



ANTAKYA MÜZE OTEL TAŞIYICI SİSTEM PROJESİ

İnş.Yük.Müh. Bülent DEVECİ

Proje Künyesi :

Yatırımcı : Asfuroğlu Otelcilik

Mimari Proje Müellifi : Emre Arolat Mimarlık

Statik Proje Müellifi : Nodus Mühendislik

Çelik İmalat Yüklenicisi : Modül Çelik

Tasarım Kriterleri

A) Taşıyıcı Sistem Tarifi

Otel yapısına ait taşıyıcı sistem konfigürasyonu, yapının mimari fonksiyonu gereği özel niteliktedir. Bu nedenle TS şartnameleri yanında AISC, EN ve AIJ (Architectural Institute of Japan) şartnameleri de referans alınmıştır. Yapısal sistem, x-x doğrultusunda 17m açıklık geçen 11 adet akstan, y-y doğrultusunda ise 5m, 25m ve 35m (değişken) açıklık geçen 5 adet akstan teşkil edilmiştir. Yapı, esas itibariyle 2 katlı ana çerçeve yapısına iliştirilmiş daha küçük boyutlu yapıların kombinasyonlarından oluşmaktadır. İki katlı ana çerçeveyi (mega-frame) oluşturan kolonlar; 1300mm çapında içi C45 kalitesinde betonla doldurulacak çelik borulardan teşkil edilmiştir. Kolonların bu şekilde seçilmesinin avantajı:

- Kalıp ihtiyacı ortadan kaldırılarak, sahanın daha temiz ve güvenli hale getirilmesi,
- Yapısal rijitliğin en az betonarme kolon kadar olması,
- Yangın dayanımının, normal çelik kolondan daha fazla olması
- Süneklik ve dayanım açısından çelik sistemle eşdeğer olması ve
- Geri dönüştürülebilir malzeme olması

Kirişler, yapma I kirişlerden tekil edilmiş ve kolonlara moment aktarabilecek nitelikte bağlanmıştır. Kiriş yükseklikleri, taşıdıkları yüke göre 300mm ile 1200mm arasında değişmektedir. Üst katta bulunan konferans salonu ve açık alanlar elik kafes örgülü kirişler tarafından taşınan kompozit döşemeyle taşıtılmaktadır.

İki katlı ana çerçeveye iliştirilmiş 3'er katlı elik otel odaları, +7.90 kotunda bulunan kutu kirişlere oturtulmuştur.

Ara kotlarda bulunun mimari mekanlar, askı ve gergi mekanizmaları ile ana taşıyıcı çerçeveye bağlanmış ve yanal stabilite bağlarıyla güçlendirilmiştir. Konfor şartlarının sağlanabilmesi için yatay taşıyıcı elemanların titreşim frekansları 4-6 hz aralığında tutulmuştur.

Kazı alanının özelliği nedeniyle kolon yüklerini taşıyacak büyük boyutlu tekil temeller yerine, 2500mm çapında ve 25m derinliğinde tekil kazıklar kullanılmıştır.

B) Malzeme (TS500 – TS648)

B1) Betonarme Betonu

C40 Betonu (kolonlar)

- Karakteristik basınç dayanımı : 45 MPa
- Hesap basınç dayanımı : 30 MPa
- Karakteristik çekme dayanımı : 2.3 MPa
- Hesap çekme dayanımı : 1.53 MPa
- Elastisite modülü : 36.000 Mpa
- Poisson oranı : 0.2
- Termal genleşme katsayısı : 1E-05
- Birim ağırlık : 24.50 kN/m³

C35 Betonu (temeller)

- Karakteristik basınç dayanımı : 35 MPa
- Hesap basınç dayanımı : 23.3 MPa
- Karakteristik çekme dayanımı : 2.1 MPa
- Hesap çekme dayanımı : 1.4 MPa
- Elastisite modülü : 33.000 MPa
- Poisson oranı : 0.2
- Termal genleşme katsayısı : 1E-05
- Birim ağırlık : 24.50 kN/m³

B) Malzeme (TS500 – TS648)

B2) Betonarme Donatısı (S420)

- Karakteristik akma dayanımı	: 420 MPa
- Hesap akma dayanımı	: 365 MPa
- Elastisite modülü	: 200.000 MPa
- Poisson oranı	: 0.3
- Termal genleşme katsayısı	: 1E-05
- Birim ağırlık	: 78.50 kN/m ³

B3) Yapısal Çelik

S355-JR

Akma dayanımı	: 360 MPa
Kopma dayanımı	: 520 MPa
Elastisite modülü	: 210.000 MPa
Poisson oranı	: 0.3
Termal genleşme katsayısı	: 1E-05
Birim ağırlık	: 78.50 kN/m ³

S275-JR

Akma dayanımı	: 275 MPa
Kopma dayanımı	: 440 MPa
Elastisite modülü	: 210.000 MPa
Poisson oranı	: 0.3
Termal genleşme katsayısı	: 1E-05
Birim ağırlık	: 78.50 kN/m ³

C) Yükler

C1 Düşey Yükler :

DL	: Zati Yükler
SDL	: Daimi Yükler (Kaplama, sıva, duvar, asma tavan, mekanik-elektrik yükleri)
LL	: Hareketli Yükler (n=0.3)
T	: Isı Tesirleri
Ex,y	: Deprem Yükleri

+7.90 Kotu Yükleri

Otel Odaları Zati yükü (DL)	: 12 ton / adet
Otel Odaları Daimi yükü (SDL)	: 0.25 t/m ²
Otel Odaları Hareketli	: 0.25 t/m ²

+21.50 Kotu Yükleri

Kompozit Döşeme Yükü (20cm)	: 0.500 t/m ²
Kaplama, dolgu, duvar Yükü	: 0.750 t/m ²
Hareketli Yük	: 0.500 t/m ²
Kar yükü	: 0.075 t/m ²

+26.00 Kotu Yükleri

Çatı kaplaması	: 0.050 t/m ²
Asma Tavan Yükü	: 0.050 t/m ²
Kar yükü	: 0.075 t/m ²

C) Yükler

C2 Deprem Yükleri :

C2.1) Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi

Göz önüne alınan deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkiyen Toplam Eşdeğer Deprem Yüğü (taban kesme kuvveti) aşağıda verilmiştir :

$$V_t = \frac{W \times A(T_1)}{R_a(T_1)} \geq 0.10 A_0 I W$$

Burada : |

$W = \Sigma G + \Sigma nQ$ olarak alınacaktır.

Minimum Taban Kesme Kuvveti $V_t \geq 0.40 \times 1.0 \times W = 0.04W$

C2.2) Mod Birleştirme Yöntemi

$$S_{aR}(T_n) = \frac{S_{ae}(T_n)}{R_a(T_1)}$$

C2.3) Deprem Parametreleri

Etkin Yer İvmesi	: <u>0.4</u>
Bina Önem Katsayısı	: <u>1.0</u>
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3 (zemin raporundan sonra kesinleşecek)
Hareketli Yük Azaltma Katsayısı	: 0.30

Taşıyıcı Sistem	: <u>Süneklik Düzeyi Yüksek Çerçeve</u>
Davranış Katsayısı	: $R=5$ (<u>kompozit sistemler</u>)

D) Yük Kombinasyonları

D1) Boyutlamada Kullanılan Yük Kombinasyonları

RC1	: $1.4 \text{ DL} + 1.4 \text{ SDL}$
RC2	: $1.2 \text{ DL} + 1.2 \text{ SDL} + 1.6 \text{ LL} + 1.2 \text{ T}$
RC3	: $1.2 \text{ DL} + 1.2 \text{ SDL} + 1.6 \text{ LL} - 1.2 \text{ T}$
RC4	: $1.2 \text{ DL} + 1.2 \text{ SDL} + 0.5 \text{ LL} + 1.6 \text{ S}$
RC5	: $1.2 \text{ DL} + 1.2 \text{ SDL} + 0.5 \text{ LL} + 0.2 \text{ S} \pm 1.0 \text{ Ex} \pm 0.3 \text{ Ey}$
RC6	: $1.2 \text{ DL} + 1.2 \text{ SDL} + 0.5 \text{ LL} + 0.2 \text{ S} \pm 0.3 \text{ Ex} \pm 1.0 \text{ Ey}$
RC7	: $0.9 \text{ DL} + 0.9 \text{ SDL} \pm 1.0 \text{ Ex} \pm 0.3 \text{ Ey}$
RC8	: $0.9 \text{ DL} + 0.9 \text{ SDL} \pm 0.3 \text{ Ex} \pm 1.0 \text{ Ey}$

ÖZEL-1	: $\text{DL} + \text{SDL} + \text{LL} \pm \Omega \text{ } 1.0 \text{ Ex}$
ÖZEL-2	: $\text{DL} + \text{SDL} + \text{LL} \pm \Omega \text{ } 1.0 \text{ Ey}$
ÖZEL-3	: $0.9 \text{ DL} + 0.9 \text{ SDL} \pm \Omega \text{ Ex}$
ÖZEL-4	: $0.9 \text{ DL} + 0.9 \text{ SDL} \pm \Omega \text{ Ey}$

Burada :

DL	: Zati yükler
SDL	: Daimi Yükler
LL	: Hareketli Yükler
ΔT	: Isı tesirleri
Ex,y	: Deprem Yükleri
Ω	: Büyütme katsayısı (<u>Süneklik</u> düzeyi yüksek çerçeveler için $\Omega = 2.5$)

E) Yatay Yerdeğiştirme Kriterleri

Deprem yüklemesi altında maksimum yatay görelî kat yer değiştirmesi $\Delta_i \leq H/50$ ile sınırlandırılmıştır.

Δ_i 'nın hesabında, madde 2.7.4.2'de verilen koşul ile denklem (2.4)'te verilen minimum taban kesme kuvveti ($V_t = 0.04W$) baz alınmamıştır.

Rüzgar yüklemesi altında maksimum yatay yer değiştirme $\Delta \leq H/500$ ile sınırlandırılmıştır.

F) Tasarımda Kullanılan Referanslar

- TS500, BETONARME YAPILARIN TASARIM VE YAPIM KURALLARI
- TS498, YAPI ELEMANLARININ BOYUTLANDIRILMASINDA ALINACAK YÜKLERİN HESAP DEĞERLERİ
- 2007 DEPREM YÖNETMELİĞİ
- SHRINKAGE STRESS ANALYSIS OF CONCRETE SLAB OF MULTISTOREY BUILDING CONSIDERING VARIATION OF RESTRAINT AND STRESS RELAXATION DUE TO CREEP, H.Kim
- BETONARME YAPILARDA BÜZÜLME ETKİSİ, U. Ersoy
- CONCRETE BEAMS SUBJECTED TO COMBINED TORSION AND SHEAR, U. Ersoy
- ACI 216.1M-07 / TMS-216-07, CODE REQUIREMENTS FOR DETERMINING FIRE RESISTANCE OF CONCRETE AND MASONRY CONSTRUCTION ASSEMBLIES.
- STEEL - CONCRETE COMPOSITE STRUCTURES - Stability and Strength, R.Narayanan
- SPECIFICATION FOR STRUCTURAL STEEL BUILDING, March 9, 2005
- SEISMIC PROVISIONS FOR STRUCTURAL STEEL BUILDINGS, November 16, 2005
- LOAD AND RESISTANCE FACTOR DESIGN SPECIFICATION FOR STEEL HOLLOW STRUCTURAL SECTIONS, November 10, 2000
- ARCHITECTURAL INSTITUTE OF JAPAN (AIJ), 1991. STANDARD FOR STRUCTURAL CALCULATION OF STEEL REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

1- Arazi

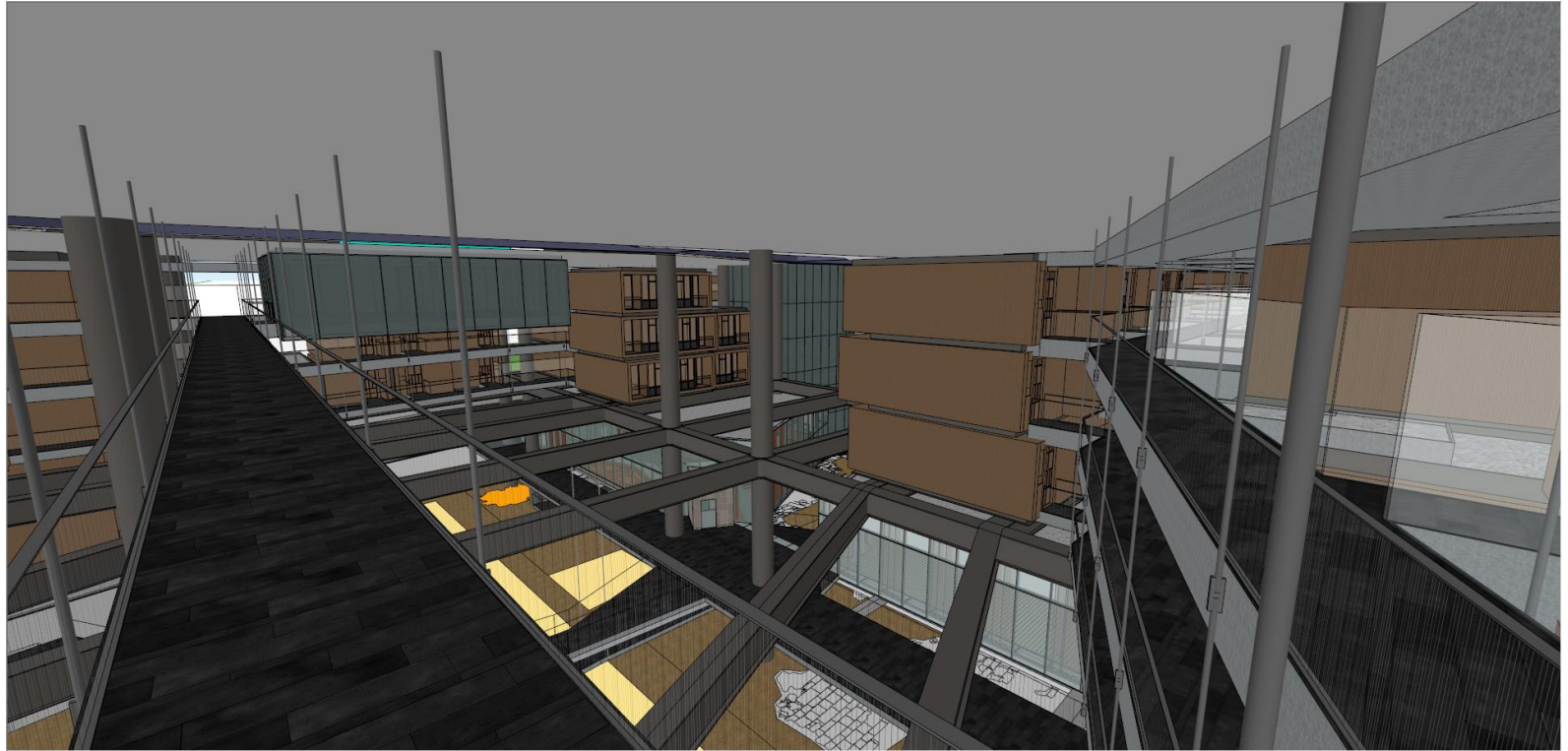




2- Mimari Proje

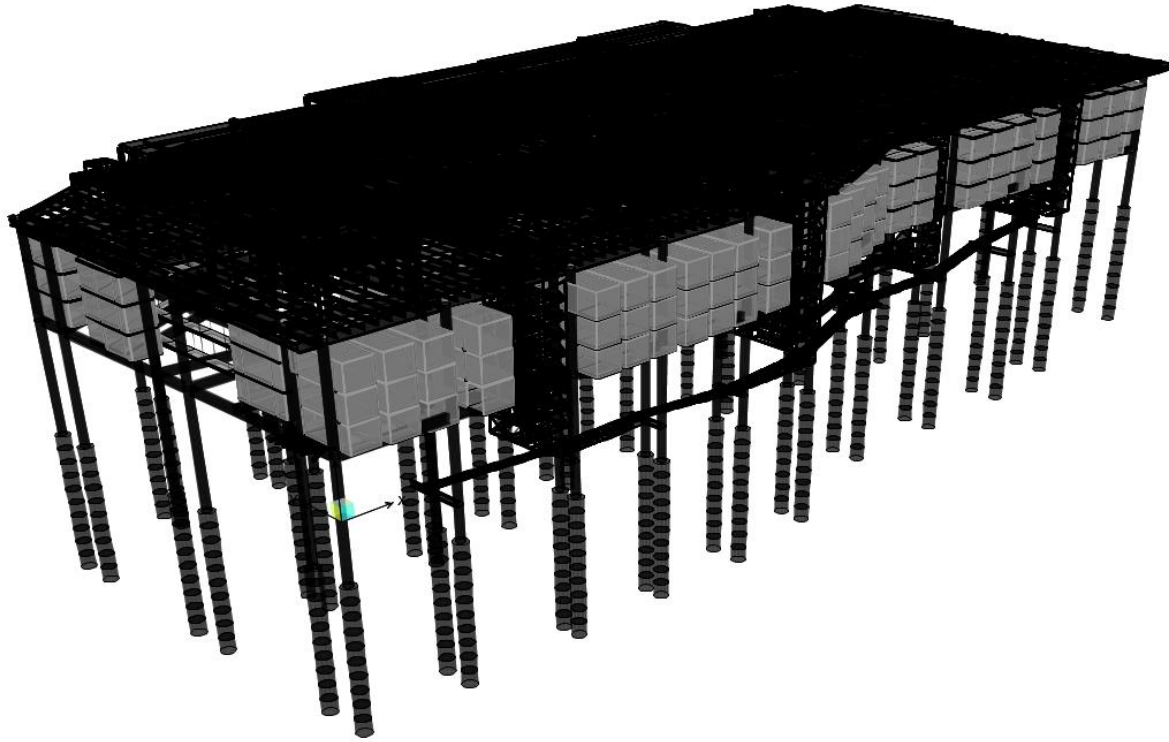


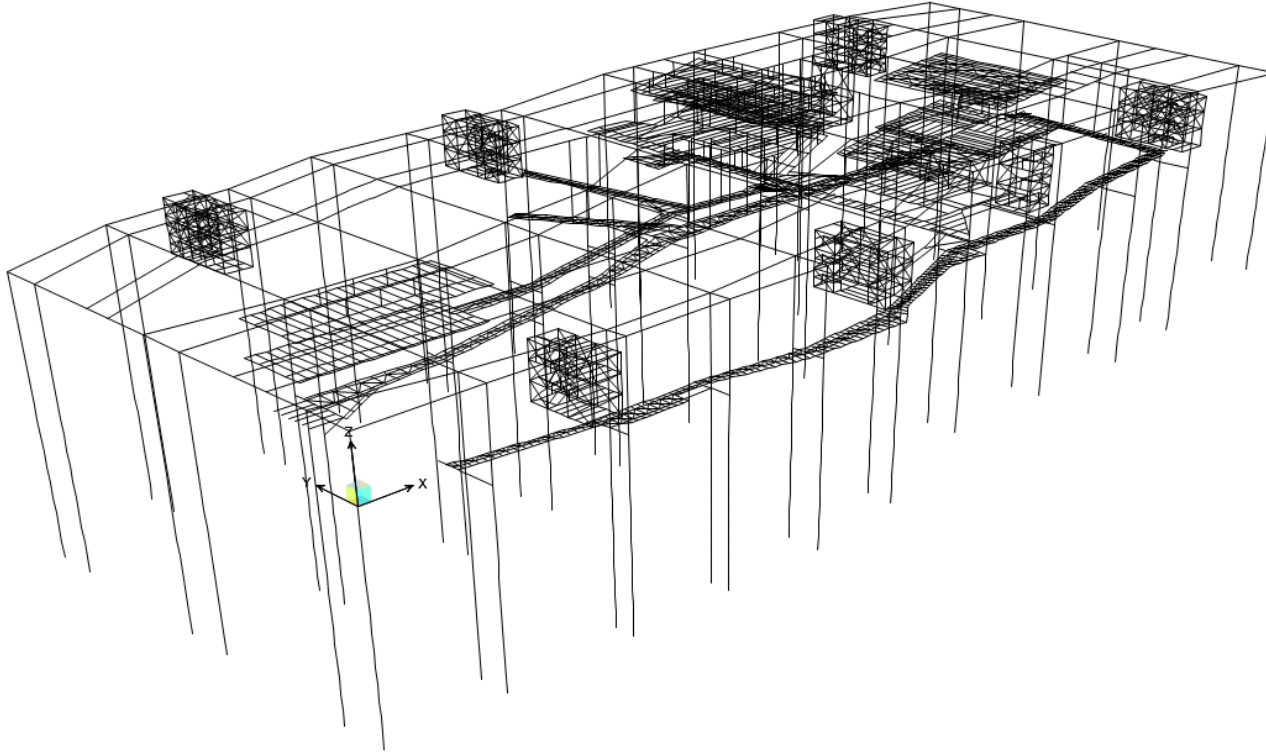




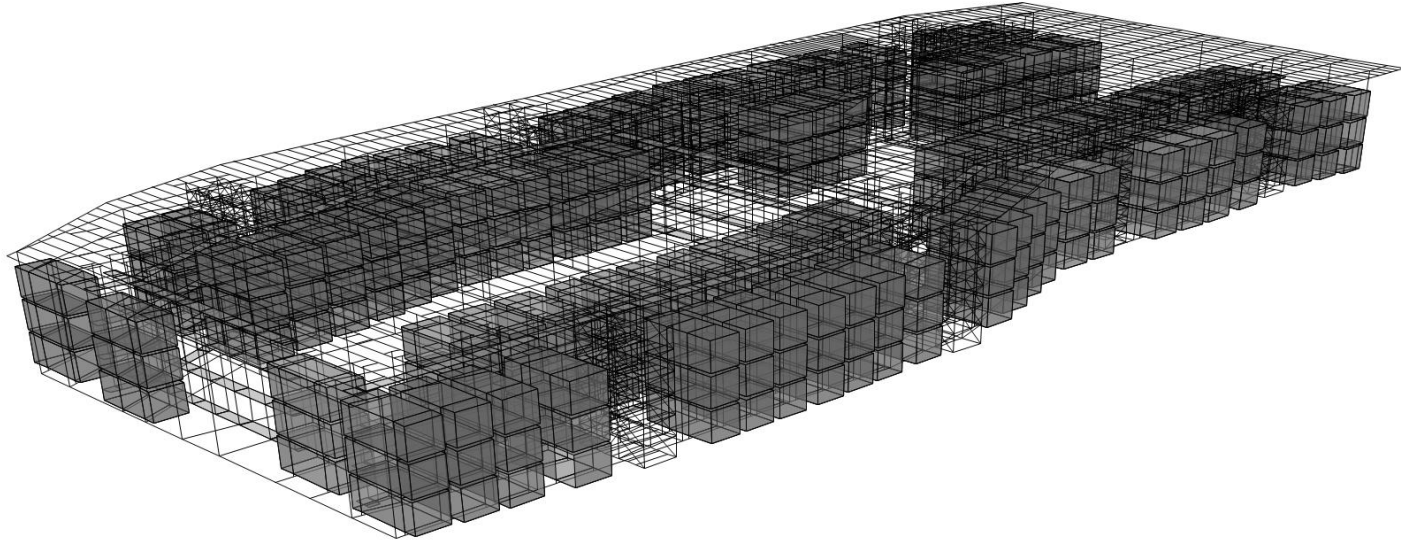
Statik Proje

Bilgisayar Modellemesi (Sap2000 programı ile)

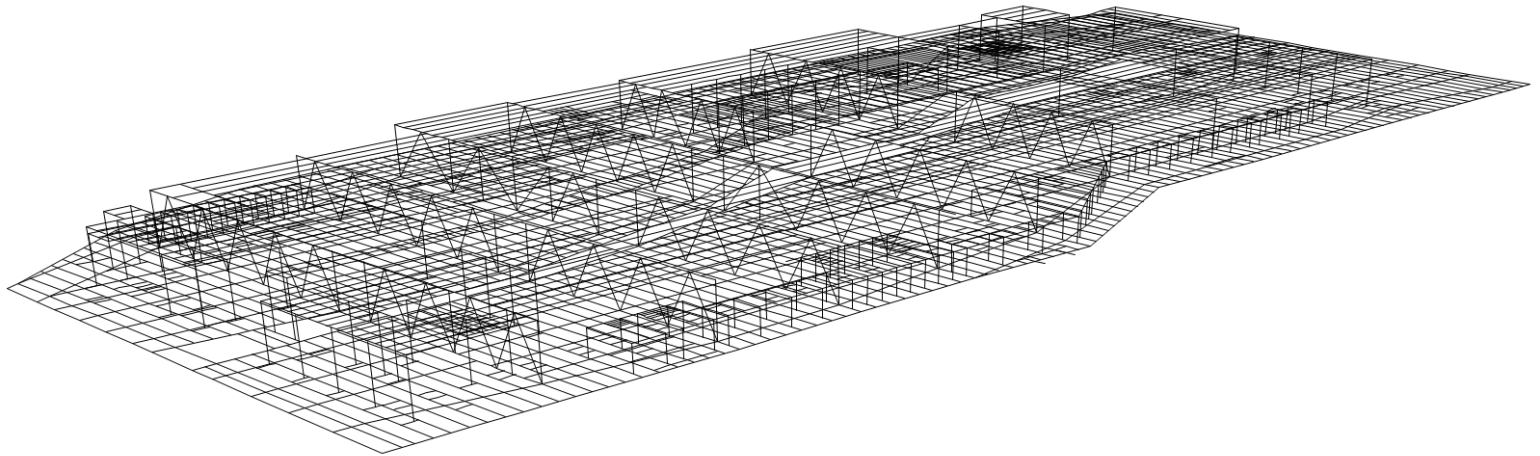




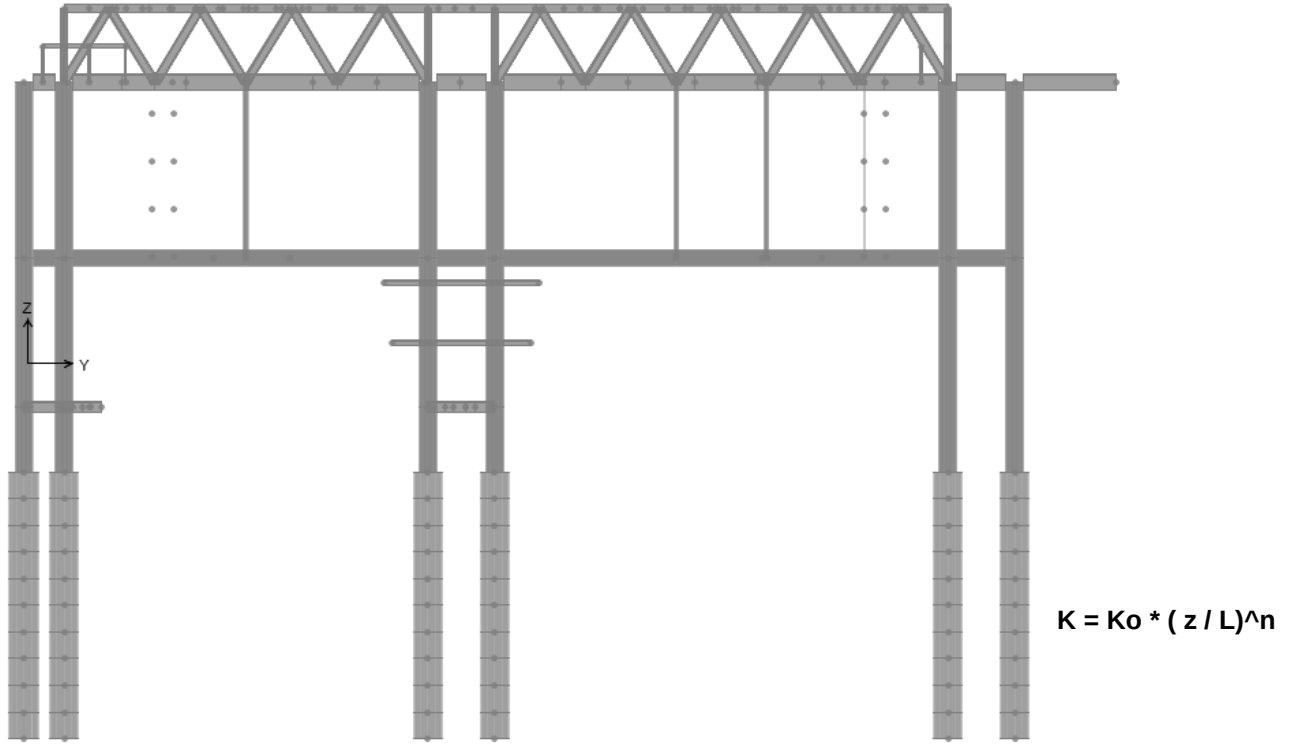
+7.90 kotuna kadar olan kısım



+7.90 / +21.10 kotları arası



+21.10 kotu ve üstü



X=36m aksı görünüşü

MODAL ANALİZ

Yüklemeler :

DL : Zati yükler	: 44.173 ton
SDL : Daimi Yükler	: 16.085 ton
LL : Hareketli Yükler	: 21.031 ton
Kütle = DL + SDL + 0.3LL	: 66.568 ton

Titreşim Periyotları :

$$T1x = 2.13 \text{ sn } (\%72 \text{ Kütle katılım}) \dots\dots\dots S(T)x = 0.907$$

$$T1y = 1.97 \text{ sn } (\%65 \text{ Kütle katılım}) \dots\dots\dots S(T)y = 0.965$$

$$A(T)x = 0.4 \times 0.907 / 5 = 0.0725 \dots\dots\dots Vtx = 66.568 \times 0.0725 = 4826 \text{ ton}$$

$$A(T)y = 0.4 \times 0.965 / 5 = 0.0772 \dots\dots\dots Vty = 66.568 \times 0.0772 = 5139 \text{ ton}$$

X-X Doğrultusu Kat Yerdeğiştirmeleri Kontrolü :

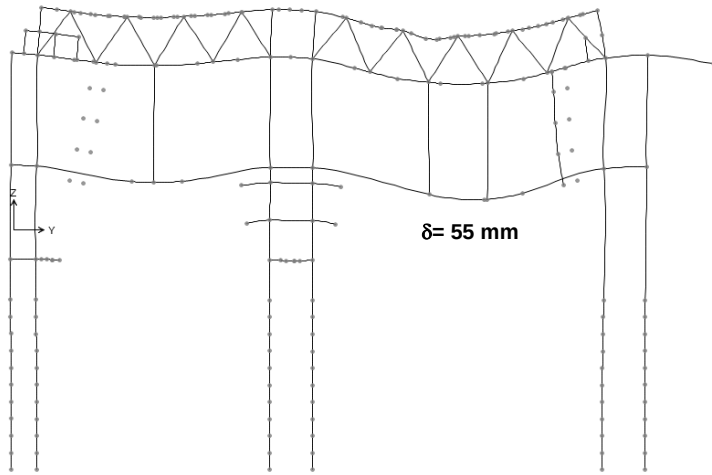
$$+7.90 \text{ kotu etkin görelî kat ötelemesi : } 5 \times 5.22 = 26.1 \text{ cm } \dots\dots\dots 26.1 / 1600 = 0.0163$$

$$+21.50 \text{ kotu etkin görelî kat ötelemesi : } 5 \times 3.24 = 16.2 \text{ cm } \dots\dots\dots 16.2 / 1320 = 0.0122$$

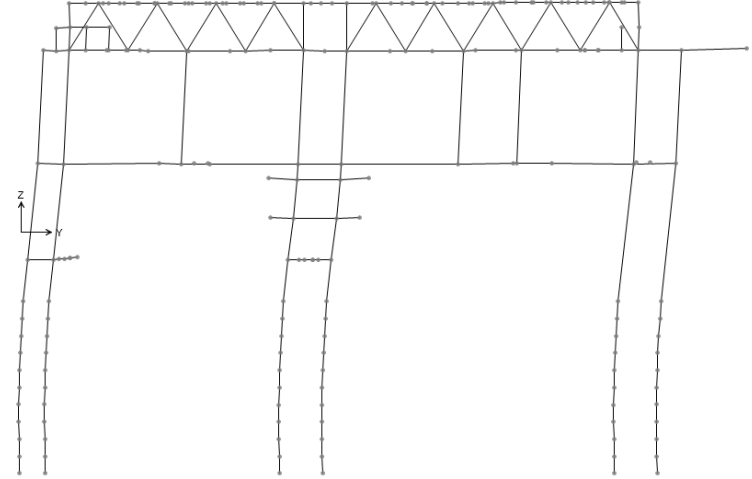
Y-Y Doğrultusu Kat Yerdeğiştirmeleri Kontrolü :

$$+7.90 \text{ kotu etkin görelî kat ötelemesi : } 5 \times 5.74 = 28.7 \text{ cm } \dots\dots\dots 28.7 / 1600 = 0.0179$$

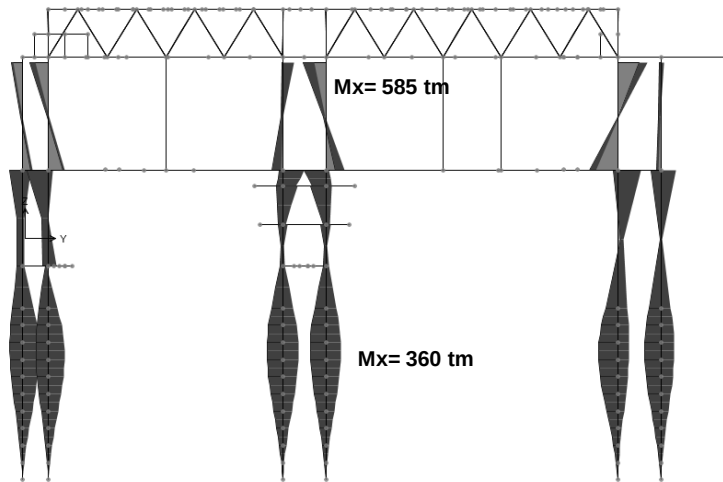
$$+21.50 \text{ kotu etkin görelî kat ötelemesi : } 5 \times 2.90 = 14.5 \text{ cm } \dots\dots\dots 14.5 / 1320 = 0.0110$$



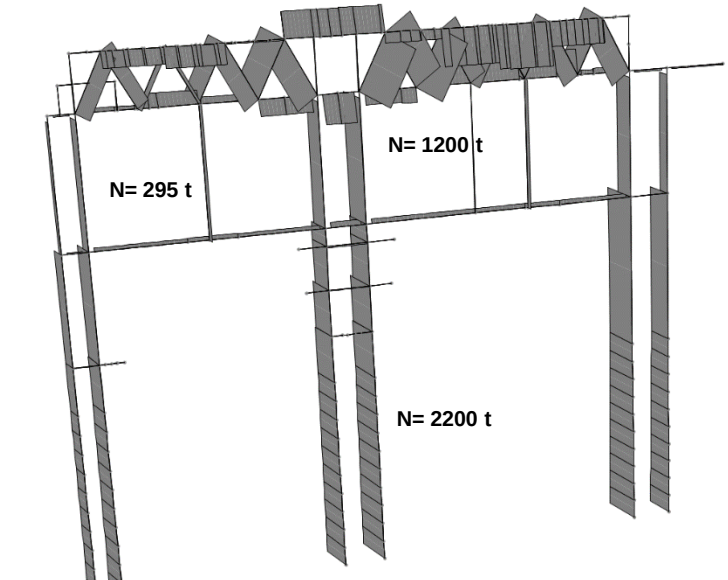
Düşey yükler



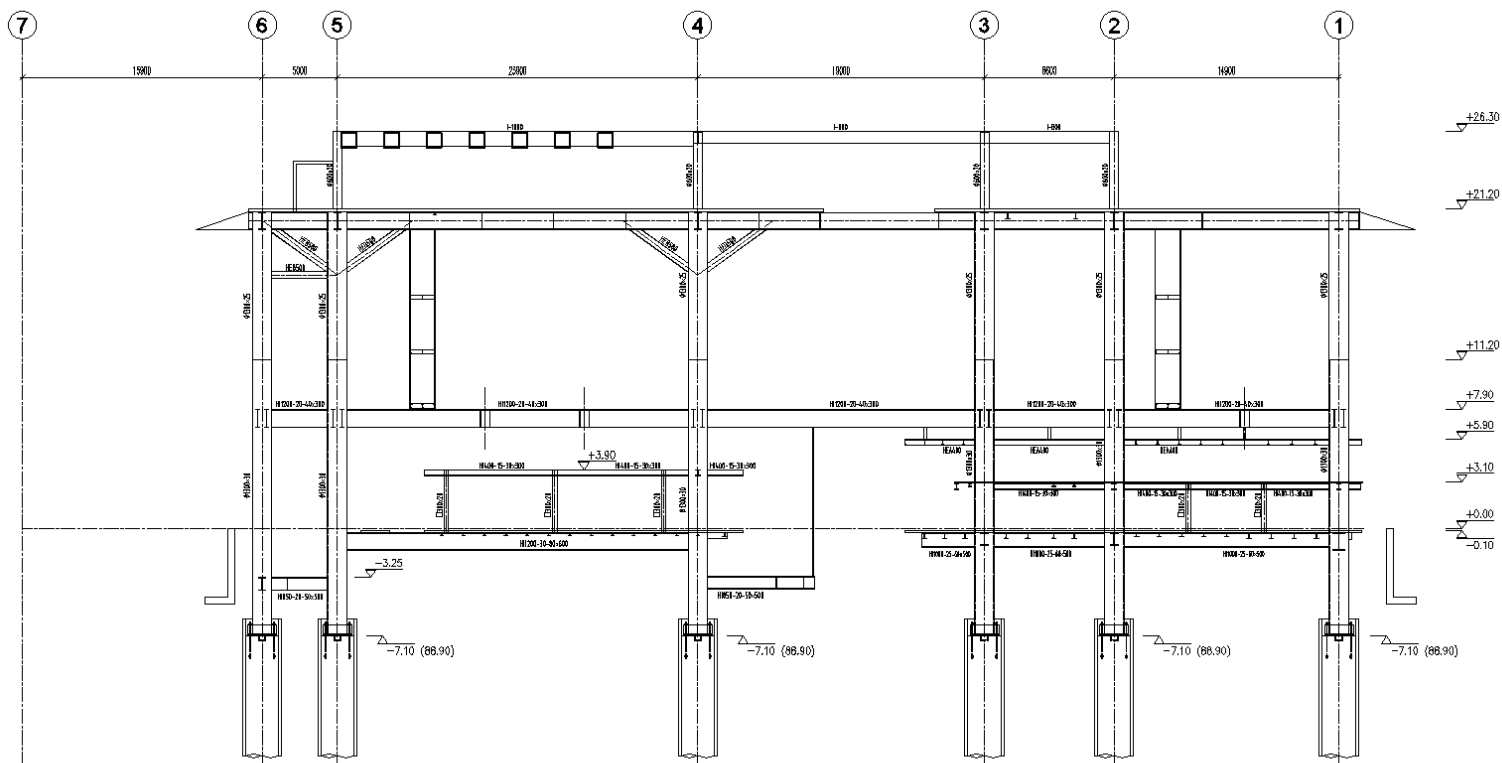
Deprem yükleri



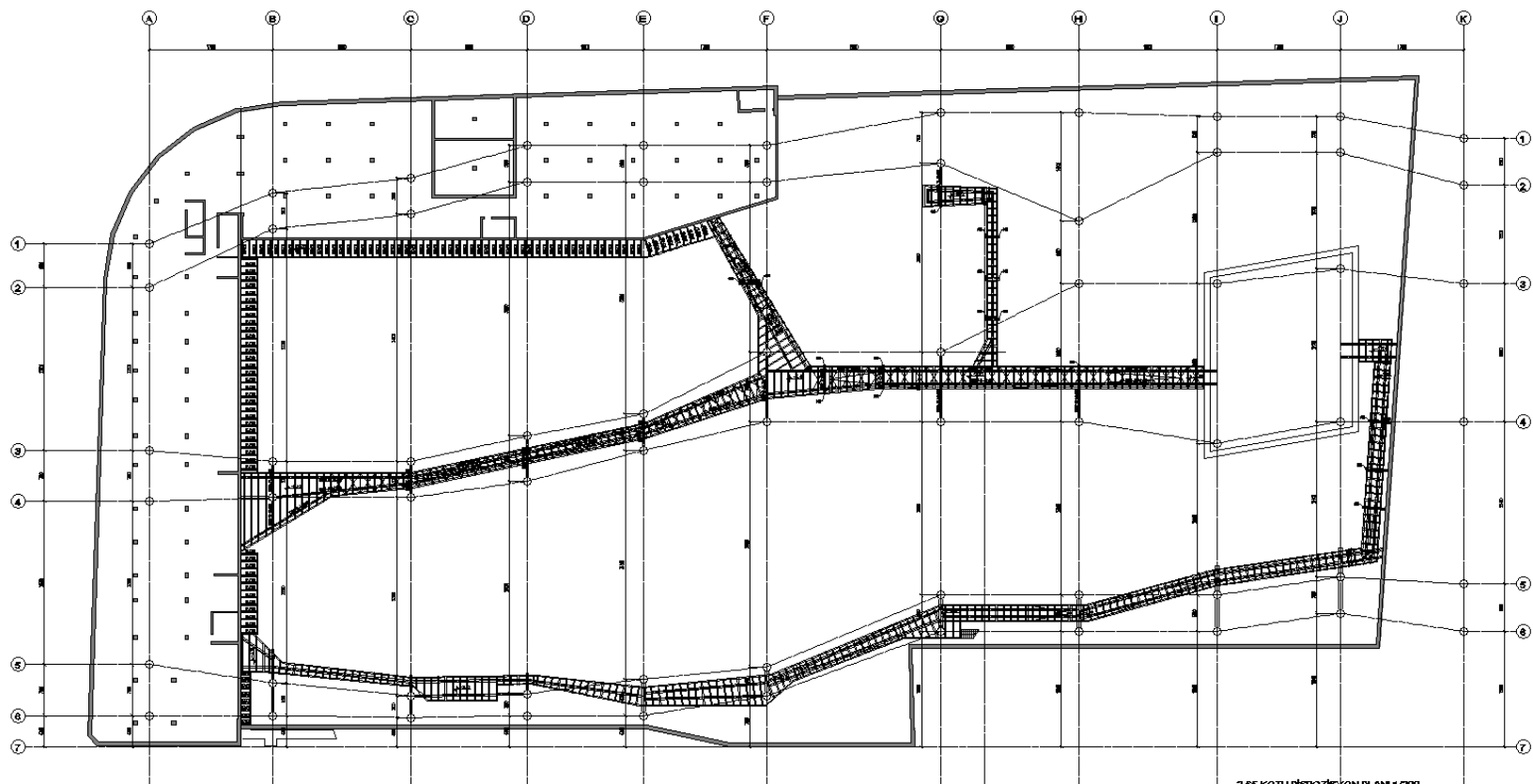
Ey yüklemesi Mx diyagramı



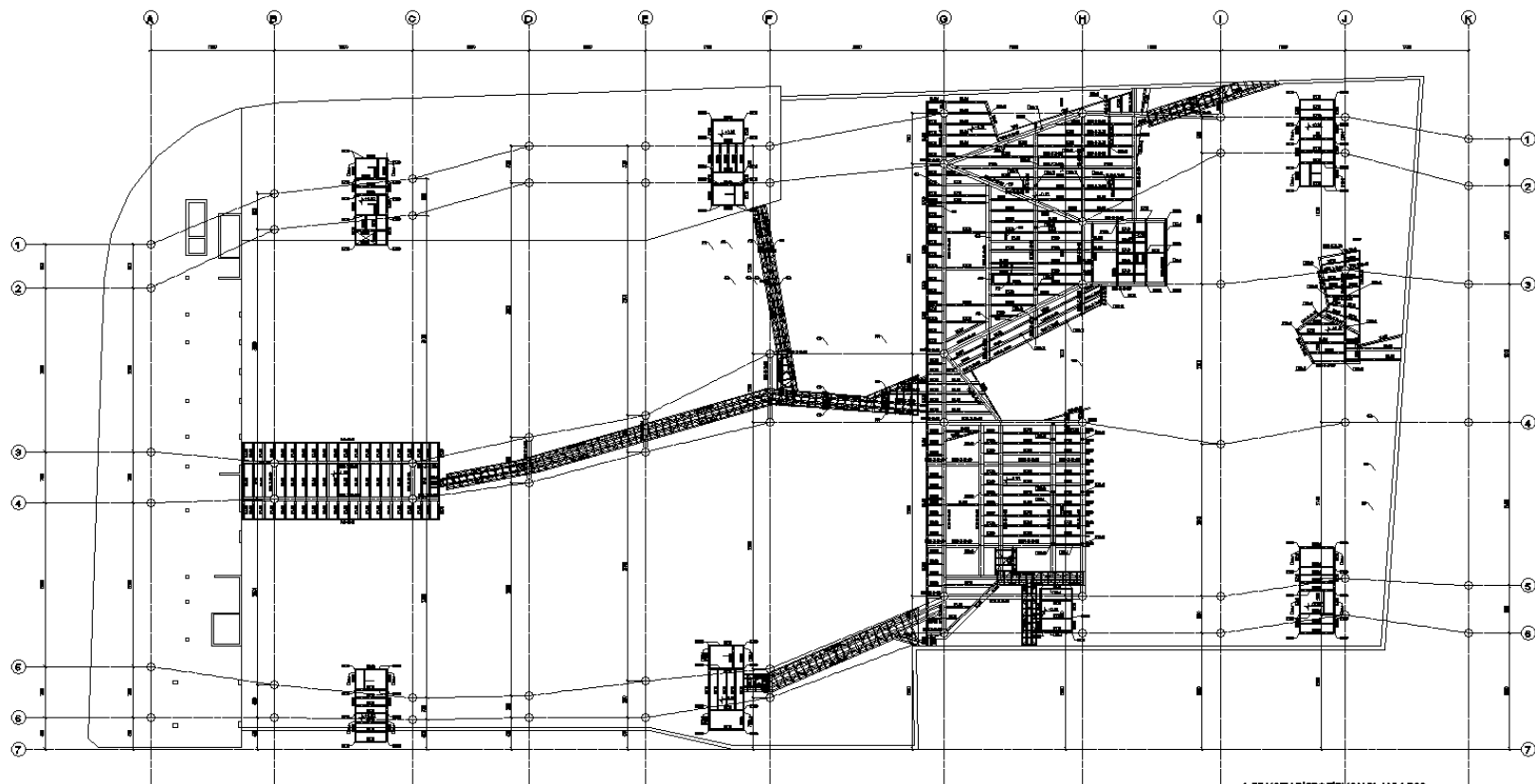
Eksenel yükler



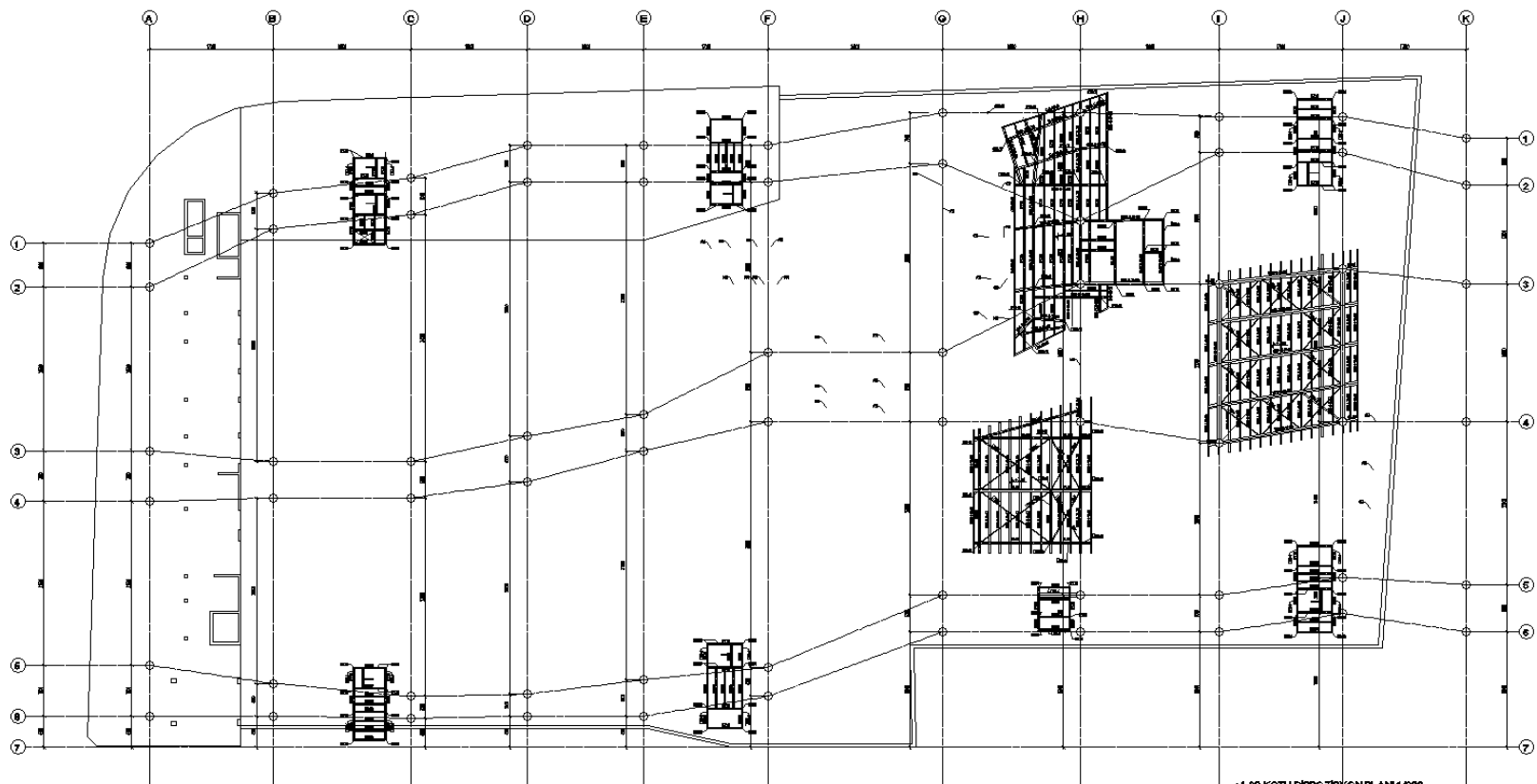
H AKSI KESIT 1/200



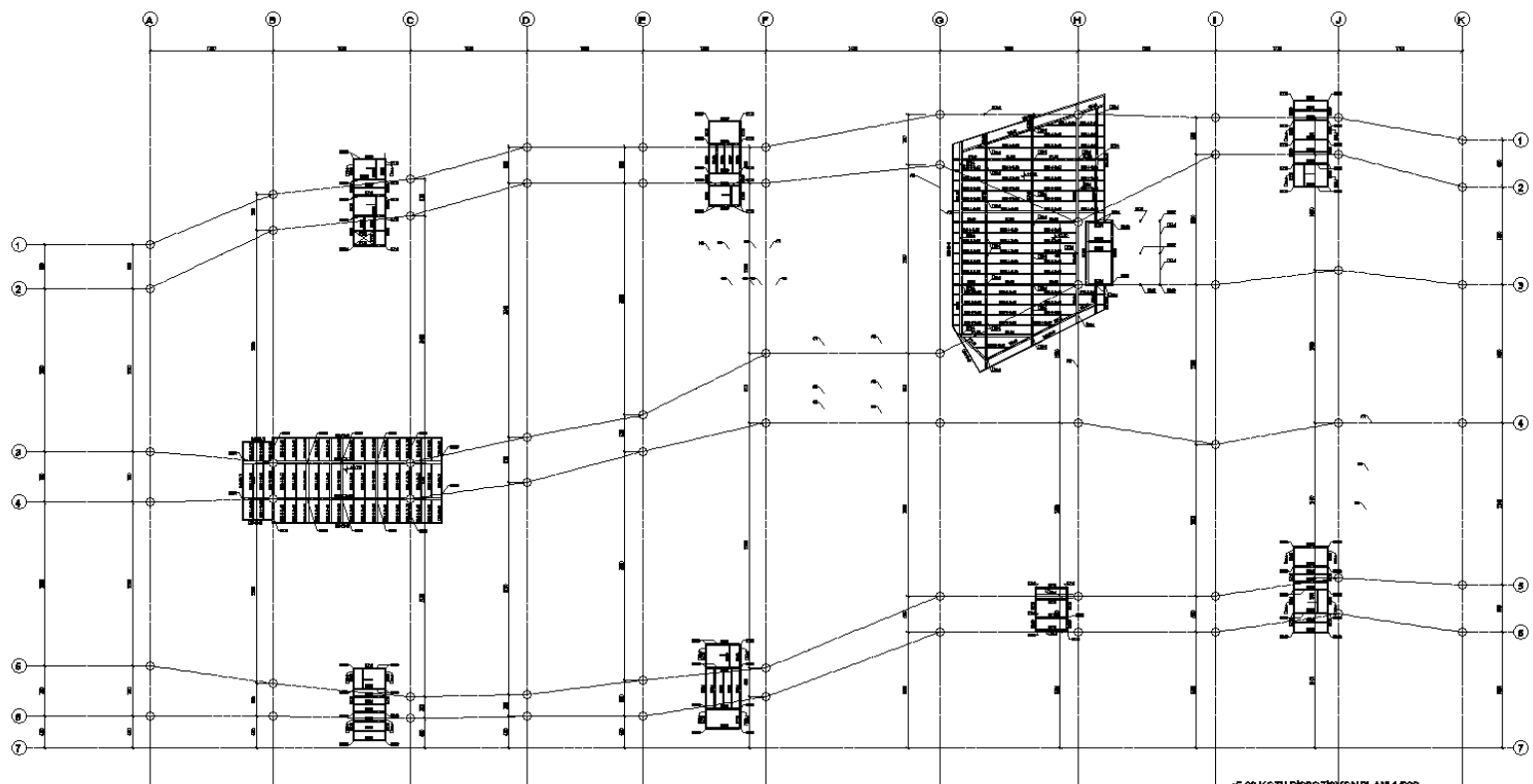
-2.65 KOTU DISPOZYCYJNY PLAN 1/200



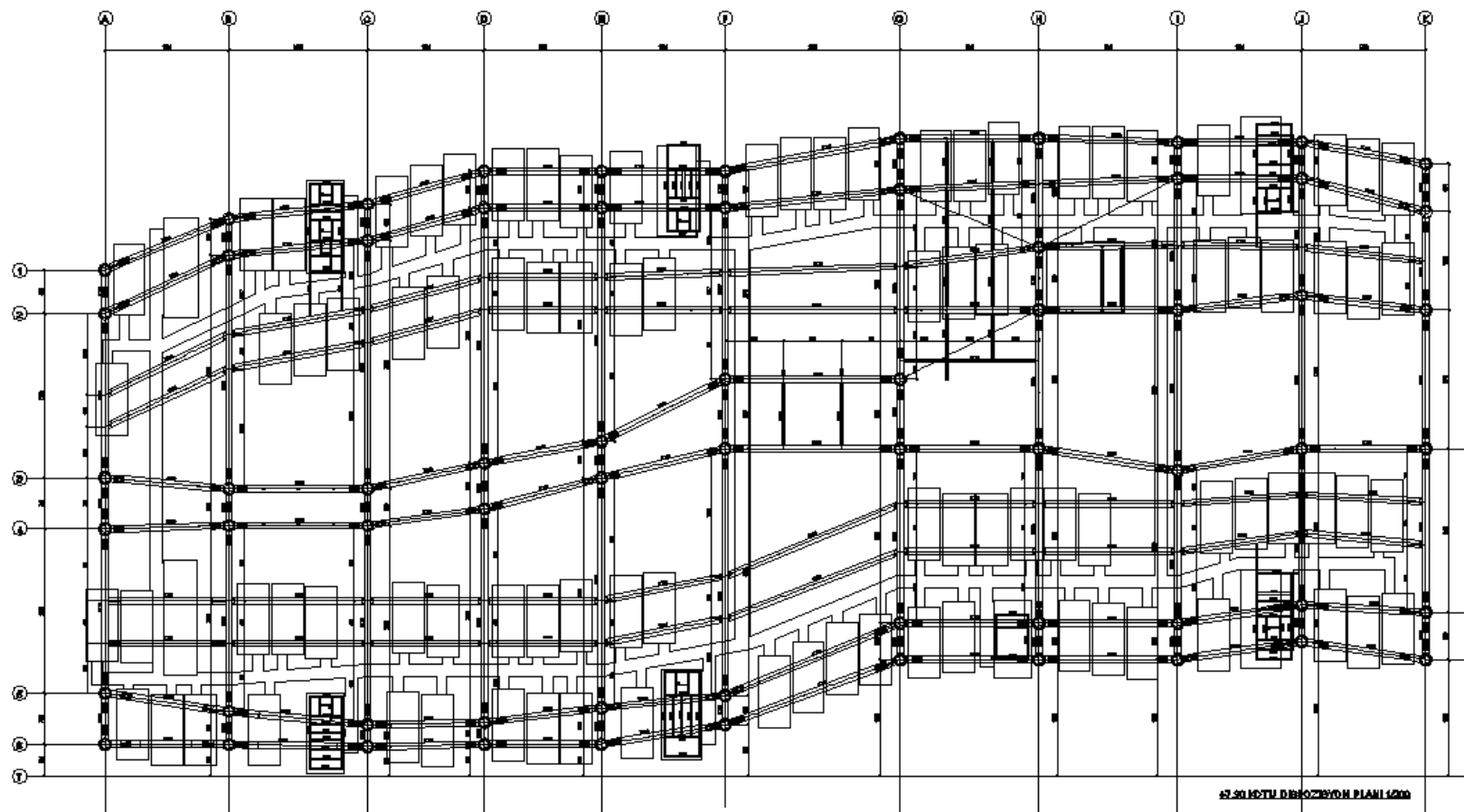
1.55 KOTU DISPOZYCYJNY PLAN 1:200



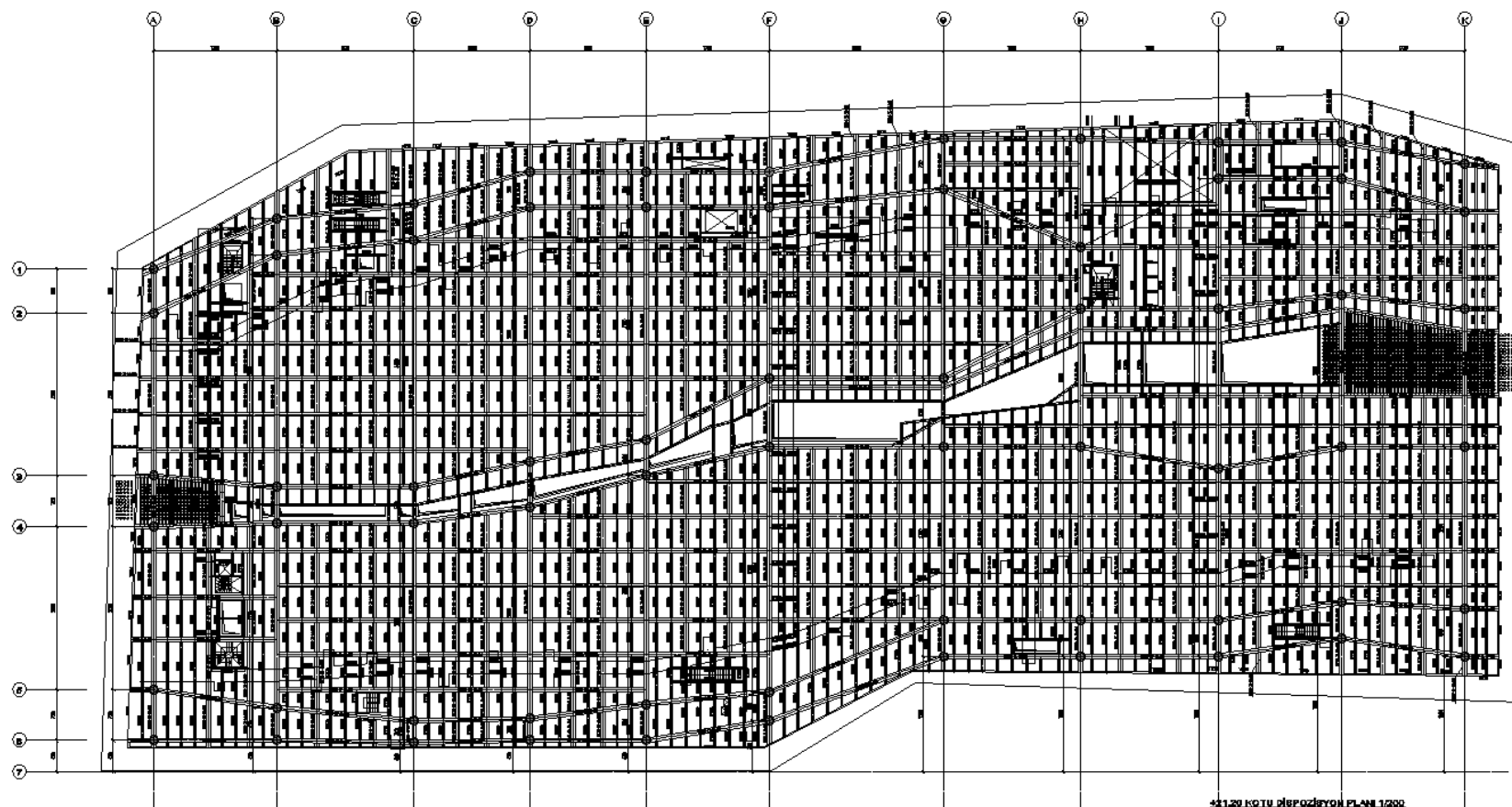
+1.00 KOTU DERSOZBİYON PLANI 1/200



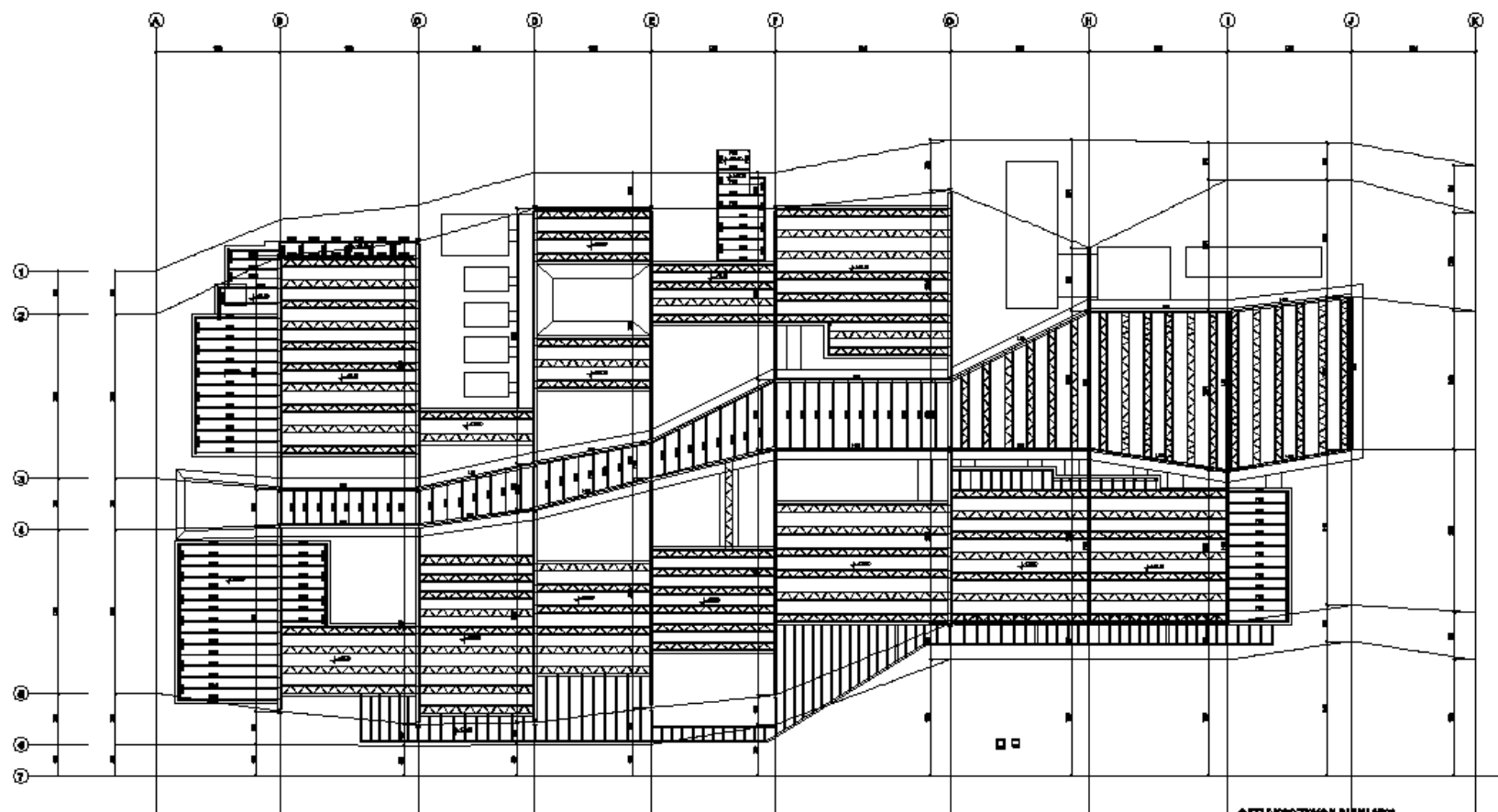
±5.00 KOTU DISPOZYCYJNY PLAN 1:200



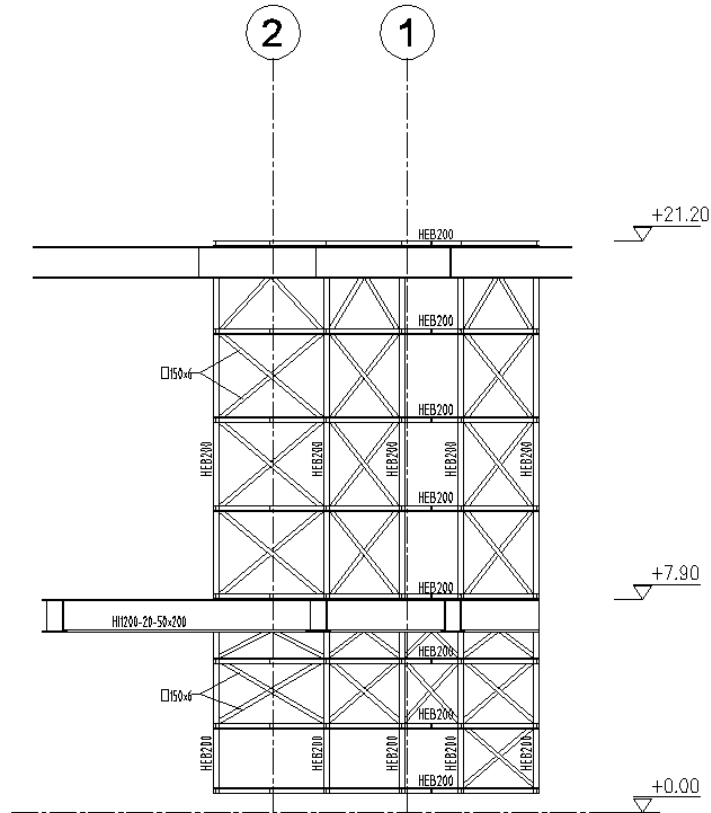
42.50 METU DERS OZGON PLANI 1/200



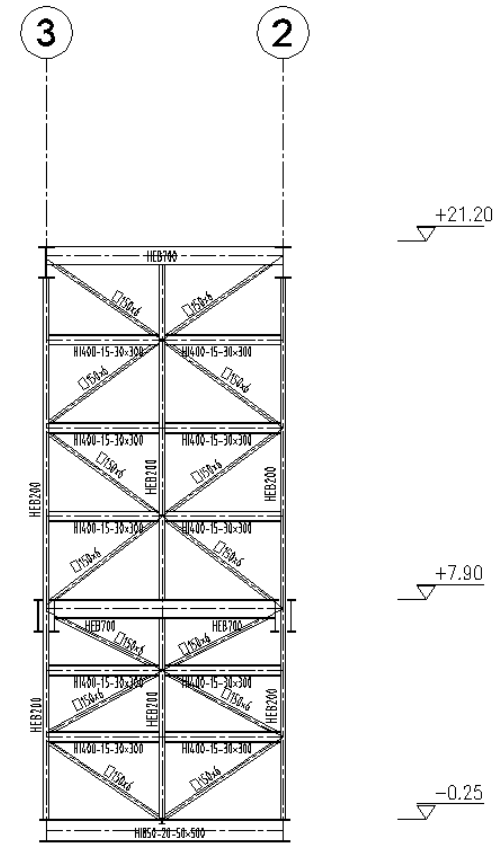
521.20 KOTU DISPOZYCYON PLAN 1:200



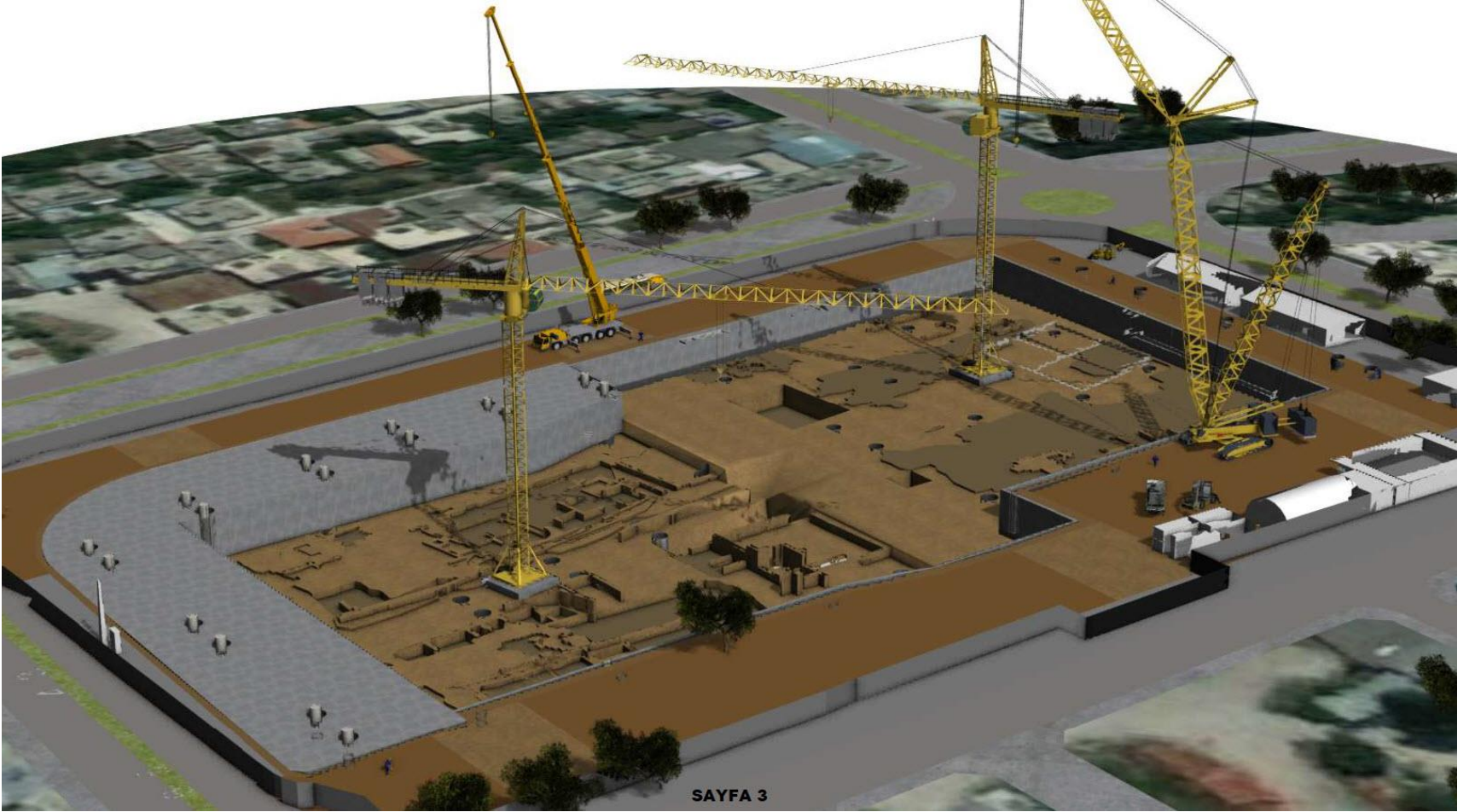
СЭТТЕЛЭНДЭГЭЭН ПЛАНИ 1:200

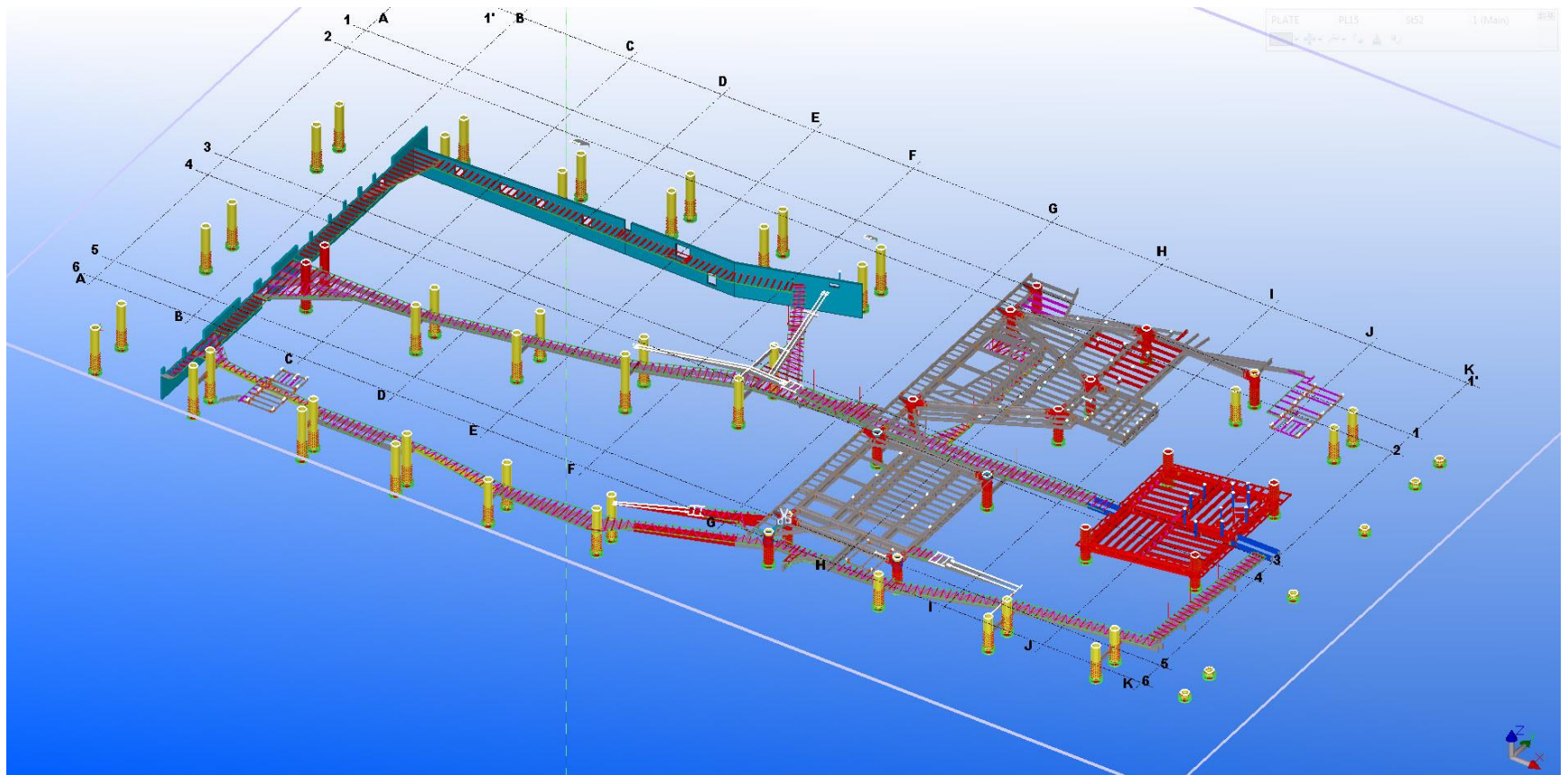


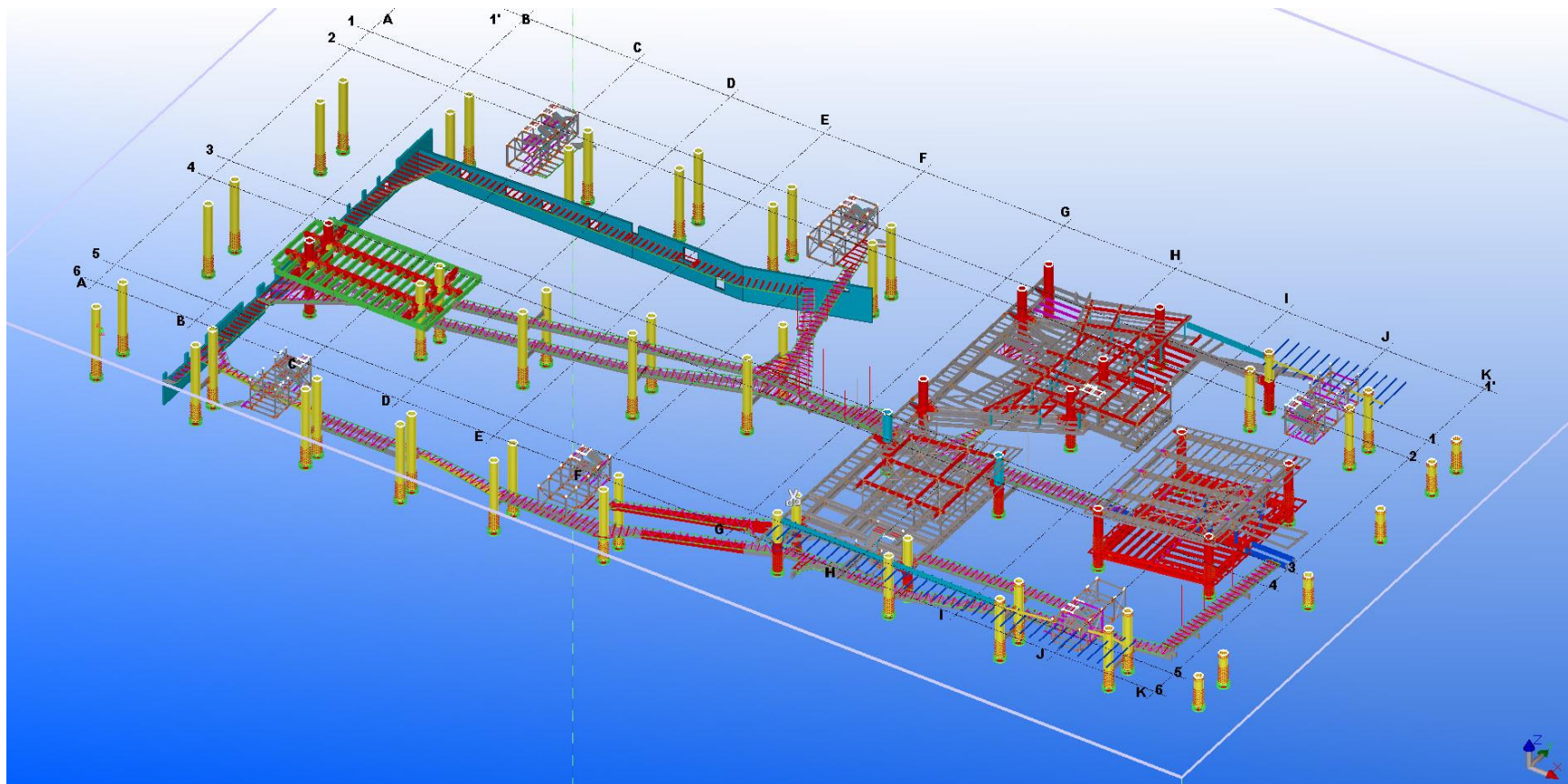
B AKSI ÇEKİRDEK GÖRÜNÜŞÜ 1/200

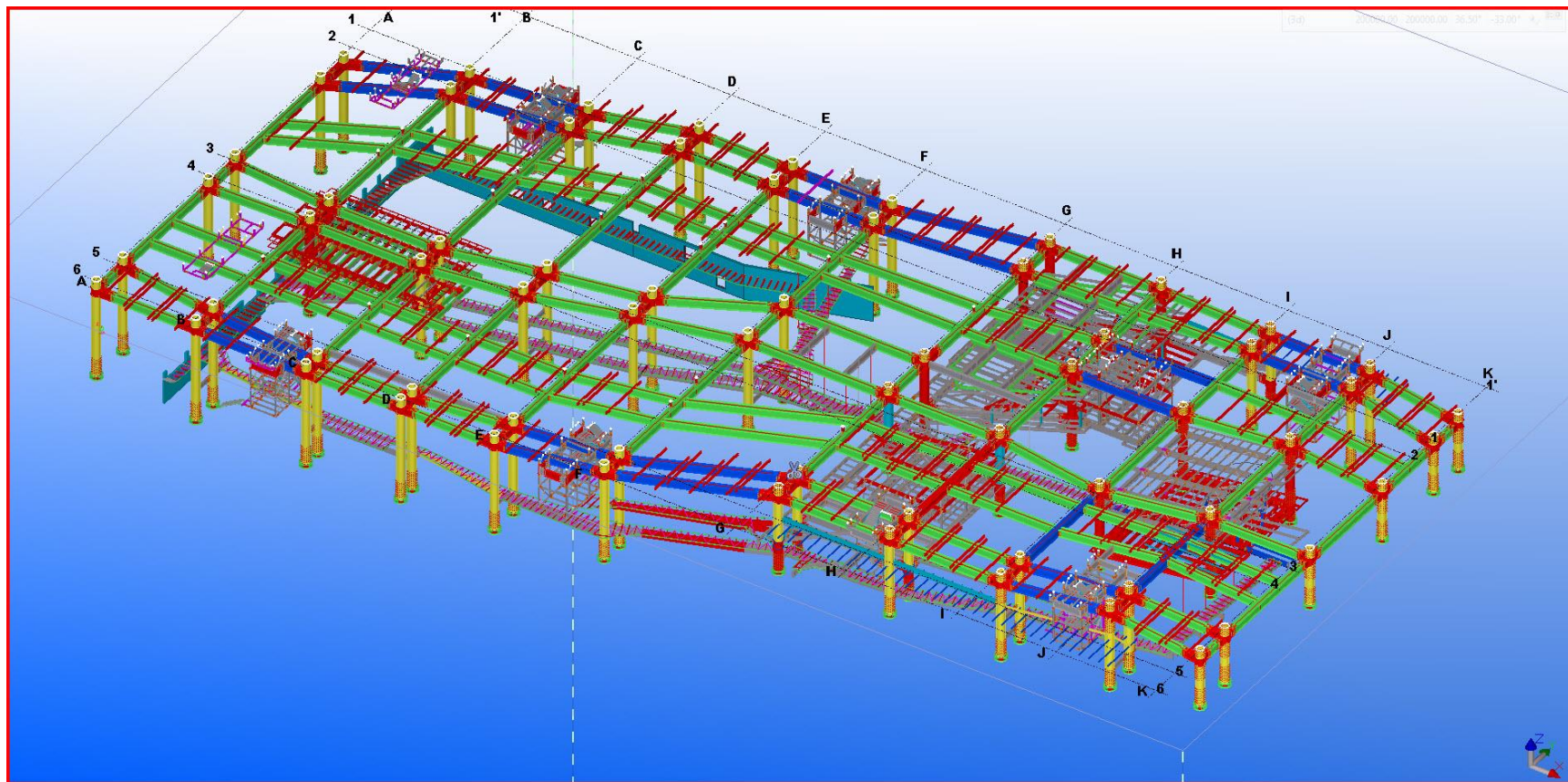


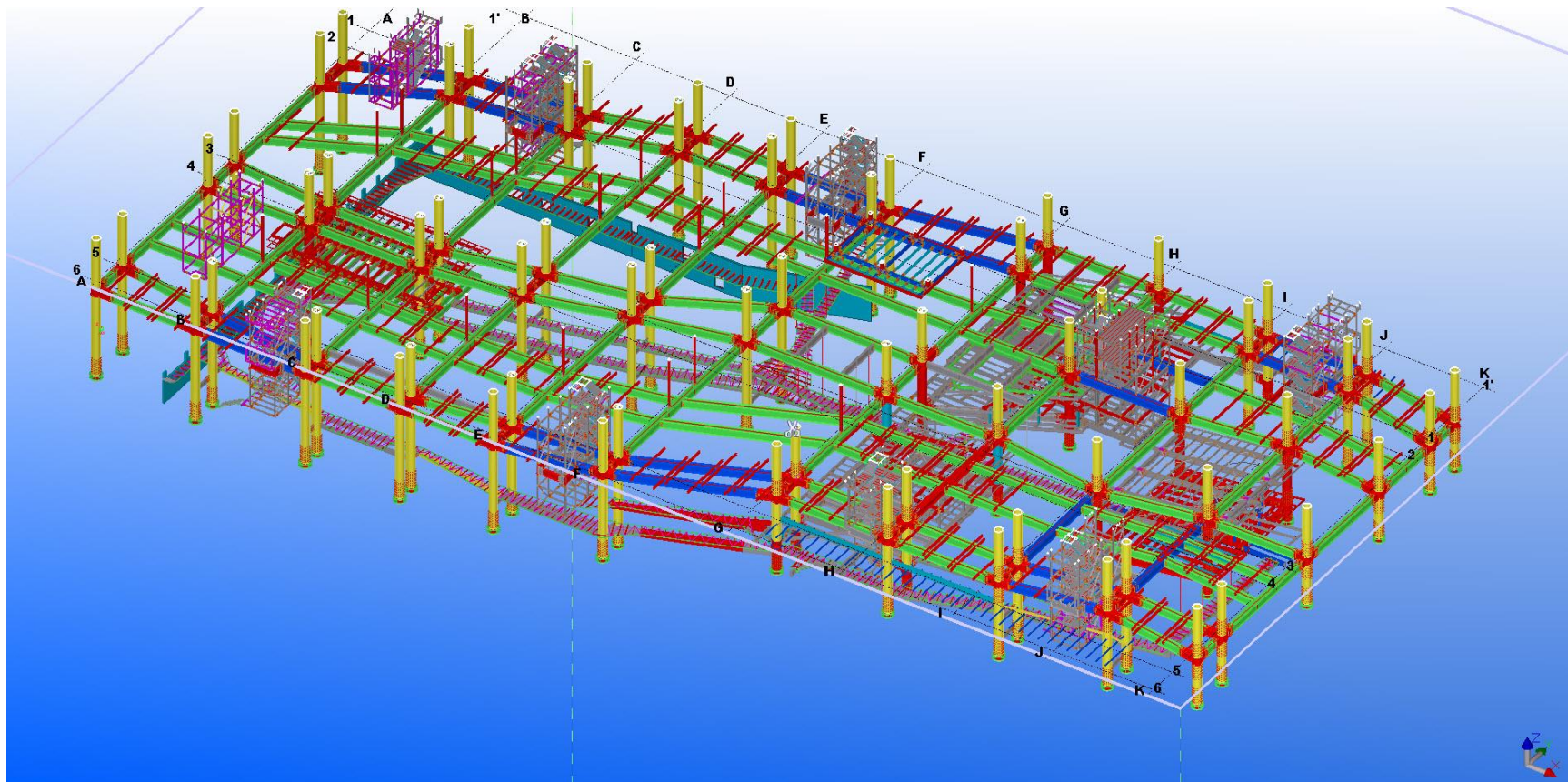
I AKSI ÇEKİRDEK GÖRÜNÜŞÜ 1/200

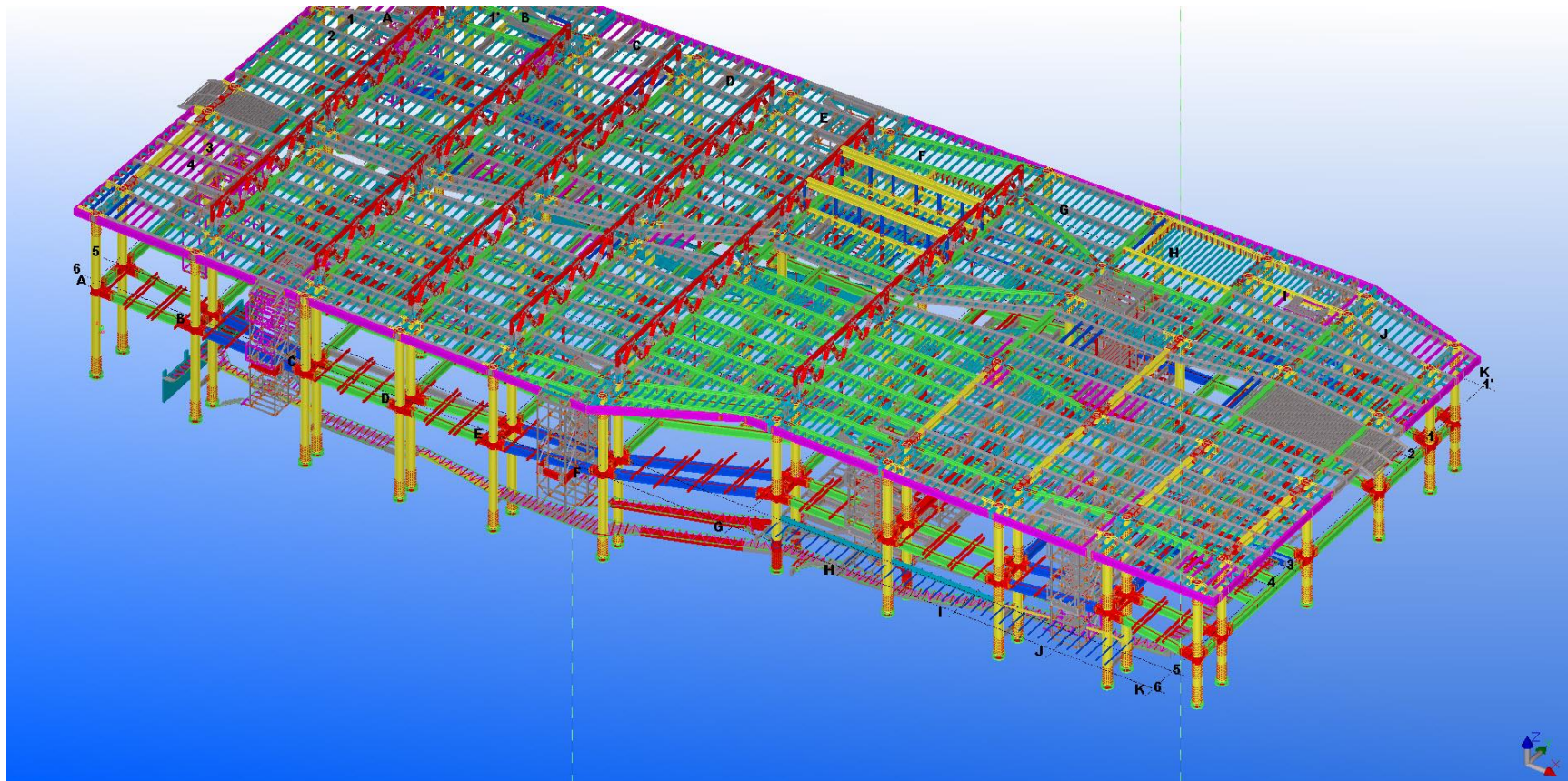


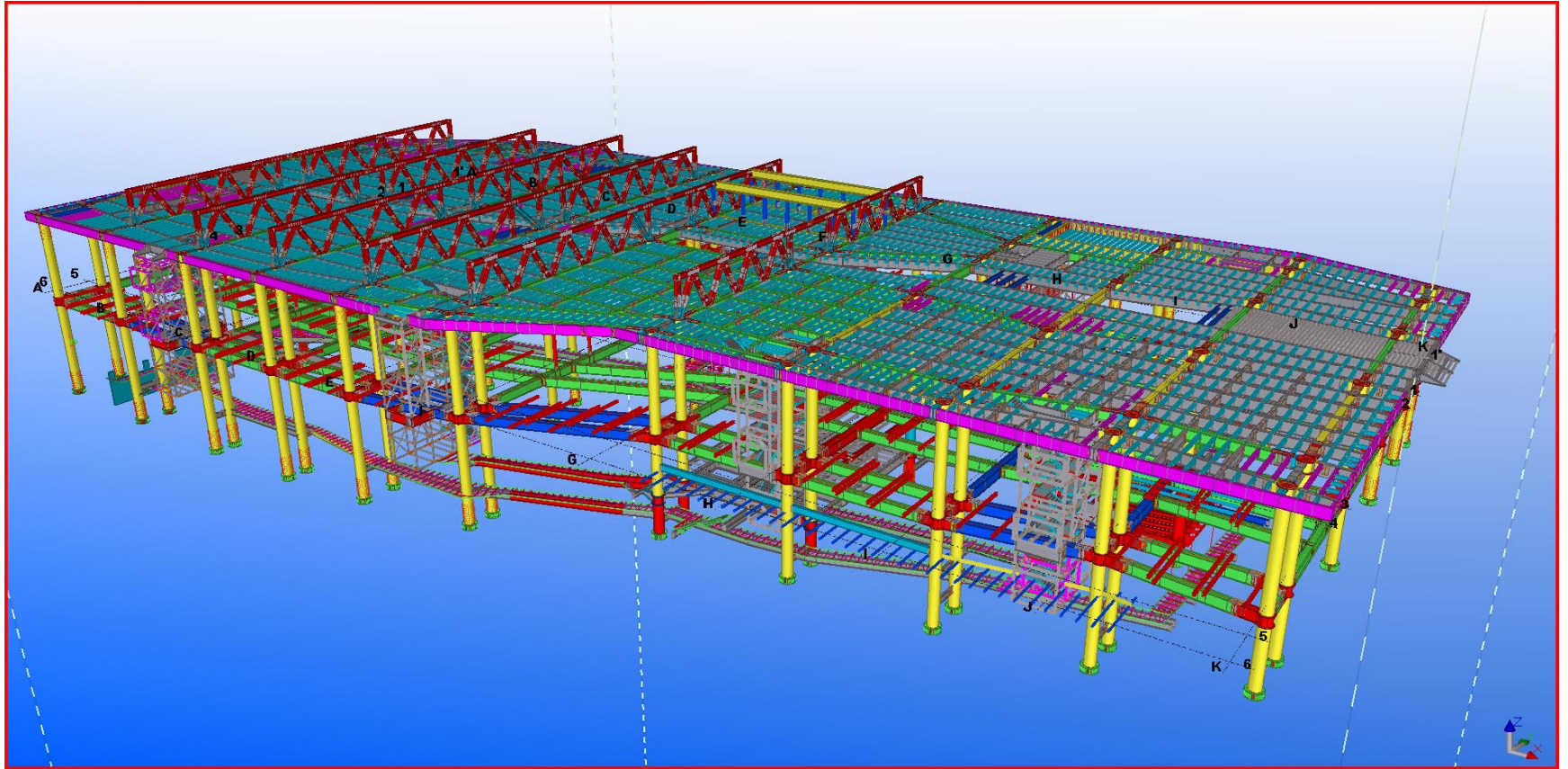


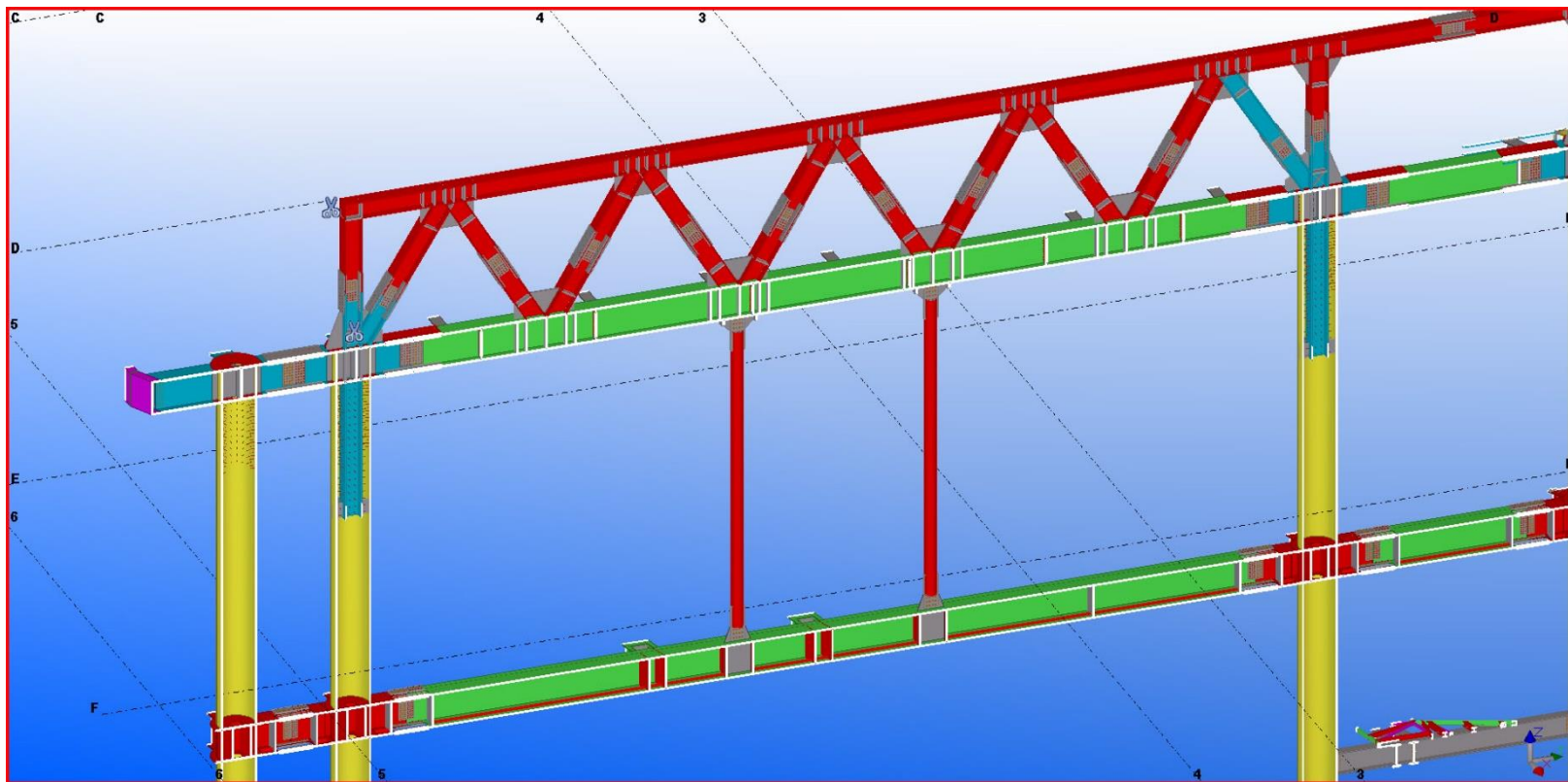


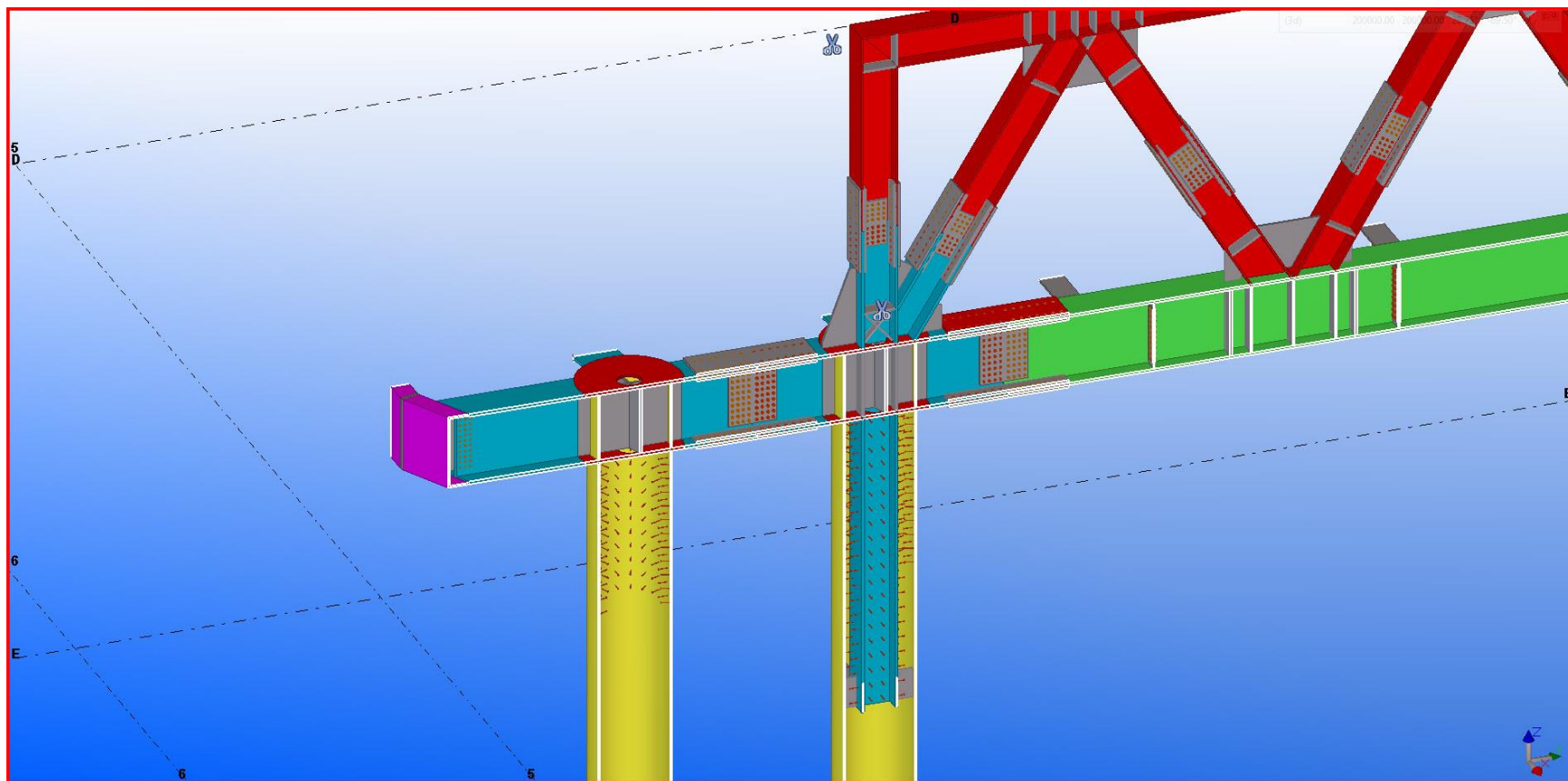


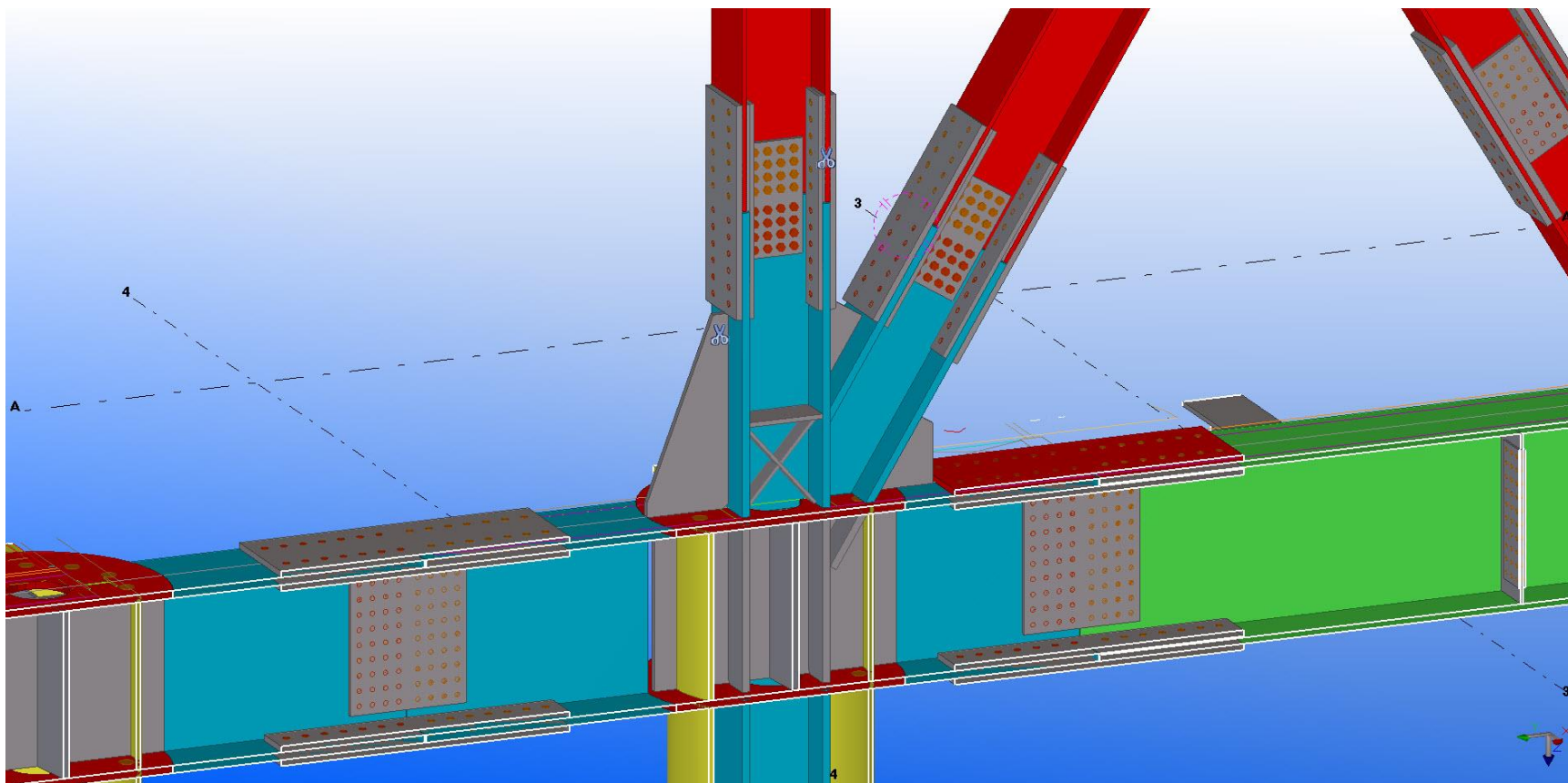


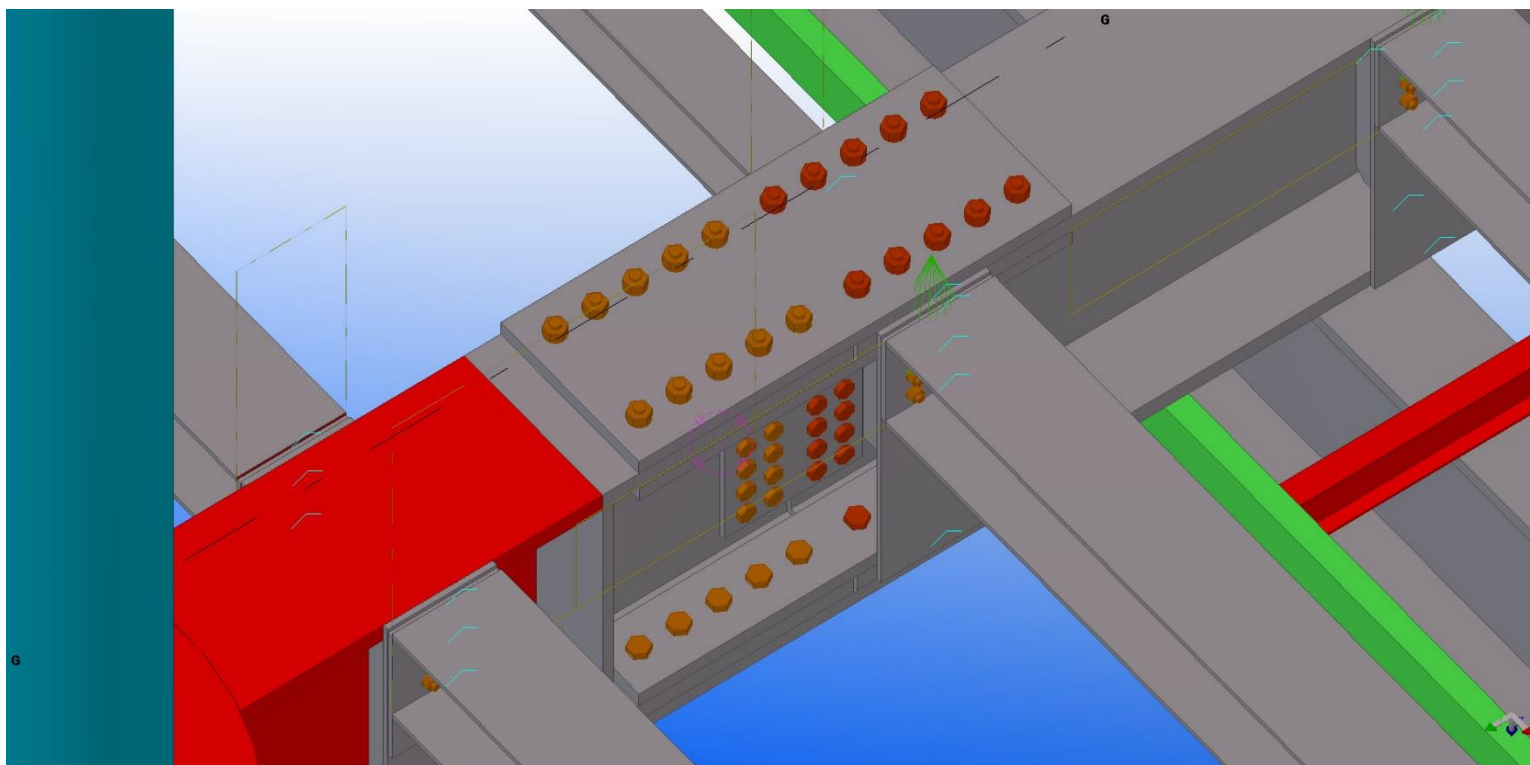














ÇELİK İMALAT











Şantiye Mevcut Durum











