ProtaStructure®
ProtaSteel®
ProtaDetails®
ProtaBIM®

ProtaStructure Suite 2022 – Yeni Özellikler

Versiyon 1.0 5 Ocak 2022

Prota yazılımlarına ait eğitim ve destek istekleriniz için lütfen bizimle temasa geçiniz…
destek@prota.com.tr

Yayınlayan PROTA

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, eğtim 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 7
Genişletilmiş Yerelleştirme ve Yönetmelikler 8
Yeni Rapor ve Arayüz Dilleri 8
Emperyal Birim Sistemi 8
Birim Sistemleri Arasında Pürüzsüz Geçiş 9
Kot, Analiz Uzunluğu ve Deplasman Birimleri 9
Genişletilmiş Yönetmelik Desteği 10
Kar Yüklerinin Otomatik Hesaplanması 10
Sünme ve Büzülme Etkileri ile İnşaat Aşamaları Analizi 11
Genişletilmiş Türkiye Deprem Yönetmeliği Desteği 12
Yapısal Olmayan Elemanlara Etkiyen Deprem Kuvvetleri 12
Deprem Derz Boşluklarının Hesabı 13
Geliştirilmiş Kuvvetli Kolon ve Düğüm Noktası Kesme Güvenliği Kontrolleri 13
Artımsal İtme Hedef Deplasman Hesabı 16
Lifli Karbon Fiber Polimer Sargılama ile Güçlendirme 17
Daha Çeşitli BIM Veri Paylaşımı 18
SAF Dosyaları ile İki Yönlü Haberleşme 18
Geliştirilmiş Revit Entegrasyonu 18
Güncellenmiş Arayüz ve Diyalog Pencereleri 18
SAP2000 ile Geliştirilmiş Analiz Bağlantısı 19
CSV Formatında Analiz Sonuçları 19
Yeni 3-Boyutlu ve Esnek Yükleme Sistemi 20
Herhangi bir Doğrultuda Yük Tanımlayın ve 3-Boyutlu Olarak Görselleştirin 20
Makaslara Kullanıcı Tanımlı Yükler Tanımlayın 21
Bodrum Perdelerinde Statik ve Dinamik Zemin İtkileri 21
Gelişmiş Yük Görselleştirme 22
Kullanıcı Tanımlı Düşey Yük Halleri 22
Çatı Hareketli Yükleri, Kar ve Yağmur Yük Halleri 24
Yükleri Kopyala/Yapıştır 24
Birleştirilmiş Perdeler İçin Geliştirilmiş Yükleme Deneyimi 25
Boşluk Bulunan Duvar Yükleri İçin Detaylı Yük Profili 25
Nervür Döşeme Yükleri – Bina Analizinde Otomatik Aktarım 26

Tuğla Duvar Yüksekliklerinin Otomatik Ayarlanması 26
Yeni Modelleme Araçları 27
Çelik Kubbeler 27
Yay ve Kemer (Tonoz) Şeklinde Çubuk Elemanlar 27
İyileştirilmiş Çapraz Tanımları 28
Yeni Görsel Sorgulama Seçenekleri 28
Yeni Döşeme Tanımlama Yöntemi: Döşeme Kenarı Göster 29
Kiriş ve Çubuk Elemanların Bölünmesi ve Birleştirilmesi 29
Genişletilmiş Çelik Profil Kütüphanesi 29
Performans ve Bellek Geliştirmeleri 29
Şeffaf ve Kaliteli Tasarım ve Raporlama 30
Çelik Kubbelerin Tasarımı 30
Yeni Kiriş Donatı Sistemleri 30
Geliştirilmiş Kiriş Donatı Editörü 32
Yeni Döşeme Tasarım Arayüzü 32
Kolon Etriyelerinin Tasarım Kontrolü 33
Döşeme Tasarımı için Yeni Ayarlar 34
Geliştirilmiş Tasarım Diyagramları 35
Radye Temel Zımbalama: Kolon Altlarında Zemin Gerilmeleri 35
Tasarımda Kullanılacak Çapların Seçimi İçin Yeni Arayüz 36
Adım Adım ve Detaylı Tasarım Raporları 37
Detaylı Betonarme Kiriş Tasarım Raporları 37
Detaylı Tekil Temel ve Kazık Temel Raporları 38
Kapsamlı Radye Temel Tasarım Raporu 39
Minimum Döşeme Kalınlığı Kontrol Raporu 39
Eleman Yük Tanımları Raporu 40
Eleman Özellik Atamaları Raporu 41
Geliştirilmiş Analiz Sonuçları Raporlama 41
Yeni Analiz Altyapısı 42
Bütünleşik 64-bit SE Döşeme ve Temel Modülü 42
Tek Bir Veri Yapısı ve Ortak Mimari 42
Gelişmiş Görselleştirme 42
Yeni SE Döşeme Analiz Yöneticisi 43
Döşeme Hesap Aksı Diyagramları 44
Birden Fazla Analizi Aynı Anda Yönetin 46

Tek Bir Analizde Zemin-Yapı Etkileşimi ... 46
Analitik Model İhraç Seçenekleri ... 47
Tüm Analiz Sonuçları İçin Tek Bir Analiz Son-İşlemcisi ... 48
SE Döşeme ve Bina Analizi Son-İşleme Modlarındaki Fark ... 48
Döşeme Hesap Aksı Diyagramları ... 50
Analiz Son-İşlemcisindeki Diğer İyileştirmeler ... 50
Temel Katı için Ayrı Bir Filtre ... 50
Birleştirilmiş SE Konturlama Motoru ... 51
Kontur Detayları Penceresi ... 51
Çubuk ve Kabuk Vurgulama ... 51
Düğüm Noktası Büyütme ... 51
Betonarme Detay Çizimlerinde İyileştirme ... 52
Donatı Bindirme ve Ankraj Boyu Hesap Raporu ... 52
Birleştirilmiş Poligon Perdeler için Geliştirilmiş Donatı Metrajı ... 52
Donatı Metrajlarının Excel'e İhraç Edilmesi ... 52
Sınırsız Donatı Etiket Karakter Adedi ... 52
Metrik Tasarım Yaparken Emperyal Donatı Etiketleri ... 52
Yeni ProtaSteel ... 53
Yeni Bir Teknoloji ve Kullanıcı Deneyimi ... 53
Yenilenmiş Teknoloji Altyapısıyla 64-bit Mimari ... 53
Daha Akıcı Bir Kullanıcı Deneyimi Sunan Modern Arayüz ... 53
Yeni Makro Galerisi ... 54
Kullanıcı Tanımlı Bağlantı Sihirbazı ... 54
Makro Pencerelerinde Akıllı Veri Alanları ... 55
Yeni Bağlantı Makroları ... 55
Kirişten Kirişe Köşebentli Bağlantı ... 55
Alın Levhalı Ek Bağlantısı ... 56
Kutu/Boru Kesit Taban Levhası ... 56
Sürekli Kirişler için Moment Guse Bağlantısı ... 57
Nesne Gruplama, Filtreleme ve Seçme İşlemlerinde İyileştirmeler ... 57
Bağlantı Tasarım Kontrolleri ve İç Kuvvetlerin Raporlanması ... 58
Program Genelinde Yeni Ayar Sistematiği ... 58
ProtaSteel'deki Diğer İyileştirmeler ... 59
Parça ve Marka Çizimlerinde Manuel Ölçüler ve Notlar ... 59
Parça ve Marka Çizimlerinde Kullanım Kolaylıkları ve İyileştirmeler ... 59

İyileştirilmiş Program İçi Öğrenme ve Verimli Kullanım 59
Genel Kararlılık ve Performans İyileştirmeleri 60

Giriş

Prota olarak, 30 yılı aşkın bir süredir, mühendislik ve yapı endüstrisine alanında lider, güvenilir, kullanımı kolay ve pratik yapısal BIM modelleme, analiz, tasarım ve detaylandırma çözümleri sunuyoruz.

2020 yılının Temmuz ayında piyasaya sürdüğümüz ProtaStructure 2021 bu vizyonumuzu ve sorumluluğumuzu gerçekleştirmede çok önemli bir kilometre taşı olmuştur. Bildiğiniz gibi, ProtaStructure 2021, 64-bit mimari ve çoklu-işlemci desteği gibi en son teknolojik platformları ve yöntemleri desteklemekteydi.

Global pandemi şartları tüm dünya için her ne kadar zorlayıcı olsa da, 2020 ve 2021 yılları içerisinde ekip olarak çalışmalarımıza ara vermeden ProtaStructure 2022 ile bu yolda hızla ilerlemeye devam ettik.

Sizlere daha bütünleşik bir deneyim sunmak için sonlu elemanlar kat döşemesi ve radye temel modülünün teknolojisini modernize ederek hızlandırdık ve 64 bit altyapıya tamamen entegre ettik. Modelleme, görselleştirme ve genel program performansında optimizasyonlar yaparak 10 kata varan hız kazanımları elde ettik.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 ve diğer uluslararası şartnamelere uygun olarak deprem derzi hesabı, yapısal olmayan elemanlara etkiyen kuvvetler, artımsal itme analizinde hedef deplasman hesabı, karbon fiber polimer liflerle sargılama ile güçlendirme gibi araçları ekledik.

Kullanıcı istekleri ve daha şeffaf ve anlaşılır hesaplama ilkeleri doğrultusunda bütünleşik döşeme ve radye temel raporu gibi bir çok önemli rapor ve özelliği geliştirdik. Bunun yanısıra yeni versiyonda kat döşemesi ve radye tasarımında daha da geliştirilmiş bir kullanıcı deneyimi sizleri bekliyor. Yükleme sistemini yeni baştan ele alarak tamamen esnek ve serbest bir hale getirdik. Çatı kar yüklerinin hesabını tamamen otomatik hale getirerek sistemdeki tüm yükleri görselleştirdik. Emperyal birim sistemi (pound, inch, vb.), çelik kubbeler, yay şeklinde çubuk eleman tanımlanması getirilen önemli özelliklerden birkaçıdır.

Bunlarla birlikte, yeni versiyon ile birlikte kiriş donatılarının seçilmesinde artık kendi ihtiyaçlarınıza göre şablon donatı düzenleri oluşturarak tüm kirişlerde kullanabileceksiniz. İnşaat aşamaları analizinde ise zamana bağlı malzeme özellikleri geliştirilerek kullanıma sunuldu.

BIM platformları ile veri paylaşımında önemli iyileştirmeler yapıldı ve yenilikler getirildi. Artık SAF formatındaki verileri ProtaStructure ile iki yönlü olarak paylaşabileceksiniz.

ProtaSteel 2022 versiyonu tamamen 64 bit mimariye taşındı. Arayüz tamamen yenilendi. Kullanım kolaylığı ve program içi yönlendirmeler daha üst düzeye taşındı ve geliştirildi.

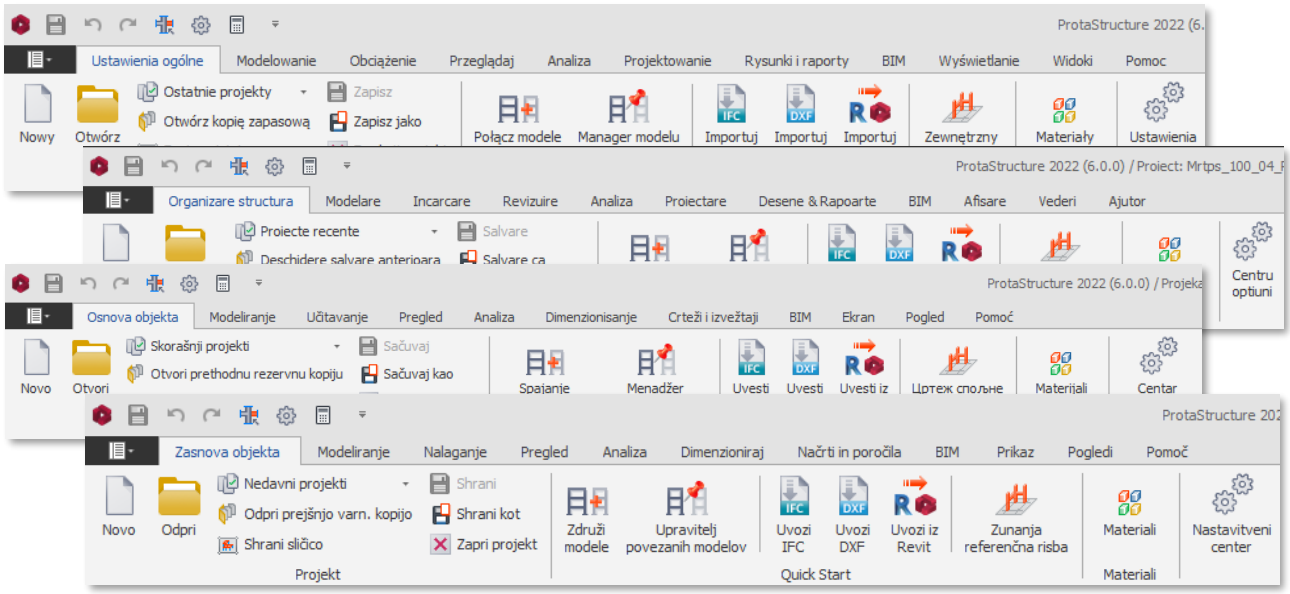
ProtaStructure 2022'de sizleri bekleyen çok sayıda yeni özellik, iyileştirme, geliştirme ve yeni kullanıcı tecrübelerinden keyif ve verim alacağınızdan şüphemiz yok. Detayları ilerleyen sayfalarda açıkladık.

ProtaStructure'ı tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

Genişletilmiş Yerelleştirme ve Yönetmelikler

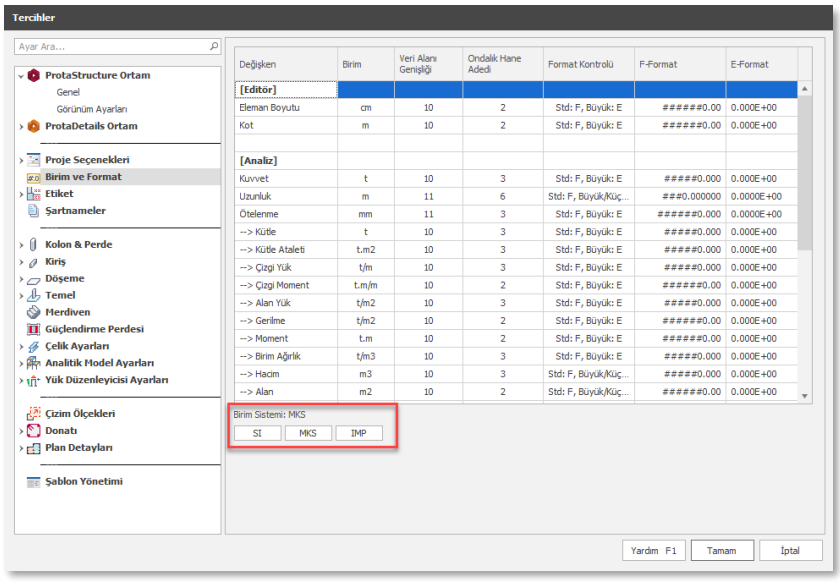
Yeni Rapor ve Arayüz Dilleri

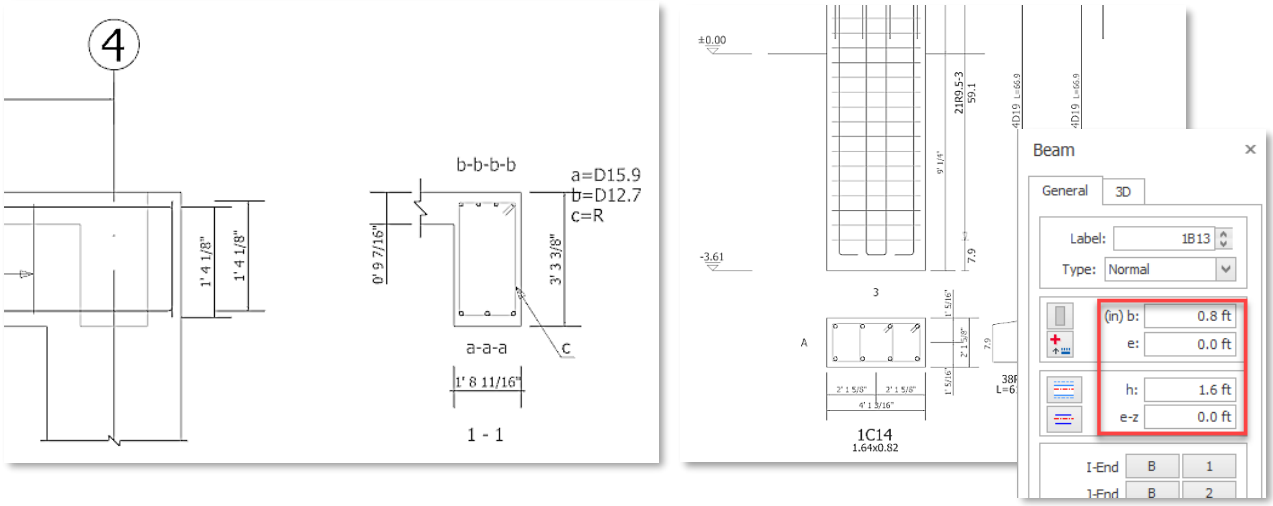
ProtaStructure 2022 ile birlikte Lehçe, Romence, Sırpça ve Slovence dilleri desteklenmeye başlanmıştır. Rapor ve arayüz dilleri birbirinden ayrı olarak belirlenebilir. İngilizce, Türkçe, Portekizce ve İspanyolca desteklenen diğer diller arasındadır.



Emperyal Birim Sistemi

Modelleme, analiz, tasarım, raporlama, sonuç görüntüleme ve detaylandırma aşamalarında artık Emperyal birim sistemi kullanılabilir.



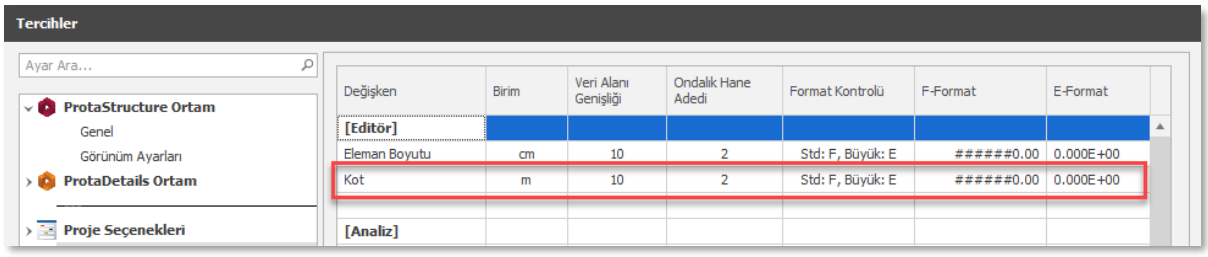


Birim Sistemleri Arasında Pürüzsüz Geçiş

ProtaStructure 2022, tüm dünyada mühendisler arasında kabul gören **SI, MKS** ve **Emperyal** birim sistemlerini kullanıcılarına sunmaktadır. Proje oluştururken seçilen şablona göre birim sistemi otomatik olarak belirlenir. Projenin herhangi bir aşamasında birim sistemi değiştirilebilir veya daha granüle şekilde ince ayarları yapılabilir. Birim sisteminin detayları Ayar Merkezi > Birim ve Format bölümünden kontrol edilebilir.

Kot, Analiz Uzunluğu ve Deplasman Birimleri

Kot bilgilerine ait birimlerin de ayrı bir şekilde kontrolü için "**Kot**" adı altında yeni bir -madde eklenmiştir. Kullanıcı geri bildirimleri sonucunda kot işaretlerinin birimleri eleman uzunluk birimlerinden ayrılmıştır.



Bununla birlikte, analizde kullanılan "**Uzunluk**" ve "**Deplasman**" birimleri de kullanıcıya açıldı. Bu birimleri de çalışmanızın herhangi bir anında değiştirebilirsiniz. ProtaStructure 2022'de analiz sabit bir iç birim sistemiyle yapıldığı için, birimleri değiştirdikten sonra analizi tekrarlamanız gerekmez.

Önemli Not:
Buradaki tek kısıtlama, analiz esnasında oluşturulan "Analiz Sonrası Kontrolleri Raporu"dur. Analize ait uzunluk ve deplasman birimlerini değiştirdikten sonra bu raporu doğru birimlerle görüntülemek için analizi tekrarlamanız gerekir.

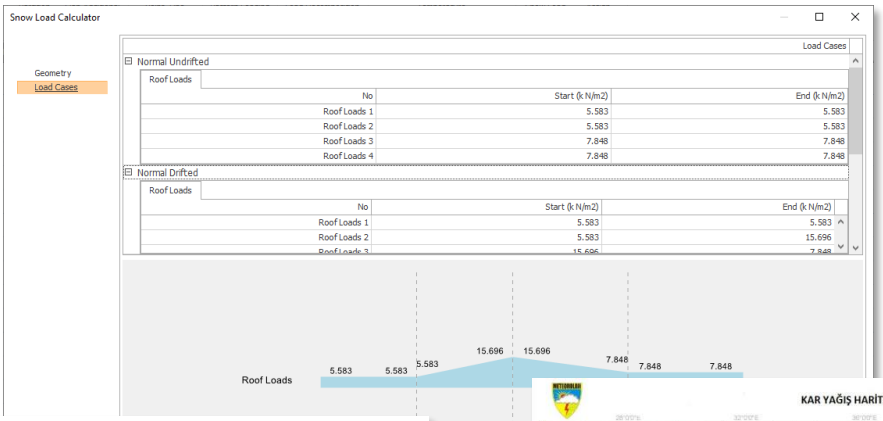
Genişletilmiş Yönetmelik Desteği

ProtaStructure 2022'de aşağıdaki yeni yönetmelik destekleri eklenmiş ve mevcut yönetmelik destekleri ise daha da geliştirilmiş ve iyileştirilmiştir:

- Romanya Deprem, Rüzgâr ve Kar Yönetmelikleri (EC8, P100, EC2)
- Colombia Rüzgar Yükleme Şartnamesi - Reglamento Colombinao de Construccion Sismo Resistente Titulo B – Cargas (NSR-10)
- Peru Rüzgar Yükleme Şartnamesi, NTE020
- Peru Deprem Şartnamesi (NTE030)
- Hindistan Yönetmeliği – Betonarme Kiriş Tasarımı
- Endonezya 2019 Deprem Yönetmeliği (SNI1726-2019)
- Endonezya 2019 Tasarım Yönetmeliği – Betonarme Kiriş Tasarımları
- Brezilya Yönetmeliği – Betonarme Kiriş Tasarımları
- Filipinler Yönetmeliği – Betonarme Kiriş Tasarımları
- Peru Yönetmeliği – Betonarme Kiriş Tasarımları

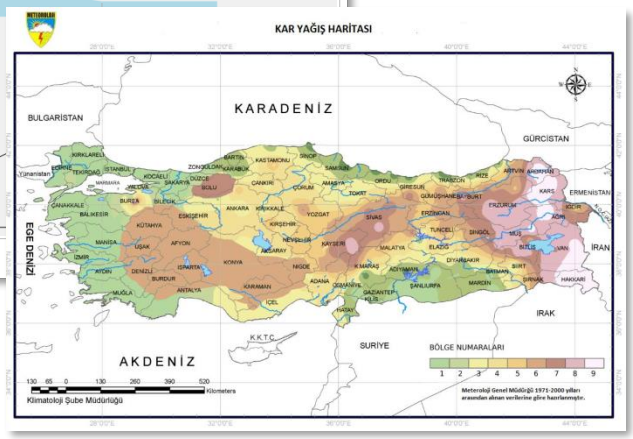
Kar Yüklerinin Otomatik Hesaplanması

Kar yükleri **EN1991-1-3** ve **TS498** şartnamelerine göre otomatik olarak hesaplanabilir.



Çizelge 3 — Karakteristik kar yükü S_k değerleri kN/m²

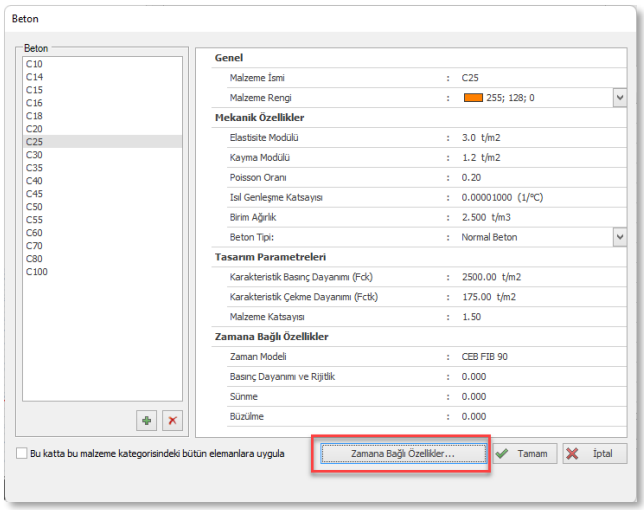
Yapı yerinin denizden yüksekliği	BÖLGELER								
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-200	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,80	0,85
300	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,85	0,90
400	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,80	0,90	0,95
500	0,75	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85	0,95	1,00
600	0,75	0,75	0,80	0,85	0,85	0,85	0,90	1,00	1,10
700	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90	0,90	0,95	1,10	1,20
800	0,80	0,90	0,95	0,95	0,95	0,95	1,10	1,20	1,30
900	0,80	0,95	1,05	1,10	1,10	1,10	1,25	1,30	1,40
1000	0,80	1,05	1,10	1,20	1,30	1,35	1,40	1,50	1,60
>1000	1000 m'ye tekabül eden değerler, 1500 m'ye kadar %10, 1500 m'den yukarı yüksekliklerde %15 artırılır.								



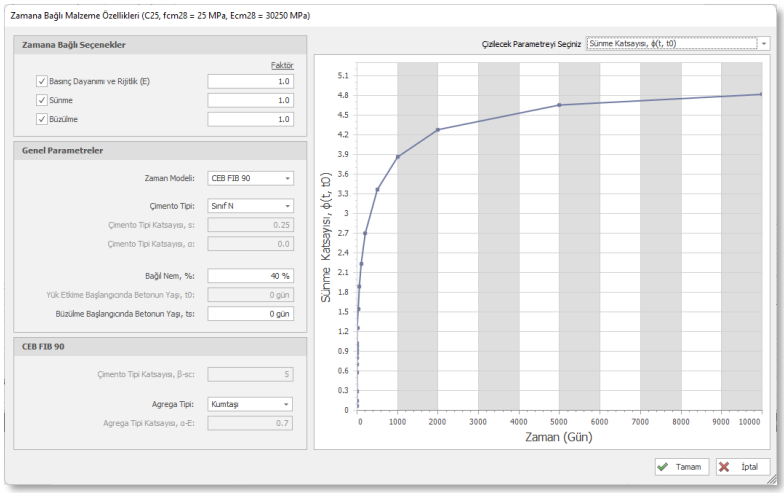
Sünme ve Büzülme Etkileri ile İnşaat Aşamaları Analizi

ProtaStructure 2022'de **CEB FIB 90** ve **EN1992-1-1:2004** zaman modelleri ile sünme, büzülme ve zamana bağlı rijitlik değişimleri dikkate alınarak inşaat aşamaları gerçekleştirilebilir. Beton malzeme sınıflarına ayrı ayrı tanımlanabilen zamana bağlı parametreler, '**Malzeme Düzenle**' bölümündeki '**Malzeme Özellikleri**' penceresinden kontrol edilebilir. Zamana bağlı parametreler SAP2000 programıyla paylaşılabilir.

1. Düzenlemek istediğiniz betonarme bir malzeme sınıfının özellikler penceresini açınız.
2. "**Zamana Bağlı Özellikler...**" butonuna tıklayınız.



3. İnşaat Aşamaları analizinde dikkate almak istediğiniz parametreleri işaretleyiniz. Bu parametreleri kısmi olarak dikkate almak istiyorsanız, parametrelerin yanındaki kutucuğa **0 ile 1 arasında** bir değer girebilirsiniz.



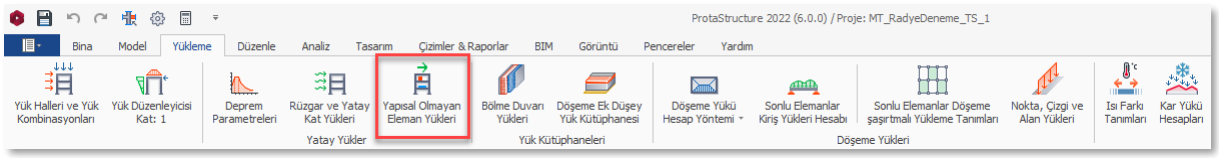
4. Kullanmak istediğiniz "**Zaman Modeli**"ni seçiniz. **CEB FIB 90** veya **EN1992-1-1:2004** zaman modellerinden birini seçebilirsiniz.
5. **Çimento Tipi, Göreli Nem Oranı, Büzülme Başlangıcı** ve **Agrega Tipi** gibi parametreleri belirtiniz.
6. Bu şekilde düzenlediğiniz beton sınıfını elemanlara atadığınız zaman, zamana bağlı bu özellikler inşaat aşamaları analizinde otomatik olarak kullanılacaktır.

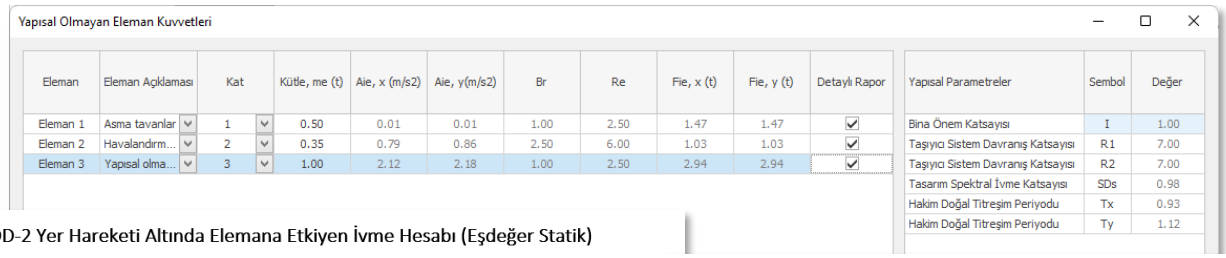
Genişletilmiş Türkiye Deprem Yönetmeliği Desteği

Yapısal Olmayan Elemanlara Etkiyen Deprem Kuvvetleri

TBDY 2018 – Madde 6.2

ProtaStructure 2022, yapısal olmayan elemanların ve bu elemanların bağlantılarının üzerine etki eden kuvvetleri **TBDY2018**, **ASCE07** ve **Eurocode 8** şartnamelerine göre hesaplayabilir. Yapısal olmayan elemanları tanımladıktan ve özelliklerini belirledikten sonra ProtaStructure kat ivmelerini ve kuvvetleri analiz tipine göre otomatik olarak hesaplayacaktır. **Yapısal Olmayan Eleman Yükleri Hesaplayıcısı**, ribbon araç çubuğundaki **Yükleme** sekmesinde yer almaktadır.





DD-2 Yer Hareketi Altında Elemana Etkiyen İvme Hesabı (Eşdeğer Statik)

TBDY 2018 6.2.1 uyarınca, "A_{ie}, DD-2 deprem yer hareketi altında i'nci kattaki eleman veya donanımın döşemeye bağlandığı bölgeye etkiyen en büyük toplam ivmeyi, B_e eleman veya donanıma uygulanan büyütme katsayısını" ifade etmektedir. İlgili hesap **TBDY 2018 Denklem 6.2'** ye göre yapılmaktadır.

$$A_{ie} = (R/I) * (\frac{2\pi}{T_p})^2 * u_i$$

R = **TBDY 2018 Tablo 4.1'de** tanımlanan taşıyıcı sistem davranış katsayısı

T_p = Binanın gözönüne alınan deprem doğrultusunda hakim doğal titreşim periyodu

u_i = Göz önüne alınan deprem doğrultusunda binanın i'inci katında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay yerdeğiştirme (Bu örnekteki 7. Kat)

I = Bina önem katsayısı

DD-2 Yer Hareketi Altında Elemana Etkiyen İvme Hesabı (Mod Birleştirme)

TBDY 2018 6.2.1 uyarınca, "A_{ie} DD-2 deprem yer hareketi altında i'nci kattaki eleman veya donanımın döşemeye bağlandığı bölgeye etkiyen en büyük toplam ivmeyi, B_e eleman veya donanıma uygulanan büyütme katsayısını" ifade etmektedir. **TBDY 2018 Denklem 6.2.2(b)'** uyarınca "Bina taşıyıcı sistemi için **4.8**'e göre yapılan hesapta Aie, **4.8.1.2**'e göre YM titreşim modunun her biri için binanın i'nci katında, eleman veya donanımın bulunduğu konumda, ilgili doğrultuda hesaplanan mutlak modal kat ivmesi A_{ien}'lerin karelerinin toplamının kare kökü olarak alınacaktır. A_{ien} **Denk.(6.3)** ile hesaplanacaktır".

$$A_{ien} = (R/I) * (\frac{2\pi}{T_n})^2 * u_{in}$$

$$A_{ie} = \sqrt{\sum_{n=1}^{YM} (A_{ien})^2}$$

R = **TBDY 2018 Tablo 4.1'de** tanımlanan taşıyıcı sistem davranış katsayısı

T_n = Binanın n'inci doğal titreşim periyodu

u_{ien} = Göz önüne alınan deprem doğrultusunda binanın i'inci katında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay modal yerdeğiştirme

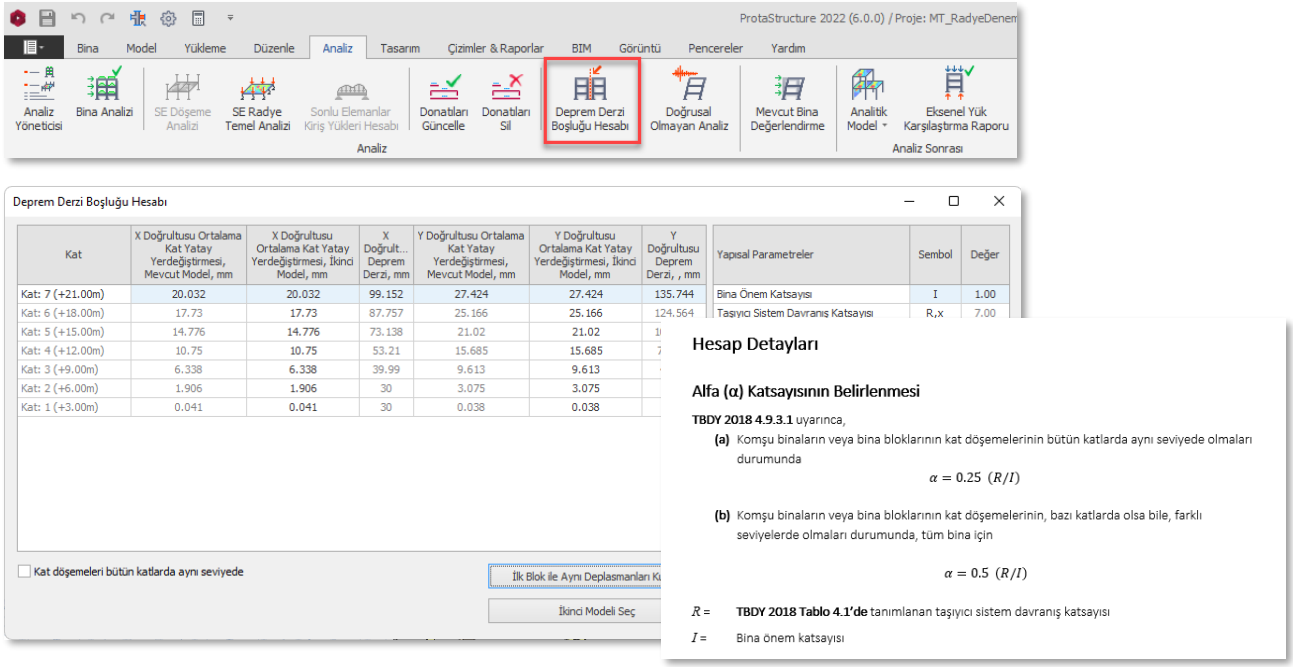
I = Bina önem katsayısı

YM = Yeterli mod adedi

Deprem Derz Boşluklarının Hesabı

TBDY 2018 – Madde 4.9.3

Yapılarda depremden dolayı oluşacak çarpışma hasarını önlemek için deprem derzleri bırakılması gerekmektedir. ProtaStructure 2022'de **Analiz** sekmesi altında yer alan **Deprem Derz Boşluğu** hesaplama aracı ile deprem derzleri hesaplanabilir. Bu araç ile mevcut modelin deplasmanları ile var olan başka bir modelin deplasmanlarını kullanarak hesaplama yapabilirsiniz. Alternatif olarak ikinci modelin deplasmanlarını elle tanımlayabilirsiniz. Deprem derzleri **TBDY2018, ASCE07** ve **Eurocode 8** koşullarına göre hesaplanabilir.



Geliştirilmiş Kuvvetli Kolon ve Düğüm Noktası Kesme Güvenliği Kontrolleri

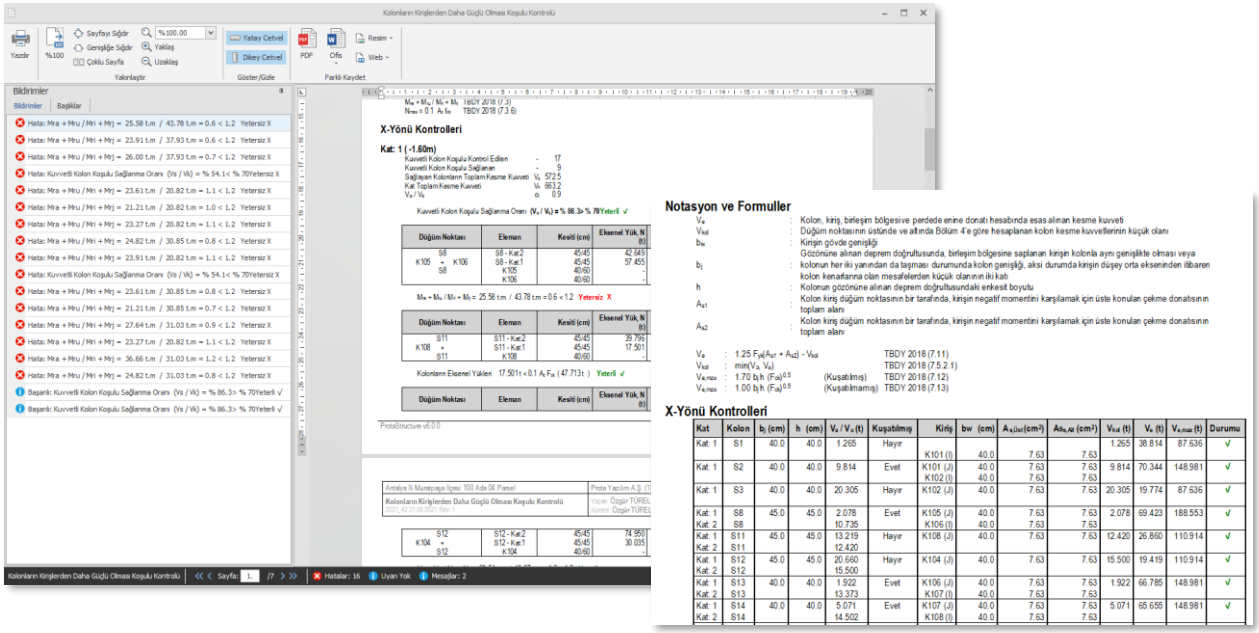
ProtaStructure 2022'den önceki versiyonlarda sadece betonarme sistemlerde gerçekleştirilen kuvvetli kolon kontrolü, ProtaStructure 2022 ile birlikte çelik sistemlerde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Buna ek olarak hem kuvvetli kolon hem de kesme güvenliği kontrollerinde çok önemli yenilikler getirilmiştir.

Çelik Çerçevelerde Kuvvetli Kolon Kontrolü

Moment çerçevelerinde kuvvetli kolon kontrolleri TBDY2018, AISC341 ve Eurocode şartnamelerine göre yapılabilmektedir.

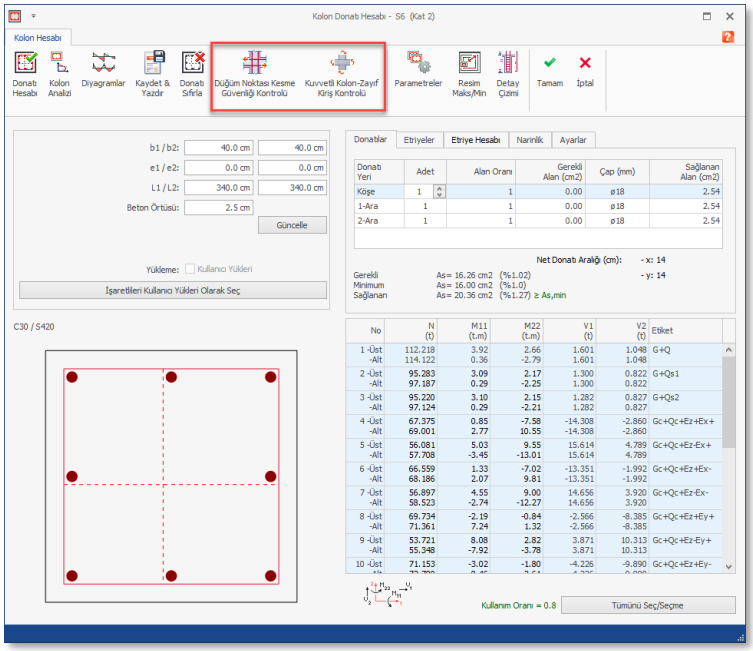
Yenilenmiş Raporlar

Yeni şartname desteklerine ek olarak, kuvvetli kolon ve kesme güvenliği kontrolü raporları yeni baştan ele alınmıştır. Artık bu raporlar daha görsel ve modern olmakla birlikte, akıllı bildirimleri de içermektedir.



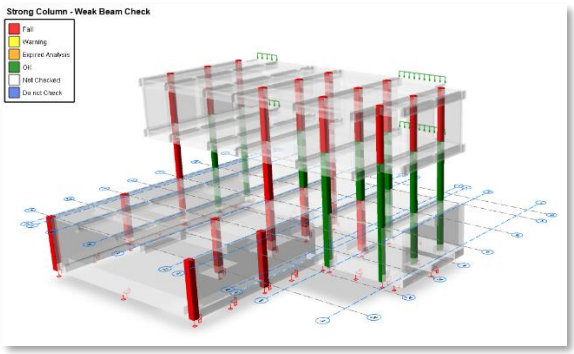
Optimize Edilmiş Tasarım Akışı

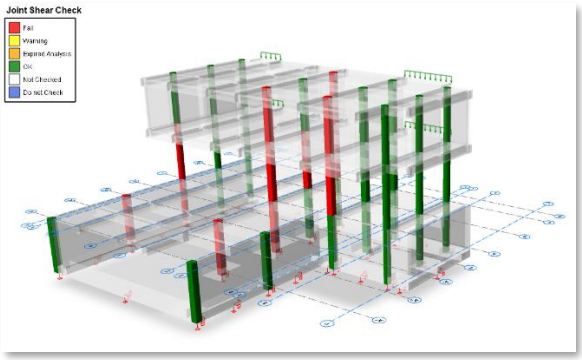
Kuvvetli kolon ve Düğüm Noktası Kesme Güvenliği kontrolleri artık kolon ve kiriş tasarımları yapılırken de anlık olarak kontrol edilebilir. Böylelikle, donatı tasarımlarının ince ayarlarını yaparken bir gözünüzle de kolaylıkla bu kontrolleri izleyebilirsiniz.



Görsel Sorgulama

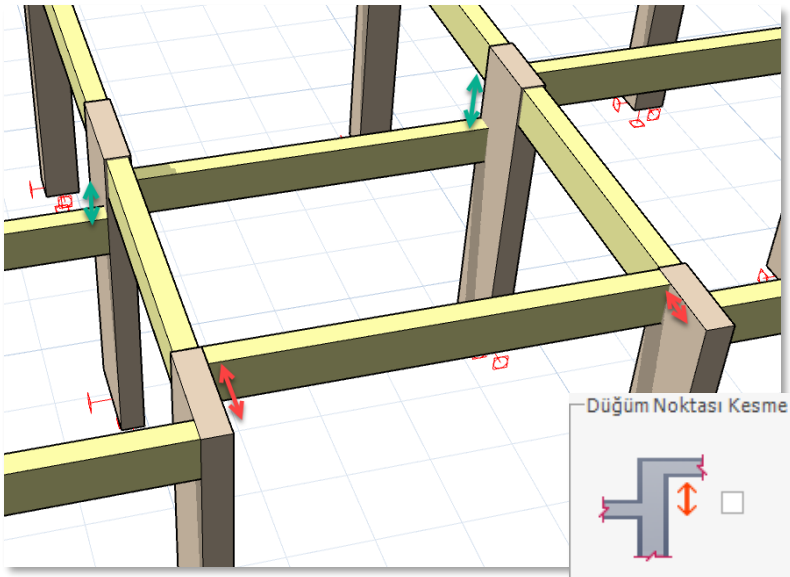
Bu kontroller artık Görsel Sorgulama Yöneticisinde renk kodları kullanılarak takip edilebilir.

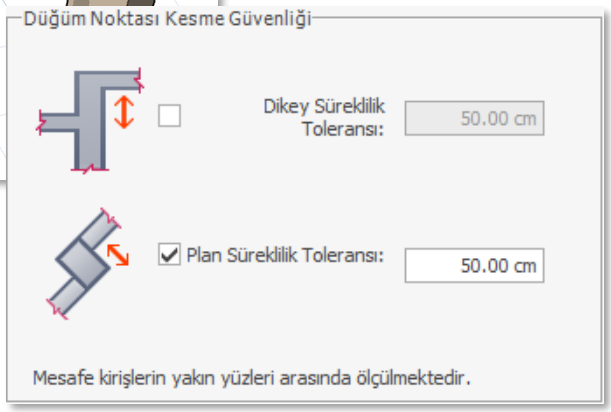




Düğüm Noktası Kesme Güvenliğinde Süreksiz Kirişler

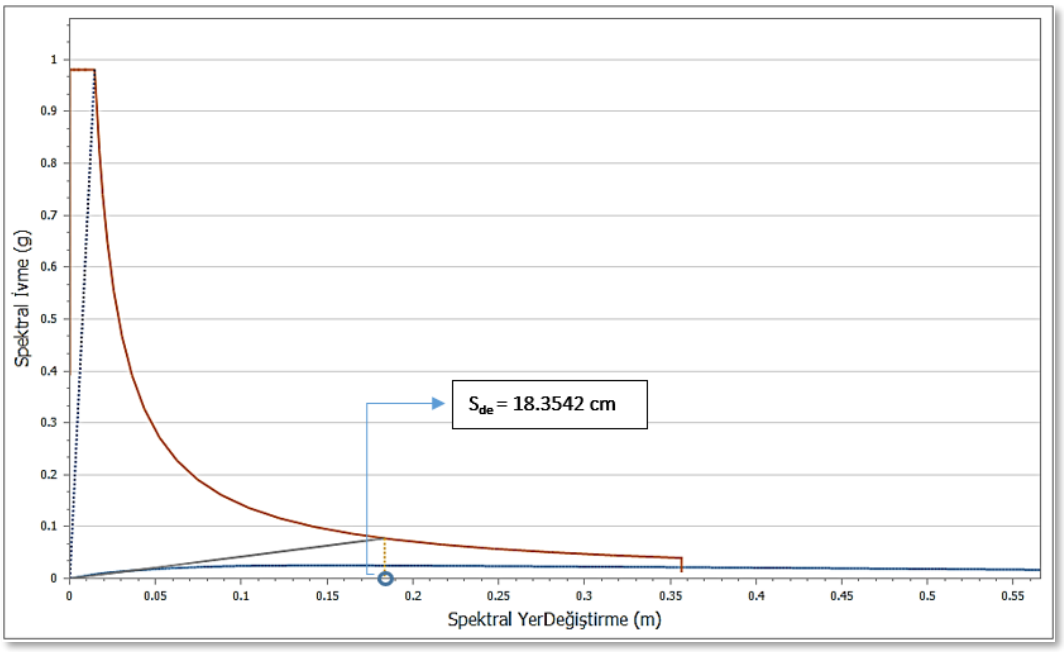
Düğüm noktasına planda veya düşeyde süreksiz, şaşırtmalı veya kot farkı ile saplanan kirişler artık düğüm noktası kesme güvenliği kontrollerinde dikkate alınabilir. Planda ve düşeyde şaşırtmalı kirişlerin süreksiz olarak ele alınmasını "**Ayar Merkezi > Kirişler > Tasarım > Düğüm Noktası Kesme Güvenliği > Süreklilik Toleransı**" nı kullanarak kontrol edebilirsiniz. Kirişlerin yüzleri arasındaki mesafe tolerans değerinden daha küçük ise kirişler kesme güvenliği kontrollerinde sürekli olarak dikkate alınırlar.





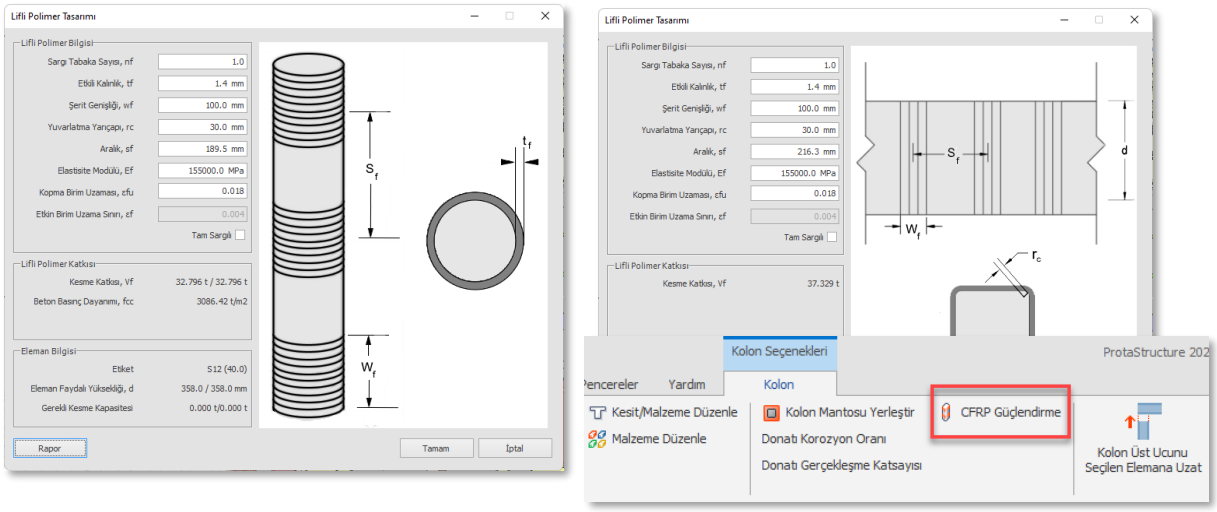
Artımsal İtme Hedef Deplasman Hesabı

ProtaStructure 2022 artımsal itme analizinde performans noktasını otomatik olarak belirleyebilmektedir. TBDY2018, FEMA356 ve Eurocode 8 koşulları dikkate alınabilir.

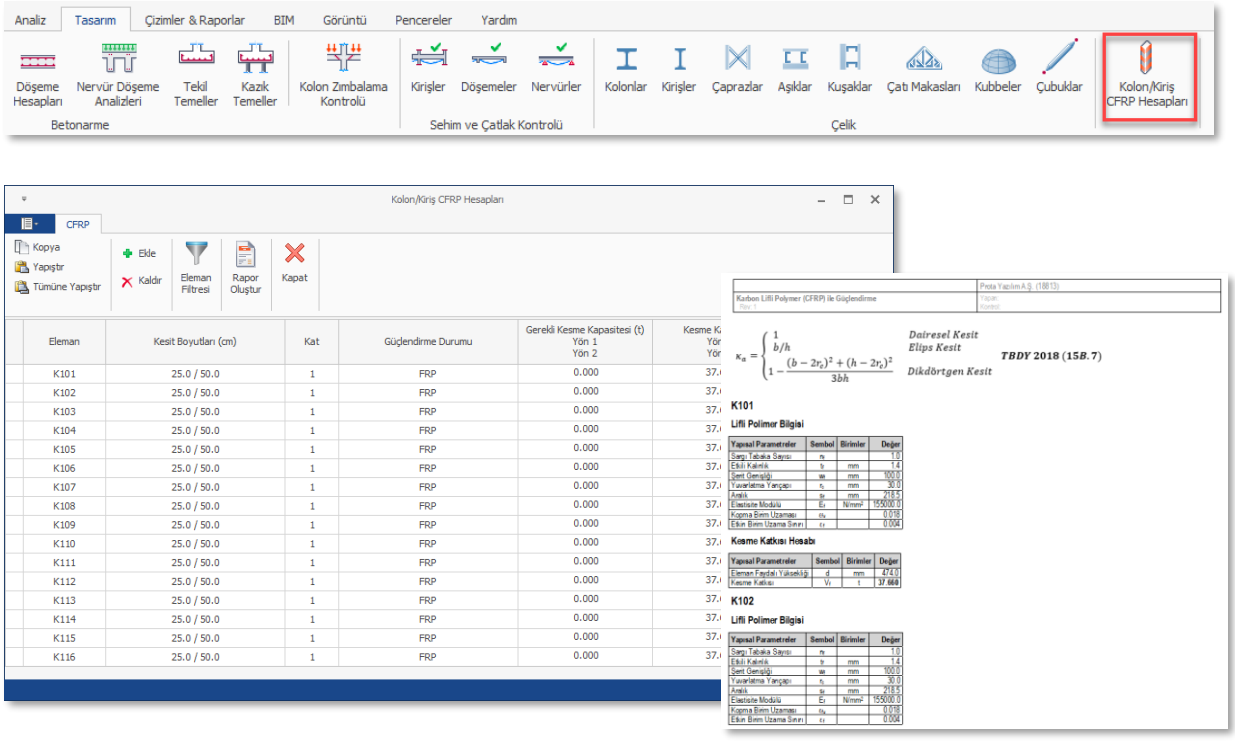


Lifli Karbon Fiber Polimer Sargılama ile Güçlendirme

ProtaStructure 2022 ile kiriş ve kolonlar lifli polimerler ile güçlendirilebilir ve değerlendirilebilir. FRP sargılama elemanların eksenel yük kapasitesi ve kesme kapasitesi üzerinde pozitif bir etki yapmaktadır. FRP tanımları kolon veya kirişin sağ tuş menüsünde veya bağlamsal ribbon sekmesinde yer alan "**CFRP Güçlendirme**" komutu ile yapılabilir.



FRP tanımlarının hızlı bir şekilde yapılabilmesi ve kolon ve kirişler arasında hızlı bir şekilde kopyalanabilmesi amacıyla bir tasarım arayüzü de geliştirilmiştir. Bu arayüz kullanılarak FRP tasarımları yönetilebilir ve tüm elemanları içeren komple bir rapor elde edilebilir. Bu arayüze "**Tasarım Ribbon Sekmesi > Kolon/Kiriş CFRP Hesapları**" komutu ile ulaşılabilir.

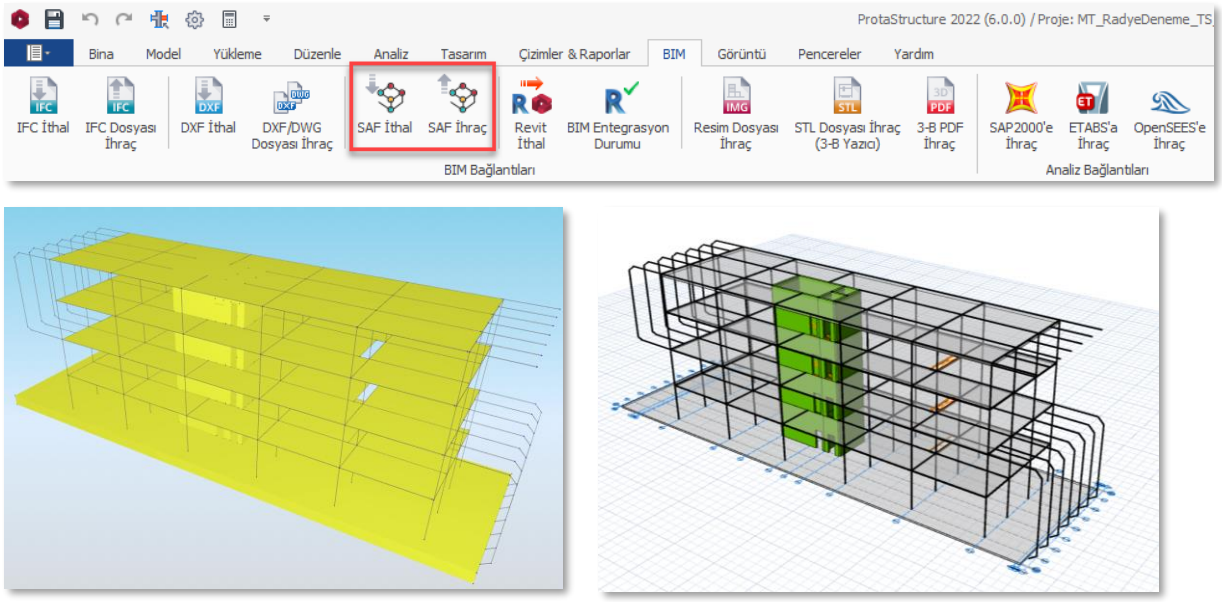


Daha Çeşitli BIM Veri Paylaşımı

ProtaStructure geliştirme programında BIM entegrasyonu her zaman öncelikli bir yer edinmiştir. Değişen dünya normları, dijitalleşme, katı emisyon kanunları ve karbon ayakizi azaltımı konularının inşaat mühendisliği izdüşümü, BIM kavramı ve uygulamasından geçmektedir ve gün geçtikçe önemini daha büyük oranda hissettirmektedir. Prota olarak biz de her versiyonda var olan BIM altyapımızı geliştirmek, daha ölçeklenebilir hale getirmek ve yeni kabiliyetler kazandırmak için çalışmalar yapıyoruz.

SAF Dosyaları ile İki Yönlü Haberleşme

Nemetscheck Grup, Graphisoft ve Prota'nın da aralarında bulunduğu geniş bir çalışma grubunun Ar-Ge çalışmaları sonucu, ProtaStructure 2022 artık SAF veri formatındaki modelleri iki yönlü olarak ithal/ihraç edebilmektedir. SAF formatı, özellikle analitik verilerin tarifinde getirdiği yenilikçi ve sade yaklaşım sayesinde bir çok uluslararası yapısal mühendislik yazılımı tarafından desteklenmekte ve mühendisler tarafından talep görmektedir. Artık SAF veri formatını destekleyen tüm yazılımlar ile veri aktarımı yapabileceksiniz.



Geliştirilmiş Revit Entegrasyonu

ProtaStructure 2022'de Revit için özel olarak geliştirilmiş ProtaBIM eklentimiz (Add-On) üzerinde kullanıcı bildirimleri değerlendirilerek iyileştirmeler yapıldı. Aynı zamanda Autodesk Revit 2022'ye uyumlu hale getirildi.

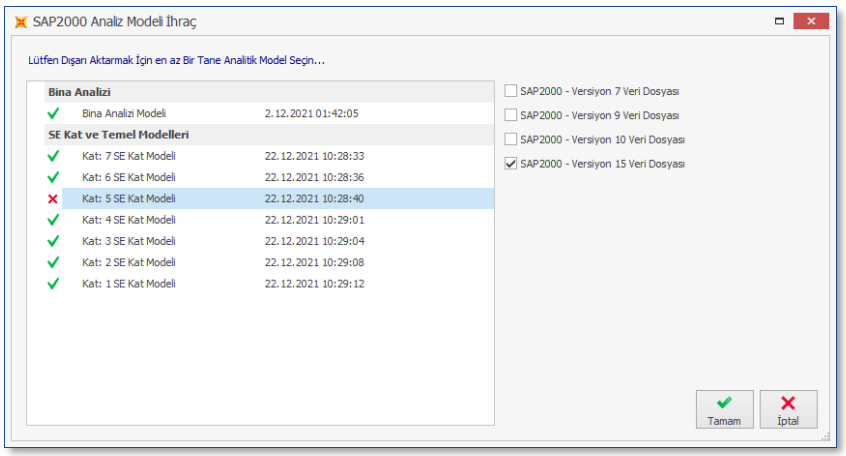
Güncellenmiş Arayüz ve Diyalog Pencereleri

Tim BIM paylaşım arayüzleri elden geçirilerek arayüzlerin benzer bir deneyim sunması sağlanmıştır.

SAP2000 ile Geliştirilmiş Analiz Bağlantısı

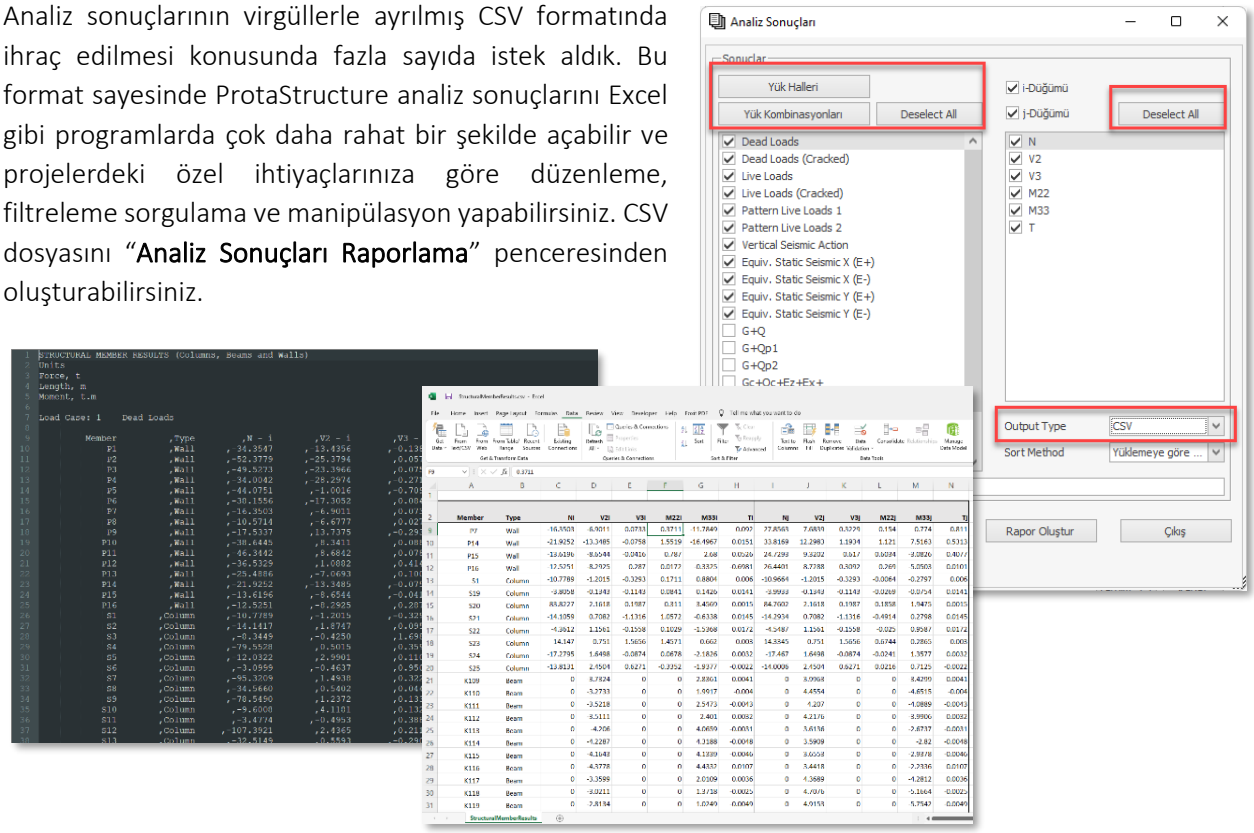
SAP2000 bağlantısı, bina analizi modeline ek olarak SE Döşeme ve Radye modellerini de aynı anda ihraç edebilecek şekilde geliştirilmiştir. Seçilen tüm analiz modelleri artık tek seferde tek bir arayüzden ihraç edilebilir.

Zamana bağlı beton malzemesi özellikleri ve **inşaat aşamaları verileri** de SAP2000'e aktarılan veriler arasındadır.



CSV Formatında Analiz Sonuçları

Analiz sonuçlarının virgüllerle ayrılmış CSV formatında ihraç edilmesi konusunda fazla sayıda istek aldık. Bu format sayesinde ProtaStructure analiz sonuçlarını Excel gibi programlarda çok daha rahat bir şekilde açabilir ve projelerdeki özel ihtiyaçlarınıza göre düzenleme, filtreleme sorgulama ve manipülasyon yapabilirsiniz. CSV dosyasını "**Analiz Sonuçları Raporlama**" penceresinden oluşturabilirsiniz.



Yeni 3-Boyutlu ve Esnek Yükleme Sistemi

ProtaStructure 2022'deki en öne çıkan ve devrimsel özellik, yeni 3-Boyutlu yükleme sistemidir.

Endişeye kapılmanıza gerek yok! Eskiden olduğu gibi tüm standart düşey ve yatay yükler otomatik olarak hesaplanmakta, kirişlere dağıtılmakta ve yapıya etki ettirilmektedir. Fakat projelerinizde herhangi bir elemana herhangi bir oryantasyonda yükleme yapmanız gerekebilir. İşte tam da burada ProtaStructure 2022'deki yeni 3-Boyutlu Yükleme Editörü yardımınıza koşar.

Örneğin, artık kirişlere zayıf eksenleri doğrultusunda yatay yükler tanımlayabilirsiniz. Çubuk elemanları istediğiniz esneklikte yükleyebilirsiniz.

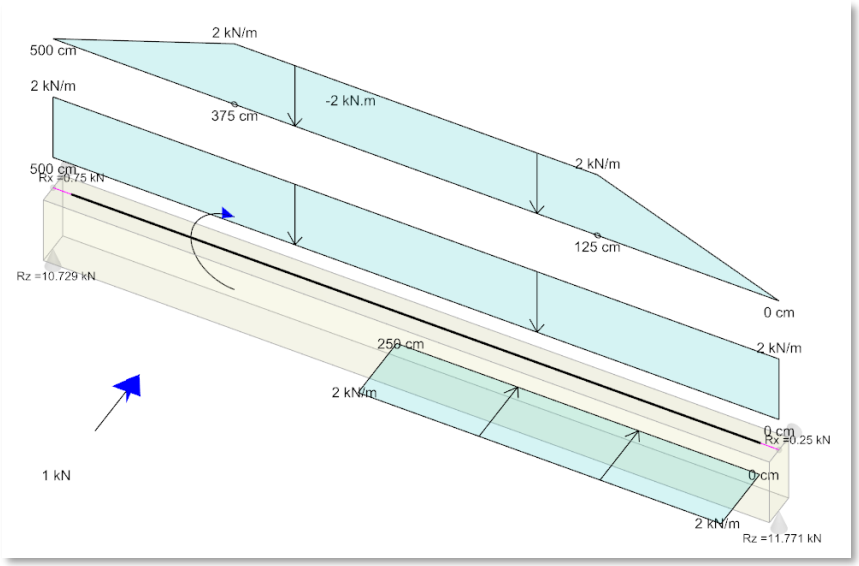
Buna ek olarak, noktasal veya yayılı yükleri makas düğüm noktalarına veya makas elemanlarının üzerine etki ettirebilirsiniz.

Aynı zamanda, yükler 3-Boyutlu olarak yapının üzerinde görselleştirebilirsiniz. Bir kattaki tüm elemanlardaki yükleri görerek isterseniz bu görünümde yükler tanımlamaya devam edebilirsiniz.

Yeni Yükleme Editöründe sayısız esneklik ve fayda bulacağınızdan eminiz.

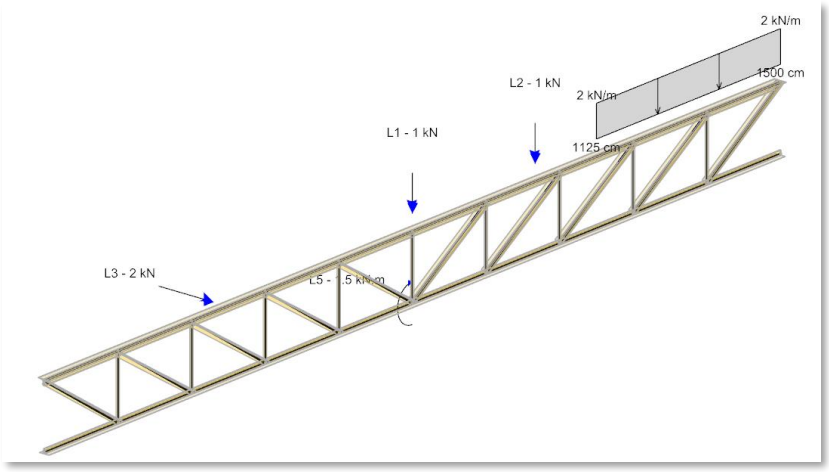
Herhangi bir Doğrultuda Yük Tanımlayın ve 3-Boyutlu Olarak Görselleştirin

Yeni Yük Editörü ile artık elemanlar üzerindeki yükleri herhangi bir doğrultuda ve herhangi bir yük halinde tanımlayabilirsiniz ve daha iyi kontrol için 3-Boyutlu olarak görselleştirebilirsiniz.



Makaslara Kullanıcı Tanımlı Yükler Tanımlayın

ProtaStructure'da makaslar genelde dolaylı olarak kendilerine bağlı aşık, kaplama, çubuk ve kiriş gibi elemanlardan yük alırlar. ProtaStructure 2022'de ise tüm bu dolaylı yüklere ek olarak, kullanıcı tanımlı düğüm ve yayılı yükler tanımlayabilirsiniz.

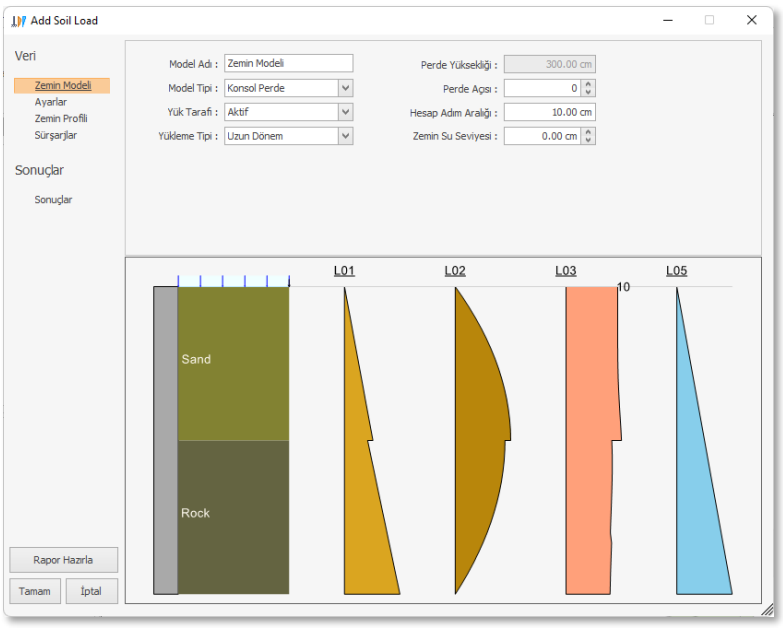


Bodrum Perdelerinde Statik ve Dinamik Zemin İtkileri

ProtaStructure 2022'de perdelere etkiyen zemin basınçlarının hesabı için yeni bir sihirbaz geliştirdik. Bu sihirbaz yardımıyla zeminin statik ve dinamik etkilerini su tablası ve sürşarj yüklerini de dikkate alarak hesaplatabilirsiniz. Zemin profilini detaylı olarak tanımlayabilirsiniz.

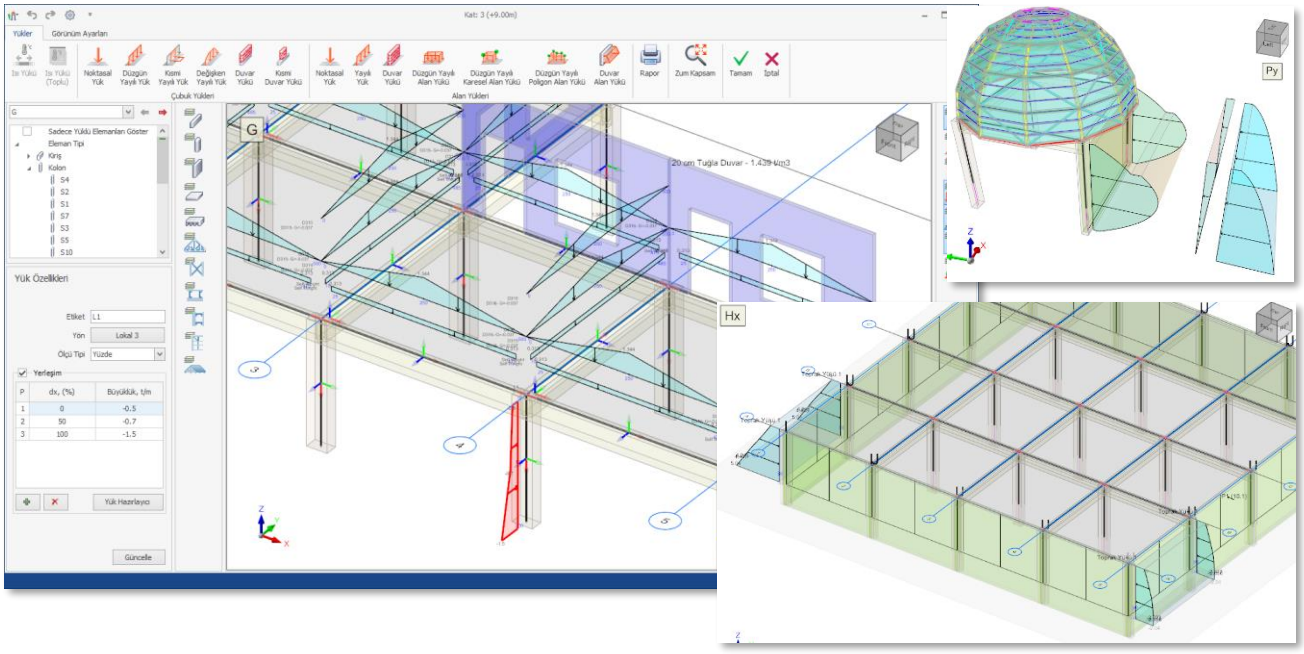
Seçilen perde bir "**Bodrum Perdesi**" ise, dinamik zemin itkileri TBDY 2018 kurallarına göre hesaplanabilir.

Hesaplanan tüm yükler için detaylı bir hesap raporu oluşturulur. Aynı sihirbazı ProtaDetails'de yer alan Havuz Makrosu'nda da görebilirsiniz.



Gelişmiş Yük Görselleştirme

ProtaStructure 2022 ile birlikte artık yükleri tek bir eleman veya kat için 3-Boyutlu olarak fiziksel model üzerinde görüntüleyebilirsiniz. Böylece analiz ve tasarımdan önce yapıdaki yüklerin doğru olarak hesaplanıp etki ettirildiğinden çok daha kolay bir şekilde emin olabilirsiniz.

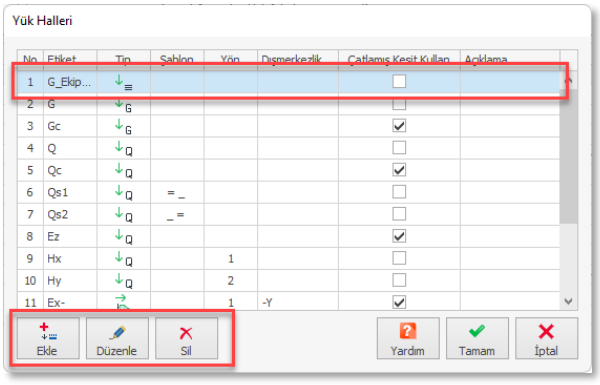


Kullanıcı Tanımlı Düşey Yük Halleri

Yeni yükleme altyapısı sayesinde artık birden fazla **Kullanıcı Tanımlı Düşey Yük Hali** tanımlayabilirsiniz ve bunlara yük atayabilirsiniz. Buna ek olarak, tanımlanan yük halinin sismik kütleye dahil edilip edilmeyeceğini belirtebilirsiniz. Önceki versiyonlarda da kullanıcı tanımlı düşey yük halleri tanımlanabiliyordu fakat bu yük hallerine yük atanamıyordu.

Kullanıcı tanımlı düşey yük halleri yük kombinasyonlarında otomatik olarak dikkate alınmazlar. Dolayısıyla, tanımladığınız kullanıcı tanımlı düşey yük hallerini kombinasyonlara kendiniz dahil etmelisiniz:

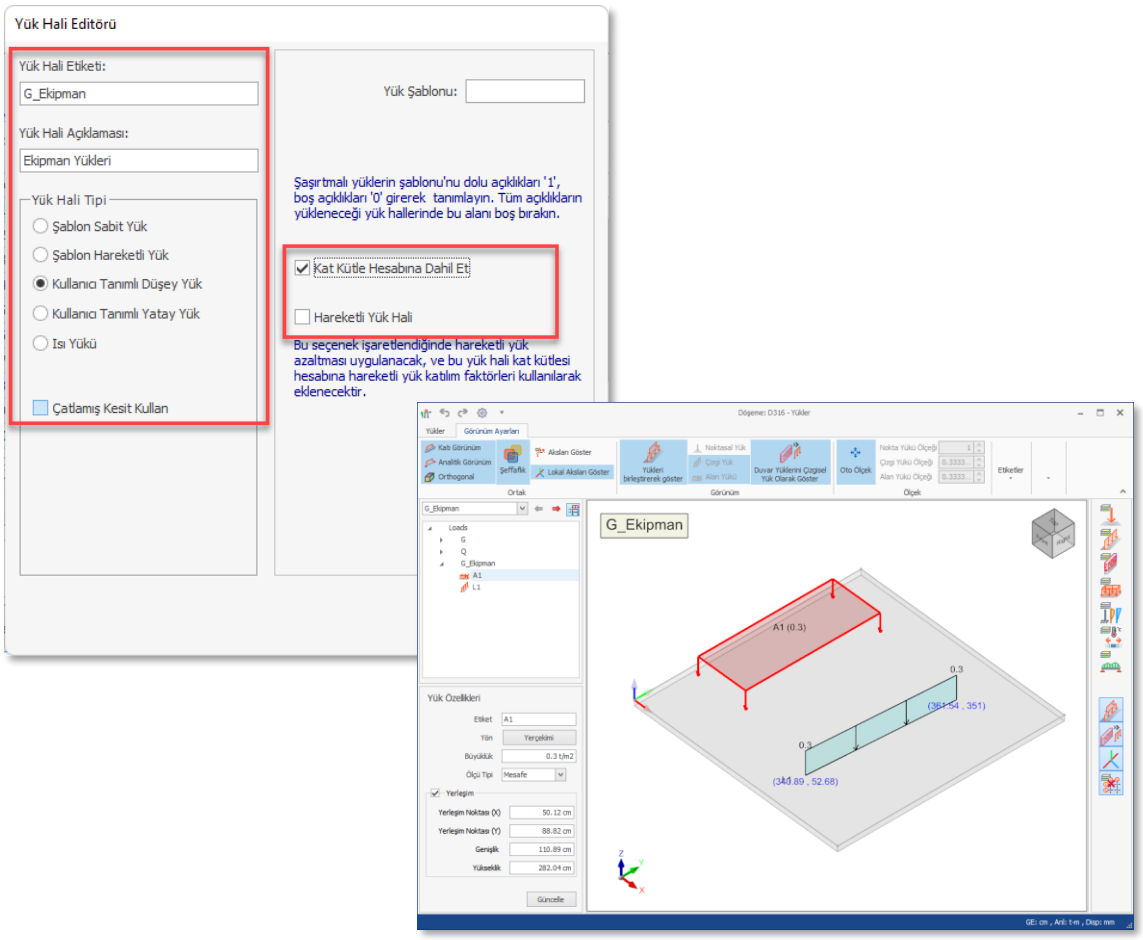
1. **Yükleme Ribbon Sekmesi > Yük Halleri ve Yük Kombinasyonları > Yük Halleri** menüsüne gidiniz.
2. **Ekle** butonuna basınız.



3. **Etiket** ve **Açıklama** alanlarını düzenleyiniz.
4. Aşağıdaki yük halleri "**Yükleme Hazırlayıcısı**" ile otomatik oluşturulur ve sonradan düzenlenemez.
    a. Sabit Yükler
    b. Hareketli Yükler
    c. Şaşırtmalı Sabit Yükler
    d. Şaşırtmalı Hareketli Yükler
    e. Çatlamış Kesit Kullanan Sabit Yükler (Gc veya Dc)
    f. Çatlamış Kesit Kullanan Hareketli Yükler (Qc veya Lc)
    g. Düşey Deprem Etkisi

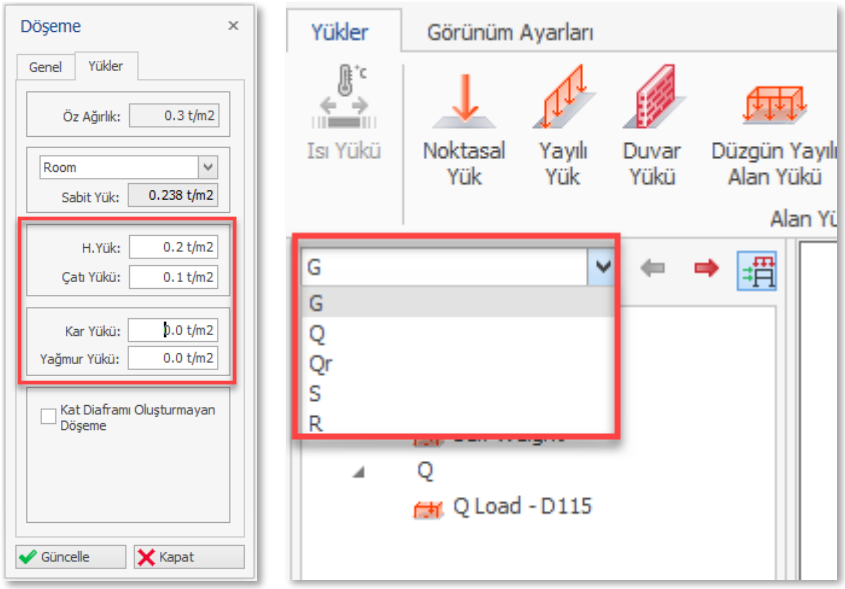
Aynı şaşırtmalı şablona sahip ikinci bir sabit veya hareketli yük tanımlamanıza izin verilmez. Buna karşın, farklı şaşırtma şablonlarına sahip istediğiniz sayıda sabit ve hareketli yük tanımlayabilirsiniz. '**Sabit**' ve '**Şaşırtmalı Sabit**' yükler, elemanların öz ağırlıklarını otomatik olarak dikkate alırlar.

Elemanların öz ağırlıklarını içermeyen yeni bir düşey yük hali tanımlamak isterseniz, "**Kullanıcı Tanımlı Düşey Yük**" seçeneği ile bir yük hali oluşturabilirsiniz. Bu yük haline atanmış yüklerin sismik kütle hesabında dikkate alınmasını isterseniz, "**Kat Kütle Hesabına Dahil Et**" seçeneğini işaretleyiniz. Eğer bu yük hali bir hareketli yük içerecekse o zaman "**Hareketli Yük Hali**" seçeneğini de işaretlemeniz gerekir. Bu durumda katlar için tanımlanmış "**Hareketli Yük Katılım Katsayısı**" ile "**Hareketli Yük Azaltma Katsayıları**" bu yük haline uygulanacaktır.



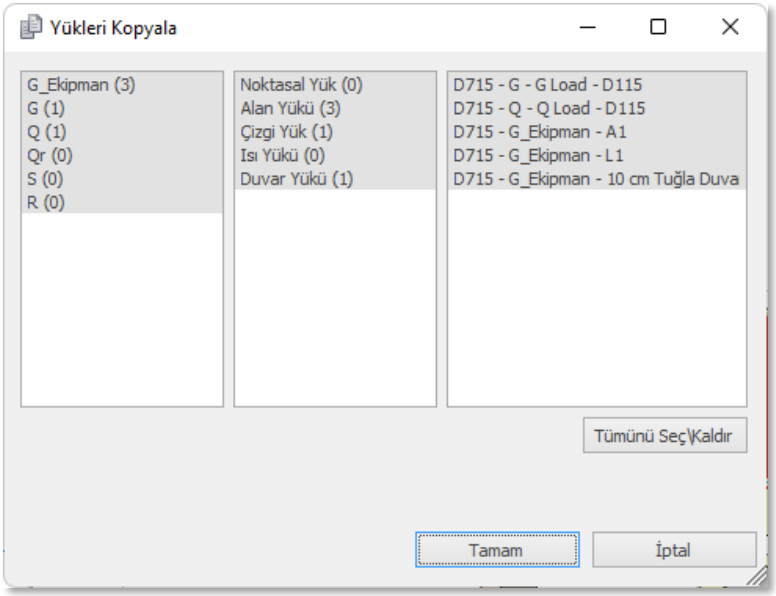
Çatı Hareketli Yükleri, Kar ve Yağmur Yük Halleri

ProtaStructure 2022'de çatı hareketli yükleri, kar ve yağmur yükleri için ayrı yük halleri ve kombinasyonları oluşturulabilir. Kar yükleri program tarafından otomatik hesaplanır ancak bu yükleri elemanlara kendiniz atamalısınız.



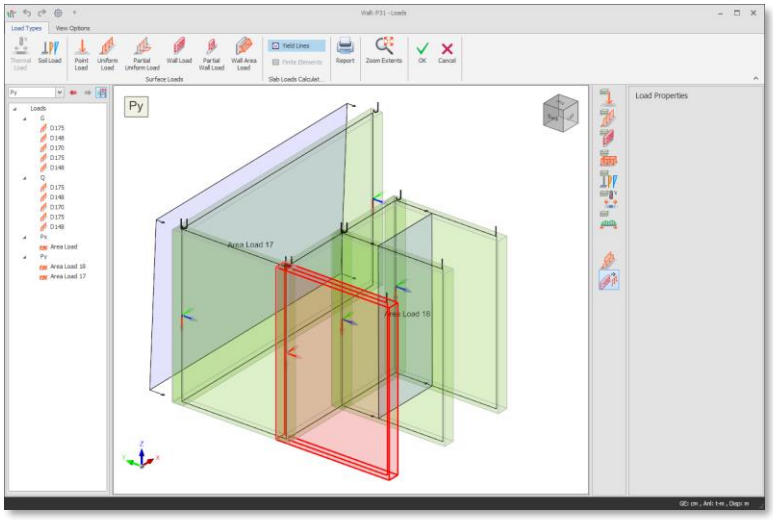
Yükleri Kopyala/Yapıştır

ProtaStructure 2022'de tanımlanabilecek yüklerin ve yük hallerinin çeşitliliği arttığı için, yeni bir yük kopyalama ve yapıştırma aracı geliştirilmiştir. Önceki versiyonlarda sadece kirişler üzerindeki tuğla duvar yükleri ve kullanıcı tanımlı yükler kopyalanabiliyordu. Artık, farklı yük hallerinde tanımlanmış istediğiniz yükleri istediğiniz elemanlar arasında rahatlıkla kopyalayabilirsiniz.



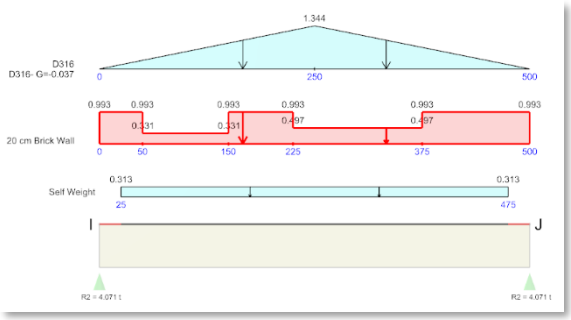
Birleştirilmiş Perdeler İçin Geliştirilmiş Yükleme Deneyimi

ProtaStructure 2022 ile birleştirilmiş perdeler, paneller birleştirilmeden önce veya sonra yüklenebilir. Birleştirme işleminden önce tanımlanmış yükler, paneller birleştirildikten sonra da korunur.

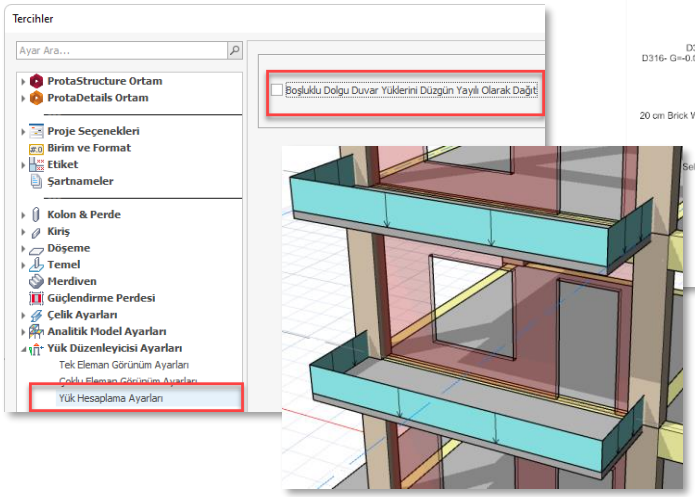


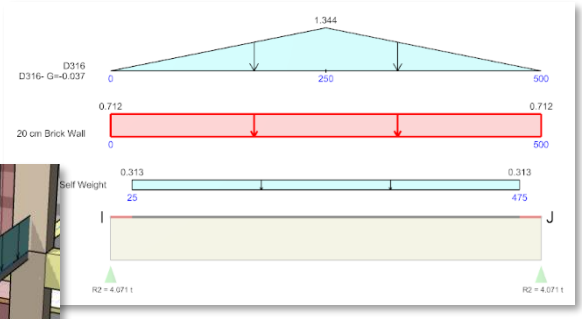
Boşluk Bulunan Duvar Yükleri İçin Detaylı Yük Profili

ProtaStructure 2022'de boşluklu duvar yükleri için opsiyonel olarak detaylı yük profili hesaplanabilir. Bu sayede boşlukların boyutları ve pozisyonu hassas şekilde dikkate alınmış olur.



Detaylı yük hesaplama özelliğini "**Ayar Merkezi > Yük Düzenleyicisi Ayarları > Yük Hesaplama Ayarları > Boşluklu Duvar Yüklerini Düzgün Yayılı Olarak Dağıt**" seçeneğinin işaretini kaldırarak etkinleştirebilirsiniz.

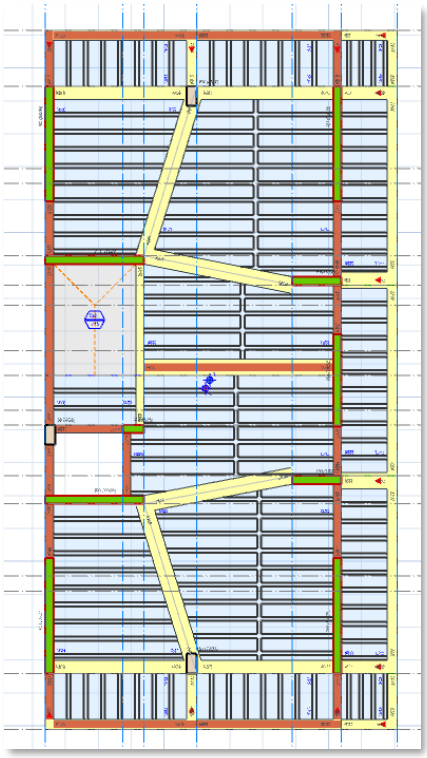


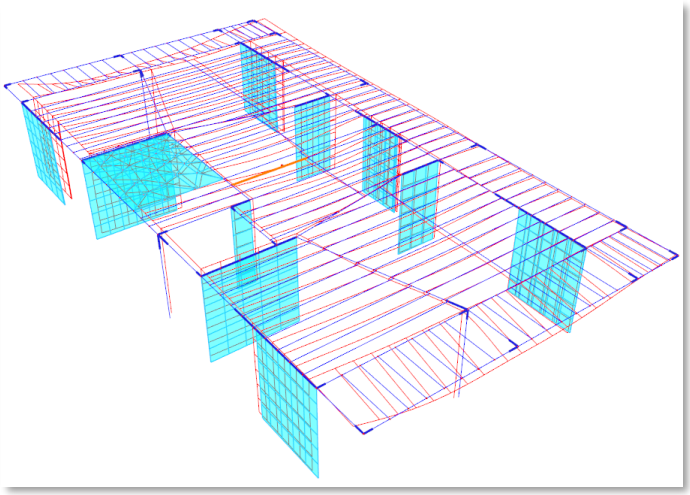


Nervür Döşeme Yükleri – Bina Analizinde Otomatik Aktarım

ProtaStructure'ın önceki versiyonlarında nervür ve kaset döşeme yükleri bina analizinden önce "**Kırılma Çizgileri**" veya "**SE Döşeme Yük Hesabı**" ile aktarılmaktaydı.

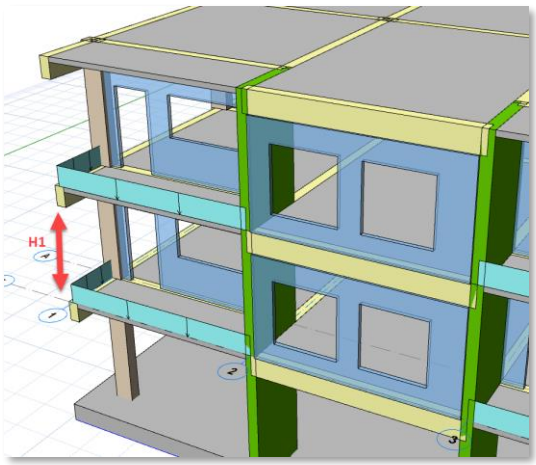
ProtaStructure 2022 ile birlikte, nervür ve kaset kirişleri **artık her zaman bina modeline dahil edilmekte** ve yükler de otomatik olarak bina analizinde 3-Boyutlu sonlu elemanlar modeli aracılığıyla aktarılmadır.

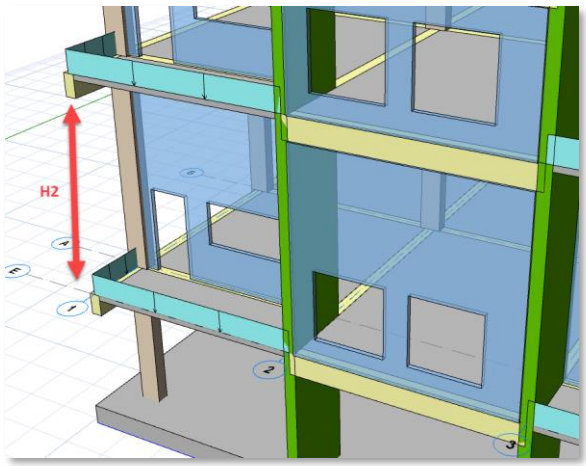




Tuğla Duvar Yüksekliklerinin Otomatik Ayarlanması

Tuğla duvar yükseklikleri artık kat yüksekliği değiştiği zaman otomatik olarak yeni yüksekliğe göre ayarlanmaktadır.

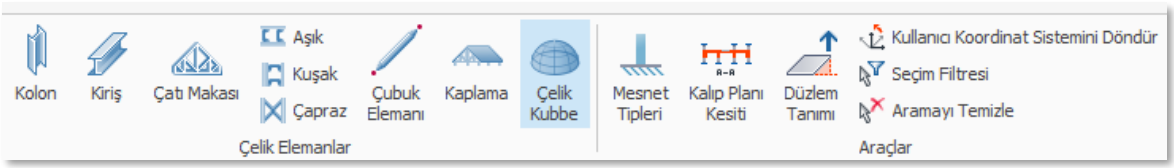


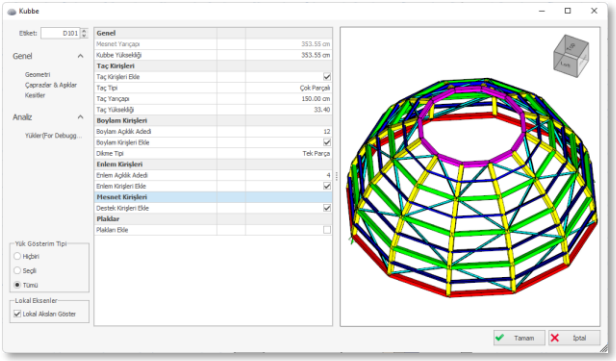


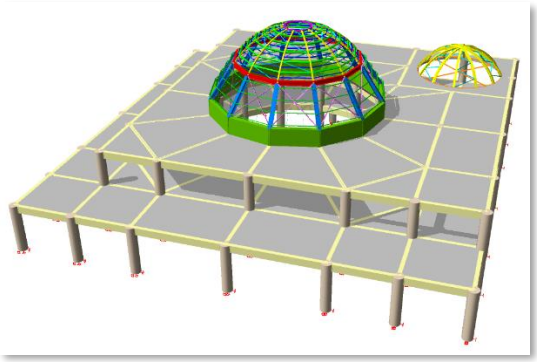
Yeni Modelleme Araçları

Çelik Kubbeler

Yeni parametrik makro sayesinde artık modellerinize **çelik kubbe** ekleyebilirsiniz. Kubbeler model üzerinde çaplarını belirten iki nokta seçerek yerleştirilebilir. Alternatif olarak, dairesel bir döşeme boşluğunu seçerek de yerleşim yapabilirsiniz.



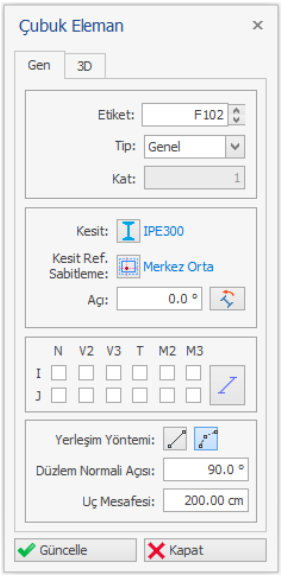


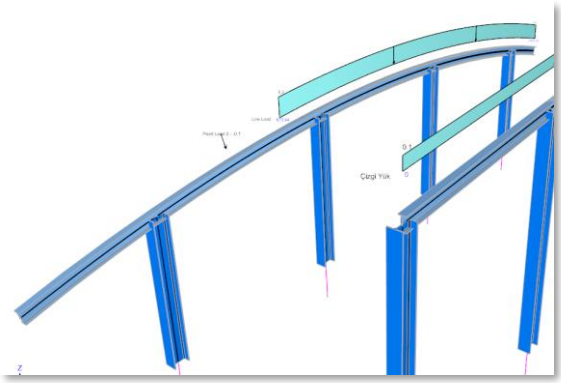


Yay ve Kemer (Tonoz) Şeklinde Çubuk Elemanlar

ProtaStructure 2022 ile birlikte yay veya kemer (tonoz) şeklinde çubuk elemanlar yatayda, düşeyde veya herhangi bir eğik düzlem üzerinde tanımlanabilir. Bunu yapmak için:

1. Çubuk eleman özellikler penceresinde "**Yay**" butonuna basınız.
2. Ekran üzerinde iki nokta seçiniz ve "**Uç Mesafesi**"ni belirtiniz.
3. 3-B oryantasyonu ayarlamak için "**Düzlem Normali Açısı**"nı giriniz. **0** ve **90** derece değerleri, yatay ve düşey düzlemleri belirtmektedir.

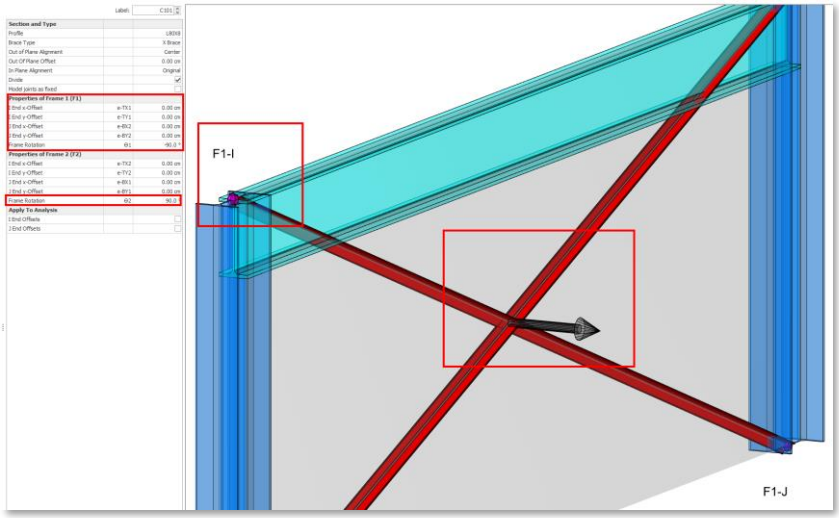




İyileştirilmiş Çapraz Tanımları

Çapraz yerleşim ve oluşturma işlemlerinde önemli iyileştirmeler yapıldı:

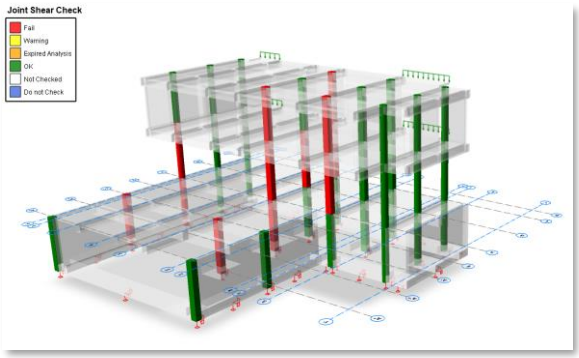
1. Çapraz sisteminin düzlem normali artık 3B görüntüde gösterilmektedir. Bu görsel ipucu çerçeve oryantasyonunu anlamanıza yardımcı olacaktır.
2. Çapraza bağlanan elemanlar şeffaf şekilde gösterilerek daha iyi bir sunum sağlanmıştır.
3. Çubuk etiketleri ve uçlarının da işaretlenmektedir.
4. Çapraza ait çubuk elemanların uç ofsetleri ve düzlem-içi açıları bağımsız olarak ayarlanabilir.

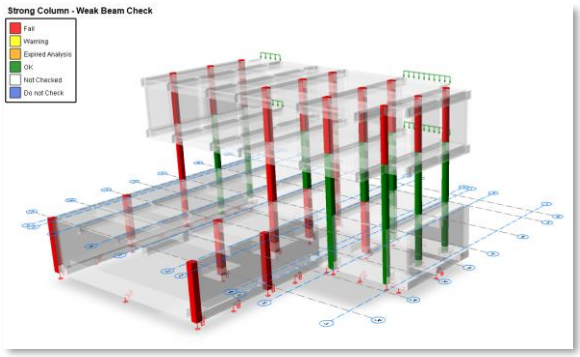


Yeni Görsel Sorgulama Seçenekleri

Aşağıdaki yeni görsel sorgulama seçenekleri ProtaStructure 2022 ile kullanıma sunulmuştur:

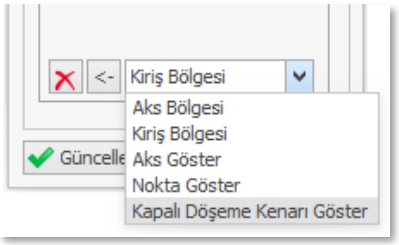
1. Kuvvetli Kolon – Zayıf Kiriş Durumları
2. Düğüm Noktası Kesme Güvenliği Durumları
3. Riskli Bina Değerlendirme Eleman Durumları
4. Mevcut Bina Değerlendirme Eleman Hasar Bölgeleri





Yeni Döşeme Tanımlama Yöntemi: Döşeme Kenarı Göster

Döşeme/Kolon Kenarı nesnesiyle tanımlanmış kapalı alanlara döşeme, nervür veya düzlem yerleştirilmesini sağlayan yeni bir yöntem eklenmiştir.



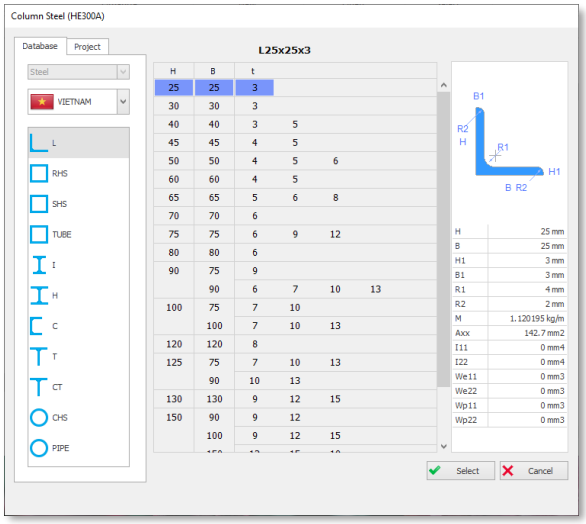
1. Döşeme Özellikleri penceresinde yer alan "**Yerleşim Yöntemi**" alanından "**Kapalı Döşeme Kenarı Göster**" yöntemini seçiniz ve kapalı bir döşeme/kolon kenarı nesnesini ekranda gösteriniz.
2. Alternatif olarak "**Kiriş Bölgesi**" yöntemini seçerek kapalı döşeme/kolon kenarı nesnesinin içinde bir noktaya tıklayabilirsiniz.
3. Her iki yöntemde de döşemeleri çevreleyen kapalı bir aks bölgesi bulunmasına gerek yoktur.

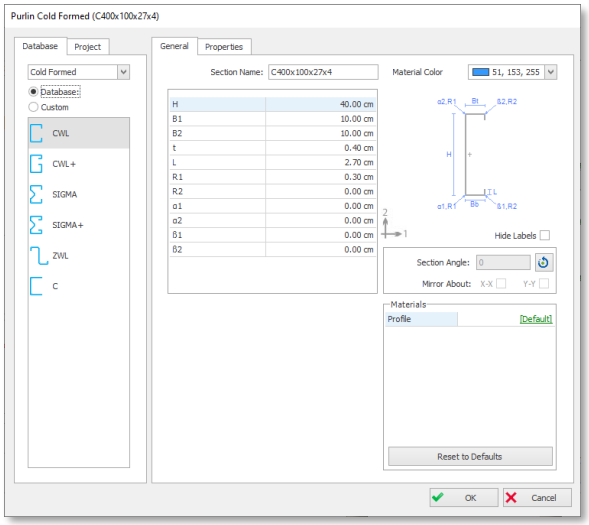
Kiriş ve Çubuk Elemanların Bölünmesi ve Birleştirilmesi

ProtaStructure 2022 versiyonuyla birlikte aynı çizgi üzerinde bulunan kiriş veya çubuk elemanları birleştirilebilir. Benzer şekilde kiriş veya çubuk elemanları istenilen noktadan bölünebilir.

Genişletilmiş Çelik Profil Kütüphanesi

Çelik profil kütüphanesi, Vietnam profillerini ve Malezya üretimi galvanize yüksek çekme dayanımlı Z ve C profilleri de içerecek şekilde genişletildi.





Performans ve Bellek Geliştirmeleri

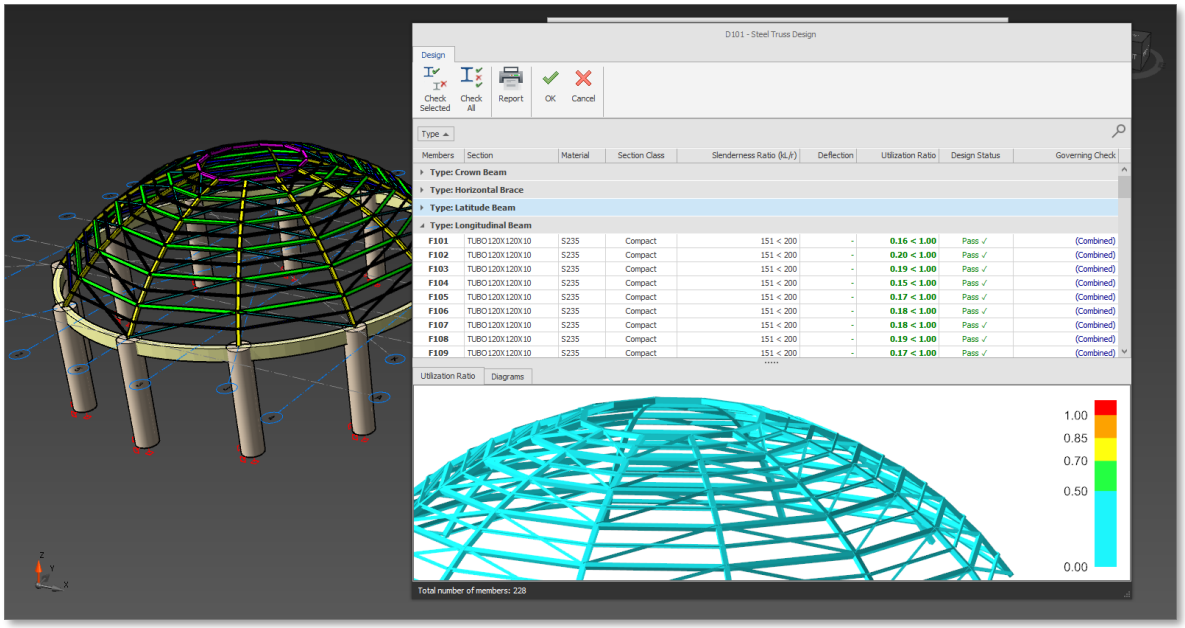
ProtaStructure 2022, genel modelleme, görselleştirme ve çalışma performansında ve bellek yönetiminde optimizasyonlara odaklandığımız bir versiyon oldu. Yapılan iyileştirmeler ve yenilikler ile 10 kata varan hız kazanımları elde edildi.

Şeffaf ve Kaliteli Tasarım ve Raporlama

Geçtiğimiz yıllarda, ProtaStructure'da oluşturduğumuz raporlarla ilgili kullanıcılarımızdan bir çok geri bildirim aldık. Aşağıdakiler tasarım ve raporlama sisteminde yaptığımız yenilikleri özetlemektedir.

Çelik Kubbelerin Tasarımı

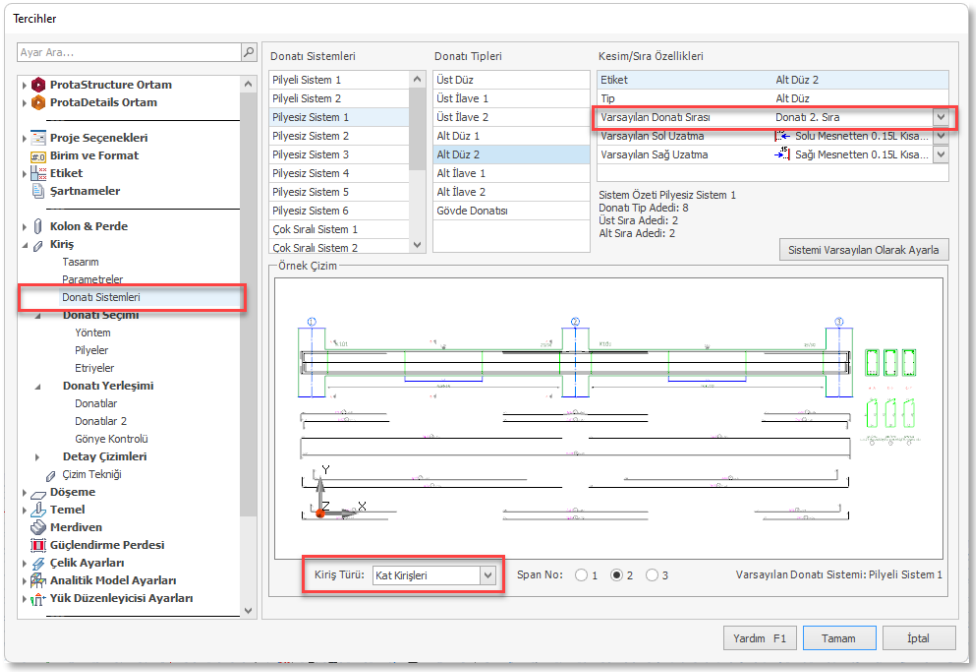
Çelik kubbenin içinde yer alan elemanlar ProtaStructure 2022 ile tasarlanabilmektedir.



Yeni Kiriş Donatı Sistemleri

ProtaStructure 2022'de yeni ve esnek bir kiriş donatı sistemi geliştirdik. Bu sistem sayesinde farklı özel donatı sistemleri hızlı bir şekilde adapte edilebilmektedir. **Kiriş Donatı Sistemi Editörü** kullanıcılarımıza henüz açılmamıştır, fakat bunun avantajlarından bu versiyonda oldukça faydalanacaksınız.

Kullanıcı geri bildirimleri ve yerelleştirme ihtiyaçları çerçevesinde, yeni bir takım kiriş donatı düzenlerine programa ekledik. Bunlara "**Ayar Merkezi > Kiriş > Donatı Sistemleri**" bölümünden erişebilirsiniz.



Kiriş donatı sistemlerini nasıl kullanacağınıza dair basit yönergeler:

1. Donatı Sistemleri, **Kat, Nervür** ve **Temel Kirişleri** için farklılık göstermektedir ve birbirinden bağımsız olarak ayarlanabilir. Ayar penceresinin altında yer alan "**Kiriş Türü**" listesinden hangi kiriş türü için seçim yapılacağı ayarlanabilir.

2. Seçilen donatı sisteminin nasıl görüneceği dinamik bir önizleme çizim üzerinde gözden geçirilebilir. Bu önizleme üç adet açıklığa kadar ayarlanabilir.

3. Donatıların etiketleri ve tipleri sabittir ve düzenlenemez. Donatı tipleri, sistemin ana omurgasını oluşturmaktadır. **Montaj Donatıları, Üst Düz Donatılar, Mesnet Üst Donatıları, Pilyeler, Alt Düz Donatılar, Mesnet Alt Donatıları, Gövde Donatıları** gibi tipler bulunmaktadır.

4. Donatı tiplerinden birine tıklayınız. Seçilen tip için detaylı ayarlar sağ taraftaki listede verilecektir. "**Varsayılan Donatı Sırası**" donatının ilk olarak hangi sıraya yerleştirileceğini belirtmektedir. Donatı yerleştirme algoritması üstten başlayarak sıra numarası aynı olan donatıları aynı sıraya yerleştirmeye çalışacaktır.

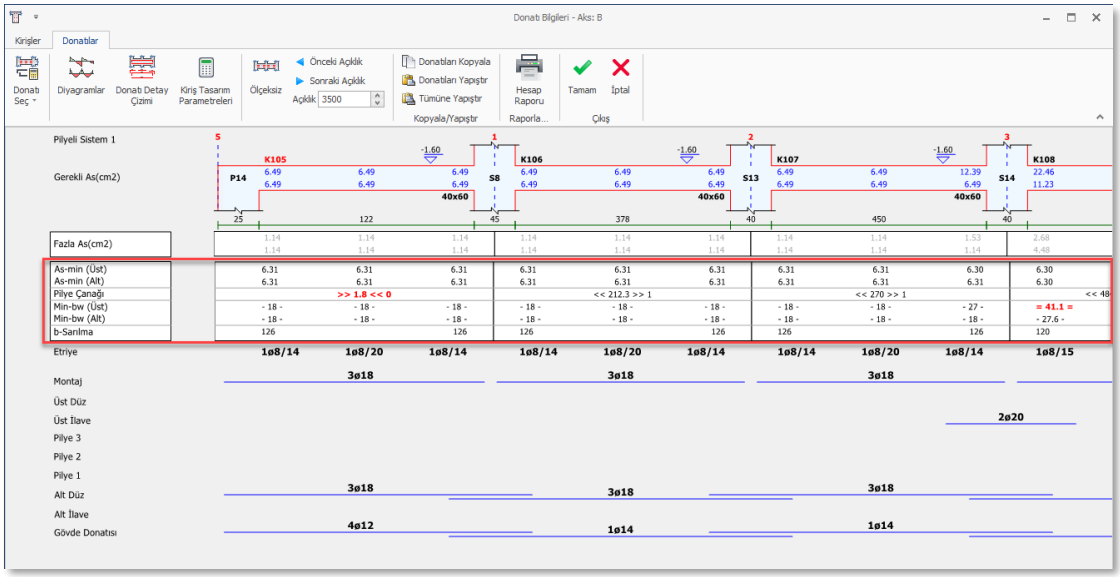
5. Algoritma, donatıların tamamını birinci sıraya yerleştirmezse, "Solu Mesnetten Kısa Bırak" ve "Sağı Mesnetten Kısa Bırak" olarak ayarlanmış üst donatıları ikinci sıraya yerleştirecektir. Bunun dışında donatıların "**Varsayılan Donatı Sırası**" 2. sıra olarak belirtilmişse bunlar da ikinci sıraya yerleştirilir.

6. ProtaStructure varsayılan olarak 3 adede kadar sıra destekler. Ancak bu sıra adedinin daha fazla olmayacağı anlamına gelmemektedir. Yukarıda da açıklandığı üzere bunlar sadece varsayılan sıralardır ve asıl sıraya algoritma karar vermektedir. Örneğin, dar bir genişliğe sahip derin bir kiriş tasarlıyorsanız, üst donatıyı 1. Sıra olarak ayarlasanız dahi, altı sıraya üst donatı bile elde etme şansınız olabilir.

7. Donatı tipinin varsayılan olarak sağa ve sola nasıl uzatılacağını belirtiniz.

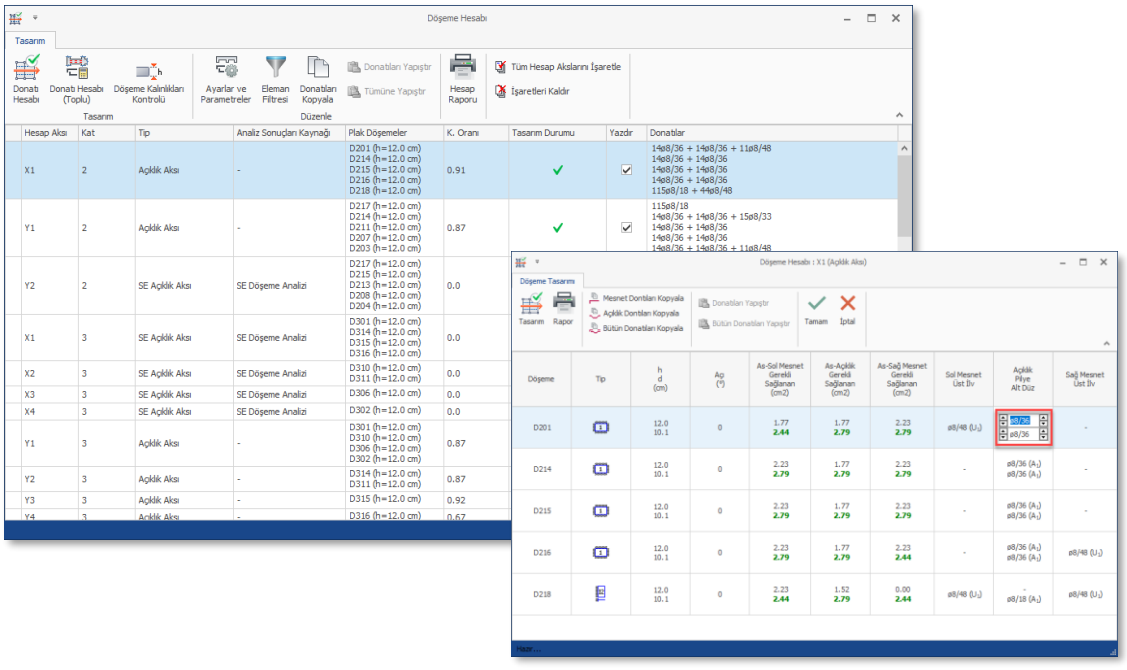
Geliştirilmiş Kiriş Donatı Editörü

ProtaStructure'da artık teorik olarak sınırsız donatı katmanı olabileceği için, kiriş donatı editörünü de bu amaçla düzenleme ihtiyacı doğdu. Donatı katmanlarının aşağıya doğru rahat bir şekilde genişleyebilmesi için **Minimum Donatı Alanı** ve **Aralık** alanları yukarıya taşındı.



Yeni Döşeme Tasarım Arayüzü

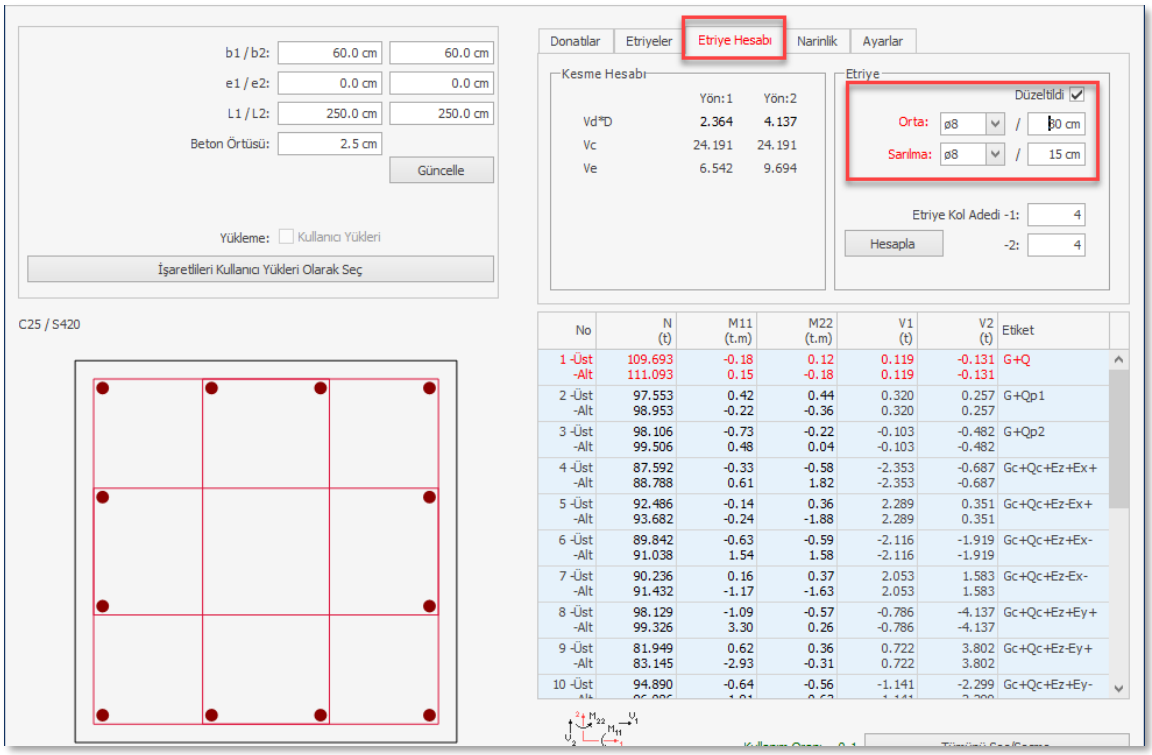
Döşeme tasarım arayüzünü daha üretken ve kullanıcı dostu olacak şekilde yeniden tasarladık. Yeni arayüz artık hesap akslarına ait donatıları liste halinde görmenizi, toplu rapor almanızı ve donatıları kopyalama/yapıştırma işlemleri yapmanıza olanak tanımaktadır. Her bir aksın tasarım detaylarını çift tıklayarak açılan pencerede inceleme imkanı bulunmaktadır. **Tasarım Ribbon Sekmesi > Döşeme Hesapları** butonu yeni tasarım arayüzünü açmaktadır.



Kolon Etriyelerinin Tasarım Kontrolü

Elle tanımlanan kolon etriyelerinin artık seçilen yönetmeliğe göre yeterli olup olmadığını kontrol edilebilmektedir. ProtaStructure, varsayılan olarak etriye çapı ve aralığını otomatik olarak belirlemektedir. Etriye hesabını özelleştirmek için:

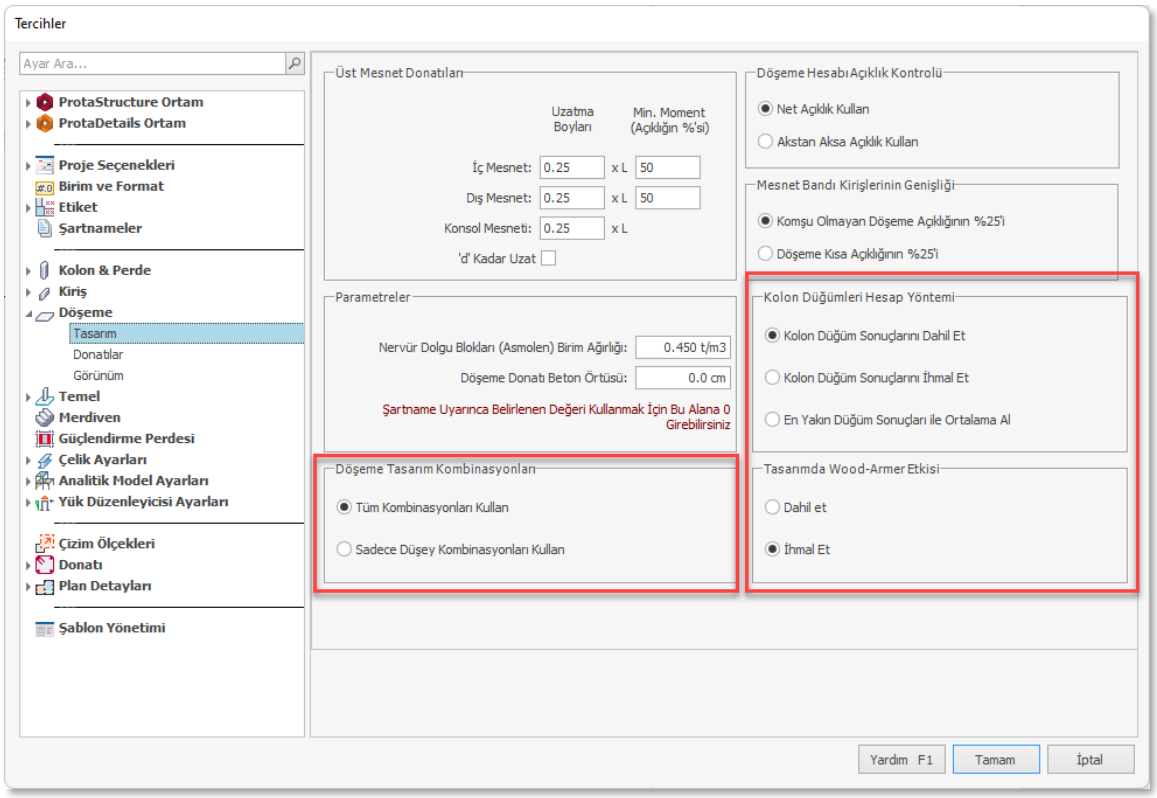
- Kolon tasarım arayüzünde "**Etriye Hesabı**" bölümüne gidiniz.
- Otomatik olarak hesaplanan değerleri değiştirmek için "**Düzeltildi**" kutusunu işaretleyiniz ve yeni çap ve aralık değerlerini giriniz.
- ProtaStructure girdiğiniz değerlere göre etriye miktarını kontrol edecek ve tasarım durumunu ekran üzerinde gösterecektir.
- Tamam butonuna basarak çıkmanız halinde, girdiğini etriye miktarı yetersiz ise, kolona ait tasarım durumu "**Yetersiz**" olarak ayarlanacaktır.
- Buna ek olarak, "**Donatı Hesabı Komple (Yetersizlere Donatı Seçme)**" seçeneği ile komple donatı hesabı yaparsanız, girdiğiniz etriyeler yetersiz ise tasarım durumu "**Yetersiz**" olarak bırakılacaktır.



Döşeme Tasarımı için Yeni Ayarlar

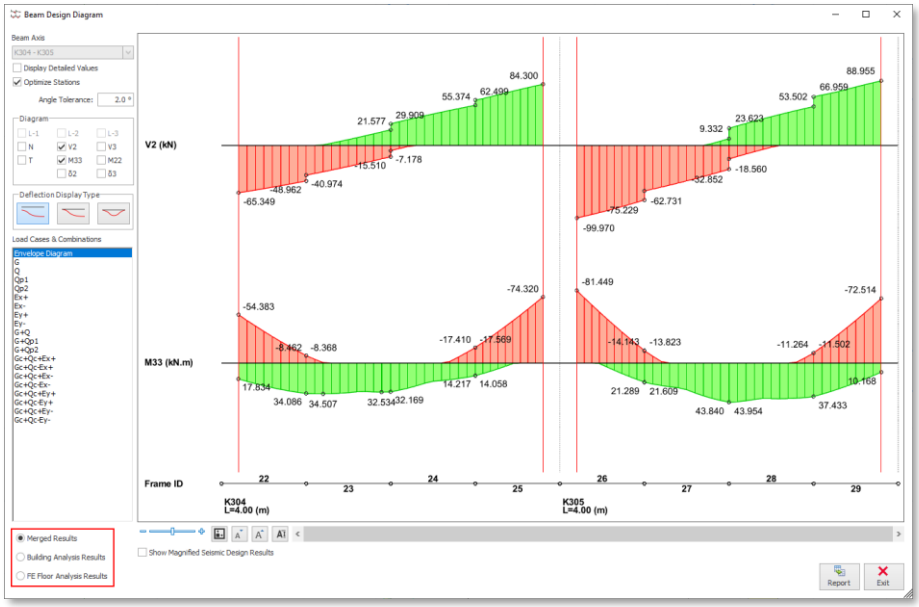
ProtaStructure 2022'de **SE Döşeme Analizi** modülü 64-bit mimariye taşınarak ana program modülüne entegre edilmiştir. Dolayısıyla, döşeme tasarımlarında kullanılmak üzere aşağıdaki parametreler **Ayar Merkezi > Döşeme > Tasarım** bölümüne taşınmıştır. Eskiden bu parametreler "**SE Döşeme Analizi**" modülünde yer alıyordu.

- Kolon düğümleri hesap yöntemi
    - Kolon düğüm sonuçlarını dahil et
    - Kolon düğüm sonuçlarını ihmal et
    - En yakın düğüm sonuçları ile Ortalama Al
- Wood-Armer Etkilerinin Tasarıma Dahil Edilmesi,
- Tasarımda kullanılacak kombinasyonlar
    - Tüm kombinasyonları kullan
    - Sadece düşey kombinasyonları kullan



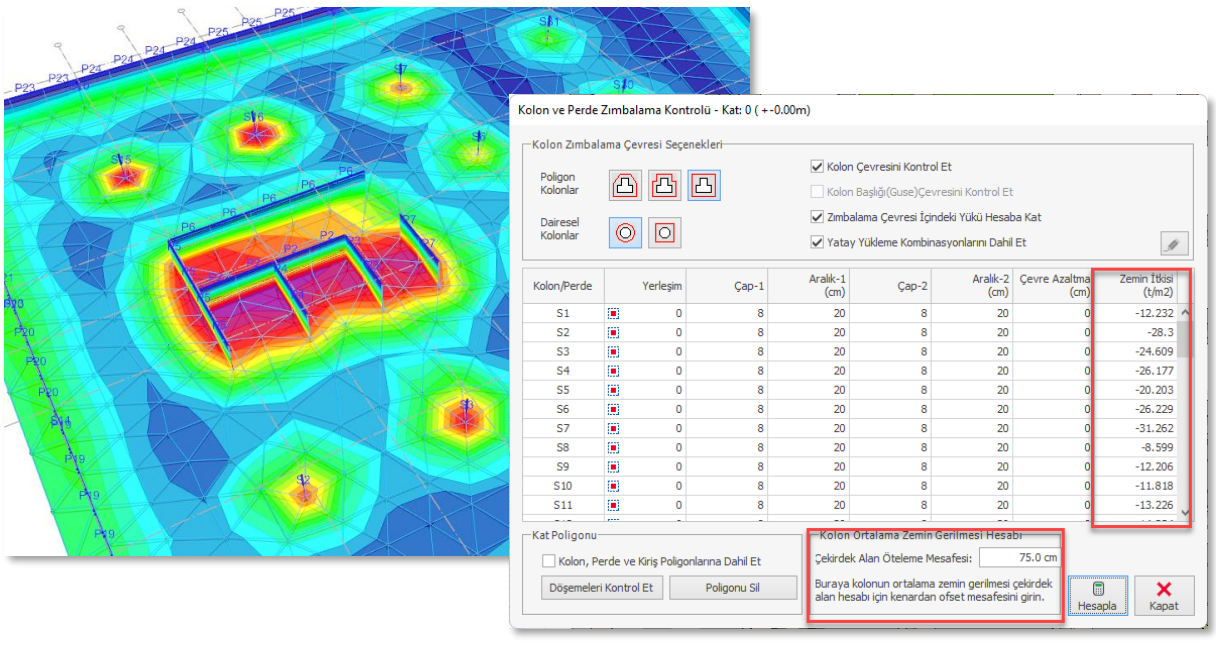
Geliştirilmiş Tasarım Diyagramları

Kolon, kiriş ve çubuk elemanlara ait **Tasarım Diyagramları** artık aynı arayüzde **Bina Analizi, SE Döşeme Analizi** veya **Birleştirilmiş** sonuçlar için görüntülenebilir. Birleştirilmiş modda, düşey yük hali sonuçları "SE döşeme analizinden", yatay yük hali sonuçları ise "Bina Analizinden" elde edilir. Bu seçenekler eğer SE döşeme analizi yapıldıysa görünür olacaktır.



Radye Temel Zımbalama: Kolon Altlarında Zemin Gerilmeleri

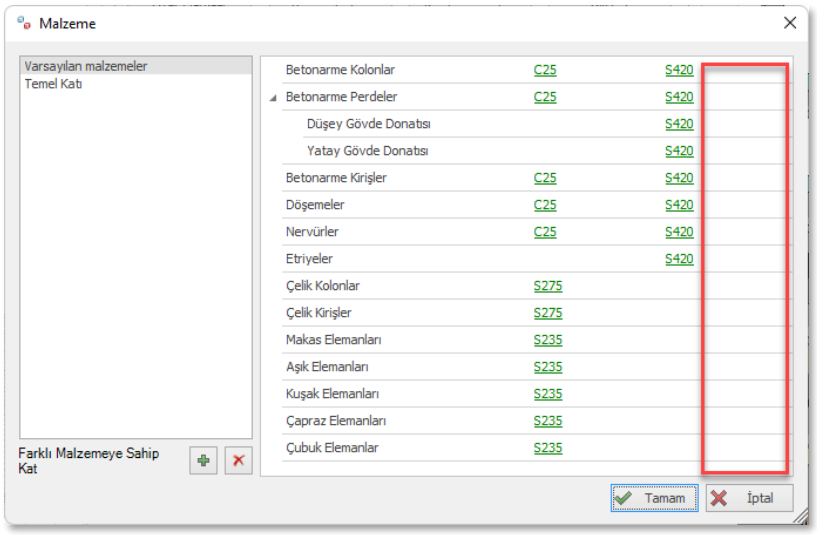
ProtaStructure'ın önceki versiyonlarında, radye temel zımbalama hesabında kullanılmak üzere tek bir 'Ortalama Zemin Gerilmesi' değeri hesaplanmaktaydı. ProtaStructure 2022 ile birlikte artık her kolonun etkili alanı içerisinde bir ortalama zemin gerilmesi hesaplanmaktadır. Kolon etkili alanlarının boyutlarını kendiniz belirtebilirsiniz. Böylece zımbalama hesabı daha hassas bir hale getirilmiştir.



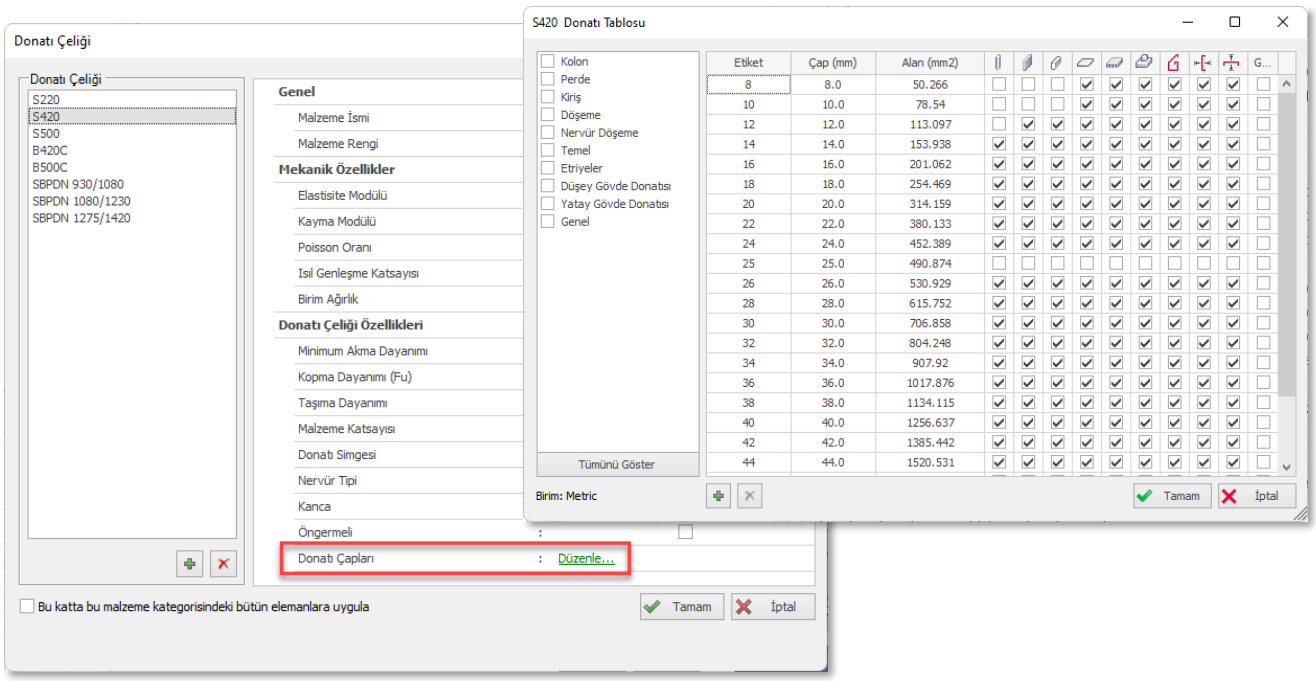
Tasarımda Kullanılacak Çapların Seçimi İçin Yeni Arayüz

Emperyal birim sisteminin ve donatı sınıflarının da programa eklenmesiyle, tasarımda kullanılacak donatı çaplarının belirtilmesi için yeni bir arayüz ve çalışma akışı ihtiyacı doğmuştur.

1. Öncelikle artık **Malzeme** arayüzünde **Çaplar** isminde bir sütun göremeyeceksiniz.



2. Bunun için öncelikle Donatı Çelik Sınıflarından birine tıklayarak **Donatı Çeliği Özellikleri** penceresini açınız. **Donatı Çapı** seçimlerini "**Düzenle…**" butonuna basarak gerçekleştirebilirsiniz.



Adım Adım ve Detaylı Tasarım Raporları

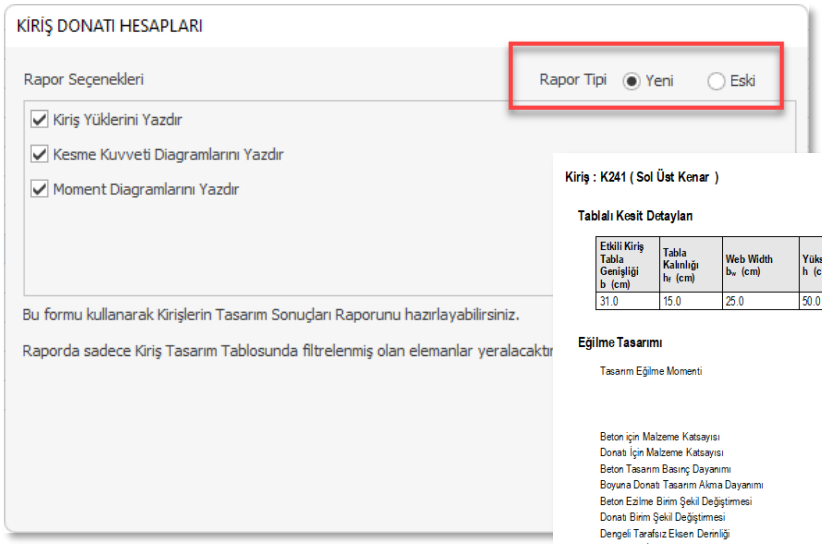
Kullanıcılarımıza şeffaf ve takip edilebilir tasarım dokümantasyonu sunmak birinci önceliğimizdir. Bunu gerçekleştirmek için ProtaStructure 2022'de önemli yatırım ve geliştirmeler yaptık.

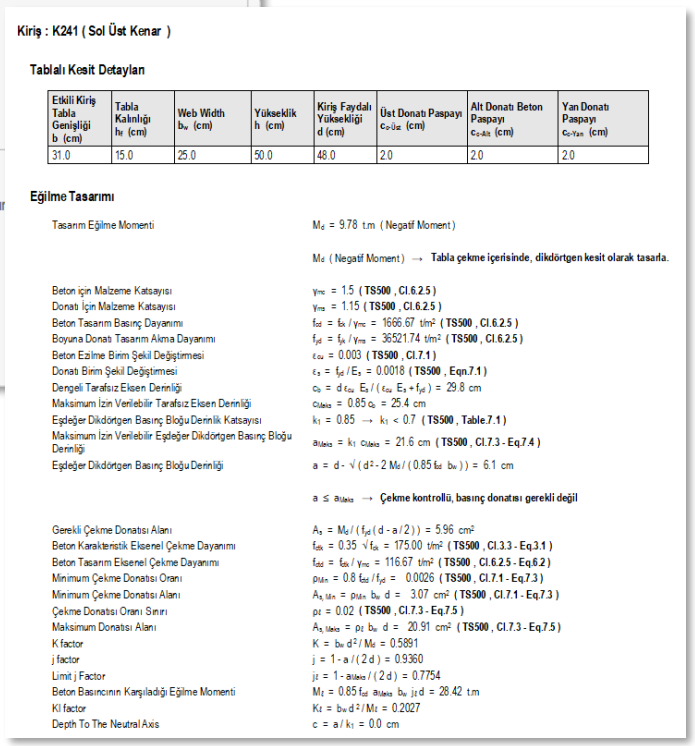
ProtaStructure 2022, **Betonarme Kirişler**, **Kazık Temeller** ve **Tekil Temeller** için adım adım hesapları içeren, formül ve yönetmelik maddelerini de referans gösteren detaylı raporlar sunmaktadır.

Özet hesap raporları oluşturulmaya devam edilmektedir. Detaylı hesap raporları detaylı bir şekilde incelemek ve doğrulamak istediğiniz elemanlar için opsiyonel olarak oluşturulabilir. İlerleyen versiyonlarda detaylı raporlar geri kalan tasarımlar için de çoğaltılacaktır.

Detaylı Betonarme Kiriş Tasarım Raporları

Betonarme kiriş tasarım raporları artık formüller, daha detaylı hesap adımları ve yönetmelik maddelerini de içermektedir.





Kiriş : K241 (Sol Üst Kenar)

Tablalı Kesit Detayları

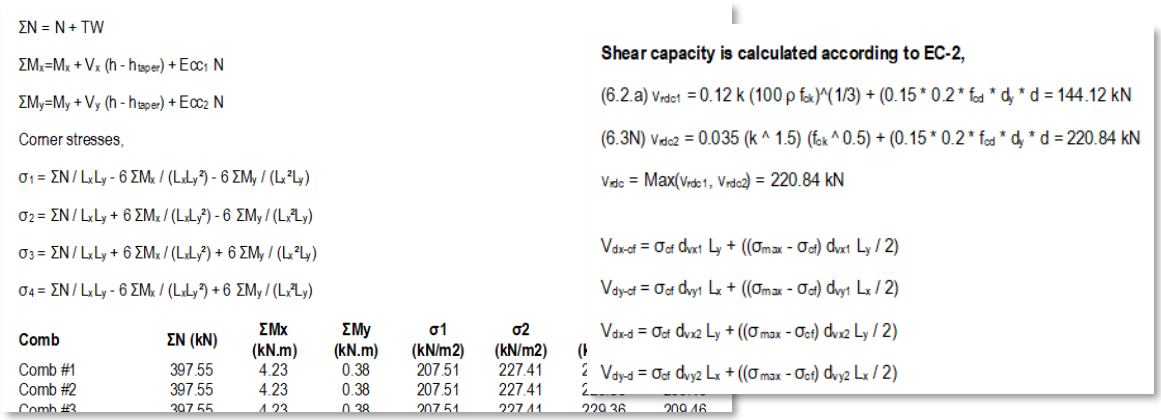
Etkili Kiriş Tabla Genişliği b (cm)	Tabla Kalınlığı h_f (cm)	Web Width b_w (cm)	Yükseklik h (cm)	Kiriş Faydalı Yüksekliği d (cm)	Üst Donatı Paspayı $c_{o\text{-}Üst}$ (cm)	Alt Donatı Beton Paspayı $c_{o\text{-}Alt}$ (cm)	Yan Donatı Paspayı $c_{o\text{-}Yan}$ (cm)
31.0	15.0	25.0	50.0	48.0	2.0	2.0	2.0

Eğilme Tasarımı

Tasarım Eğilme Momenti	M_d = 9.78 t.m (Negatif Moment)
	M_d (Negatif Moment) → **Tabla çekme içerisinde, dikdörtgen kesit olarak tasarla.**
Beton için Malzeme Katsayısı	γ_{mc} = 1.5 **(TS500 , Cl.6.2.5)**
Donatı İçin Malzeme Katsayısı	γ_{ms} = 1.15 **(TS500 , Cl.6.2.5)**
Beton Tasarım Basınç Dayanımı	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_{mc}$ = 1666.67 t/m² **(TS500 , Cl.6.2.5)**
Boyuna Donatı Tasarım Akma Dayanımı	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{ms}$ = 36521.74 t/m² **(TS500 , Cl.6.2.5)**
Beton Ezilme Birim Şekil Değiştirmesi	ε_{cu} = 0.003 **(TS500 , Cl.7.1)**
Donatı Birim Şekil Değiştirmesi	$\varepsilon_s = f_{yd} / E_s$ = 0.0018 **(TS500 , Eqn.7.1)**
Dengeli Tarafsız Eksen Derinliği	$c_b = d\,\varepsilon_{cu} E_s / (\varepsilon_{cu} E_s + f_{yd})$ = 29.8 cm
Maksimum İzin Verilebilir Tarafsız Eksen Derinliği	$a_{Maks} = 0.85\,c_b$ = 25.4 cm
Eşdeğer Dikdörtgen Basınç Bloğu Derinlik Katsayısı	k_1 = 0.85 → $k_1 < 0.7$ **(TS500 , Table.7.1)**
Maksimum İzin Verilebilir Eşdeğer Dikdörtgen Basınç Bloğu Derinliği	$a_{Maks} = k_1\,c_{Maks}$ = 21.6 cm **(TS500 , Cl.7.3 - Eq.7.4)**
Eşdeğer Dikdörtgen Basınç Bloğu Derinliği	$a = d - \sqrt{(d^2 - 2\,M_d / (0.85\,f_{cd}\,b_w))}$ = 6.1 cm
	$a \le a_{Maks}$ → **Çekme kontrollü, basınç donatısı gerekli değil**
Gerekli Çekme Donatısı Alanı	$A_s = M_d / (f_{yd}(d - a/2))$ = 5.96 cm²
Beton Karakteristik Eksenel Çekme Dayanımı	$f_{ctk} = 0.35\sqrt{f_{ck}}$ = 175.00 t/m² **(TS500 , Cl.3.3 - Eq.3.1)**
Beton Tasarım Eksenel Çekme Dayanımı	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_{mc}$ = 116.67 t/m² **(TS500 , Cl.6.2.5 - Eq.6.2)**
Minimum Çekme Donatısı Oranı	$\rho_{Min} = 0.8\,f_{ctd} / f_{yd}$ = 0.0026 **(TS500 , Cl.7.1 - Eq.7.3)**
Minimum Çekme Donatısı Alanı	$A_{s,Min} = \rho_{Min}\,b_w\,d$ = 3.07 cm² **(TS500 , Cl.7.1 - Eq.7.3)**
Çekme Donatısı Oranı Sınırı	ρ_t = 0.02 **(TS500 , Cl.7.3 - Eq.7.5)**
Maksimum Donatısı Alanı	$A_{s,Maks} = \rho_t\,b_w\,d$ = 20.91 cm² **(TS500 , Cl.7.3 - Eq.7.5)**
K factor	$K = b_w\,d^2 / M_d$ = 0.5891
j factor	$j = 1 - a/(2\,d)$ = 0.9360
Limit j Factor	$j_t = 1 - a_{Maks}/(2\,d)$ = 0.7754
Beton Basıncının Karşıladığı Eğilme Momenti	$M_t = 0.85\,f_{cd}\,a_{Maks}\,b_w\,j_t\,d$ = 28.42 t.m
Kl factor	$K_t = b_w\,d^2 / M_t$ = 0.2027
Depth To The Neutral Axis	$c = a / k_1$ = 0.0 cm

Detaylı Tekil Temel ve Kazık Temel Raporları

Tekil temel ve kazık temel tasarım raporları artık formüller, daha detaylı hesap adımları ve yönetmelik maddelerini de içermektedir.



$\Sigma N = N + TW$

$\Sigma M_x = M_x + V_x (h - h_{taper}) + Ecc_1\ N$

$\Sigma M_y = M_y + V_y (h - h_{taper}) + Ecc_2\ N$

Corner stresses,

$\sigma_1 = \Sigma N / L_x L_y - 6\,\Sigma M_x / (L_x L_y^2) - 6\,\Sigma M_y / (L_x^2 L_y)$

$\sigma_2 = \Sigma N / L_x L_y + 6\,\Sigma M_x / (L_x L_y^2) - 6\,\Sigma M_y / (L_x^2 L_y)$

$\sigma_3 = \Sigma N / L_x L_y + 6\,\Sigma M_x / (L_x L_y^2) + 6\,\Sigma M_y / (L_x^2 L_y)$

$\sigma_4 = \Sigma N / L_x L_y - 6\,\Sigma M_x / (L_x L_y^2) + 6\,\Sigma M_y / (L_x^2 L_y)$

Comb	ΣN (kN)	ΣMx (kN.m)	ΣMy (kN.m)	σ1 (kN/m2)	σ2 (kN/m2)
Comb #1	397.55	4.23	0.38	207.51	227.41
Comb #2	397.55	4.23	0.38	207.51	227.41
Comb #3	397.55	4.23	0.38	207.51	227.41

Shear capacity is calculated according to EC-2,

(6.2.a) $v_{rdc1} = 0.12\ k\ (100\ \rho\ f_{ck})^{(1/3)} + (0.15 * 0.2 * f_{cd} * d_y * d = 144.12$ kN

(6.3N) $v_{rdc2} = 0.035\ (k^{1.5})\ (f_{ck}^{0.5}) + (0.15 * 0.2 * f_{cd} * d_y * d = 220.84$ kN

$v_{rdc} = \text{Max}(v_{rdc1}, v_{rdc2}) = 220.84$ kN

$V_{dx\text{-}cf} = \sigma_{cf}\ d_{vx1}\ L_y + ((\sigma_{max} - \sigma_{cf})\ d_{vx1}\ L_y / 2)$

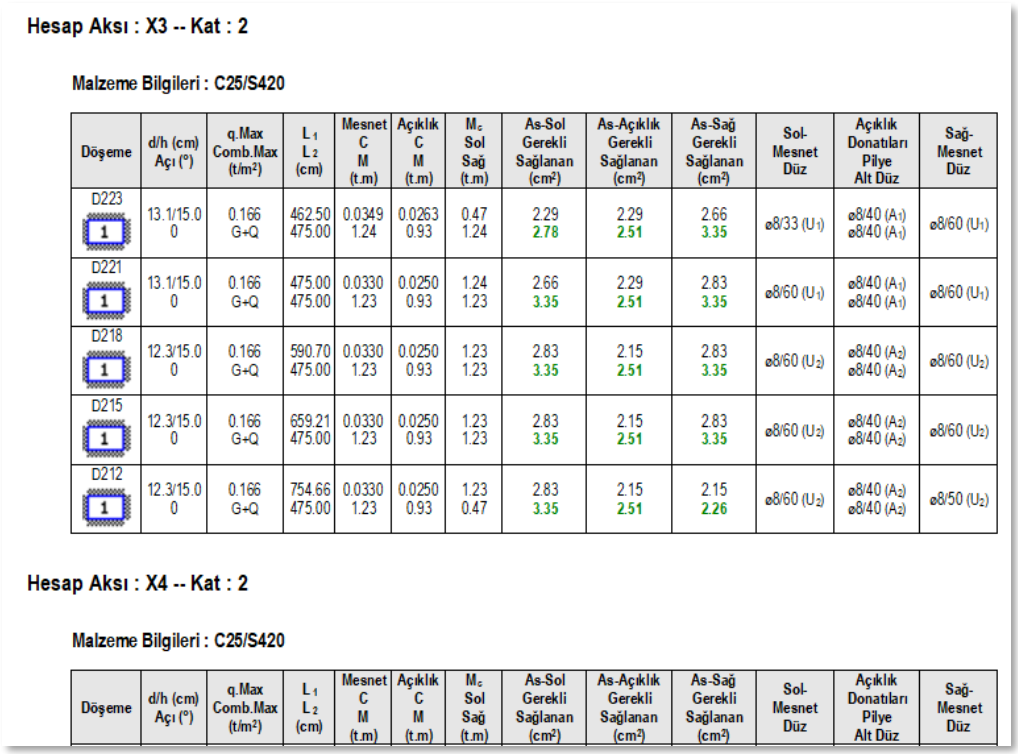
$V_{dy\text{-}cf} = \sigma_{cf}\ d_{vy1}\ L_x + ((\sigma_{max} - \sigma_{cf})\ d_{vy1}\ L_x / 2)$

$V_{dx\text{-}d} = \sigma_{cf}\ d_{vx2}\ L_y + ((\sigma_{max} - \sigma_{cf})\ d_{vx2}\ L_y / 2)$

$V_{dy\text{-}d} = \sigma_{cf}\ d_{vy2}\ L_x + ((\sigma_{max} - \sigma_{cf})\ d_{vy2}\ L_x / 2)$

Yeni Döşeme Tasarım Raporu

Döşeme tasarım raporu ProtaStructure 2022'de modernize edilmiş, görsel tablolar ve akıllı tasarım bildirimleriyle donatılmıştır. Ayrıca, bu raporlar artık seçilen hesap aksları için otomatik şekilde oluşturulabilmektedir.



Hesap Aksı : X3 -- Kat : 2

Malzeme Bilgileri : C25/S420

Döşeme	d/h (cm) Açı (°)	q.Max Comb.Max (t/m²)	L1 L2 (cm)	Mesnet C M (t.m)	Açıklık C M (t.m)	Mc Sol Sağ (t.m)	As-Sol Gerekli Sağlanan (cm²)	As-Açıklık Gerekli Sağlanan (cm²)	As-Sağ Gerekli Sağlanan (cm²)	Sol-Mesnet Düz	Açıklık Donatıları Pilye Alt Düz	Sağ-Mesnet Düz
D223 1	13.1/15.0 0	0.166 G+Q	462.50 475.00	0.0349 1.24	0.0263 0.93	0.47 1.24	2.29 2.78	2.29 2.51	2.66 3.35	ø8/33 (U1)	ø8/40 (A1) ø8/40 (A1)	ø8/60 (U1)
D221 1	13.1/15.0 0	0.166 G+Q	475.00 475.00	0.0330 1.23	0.0250 0.93	1.24 1.23	2.66 3.35	2.29 2.51	2.83 3.35	ø8/60 (U1)	ø8/40 (A1) ø8/40 (A1)	ø8/60 (U1)
D218 1	12.3/15.0 0	0.166 G+Q	590.70 475.00	0.0330 1.23	0.0250 0.93	1.23 1.23	2.83 3.35	2.15 2.51	2.83 3.35	ø8/60 (U2)	ø8/40 (A2) ø8/40 (A2)	ø8/60 (U2)
D215 1	12.3/15.0 0	0.166 G+Q	659.21 475.00	0.0330 1.23	0.0250 0.93	1.23 1.23	2.83 3.35	2.15 2.51	2.83 3.35	ø8/60 (U2)	ø8/40 (A2) ø8/40 (A2)	ø8/60 (U2)
D212 1	12.3/15.0 0	0.166 G+Q	754.66 475.00	0.0330 1.23	0.0250 0.93	1.23 0.47	2.83 3.35	2.15 2.51	2.15 2.26	ø8/60 (U2)	ø8/40 (A2) ø8/40 (A2)	ø8/50 (U2)

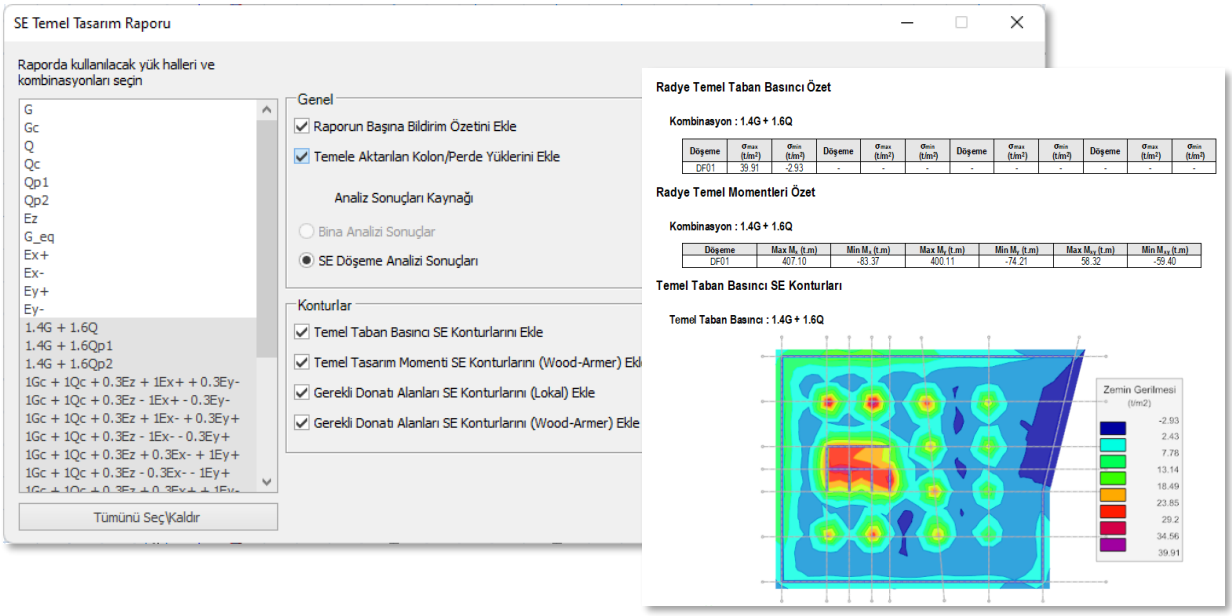
Hesap Aksı : X4 -- Kat : 2

Malzeme Bilgileri : C25/S420

Döşeme	d/h (cm) Açı (°)	q.Max Comb.Max (t/m²)	L1 L2 (cm)	Mesnet C M (t.m)	Açıklık C M (t.m)	Mc Sol Sağ (t.m)	As-Sol Gerekli Sağlanan (cm²)	As-Açıklık Gerekli Sağlanan (cm²)	As-Sağ Gerekli Sağlanan (cm²)	Sol-Mesnet Düz	Açıklık Donatıları Pilye Alt Düz	Sağ-Mesnet Düz

Kapsamlı Radye Temel Tasarım Raporu

ProtaStructure 2022'de radye temel tasarımının taban basıncı kontrolü, SE konturları, donatı hesabı, zımbalama hesabı gibi tüm öğelerini bir araya getiren bütünleşik bir radye temel tasarım raporu oluşturduk.



Minimum Döşeme Kalınlığı Kontrol Raporu

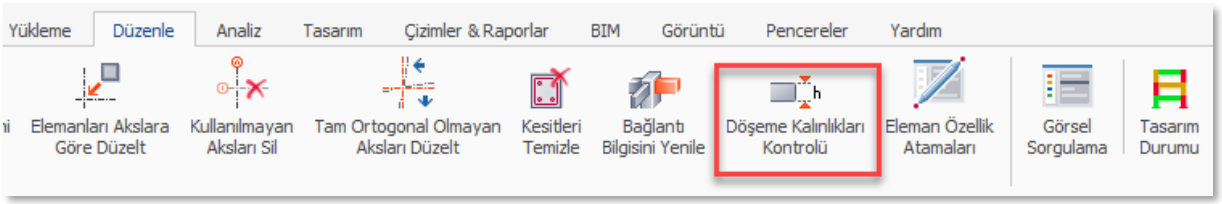
ProtaStructure'da döşemeler iki farklı yöntem ile tasarlanabilir:

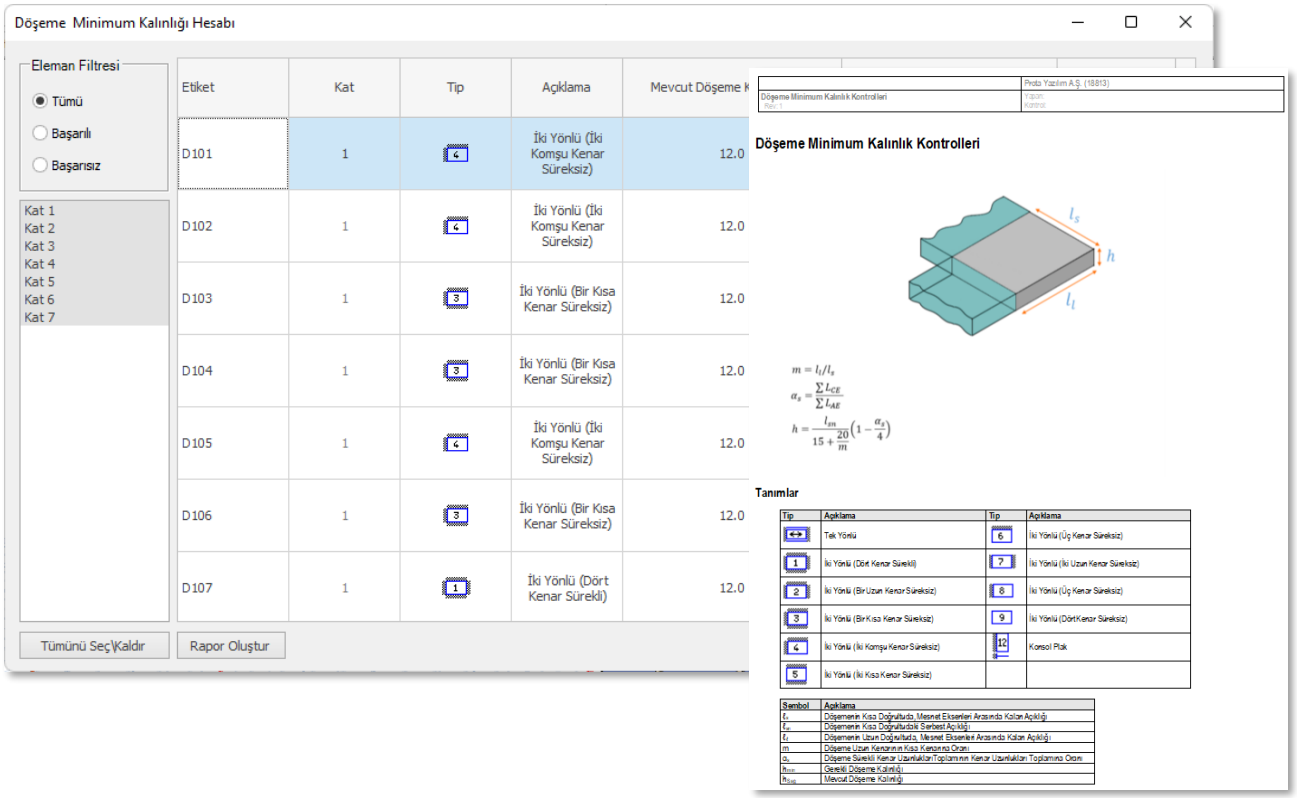
1. Kod-tabanlı Moment Katsayıları Yöntemi
2. Sonlu Elemanlar Yöntemi

Özellikle birinci yöntem olan Moment-Katsayıları Yöntemi'nde döşeme tipleri önemli rol oynamaktadır. Tipleri belirlemek için döşemeler sürekli ve süreksiz (veya serbest) kenarlarına göre sınıflandırılır.

Yönetmelikler aynı zamanda döşemeler için minimum kalınlık şartlarını içerirler. ProtaStructure 2022'de döşeme tiplerini özetleyen ve minimum kalınlık şartlarını toplu olarak kontrol eden yeni bir rapor eklenmiştir.

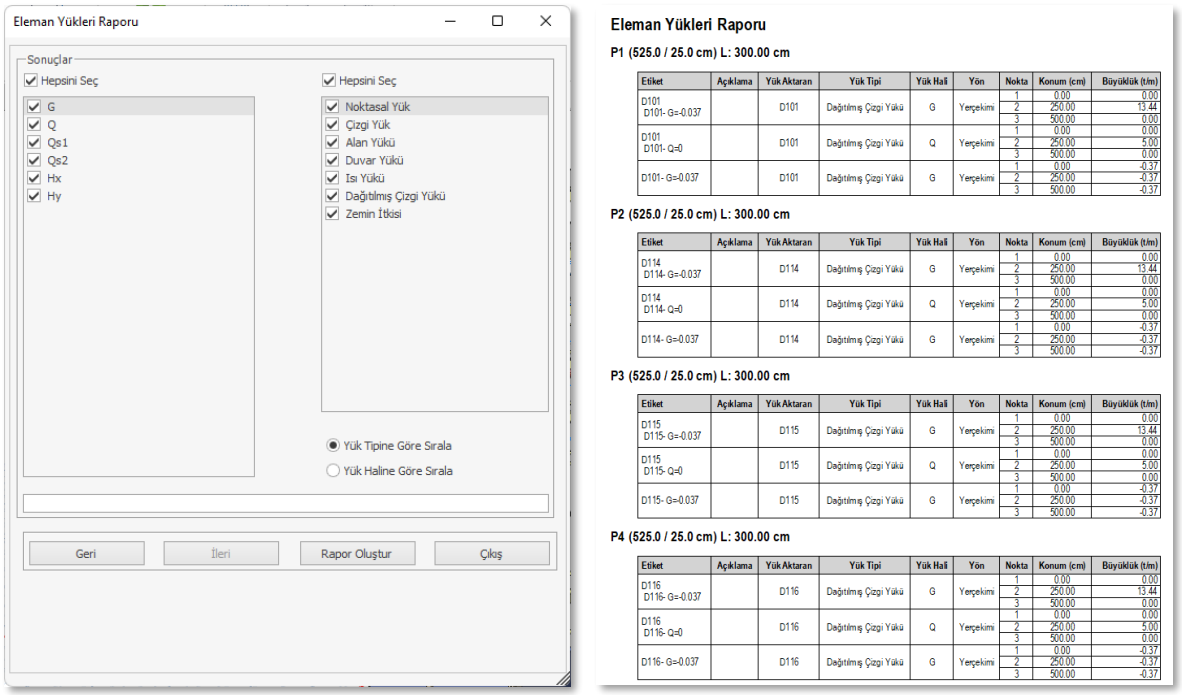
Bu rapora **Düzenle** veya **Çizim&Raporlar** ribbon sekmesindeki "**Döşeme Kalınlıkları Kontrolü**" komutu ile ulaşabilirsiniz.





Eleman Yük Tanımları Raporu

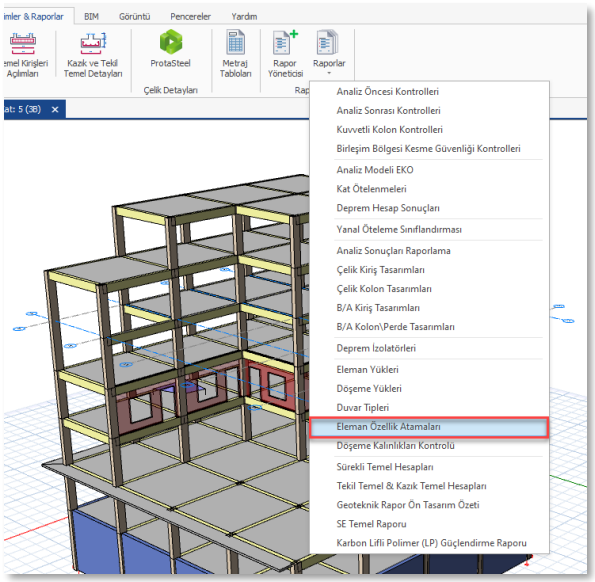
Modeldeki tüm yükleri detaylı bir şekilde içeren yeni bir rapor eklenmiştir. Kat, eleman ve yük hali filtrelerini kullanarak özelleştirilmiş bir yük raporu oluşturabilirsiniz.

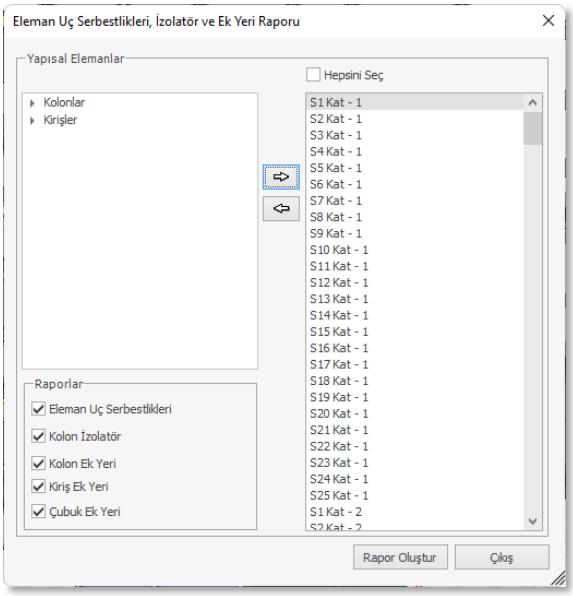


Eleman Özellik Atamaları Raporu

Kolon, perde, kiriş ve çubuk elemanlara atanmış uç koşulları, mesnet tanımları, ek yeri tanımları ve sismik izolatör gibi bilgileri özetleyen bir rapor geliştirilmiştir.

Bu rapora **Düzenle** veya **Çizim&Raporlar** ribbon sekmesindeki "**Eleman Özellik Atamaları**" komutu ile ulaşabilirsiniz.

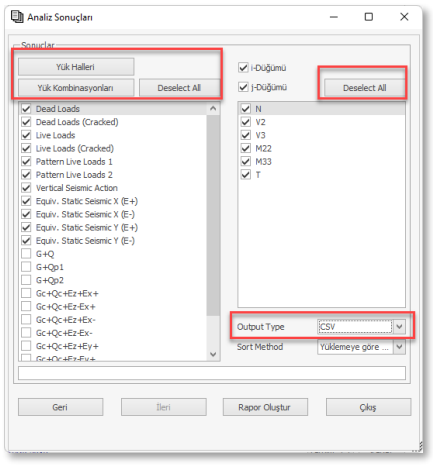


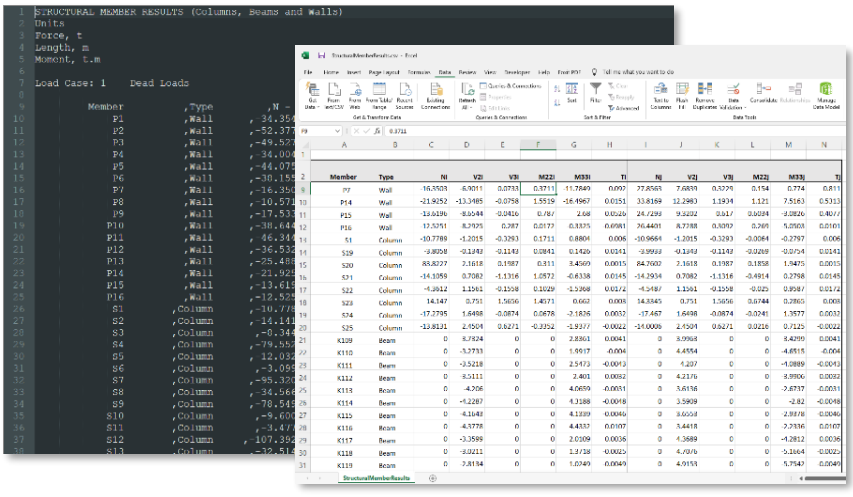


Geliştirilmiş Analiz Sonuçları Raporlama

Bina Analizi ve SE Döşeme/Radye Analizi sonuçları artık tek bir arayüz kullanılarak elde edilebilir. SE Döşeme Analizi sonuçları için **SE Döşeme Arayüzü > Analiz Sonrası İşlemler ve Raporlama** bölümünü kullanabilirsiniz Bina analizi sonuçları için ise **Çizimler&Raporlar** sekmesindeki **Analiz Sonuçları Raporu** komutunu kullanabilirsiniz.

Daha iyi bir kullanıcı deneyimi için bu arayüzde önemli iyileştirmeler ve düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin, analiz sonuçları artık virgülle ayrılmış **CSV** formatında dışarıya aktarılabilir.





Yeni Analiz Altyapısı

ProtaStructure 2022'de analiz sonuçları toparlanması ve sonuçların görüntülenmesi konularındaki altyapı ve sistematikler geliştirilmiş ve iyileştirilmiştir. Bu geliştirmeler özellikle büyük modellerin yönetimi, SE ağı hazırlama, pratiklik, performans ve görselleştirme alanlarında önemli avantajlar getirmektedir.

Bütünleşik 64-bit SE Döşeme ve Temel Modülü

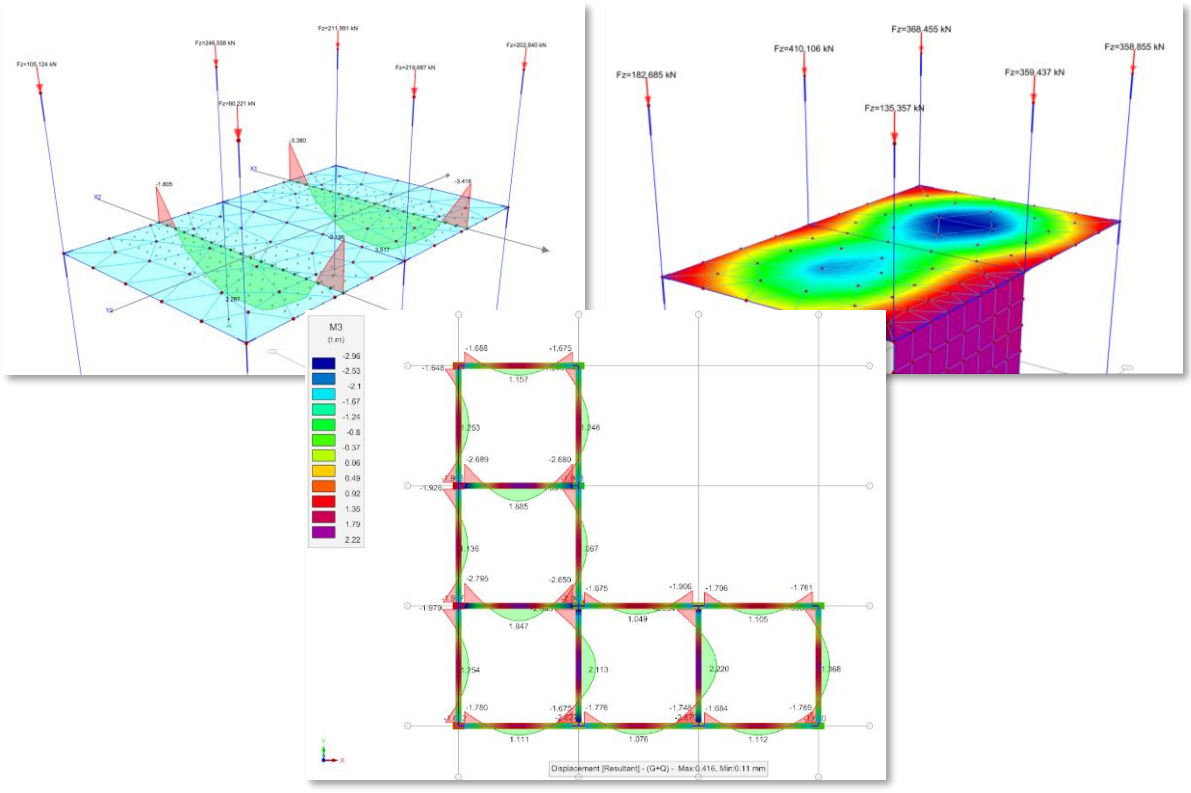
ProtaStructure 2021 ile başlattığımız teknoloji platformu güncelleme çalışmaları, **SE Döşeme ve Temel Modülünün** ana programa entegre edilmesiyle, ProtaStructure 2022'de tamamlanmıştır.

Tek Bir Veri Yapısı ve Ortak Mimari

ProtaStructure 2022'de platform güncellemesinin önemli sonuçlarını tecrübe edeceksiniz. Kaputun altında, tüm veri yapıları homojen hale getirilerek ortak bir platforma taşınmıştır. Bu sayede, son-işleme ve sonuç irdeleme gibi işlemler çok daha kolay ve ölçeklenebilir bir hal almıştır.

Gelişmiş Görselleştirme

SE Döşeme ve Temel Modülünü ana programa entegre ederken daha iyi yeteneklere sahip ve performanslı bir 3-Boyutlu grafik motoru kullandık. Bunun sonucunda da daha iyi SE konturlaması, deplasman eğrileri, yük ve diyagram görselleştirmesi elde ettik.

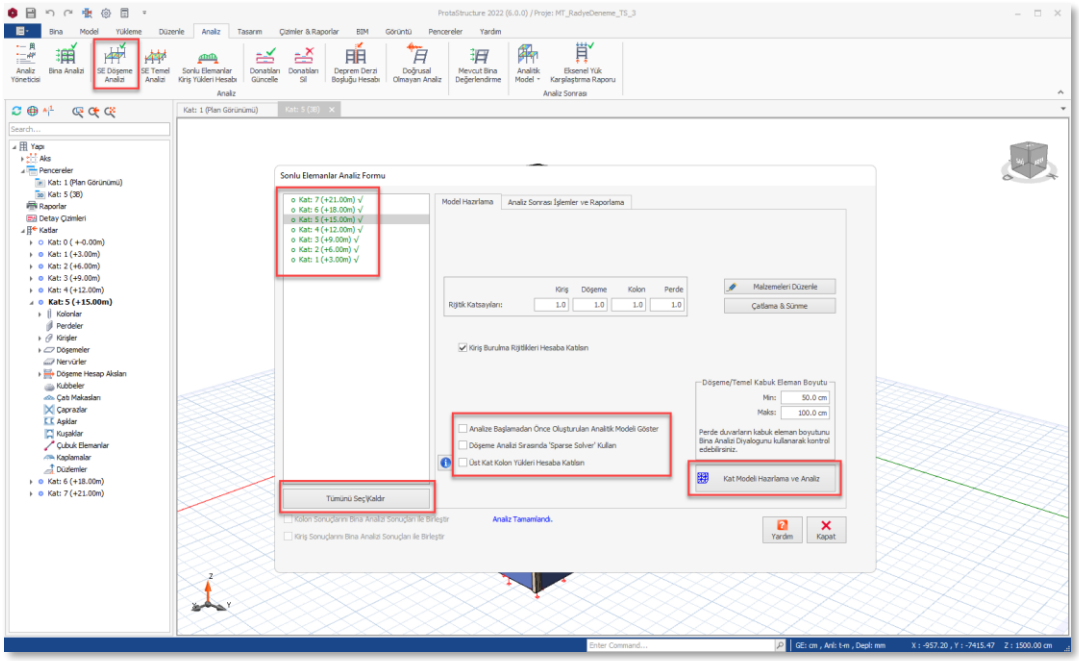


Yeni SE Döşeme Analiz Yöneticisi

ProtaStructure, seçeneğe bağlı olarak, katlardaki döşeme sistemlerini binadan bağımsız olarak düşey sabit ve hareketli yükler altında analiz edip tasarlayabilir.Bu yaklaşımda, kat döşemeleri binadan tamamen izole edilerek sadece düşey yükler uygulanır. Bu metodoloji, özellikle tasarımda düşey yüklerin öne çıktığı senaryolarda tasarım yapmak için tercih edilebilir.

Buna ek olarak, katların en üstten en alta doğru sırayla -yine sadece düşey yükler altında- analiz edildiği "SE Yük Kovalaması (FE Chasedown)" yöntemini uygulayabilirsiniz. Bu yöntemde en üst katın sadece düşey yükler altında analizi yapılarak kolon/perde reaksiyonları hesaplanır ve bir alt kattaki kolon ve perdelere kuvvet olarak uygulanır. Analiz bu şekilde en alt kata doğru devam eder. Bu yöntem, göreli eksenel deplasmanlar ve düşey yönde 3-B çerçeve etkisi gibi düşey yükler altında 3-Boyutlu bina analizinin sebep olabildiği yan etkileri bertaraf etmek amacıyla kullanılabilir. Başka bir deyişle, eskiden 2-Boyutlu olarak uygulanan el hesaplarının 3-Boyutlu ortamda Sonlu Elemanlar ile uygulanmasıdır.

ProtaStructure 2022'de yukarıda açıklanan tüm SE Döşeme analizi iş akışları iyileştirilmiş ve tek bir yönetici arayüz altına toplanmıştır. Bu arayüzde tüm katlar için kullanılacak parametrelere hızlı bir şekilde ulaşabilir ve kat analizlerini toplu bir şekilde gerçekleştirebilirsiniz.



1. SE Döşeme ve Temel Modülü artık tamamen ana program içine entegre edilmiştir. Dolayısıyla eski Meshgen modülüne herhangi bir referans yoktur.

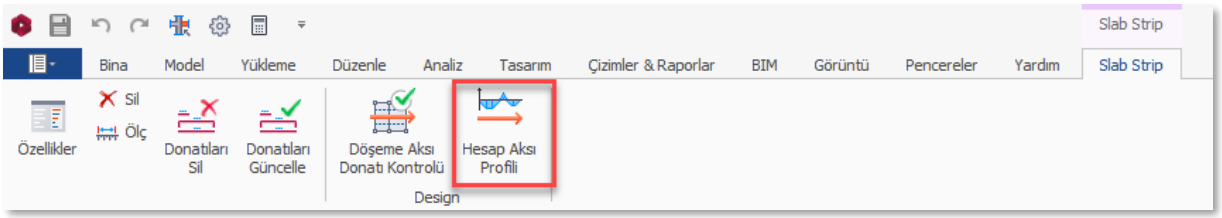
2. Sol taraftaki listeden bir veya birden fazla kat seçiniz ve "Kat Modeli Hazırlama ve Analiz" düğmesine basınız. Seçilen tüm katların modeli oluşturularak analiz edilecektir.

3. "Üst Kat Kolon Yüklerini Dahil Et" seçeneğini işaretlerseniz, SE Yük Kovalaması (FE Chasedown) yöntemi en üst kattan başlayacak şekilde uygulanacaktır. Bu durumda, yük kovalama analizi tamamlanan katların yanında "▼" simgesi hatırlatma amacıyla belirecektir. Analiz ile alakalı diğer arayüzlerde de benzer simge kullanılacaktır.

Döşeme Hesap Aksı Diyagramları

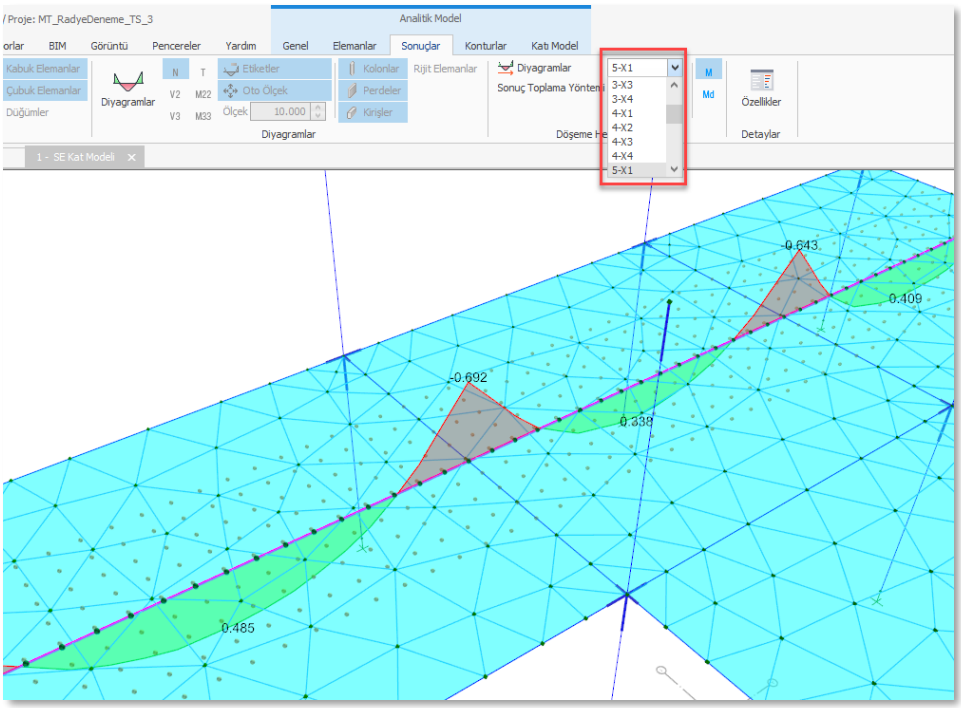
ProtaStructure 2022'de döşeme hesap aksı diyagramları Bina Analizi veya SE Döşeme Analizi sonuçları için görüntülenebilir. Diyagramların görüntülenebilmesi için hesap aksı tipinin "**Sonlu Elemanlar Aksı**" olması gereklidir. Hesap aksı diyagramlarını modelleme ekranındayken görmek için:

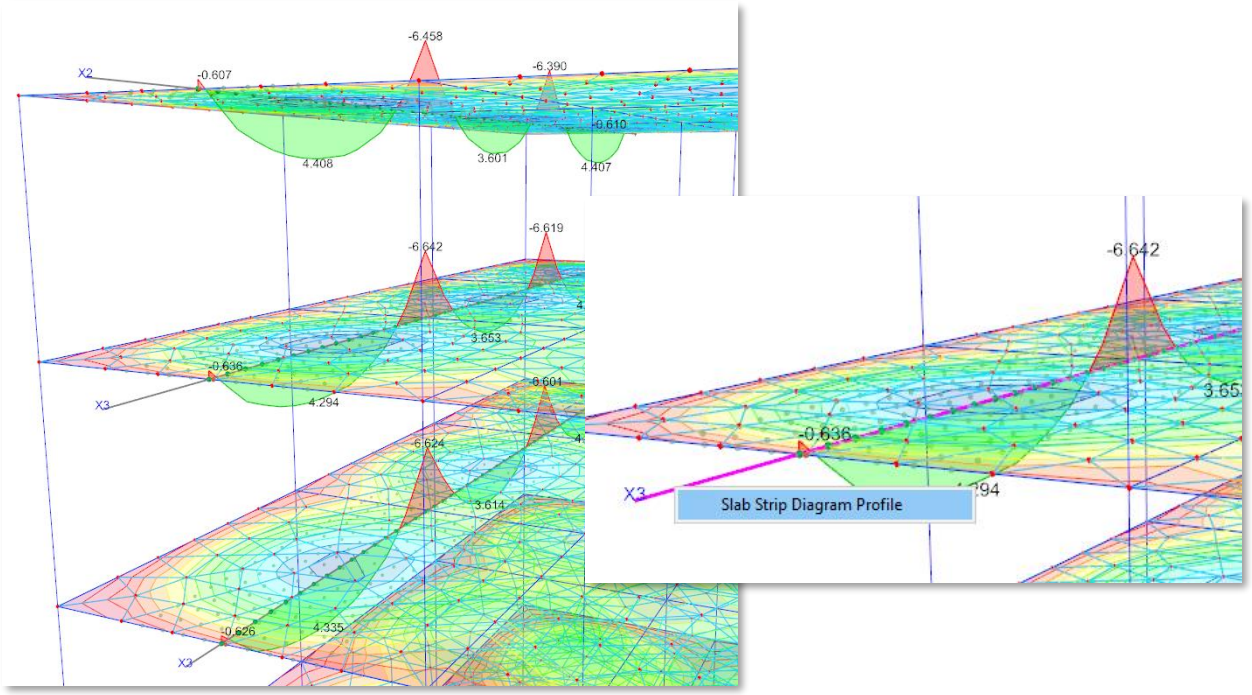
1. Model üzerinde sonlu elemanlar hesap akslarından birini seçiniz.
2. Sağ tık menüsünde veya bağlamsal ribbon sekmesinde yer alan "**Hesap Aksı Profili**" komutunu çalıştırınız.



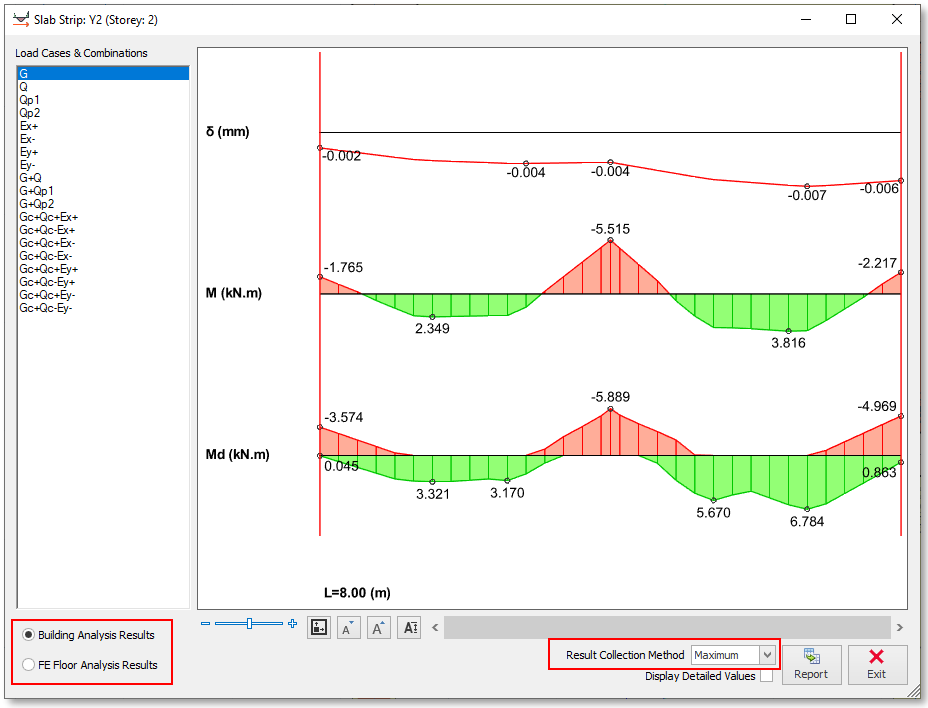
Döşeme hesap aksı diyagramlarını analiz sonuçları irdeleme bölümünde görmek için:

1. SE Döşeme/Temel Analizi veya Bina Analizi için **Analiz Modeli İrdeleme** penceresini açınız.
2. Diyagramlar listesinden bir hesap aksı seçiniz veya ekranda bir hesap aksını tıklayarak seçiniz.
3. Moment diyagramı otomatik olarak çizilecektir. Aynı zamanda değerlerin toplandığı boyuna istasyon noktalarını ve enine noktaları da 3-B ekran üzerinde göreceksiniz.
4. Detaylı diyagram profili için, hesap aksını ekran üzerinde seçtikten sonra sağ tıklayınız ve "**Hesap Aksı Diyagram Profili**" komutunu seçiniz.





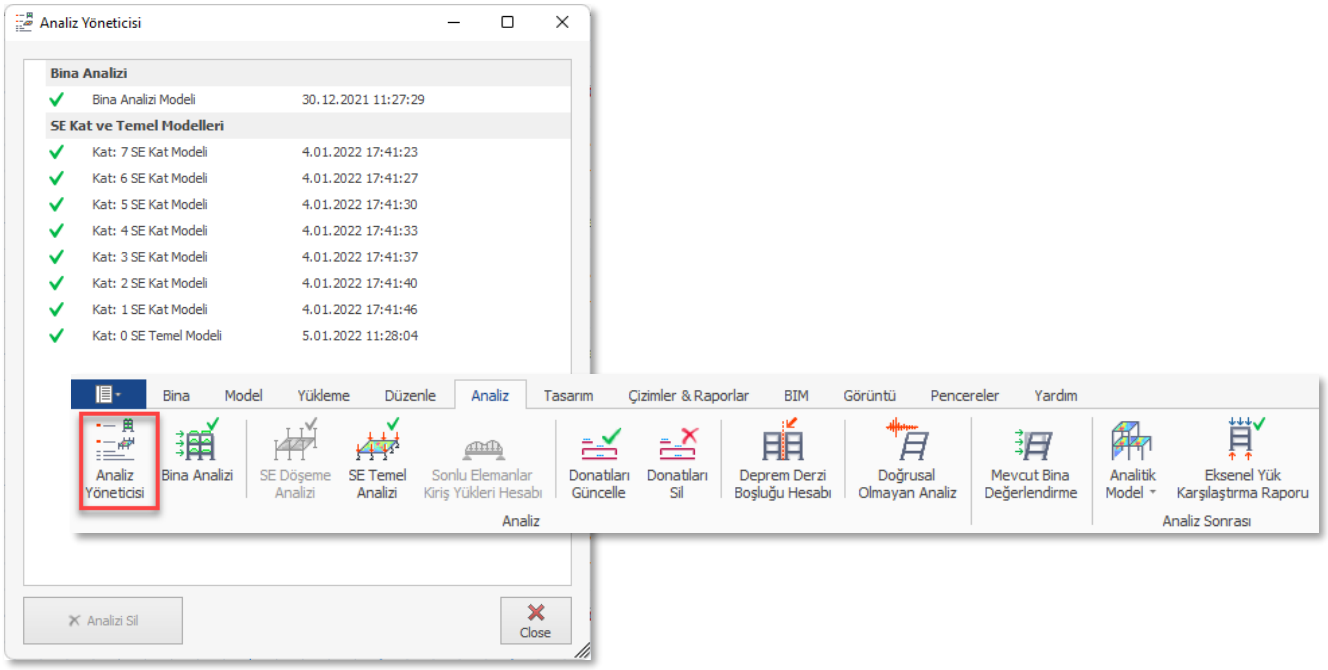
ProtaStructure, diyagram değerlerini hesaplamak için üç ayrı yöntem sunmaktadır: **Maksimum, İntegral** ve **Aks Boyunca**. '**Maksimum'** yönteminde, enine noktalardaki en büyük değerler diyagramda kullanılır. İsminden de anlaşılacağı üzere, '**İntegral'** yöntemi ise enine nokta değerlerinde bir alan ortalaması bularak daha ekonomik ve gerçekçi değerler hesaplanmasına yardımcı olur. İntegral yaklaşımı sadece '**Sabit Bant**' hesap aksı için geçerlidir ve diğer tipler için kullanılamaz. 'Aks Boyunca' yönteminde ise, diyagram hesabında sadece istasyon noktalarındaki değerler kullanılır. Bu yöntem genelde sonuç kontrolü için kullanılmaktadır ve enine noktaların etkisini dikkate almamaktadır.



Birden Fazla Analizi Aynı Anda Yönetin

ProtaStructure 2022'de geliştirilen esnek analiz altyapısı sayesinde **Bina Analizi, SE Döşeme Analizleri** ve **SE Radye Temel Analizleri** artık tek bir **Analiz Yöneticisi** üzerinden takip edilebilir. Örneğin, SE Döşeme/Radye analizi ve bina analizi sonuçları aynı projede saklanıp yönetildiği için sonuçlar çok hızlı bir şekilde incelenebilir ve sonuçlar arasında hızlı geçişler yapılabilir.

Kullanıcılarımız, gerçekleştirdikleri analizlerin durumlarını "**Analiz > Analiz Yöneticisi**" menüsünden takip edebilirler. Seçilen analizlerin sonuçları silinebilir.



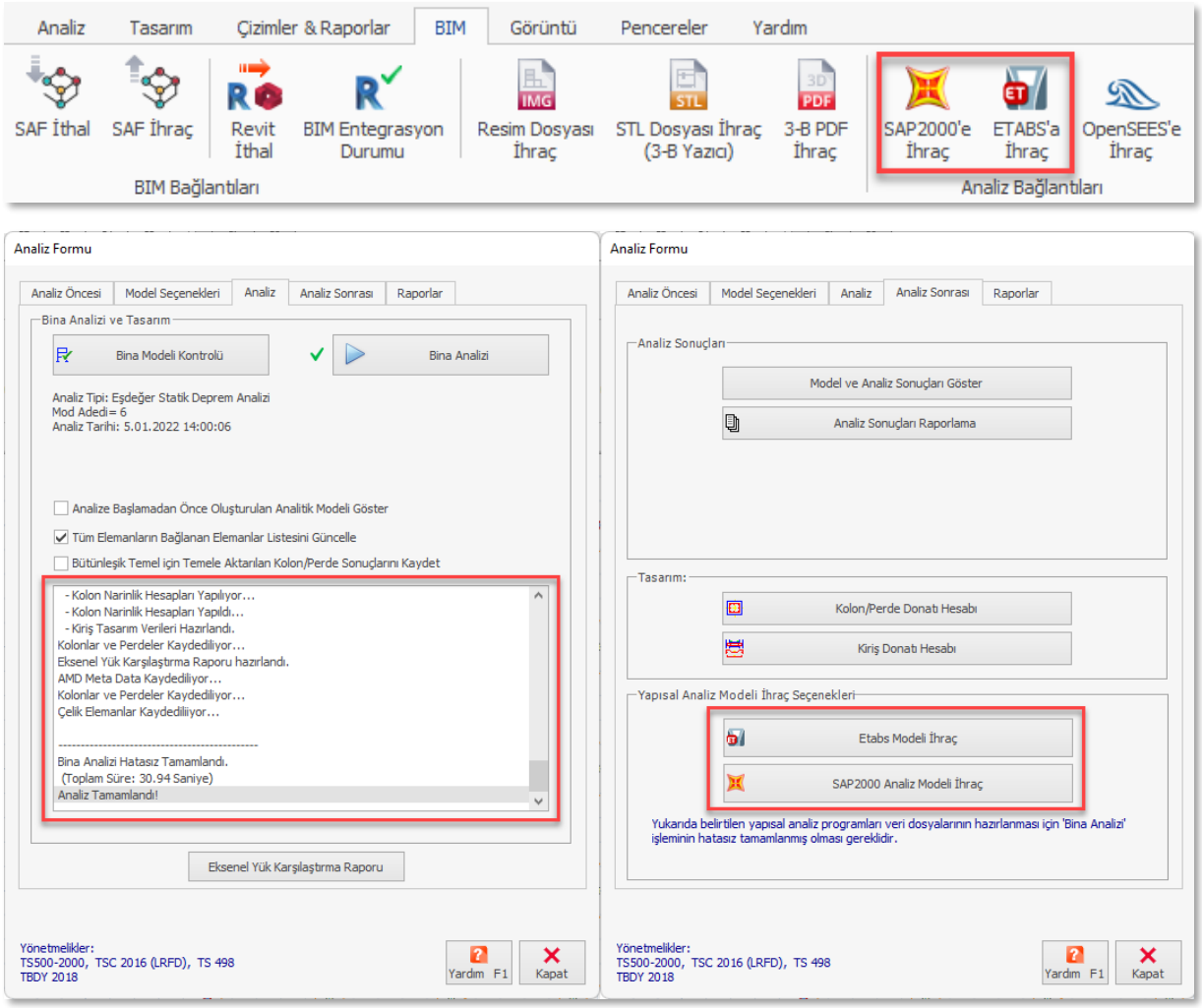
Tek Bir Analizde Zemin-Yapı Etkileşimi

ProtaStructure'ın önceki versiyonlarında, **Zemin-Yapı Etkileşimi (Elastik Temel Üzerinde Yapı)**, tekrarlı bir analiz sekansı gerektiriyordu. Önce 'Kullanıcı Tanımlı Mesnetler' ile bina analizi yapılmalıydı. Ardından 'SE Radye Temel Analizi' yapıldıktan sonra, bina analizi bu kez "**Bütünleşik Model**" seçilerek tekrar yapılıyordu.

ProtaStructure 2022'de bu tamamen değişti. Artık temel de dahil binanın fiziksel modelini tamamladıktan sonra "**Bütünleşik Model**" seçeneğini işaretleyip bina analizini yapmanız yeterlidir. Temel katında yer alan döşeme, tekil temel, sürekli temel, kazıklı temel gibi bileşenler otomatik olarak bina binanın altında modellenerek yaylarla mesnetlecektir. Ayrı bir radye temel analizi yapmanıza gerek yoktur. Bu aşamadan sonra istediğiniz gibi hesap aksı geçirip radye donatı hesaplarını gerçekleştirebilirsiniz.

Analitik Model İhraç Seçenekleri

ProtaStructure 2022'de 'Bina Analizi' arayüzünde ergonomik iyileştirmeler yapılmıştır. Bu arayüzde artık "**İhraç**" sekmesini bulamayacaksınız. **SAP2000** ve **ETABS** ihraç seçenekleri artık analiz penceresindeki "**Analiz Sonrası**" sekmesinde veya ribbon araç çubuğundaki "**BIM**" sekmesinde bulunabilir.



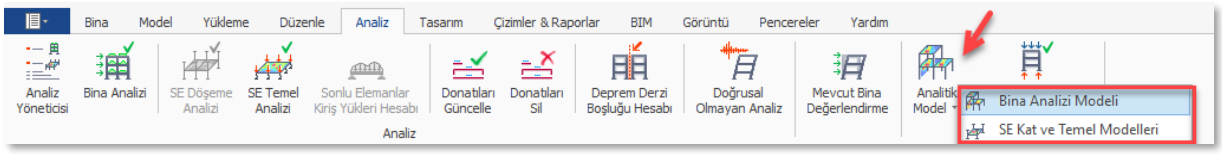
Bunlara ek olarak, analiz ve mesajlaşma akışında da iyileştirmeler yapılmıştır. Analiz mesajlar artık ayrı bir pencere yerine analiz penceresindeki mesaj alanına entegre bir şekilde yazılmaktadır.

Tüm Analiz Sonuçları İçin Tek Bir Analiz Son-İşlemcisi

ProtaStructure 2022'de yapılan tüm analiz iyileştirmelerine ve yeni özelliklere uygun bir şekilde çalışabilmesi için analiz son-işlemcisi de kapsamlı bir değişiklikten geçirilmiştir.

Öncelikle, SE Döşeme/Temel Analizi ve Bina Analizi sonuçlarını görüntüleyebilecek bir son-işlemci geliştirilmiştir. Artık aynı arayüzden hem SE Döşeme hem de bina analizi sonuçlarını inceleyebileceksiniz. Analiz model(ler)ini incelemek için:

1. Analiz ribbon sekmesindeki "**Analitik Model**" butonuna tıklayınız.



2. Sadece '**Bina Analizi**' gerçekleştirdiyseniz, bu butona bastığınızda bina analizi modeli doğrudan açılacaktır.

3. Bina analizine ek olarak, **SE Kat Döşemesi/Radye Temel analizleri** de gerçekleştirdiyseniz, "**Analitik Model**" butonu size iki seçenek sunacaktır:

    a. Bina Analizi Modeli

    b. SE Kat ve Temel Modeli

SE Döşeme ve Bina Analizi Son-İşleme Modlarındaki Fark

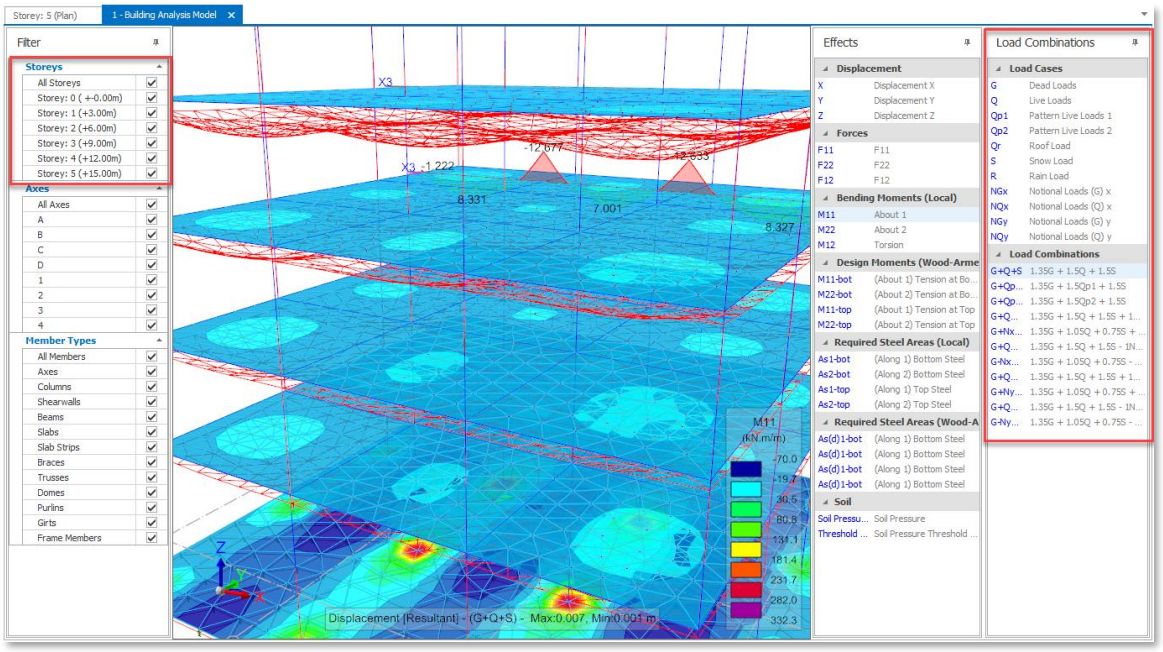
SE Döşeme/Temel ve Bina Analizi son-işlemci modları arasında çok ufak farklar bulunmaktadır.

Binadan bağımsız yapılan **SE Kat Döşemesi** analizleri, sadece düşey yükler altında gerçekleştirilmektedir. Bu yüzden, **SE Döşeme Son-İşleme modunda** sadece düşey yük hallerini ve kombinasyonlarını göreceksiniz. Buna karşın, global Bina Analizi ve SE Temel Analizleri tüm kombinasyonlar altında gerçekleştirildiğinden, **Bina Analizi Son-İşleme modunda** tüm yük halleri ve kombinasyonlarını göreceksiniz.

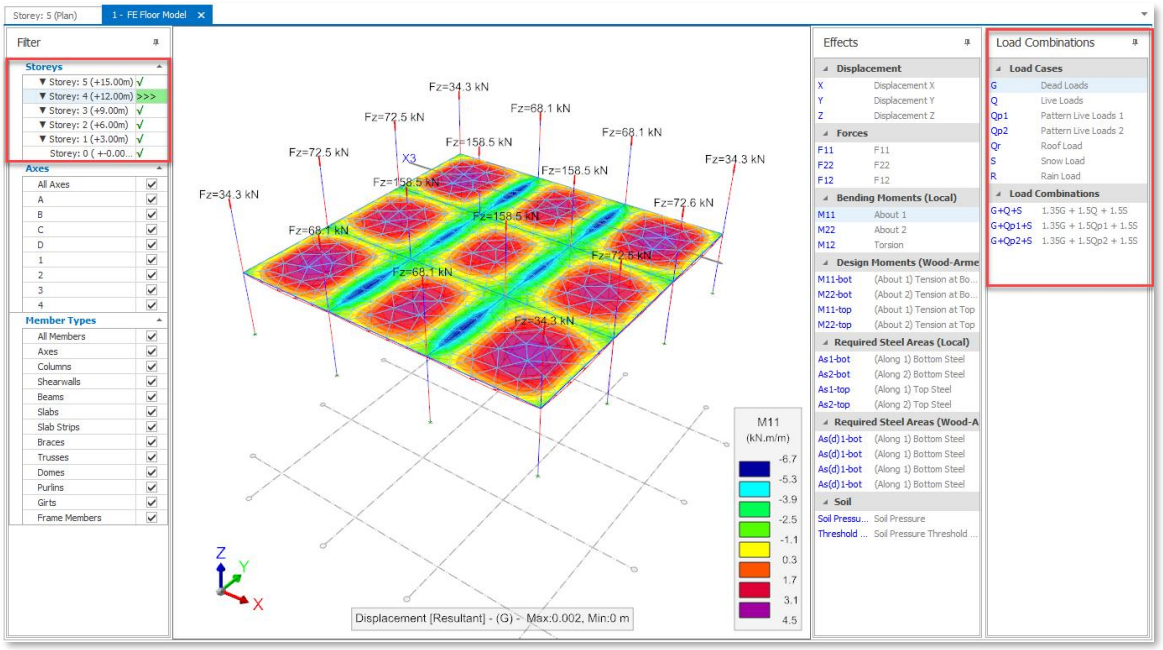
SE Döşeme Son-İşleme modunda '**Katlar**' listesi aynı zamanda "**Kat Seçimi**' amaçlı kullanılabilir. Başka bir deyişle, SE analizi yapılmış katların modelleri ve sonuçları arasında hızlı geçiş yapmak için listeden bir kata tıklamanız yeterlidir.

Nasıl Kullanılır? SE Döşeme Son-İşleme modunda, listede istediğiniz kata tıklayarak, katların SE Modeli ve sonuçları arasında geçiş yapabilirsiniz. Sağa doğru Ok işareti "**>>>**" o an için seçilen katı gösterir. Yanında Tick işareti "**✓**" bulunan katların geçerli bir SE analizi bulunmaktadır. Çarpı işareti "**X**" ise katta daha önce bir analizin yapıldığını fakat artık geçerli olmadığını belirtir. Bir katta hiç analiz yapılmadıysa, listede pasif olarak görünecektir.

Her iki son-işleme modunda da deplasmanlar, eleman ve hesap aksı diyagramları ve konturlar detaylı olarak incelenebilir.



Bina Analizi Son-İşleme Modu: ***Kat Filtresine*** *ve* ***Kombinasyon listesine*** *dikkat ediniz.*



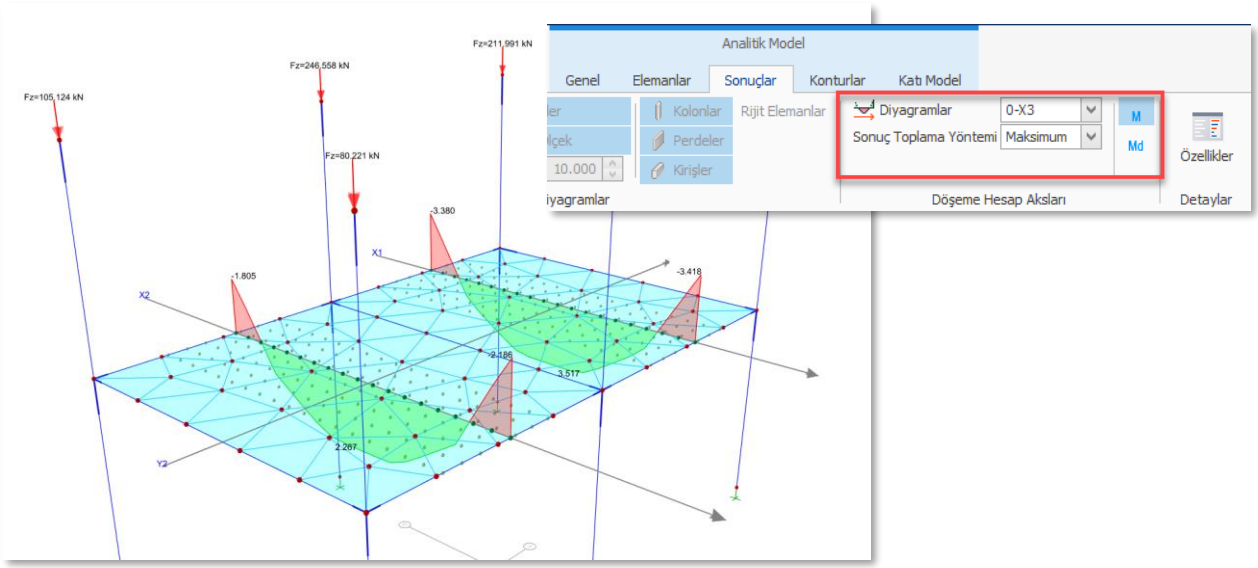
SE Döşeme Son-İşleme Modu: ***Kat Seçme Listesine*** *ve* ***Kombinasyon listesine*** *dikkat ediniz.*

Döşeme Hesap Aksı Diyagramları

ProtaStructure 2022 ile birlikte hem SE Döşeme hem de Bina Analizi Son-İşleme modlarında döşeme hesap aksı diyagramları görüntülenebilir. Detaylı anlatım için Döşeme Hesap Aksı Diyagramları bölümünü inceleyebilirsiniz.

1. Diyagramları görüntülemek için, ya ekranda bir hesap aksını fare ile seçin ya da **Diyagramlar** listesinden bir hesap aksı seçin.

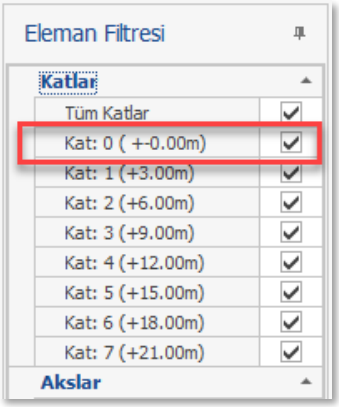
2. Bir hesap aksına ekranda sağ tıklayıp "**Detaylı Hesap Aksı Profili**" komutuyla detaylı diyagramı da görebilirsiniz.



Analiz Son-İşlemcisindeki Diğer İyileştirmeler

Temel Katı için Ayrı Bir Filtre

Temel katı artık farklı bir filtre olarak bina analizi son-işlemcisine eklenmiştir.

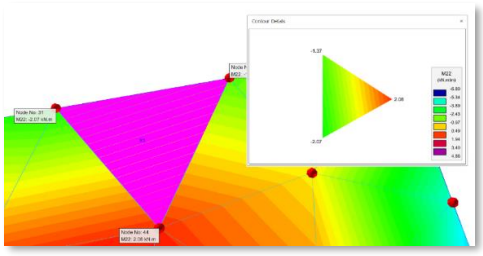


Birleştirilmiş SE Konturlama Motoru

ProtaStructure'ın önceki versiyonlarında, bina analizi için kullanılan SE konturlama motoru ile SE Kat/Temel analizi için kullanılan konturlama motoru birbirinden farklıydı. ProtaStructure 2022 ile birlikte artık tüm bu analizler için tek bir konturlama motoru kullanılmaktadır. Bunun yanısıra ek iyileştirmeler ve optimizasyonlar yapılmıştır.

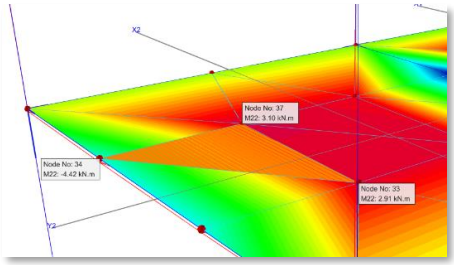
Kontur Detayları Penceresi

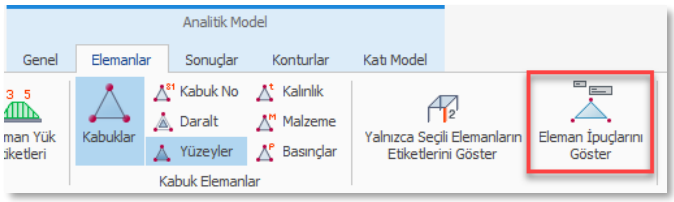
Kontur detayları penceresi artık yüzer bir hale getirildi. Eleman ve kontur seçiminize bağlı olarak değişiklikler anında detaylı kontur penceresine yansımaktadır.



Çubuk ve Kabuk Vurgulama

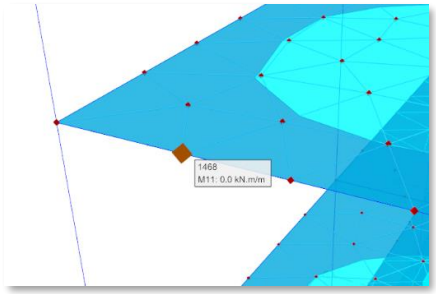
Çubuk ve kabuk elemanları fare ile üzerlerinde gezindiğinizde artık vurgulanırlar. Bunun yanısıra, elemanın kimlik ve bağlantı bilgilerini de içeren ipucu pencereleri ekranda gösterilir.





Düğüm Noktası Büyütme

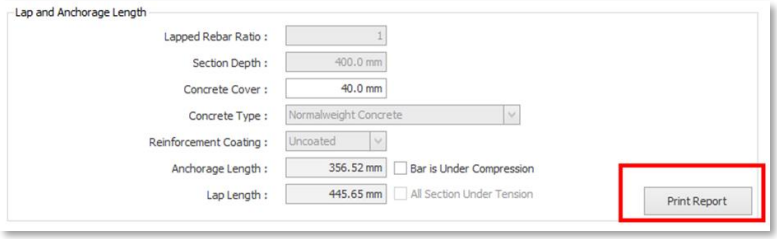
Düğüm noktaları fare ile üzerlerinde gezindiğinizde boyut olarak daha büyük çizilirler. Aynı zamanda kimlik bilgilerini ve analiz sonuçlarını içeren bir ipucu penceresi açılır.



Betonarme Detay Çizimlerinde İyileştirme

Donatı Bindirme ve Ankraj Boyu Hesap Raporu

ProtaDetails 2022 ile birlikte, donatı bindirme ve ankraj boylarının hesabını adım adım ve gösteren kapsamlı bir rapor eklenmiştir. Bu raporda yönetmelik maddelerine de referanslar bulunmaktadır. Bu rapora, "**ProtaDetails > Tasarım Kütüphanesi > Mühendislik Araçları > Bindirme ve Ankraj Boyu**" bölümünden erişilebilir.



Birleştirilmiş Poligon Perdeler için Geliştirilmiş Donatı Metrajı

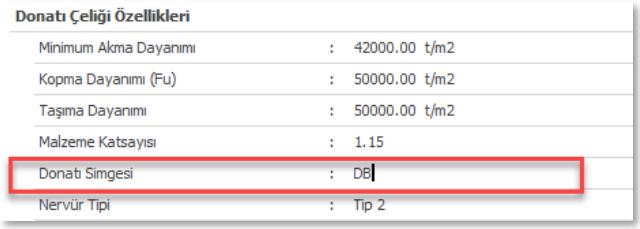
Birleştirilmiş perdelerin donatı boy açılımlarında elde edilen donatı metrajında iyileştirmeler yapıldı.

Donatı Metrajlarının Excel'e İhraç Edilmesi

Donatı metraj tabloları artık Excel programına daha detaylı ve özelleştirilmiş işlemler yapabilmeniz için aktarılabilir.

Sınırsız Donatı Etiket Karakter Adedi

Artık donatı etiketi olarak istenen bir karakter dizisi kullanılabilir. Bazı yurtdışı pratikleri için önemli bir gereksinimdir.



Metrik Tasarım Yaparken Emperyal Donatı Etiketleri

Analiz ve tasarımda metrik birim sistemi kullanılırken, donatı etiketlendirme işlemlerinde emperyal sistem kullanılabilir. Bazı yurtdışı pratikleri için önemli bir gereksinimdir.

Yeni ProtaSteel

ProtaSteel 2022, 64-bit mimarisi, yenilenmiş modern arayüzü, genişletilmiş bağlantı kütüphanesi, adım adım hesap detayları içeren bağlantı raporları, modernize edilmiş makro arayüzleri, yazılım içi sihirbazlar, kolay kullanılabilirlik ve verimlilik özellikleri ve tabi ki **IntelliConnect** ile, şimdiye kadarki sürümler arasında tam anlamıyla bir **kilometre taşı** olmuştur.

Yeni Bir Teknoloji ve Kullanıcı Deneyimi

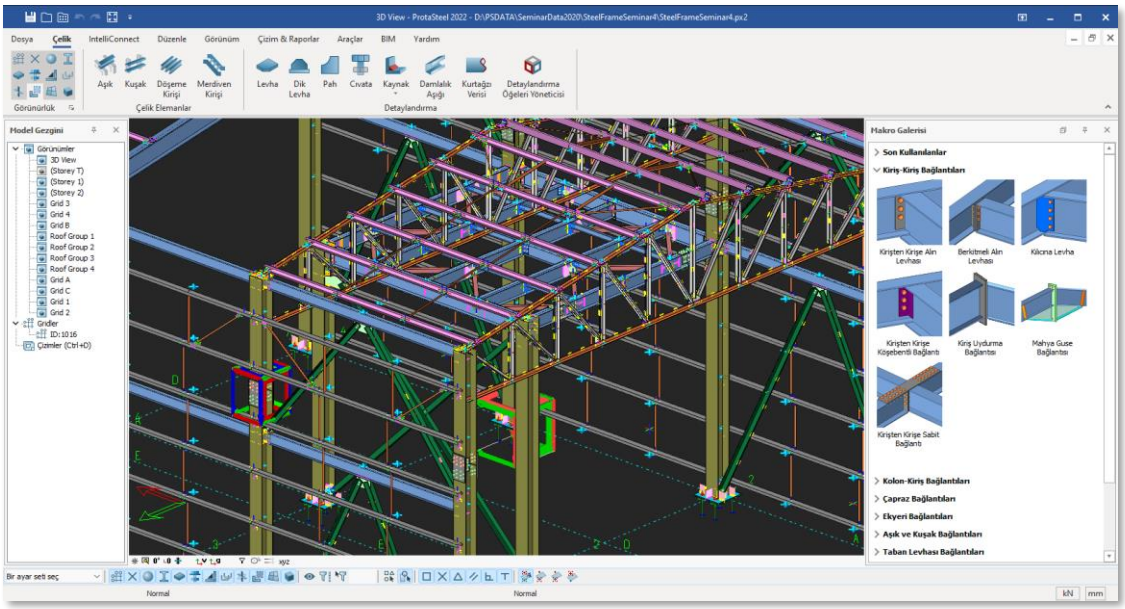
Yenilenmiş Teknoloji Altyapısıyla 64-bit Mimari

Sizlere benzersiz ve kullanımı kolay yapısal mühendislik araçları sunmak için sürekli olarak yeni teknolojileri araştırıyor ve yatırım yapıyoruz. ProtaSteel 2022 artık tamamen 64-bit işletim sistemleriyle uyumlu çalışmaktadır. Bu da sizlere, büyük modellerin yönetimi ve hız anlamında çok büyük avantajlar sağlamaktadır.

Daha Akıcı Bir Kullanıcı Deneyimi Sunan Modern Arayüz

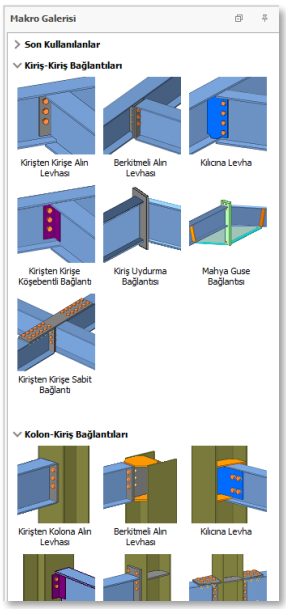
ProtaSteel 2022 verimlilikten taviz vermeden sıfırdan tasarlanmış bir arayüzle sizleri karşılarken, kullanım alışkanlıklarınızı ve endüstri standardı haline gelmiş pratikleri de bozmamaya da özen gösteriyor. Çelik endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ve alışkanlık haline gelmiş çalışma düzeni, komutlar sayesinde öğrenme eğrisi neredeyse yoktur.

Alışkanlıklarınızla yeni teknolojiyi ve ergonomiyi birleştiren yeni ribbon araç çubuğu projelerinizin akışına uygun bir şekilde şekillendirilmiştir. Yeni arayüz, modellemeden çelik bağlantıların yapılmasına, düzenleme ve model kontrolüne ve BIM entegrasyonuna kadar tüm proje süreciniz boyunca size mantıksal bir sıra içinde rehberlik edecek şekilde tasarlandı.



Yeni Makro Galerisi

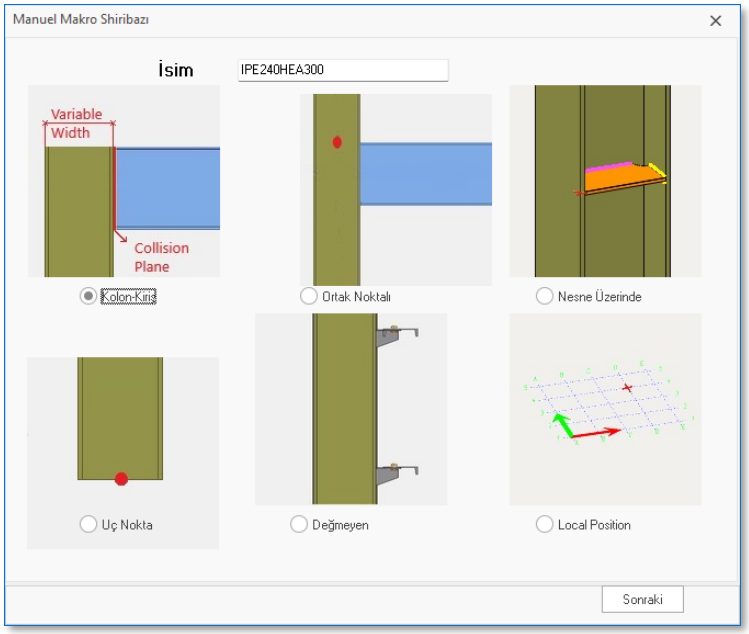
Tüm bağlantı makroları kategorize edilerek ana başlıklar altında “**Makro Galerisi**”nde toplandı. Son kullandığınız bağlantılara özel bir ayrılarak daha hızlı erişim sağlandı.



Kullanıcı Tanımlı Bağlantı Sihirbazı

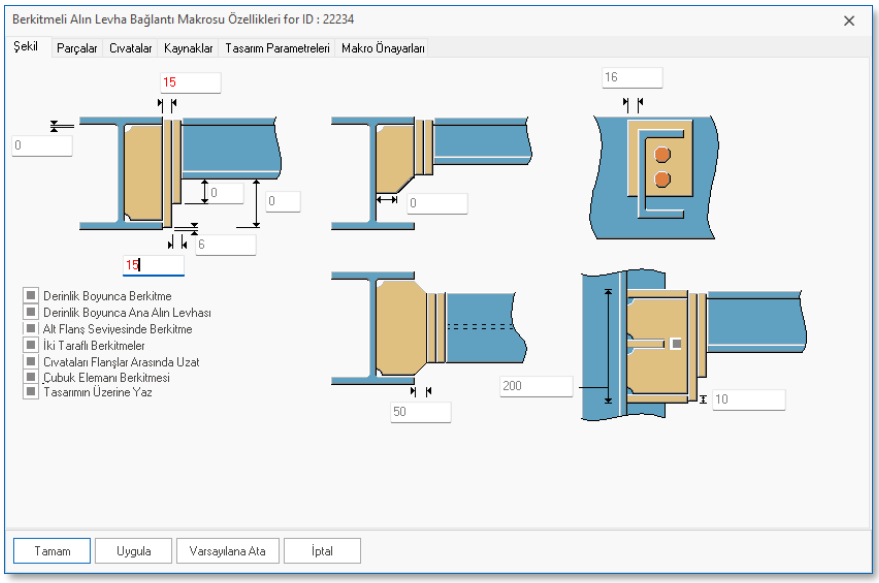
ProtaSteel’in en güçlü özelliklerinden birisi, kullanıcı tanımlı bağlantıların oluşturulabilmesi ve benzer düğüm noktalarında tekrar kullanım için saklanabilmesidir.

ProtaSteel 2022 ile birlikte kullanıcı tanımlı bağlantılar konusunda hayatınızı daha da kolaylaştıracak bir sihirbaz geliştirdik. Tek yapmanız gereken sihirbaz yönergelerini izlemek!



Makro Pencerelerinde Akıllı Veri Alanları

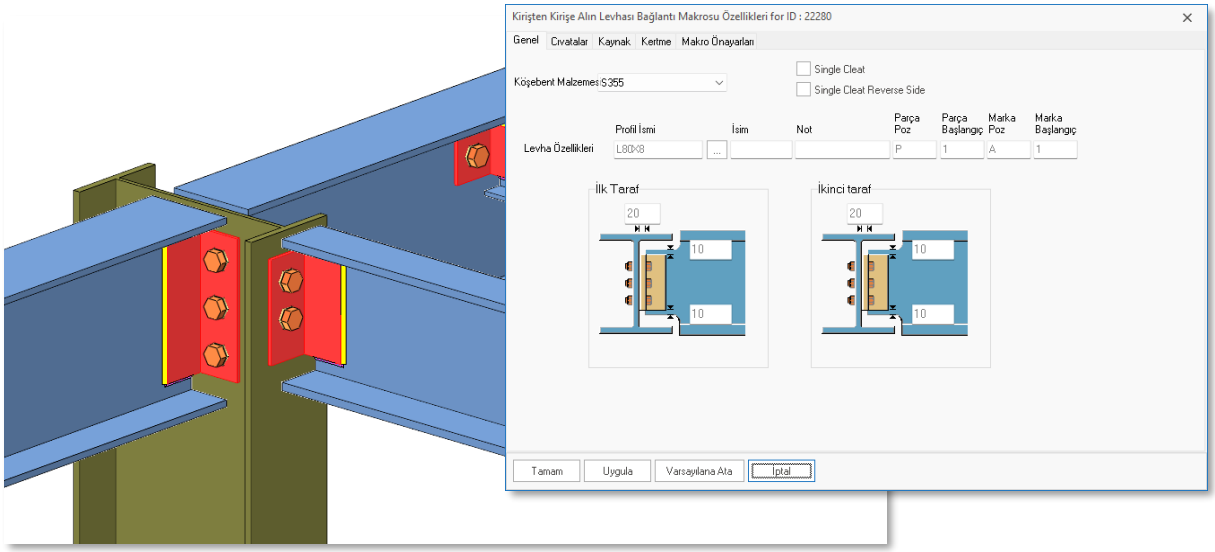
Makro pencerelerindeki veri alanları artık boş değer göstermek yerine, bağlantıda kullanılan gerçek değerleri göstermektedir. Otomatik olarak hesaplanan değerler **GRİ** olarak gösterilir. Kullanıcı tarafından girilmiş fakat halen güncellenmemiş değerler **KIRMIZI**; güncellenmiş değerler ise **SİYAH** olarak gösterilir. Makro pencerelerinin tamamı henüz bu sisteme geçirilmemiştir. İlerleyen versiyonlarda aşamalı olarak geçiş tamamlanacaktır.



Yeni Bağlantı Makroları

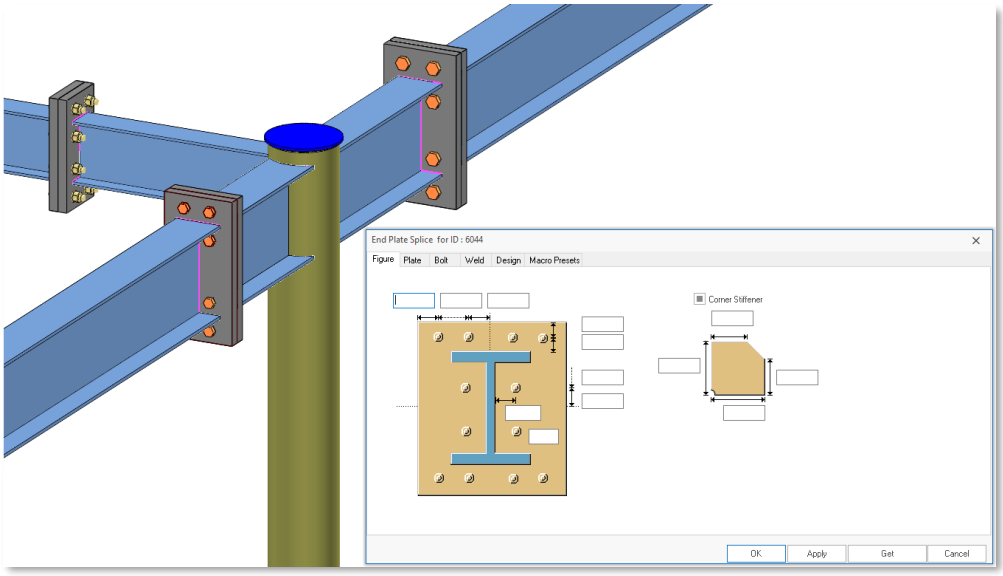
Kirişten Kirişe Köşebentli Bağlantı

ProtaSteel 2022'de Kirişten Kirişe Köşebentli Bağlantı geliştirilmiştir. Bu makro aynı zamanda detaylı bir hesap raporu da içermektedir.



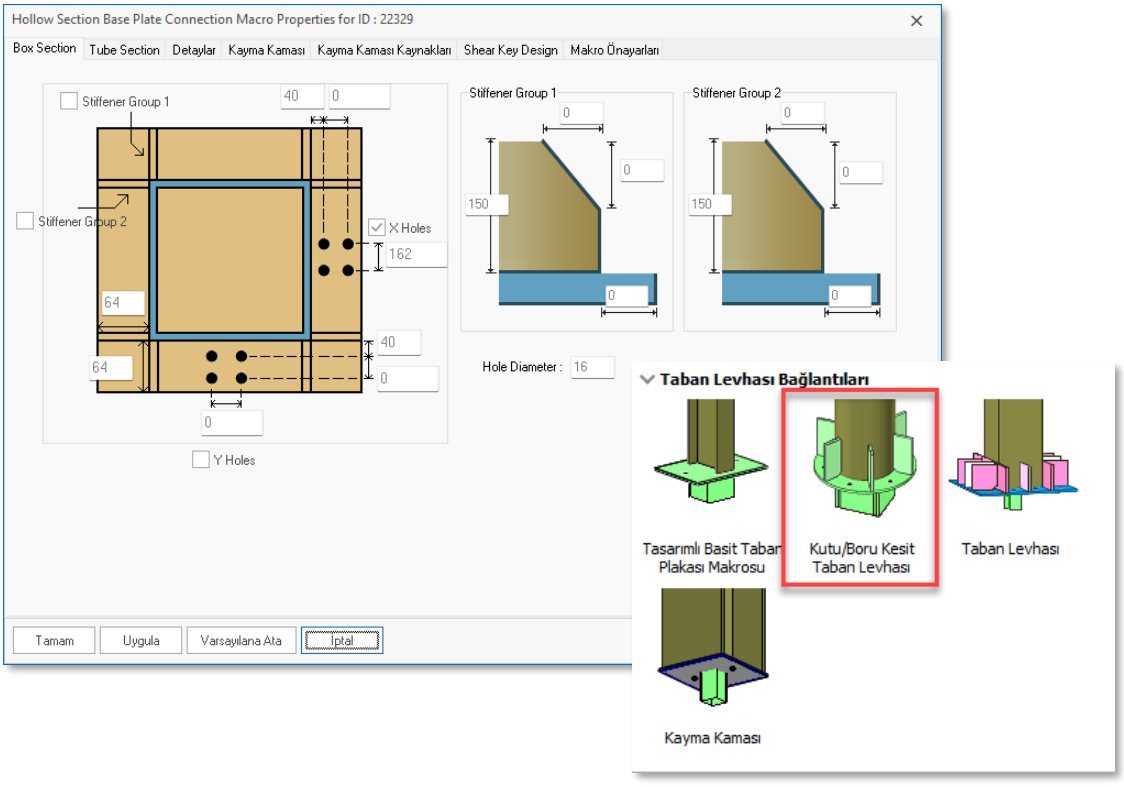
Alın Levhalı Ek Bağlantısı

Standart ek yeri bağlantısının yanısıra, ProtaSteel 2022'de artık **Alın Levhalı Ek Bağlantıları** da yapılabilir. Bu bağlantı özellikle düşük moment ve düşük çekme senaryolarında tercih edilmek istenebilir.



Kutu/Boru Kesit Taban Levhası

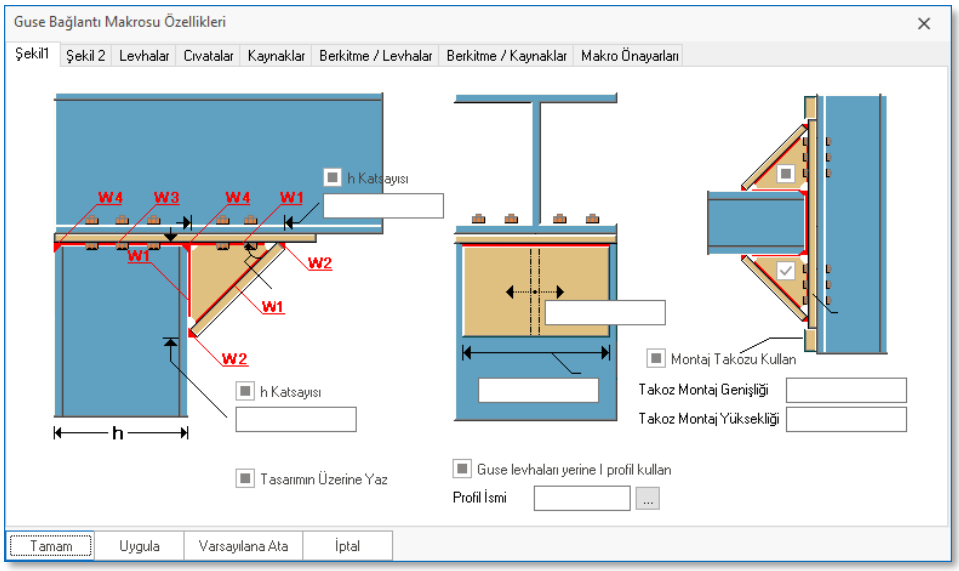
ProtaSteel 2022 ile birlikte artık **kutu ve boru kesitlere de taban levhası** tanımlayabilirsiniz.



Sürekli Kirişler için Moment Guse Bağlantısı

Standart moment guse bağlantısının yeni bir alt tipi kullanıma sunulmuştur.

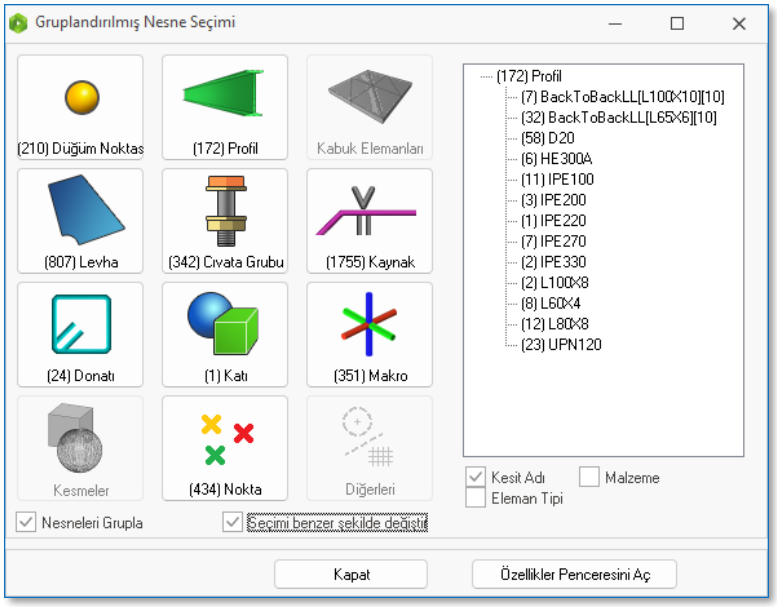
Bu yeni tip özellikle monoray kirişleri gibi sürekli devam etmesi gereken kirişlerin moment bağlantılarını yapmakta kullanılabilir.



Nesne Gruplama, Filtreleme ve Seçme İşlemlerinde İyileştirmeler

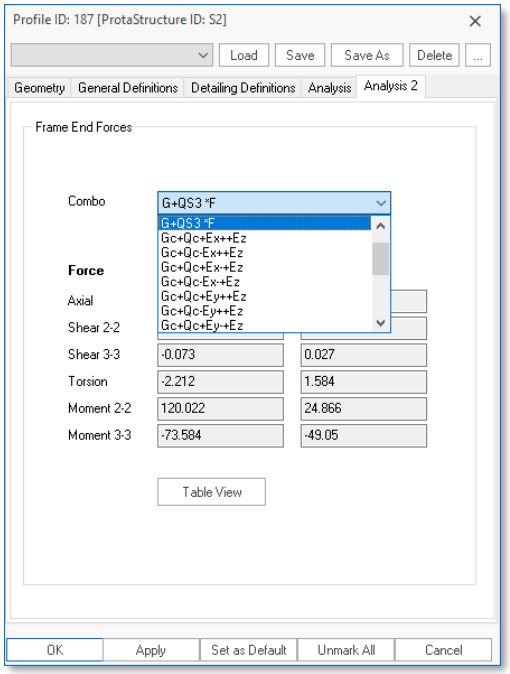
ProtaSteel 2022'de önemli bir kullanım iyileştirmesi nesne seçim işlemleriyle birlikte gelmektedir. Artık seçim işlemi, seçilen **nesneleri otomatik olarak gruplamaktadır**.

Bu gruplama sayesinde filtreleme yaparak, o anki seçim kümesini malzeme, profil ismi, plaka kalınlığı ve başka özelliklere göre **anında** özelleştirebilirsiniz.



Bağlantı Tasarım Kontrolleri ve İç Kuvvetlerin Raporlanması

Bağlantı tasarım kontrolleri artık zarf değerleri kullanmak yerine tüm kombinasyonlar için ayrı ayrı yapılmaktadır. Her kombinasyondaki iç kuvvet değerleri ise profil özellikleri penceresindeki **Analiz 2** sekmesinde listelenmektedir.



Program Genelinde Yeni Ayar Sistematiği

Makro Varsayılanları, Model Filtreleri, Pafta Ayarları, Model Nesne Varsayılanları, Kullanılan Profiller gibi ayarlar artık program genelinde daha tutarlı bir hale getirildi. Ayarlar üç sınıfta toplanmıştır:

- Global Ayarlar (Fabrika Varsayılanları)
- Şirket Ayarları
- Yerel Ayarlar (proje klasörü içinde saklanır ve taşınır)

Yeni bir model oluşturduğunuzda tüm ayarlar proje klasörüne kopyalanır. Bu sayede, proje bir bilgisayardan diğerine taşındığında, tüm ayarlar da birlikte taşınır.

Bu üç kategoride yer alan ayarlar, varsayılan ayarları değiştirme ve saklama kabiliyetine sahip (profil ayarları, bağlantı makrosu, parça ve marka çizim ayarları, pafta ayarları vb.) tüm makro pencerelerinden çağrılabilir ve özelleştirilerek saklanabilir.

Bu sistem, şu anda endüstride kullanılan ve alışkanlıklara uygun olan sistem ile aynı mantıkta çalışmaktadır. ProtaSteel 2022 ile bu önemli kullanıcı isteği de hayata geçirilerek önemli bir boşluk daha kapatılmıştır.

ProtaSteel'deki Diğer İyileştirmeler

Parça ve Marka Çizimlerinde Manuel Ölçüler ve Notlar

Parça ve marka çizimlerinde ardı ardına gerçekleştirilen güncellemeler artık manuel olarak yerleştirilmiş ölçüleri ve notları korumaktadır. Bu, oluşturduğunuz çalışmanın devamlılığı açısından önemlidir.

Parça ve Marka Çizimlerinde Kullanım Kolaylıkları ve İyileştirmeler

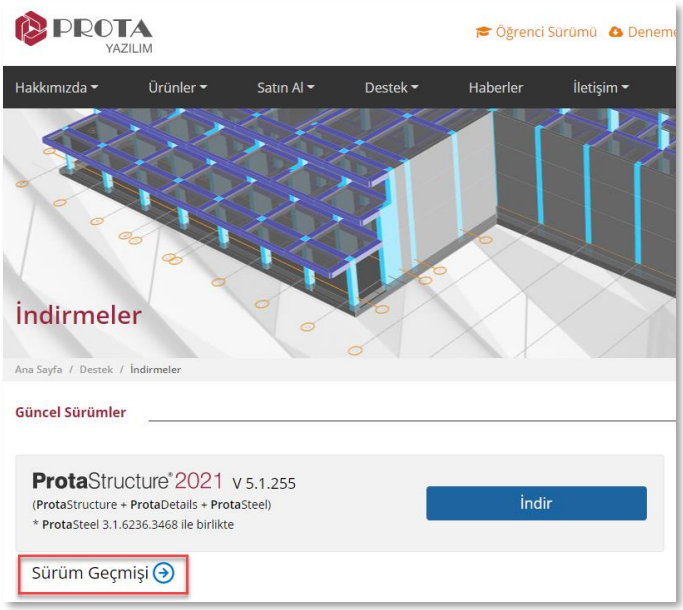
Parça ve marka çizimleri ayarlarında basitleştirmeye gidilmiştir ve çizim ayar komutları hızlı erişim için ribbon araç çubuğuna yerleştirilmiştir. Önceki versiyonda bu ayarlar sağ-tuş menüsündeydi. Bu da özellikle programı yeni öğrenenler için erişimi zorlaştırmaktaydı.

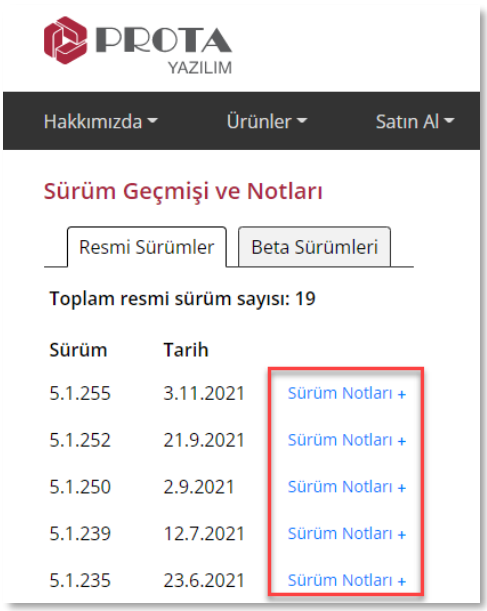
İyileştirilmiş Program İçi Öğrenme ve Verimli Kullanım

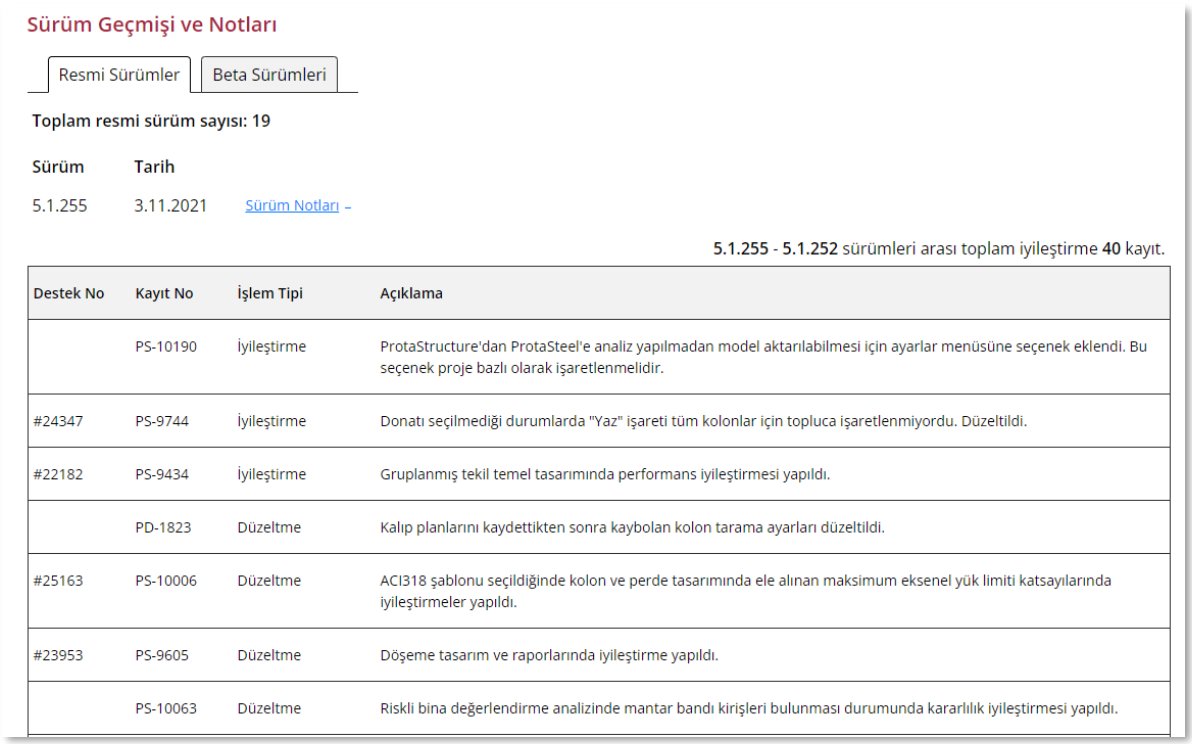
ProtaSteel 2022, verimli kullanım konusunda önemli yeni özellikler ve iyileştirmeler içermektedir.

Genel Kararlılık ve Performans İyileştirmeleri

Gerek kalite kontrol prosedürlerimiz ve kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda gerekse de eski versiyonlardan devreden aksaklıkların tespiti sonucunda, 2022 ailesine ait tüm ürünlerde önemli kararlılık ve performans iyileştirmeleri yapılmıştır. Bu iyileştirme ve güncellemelerin büyük bir çoğunluğu önceki versiyon (v2021) güncellemeleri ile yıl içinde sizlere ulaştırılmıştır. Bu güncellemelerin detayları web sitemizdeki kullanıcılarımıza özel alanda yer alan "**Sürüm Notları**" bölümünde görülebilir. Sürüm notları aynı zamanda teknik destek bilet (ticket) numaralarına da referans vermektedir.







Sürüm Geçmişi ve Notları

Resmi Sürümler | Beta Sürümleri

Toplam resmi sürüm sayısı: 19

Sürüm	Tarih	
5.1.255	3.11.2021	Sürüm Notları –

5.1.255 - **5.1.252** sürümleri arası toplam iyileştirme **40** kayıt.

Destek No	Kayıt No	İşlem Tipi	Açıklama
	PS-10190	İyileştirme	ProtaStructure'dan ProtaSteel'e analiz yapılmadan model aktarılabilmesi için ayarlar menüsüne seçenek eklendi. Bu seçenek proje bazlı olarak işaretlenmelidir.
#24347	PS-9744	İyileştirme	Donatı seçilmediği durumlarda "Yaz" işareti tüm kolonlar için topluca işaretlenmiyordu. Düzeltildi.
#22182	PS-9434	İyileştirme	Gruplanmış tekil temel tasarımında performans iyileştirmesi yapıldı.
	PD-1823	Düzeltme	Kalıp planlarını kaydettikten sonra kaybolan kolon tarama ayarları düzeltildi.
#25163	PS-10006	Düzeltme	ACI318 şablonu seçildiğinde kolon ve perde tasarımında ele alınan maksimum eksenel yük limiti katsayılarında iyileştirmeler yapıldı.
#23953	PS-9605	Düzeltme	Döşeme tasarım ve raporlarında iyileştirme yapıldı.
	PS-10063	Düzeltme	Riskli bina değerlendirme analizinde mantar bandı kirişleri bulunması durumunda kararlılık iyileştirmesi yapıldı.

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.

ProtaStructure®
ProtaSteel®
ProtaDetails®
ProtaBIM®