

EKE Mühendislik Mimarlık Ltd. Şti Tarafından Yapılan  
İstanbul İli Kadıköy İlçesi'nde Bulunan  
DENGE PERA BİNASI

STATİK HESAP RAPORUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ  
HAKKINDA

TEKNİK RAPOR

*Bu rapor İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri Yönetmeliği uyarınca hazırlanmıştır.*

**Hazırlayan:**

**Dr. Pınar Özdemir ÇAĞLAYAN**

*İTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü,*

**Eylül 2024**

Sn. Denge Grup İnşaat ve Tahhüt İşleri Adi Ortaklığı Bilgilerine

İlgi: 22.07.2024 tarihli ve 1414987 kayıt numaralı başvurunuz.

## 1. Konu

Denge İnşaat, EKE Mühendislik Mimarlık LTD.ŞTİ tarafından Denge Pera Binasına ait yapılan statik hesap raporunun incelemelerinin yapılması ve görüşlerimizin teknik bir rapor ile bildirilmesi talep etmiştir.

## 2. Proje Genel Bilgileri

### 2.1. Bina Konum Bilgisi

İnceleme konusu bina, İstanbul ili Kadıköy İlçesi Merdivenköy Mahallesi 1014 Ada 239 Parselde bulunmaktadır. Binaya ait ada parsel görüntüsü ve cephe görselleri Şekil.1’de verilmiştir. Ada Parsel sorgusu sonucu binanın 40.9814 Enlem, 29.0731 Boylamında yer aldığı görülmektedir.



Şekil 1: Denge Pera Binasına ait cephe ve uydu görüntüsü

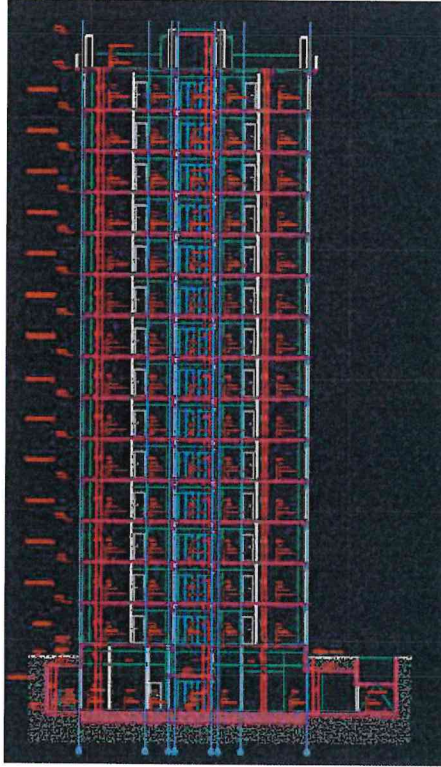
*P. Ad.*

## 2.2. Bina Taşıyıcı Sistem Bilgisi

Söz konusu bina Bodrum + Zemin + 13 Normal + Çatı katı olmak üzere toplam 16 kattan oluşmaktadır. Bodrum kat yüksekliği 4.90 metre, zemin ve normal Katlar 3.15 metre, çatı katı 2.72 metre olmak üzere toplam yapı yüksekliği 51.72 metredir. Tipik kat planlarında yapı x-x doğrultusunda 17.50 metre, y-y doğrultusunda 12.50 metre uzunluğa sahip olmak üzere 218.75 metrekare alana sahiptir.

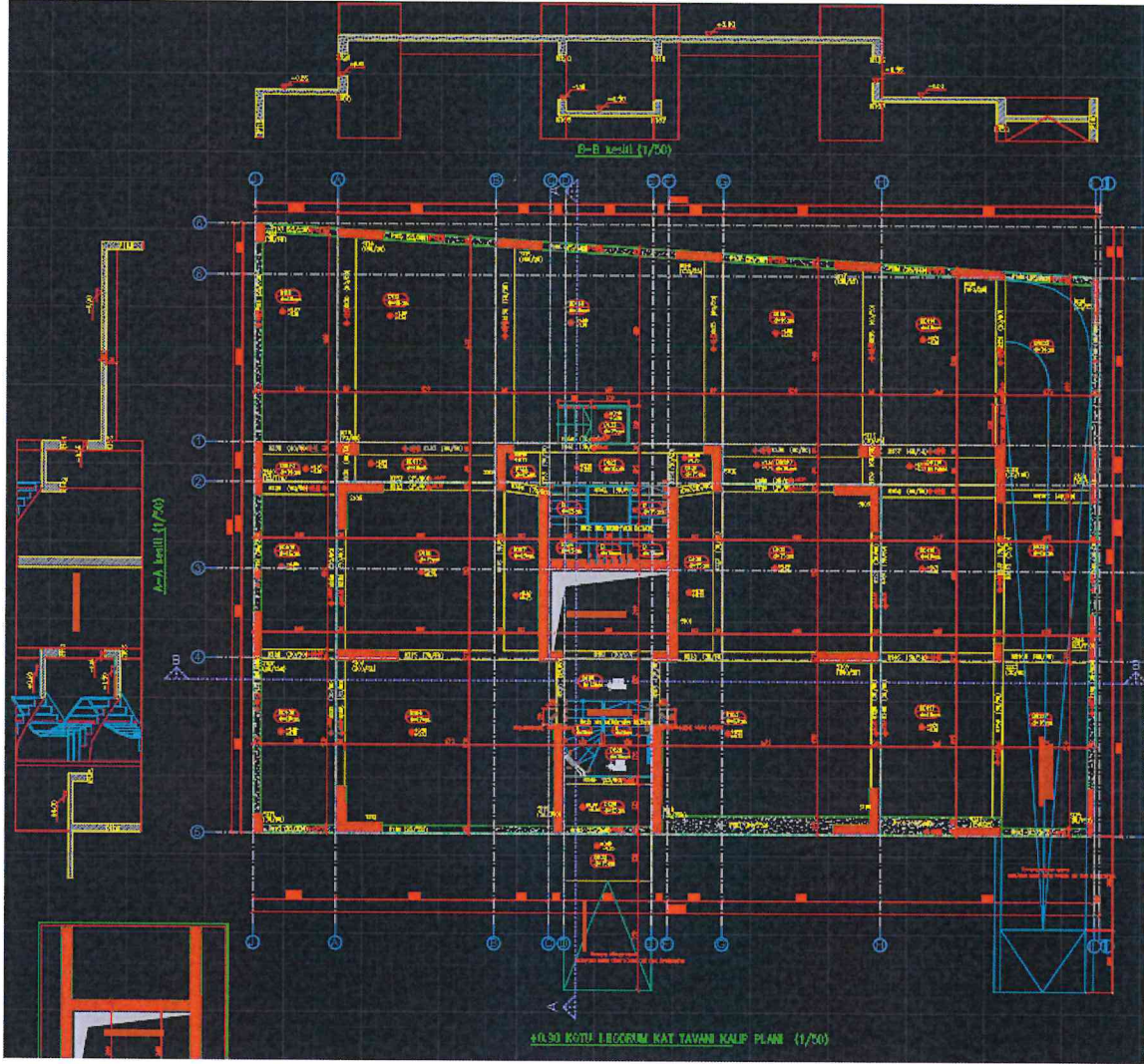
Yapı betonarme perde taşıyıcı sisteme sahiptir. Asansör bölgesinde çekirdek bölge teşkil edilerek tasarlanan yapı kalınlığı 150 cm radye temel üzerine inşa edilmiştir. Perdeleri birbirine bağlayan betonarme kirişler 25x65, 25x60 ve 30x60 ölçülere sahiptir. Katlarda 15-17 cm aralıklarında değişen düzlem içi rijitliği sağlayan plak döşeme sistemi analizlerde dikkate alınmıştır.

Yapıda bulunan rijit bodrum perdeleriyle çevrilmiş olan Bodrum katta ise tipik kat planlarından farklı olarak otopark yapısından dolayı düşey eğime sahip betonarme elamanlarla teşkil edilen ilave akslar bulunmaktadır. Bodrum kat x-x doğrultusunda 27.20 metre, y-y doğrultusunda 19.50 metre olmak üzere yaklaşık 530 metrekaredir. Otopark kısımları için ilave edilen aks bölgelerinde 40 cm kalınlığında radye temeller oluşturulmuştur. Yapı bodrum ve normal katlara ait kat planları ve kesitler aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



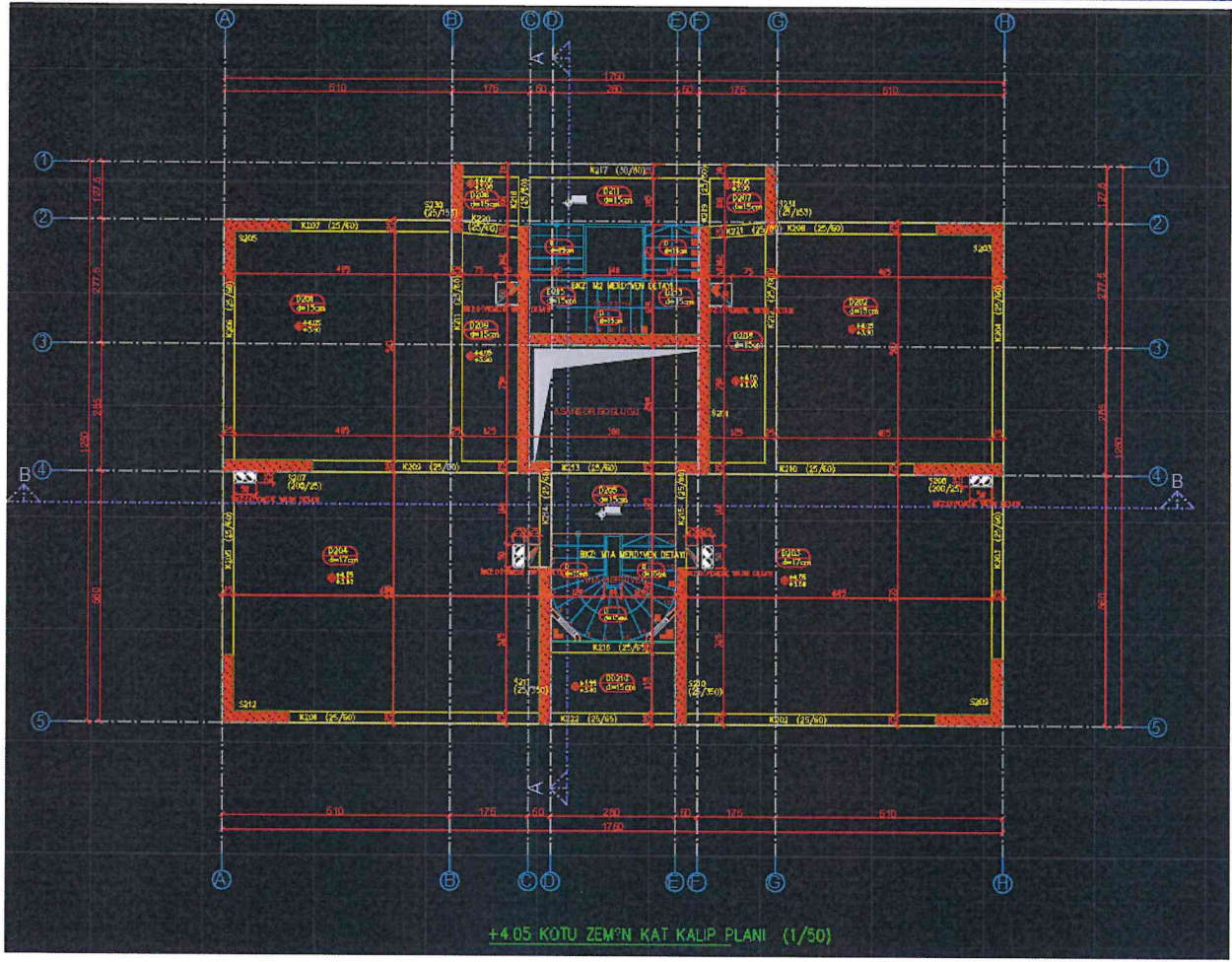
Şekil 2: Yapı tip kesiti

*F. Ağaç*



Şekil 3: Bodrum kat kalıp planı

*P. A.*



Şekil 4: Normal katlar kalıp planı

### 2.3. Malzeme ve Zemin Bilgisi

Tarafımıza iletilen ruhsat projesi hesap raporları incelendiğinde analizlerde C30 beton ve B420C donatı sınıfı kullanıldığı görülmüştür. Yapının bulunduğu lokasyon için yapılmış olan zemin etüdü analizlerinden zemin sınıfının ZB olduğu, analiz ve tasarımlarda ZB zemin sınıfının dikkate alındığı görülmüştür. Zemine ait yatak katsayısı  $4000 \text{ ton/m}^3$ , taşıma gücü  $40 \text{ ton/m}^2$  olarak dikkate alınmıştır. Hesap raporu ve ruhsat projelerinde malzeme ve zemin bilgisine ait bilgileri içeren ekran görüntüleri aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

#### BETON ve ÇELİK MALZEME BİLGİLERİ

(kg/cm<sup>2</sup>)

Yapı Elemanı	Malzeme	Elastisite Modülü E	G	Beton dayanım gerilmesi	Çelik akma gerilmesi (Genel)	Çelik akma gerilmesi (Etriye)	Birim Ağırlık t/m <sup>3</sup>
Plak/Nervür	E1	C30	318000	127200	300	4200	2.50
HNP		C30	318000	127200	300	4200	2.50
Temel		C30	318000	127200	300	4200	2.50
Kiriş\Kolon	E1	C30	318000	127200	300	4200	2.50



YEREL ZEMİN SINIFI (YZS):	ZB
BİNA KULLANIM SINIFI (BKS):	3
BİNA ÖNEM KATSAYISI (I):	1.0
BİNA YÜKSEKLİK SINIFI (BYS):	4
DEPREM TASARIM SINIFI (DTS):	1
TAZİYİCİ SİSTEM DAVRANIŞ KATSAYISI (R):	4.8
DAYANIM FAZLALIĞI KATSAYISI (D):	2.5
ZEMİN YATAK KATSAYISI ( $t/m^3$ ):	4000
ZEMİN TAĞIMA GÜCÜ ( $t/m^2$ ):	40

Şekil 5: Malzeme ve zemin parametrelerine ait bilgiler

### 3. Deprem Hesabının Kontrolü

Bu bölümde, EKE Mühendislik tarafından yapılan analizlerde kullanılan deprem parametrelerinin Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)'ne göre uygunluğu irdelenecektir. Yapının TBDY-2018'e göre deprem parametrelerinin hesabı, deprem kuvvetlerinin hesabı için seçilen yöntemin tespiti, ilgili yük kombinasyonlarının doğruluğu gibi detayların kontrolleri yapılacaktır.

#### 3.1. Tasarım Spektrumlarının Kontrolü

TBDY-2018 Bölüm.2 uyarınca spektral büyüklüklerin 50 yılda aşılma olasılığı %10, tekrarlanma periyodunun 475 yıl olduğu standart tasarım deprem yer hareketi düzeyi (DD-2) için, <https://tdth.afad.gov.tr> internet sitesinden yapının enlem-boylam ve zemin parametreleri girilerek tasarıma esas elastik tasarım spektrumları oluşturulur. Hesap raporu incelendiğinde analiz programına tanıtılan harita spektral ivme katsayılarının ve yerel zemin etki katsayılarının da dikkate alınarak bulunan tasarım spektral ivme katsayılarının doğru olduğu görülmüştür (Şekil.6)

**Kullanıcı Girdileri**

Rapor Başlığı:	Denge_Pera
Deprem Yer Hareketi Düzeyi:	DD-2 <small>50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi</small>
Yerel Zemin Sınıfı:	ZB <small>Az ayrışmış, orta sağlamlı kayalar</small>
Enlem:	40.9814°
Boylam:	29.0731°

**Çıktılar**

$S_s = 0.960$	$S_1 = 0.262$	$PGA = 0.394$	$PGV = 24.317$
---------------	---------------	---------------	----------------

**Tasarım Spektral İvme Katsayıları**

$$S_{DS} = S_S F_S = 0.960 \times 0.900 = 0.864$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.262 \times 0.800 = 0.210$$

**ZEMİN SINIFI** : ZB

**BİNA KOORDİNATI** (ENLEM/BOYLAM) : 40.98143° / 29.07318°

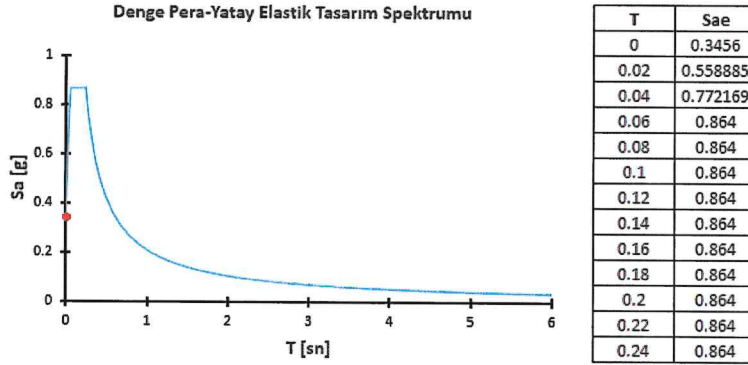
**YEREL SPECTRAL İVME KATSAYISI**  $S_s/S_1$  : 0.960 / 0.262

**TASARIM SPECTRAL İVME KATSAYISI**  $S_{ds}/S_{d1}$  : 0.864 / 0.210 DD2, 0.510 / 0.159

Şekil 6: Spektral değerlerin kontrolü

Yukarıda bulunan spektral değerler kullanılarak yatay elastik tasarım spektrumu tarafımızca oluşturularak analiz programına tanıtılan spektrumla karşılaştırılmıştır. Aşağıdaki şekillerden de görüleceği üzere tasarım spektrumları arasında uyumsuzluk tespit edilmemiştir.

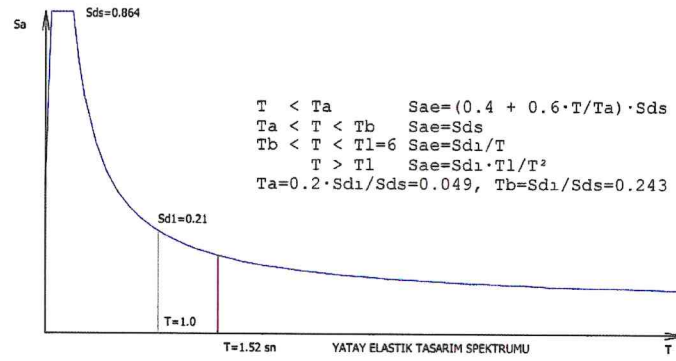
*Paş*



**DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ**

TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TBDY 2018 SPEKTRUM)

T (s)	Sa
0.00	0.346
0.05	0.864
0.24	0.864
0.29	0.717
0.34	0.612
0.44	0.474
0.54	0.387
0.64	0.327
0.74	0.283
0.84	0.249
0.94	0.223
1.04	0.201
1.14	0.184
1.24	0.169
1.34	0.156



Şekil 7: Yatay elastik tasarım spektrumlarının kontrolü

### 3.2. Bina Kullanım Sınıfı ve Bina Önem Katsayısı Kontrolü

TBDY-2018 Bölüm 3.2’de belirtildiği üzere deprem tasarım sınıflarının belirlenmesi için gerekli olan Bina Kullanım Sınıfı (BKS) ve Bina Önem Katsayıları (I) Tablo 3.1’e göre seçilmelidir. Yapının konut olması sebebiyle BKS=3, I=1 seçilmiştir. Hesap raporunda BKS ve I değerlerinin yönetmeliğe uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Ahişveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü müdürlük binaları, vb.)	1.0

Şekil 8: TBDY-2018’e göre BKS ve I katsayılarının seçimi

*Handwritten signature*

### 3.3. Deprem Tasarım Sınıfının Kontrolü

TBDY-2018 Bölüm 3.2’de Deprem Tasarım Sınıfı (DTS) DD-2 yer hareketi düzeyi için bulunan kısa periyot spektral değeri ( $S_{DS}$ ) ve BKS’ye göre belirlenmektedir.  $S_{DS}=0.864$ , BKS=3 için DTS=1 seçilmelidir. Hesap raporunda seçilen DTS değerinin doğru olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3.2 – Deprem Tasarım Sınıfları (DTS)**

DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı ( $S_{DS}$ )	Bina Kullanım Sınıfı	
	BKS = 1	BKS = 2, 3
$S_{DS} < 0.33$	DTS = 4a	DTS = 4
$0.33 \leq S_{DS} < 0.50$	DTS = 3a	DTS = 3
$0.50 \leq S_{DS} < 0.75$	DTS = 2a	DTS = 2
$0.75 \leq S_{DS}$	DTS = 1a	DTS = 1

**Şekil 9:** TBDY-2018’e DTS seçimi

### 3.4. Bina Yükseklik Sınıfının Kontrolü

TBDY-2018 Bölüm 3.3’e göre bina yükseklik sınıfının belirlenmesi için bina tabanı ve buna bağlı olarak bina yüksekliğinin belirlenmesinin ardından deprem tasarım sınıfı ve bina yüksekliğine göre Bina Yükseklik Sınıfı (BYS) belirlenebilir. Bodrumlu binalarda bina tabanının bodrum perdelerinin üst kotundaki döşeme seviyesinde tanımlanabilmesi için rijit bodrumların binayı en az 3 taraftan çevrelemesi ve bodrum katlar dahil hesaplanan periyodun ve zemin kat döşemesi dahil bodrum kütleleri hesaba katılmaksızın hesaplanan doğal titreşim periyoduna oranının 1.1’den küçük olması şartlarının sağlanması gerekmektedir. Hesap raporunda binanın tümü için yapılan periyot hesaplarında periyot değerleri x yönü 1.524 s ve y yönü için 1.231 s bulunmuştur. Rijit bodrum kat kütlelerinin çıkarılmasıyla hesaplanan periyot değerlerinin değişmemesi ve yapının 4 taraftan rijit bodrumla çevrilmiş olması sebebiyle bina yüksekliği bodrum kat üst kotundaki döşemesi seviyesinden itibaren hesaplanmıştır. Ayrıca TBDY-2018 3.3.1.3 uyarınca makine dairesi gibi küçük kütleli uzantılar bina yüksekliğine dahil edilmeyebilir.

Yukarıda açıklanan detaylar uyarınca hesap raporunda dikkate alınan Bina Yüksekliği,  $H_N=44.1$  metre seçimi yönetmeliğe uygundur.

TBDY-2018 Tablo 3.3 uyarınca yapıda DTS=1 ve  $42 < H_N < 56$  olması sebebiyle  $BYS=3$ ’tür. Hesap raporunda seçilen  $BYS$  değerinin doğru olduğu görülmüştür.

**Tablo 3.3 – Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları**

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları (m)		
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a
BYS = 1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BYS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BYS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BYS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BYS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

**Şekil 10:** TBDY-2018’e  $BYS$  seçimi





### 3.5. Bina Performans Hedefi ve Tasarım Yaklaşımının Kontrolü

TBDY-2018 Bölüm 3.4'te tariflendiği üzere yeni yapılacak yerinde dökme betonarme binaların (BYS<2, yüksek binalar hariç) DD-2 yer hareketi düzeyi ve DTS=1 sınıfı için Dayanım Göre Tasarım (DGT) yaklaşımı altında Kontrollü Hasar (KH) performans seviyesini sağlaması gerekmektedir. İncelenen hesap raporlarında yönetmeliğe uygun tasarım yaklaşımıyla analizlerin yapıldığı tespit edilmiştir.

### 3.6. Taşıyıcı Sistem Davranış ve Dayanım Fazlalığı Katsayılarının Seçiminin Kontrolü

TBDY 2018 Bölüm 4-Deprem Etkisi Altında Binaların Dayanım Göre Tasarımı için (DGT) Hesap Esasları'na göre;

- Öngörülen belirli bir performans hedefi için tanımlanan taşıyıcı sistem süneklik kapasitesine karşı gelen azaltılmış deprem yükleri belirlenir.
- Azaltılmış deprem yükleri altında taşıyıcı sistemin doğrusal deprem hesabı yapılır. Bu hesaptan bulunan eleman azaltılmış iç kuvvetleri, gerekli durumlarda dayanım fazlalığı da dikkate alınarak, diğer yüklerden oluşan iç kuvvetlerle birleştirilerek dayanım talepleri elde edilir.

Tarafımıza iletilen hesap projeler incelendiğinde yapının perde taşıyıcı sisteme sahip olduğu, hesap raporları incelendiğinde süneklik düzeyinin yüksek oldukları belirlenmiştir. Bölüm 4.3.3 tarifleri esasınca Tablo 4.1'e göre bina taşıyıcı sistemi A13. Deprem etkilerinin tamamının süneklik düzeyi yüksek boşluksuz betonarme perdelerle karşılandığı binalar olarak seçilmiştir. Tablo 4.1'e göre A13 taşıyıcı sisteme sahip BYS≥2 binalarda taşıyıcı sistem davranış katsayısı,  $R=6$ , dayanım fazlalığı katsayısı,  $D=2.5$  olarak alınabilir. Ayrıca Bölüm 4.3.2.4 uyarınca yapılacak tahkiklerin ardından taşıyıcı sistem katsayısının yerine (4/5) ile azaltılması gerekmektedir. Hesap raporu incelendiğinde R katsayısının  $6 \times (4/5) = 4.8$  olarak seçildiği tespit edilmiştir.

Şekil.11'de tarafımıza iletilen dokümanlarda bulunan deprem raporu kısmında önceki bölümlerde açıklanan parametrelerin analiz programına doğru tanıtıldığı tespit edilmiştir.

#### DEPREM RAPORU

DEPREM STANDARDI	:	TBDY2018 CODE
DEPREM ANALIZI	:	MOD SUPERPOZİSYONU YONTEMIYLE LINEER ANALIZ
DEPREM YER HAREKETİ DÜZEYİ	:	DD2 50 yılda aşılma olasılığı %10
ZEMİN SINIFI	:	ZB
BİNA KOORDİNATI (ENLEM/BOYLAM)	:	40.98143° / 29.07318°
YEREL SPECTRAL İVME KATSAYISI	$S_s/S_1$	: 0.960 / 0.262
TASARIM SPECTRAL İVME KATSAYISI	$S_{ds}/S_{d1}$	: 0.864 / 0.210 DD2, 0.510 / 0.159 DD3
YAPI DAVRANIŞ KATSAYISI	R	: 4.80 TUMU YS. BOŞLUKSUZ PERDELİ YAPILAR - A13
SİSTEM DAYANIM FAZLALIĞI KATSAYISI	D	: 2.5
DEPREM TASARIM SINIFI	DTS	: 1
BİNA YÜKSEKLİK SINIFI	BYS	: 3 Hn=44.1m
BİNA KULLANIM SINIFI	BKS	: 3 I = 1.0
Modal Analiz min. deprem yükü oranı	$\beta$	: 0.9
Deprem yükü eksantirisitesi		: 0.050
İki aşamalı deprem analizi		: TBDY 4.3.4.4- 1. aşama deprem analizi, kolonların iki ucu mafsal alınarak yapılmıştır.
PERFORMANS HEDEFLERİ	:	
DD2	:	
Normal Performans Hedefi	:	KH (Kontrollü Hasar)
Değerlendirme/Tasarım	:	DGT (Dayanım Göre Tasarım)

Şekil 11: Analiz programına tanıtılan deprem parametreleri



KAT KÜTLESİ ve RİJİTLİK MERKEZİ (t)

Kat (dyf)	H (m)	W <sub>g</sub>	W <sub>q</sub>	n	R R <sub>x</sub> /R <sub>y</sub>	D D <sub>x</sub> /D <sub>y</sub>	Σ W <sub>k</sub>
16	51.72	38.09	4.38	0.30	4.8	2.5	39.408
15	49.00	239.98	46.25	0.30	4.8	2.5	253.850
14	45.85	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.996
13	42.70	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.996
12	39.55	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
11	36.40	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.996
10	33.25	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.996
9	30.10	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
8	26.95	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
7	23.80	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
6	20.65	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
5	17.50	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
4	14.35	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
3	11.20	222.49	41.70	0.30	4.8	2.5	234.995
2	8.05	225.72	43.84	0.30	4.8	2.5	238.871
1	4.90	871.07	249.92	0.30	2.46/2.34	1.5	946.045

$$\Sigma W_t = 4298.117$$

Şekil 12: Kat yükseklikleri, R ve D Katsayıları, kat ağırlıkları

#### 4. Ruhsat Projelerinin Kontrolü

Bu bölüm, EKE Mühendislik tarafından STA4Cad Analiz programı kullanılarak elde edilen iç kuvvetleri karşılayacak eleman boyutları, donatı adet ve aralıkları gibi detayların ruhsat projesiyle uyumluluğunun ve seçilen kesit ve donatıların yönetmeliğe uygunluğunun kontrol edilmesini kapsamaktadır. **Tasarımda tercih edilen analiz programından elde edilen iç kuvvetlerin hesabının doğruluğu, modelleme teknikleri ve programın algoritmasıyla ilgili bir durum olup raporun kapsamı dışındadır.**

İlerleyen bölümlerde açıklanan kontroller tüm elemanlar için yapılmış, zemin katta tek eleman üzerinden örneklendirilmiştir.

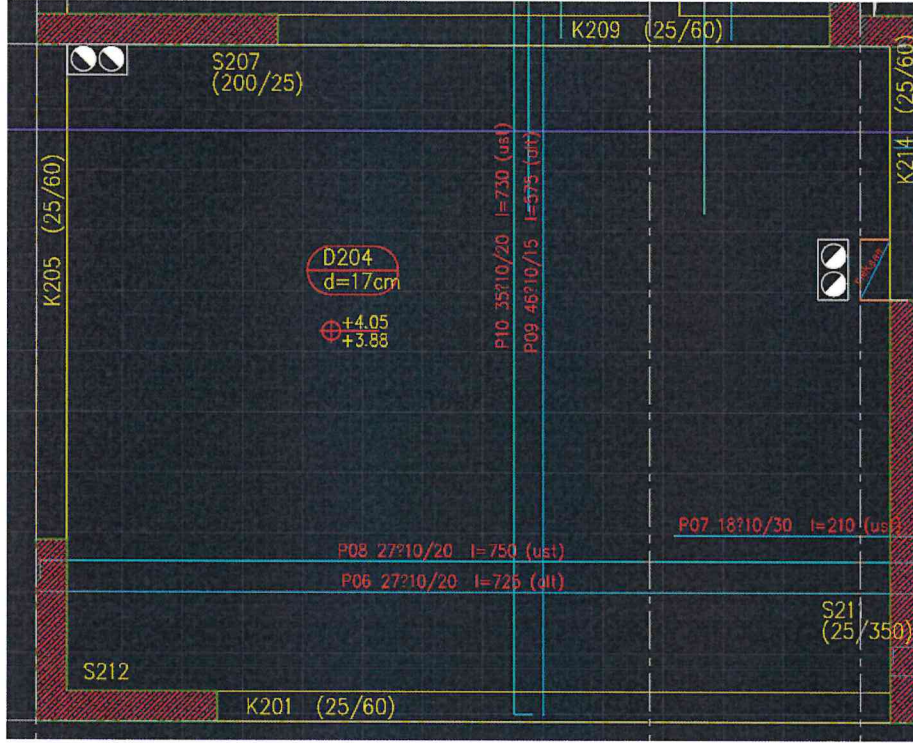
##### 4.1. Döşeme Kontrolü

Yapıda bulunan döşemeler incelendiğinde kalınlıkları 15-17 cm arasında değişen plak döşemelerle teşkil edildiği görülmüştür. Plak döşemelerin hesap ve tasarıma ait detaylar TS500:2000 Bölüm.11 ve TBDY2018 Bölüm7.11'de yer almaktadır. Tarafımıza iletilen hesap raporları ve çizimlerin detaylı olarak yukarıda bahsi geçen yönetmelik ve standartlara uyumluluğu kontrol edilmiş, zemin katta 4-5 ve A-D aksları arasında bulunan D204 döşemesi raporda örnek olarak gösterilmiştir.

Hesap raporunda öncelikle döşeme kalınlıklarının kontrolü yapılmış ve yönetmeliğin minimum kalınlık sınırının üzerinde bir döşeme kalınlığı seçildiği görülmüştür. Daha sonra açıklık ve mesnet momentlerine göre iki yönde ana donatı, dağıtma donatısı ve gerekli olması halinde ilave mesnet donatılarının iç kuvvetleri karşılayacak çap, adet ve aralıklarda kirişlerle kenetlenmeyi sağlayacak şekilde detaylandırılmıştır. Hesapta seçilen iç kuvvetlerle uyumlu donatıların ruhsat projelerinde yönetmeliğe uygun detaylandırıldığı aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



D204	X	0.00	0.00	1.87	3.76	2.68	5.46	ø10/20 (düz)+ø10/30 (sağ ila)+ø10/20 (Mon.)
d=17cm	Y	0.00	0.00	2.09	4.23	2.19	4.60	ø10/15 (düz)+ø10/20 (Mon.)



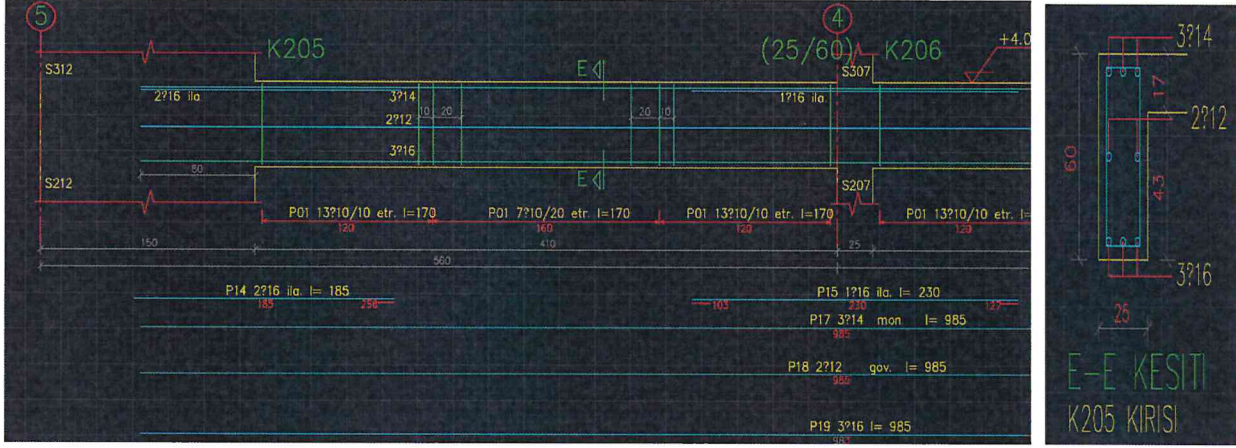
Şekil 13: Döşeme iç kuvvet ve donatı planları

#### 4.2. Kiriş Kontrolü

İnceleme konusu bina süneklik düzeyi yüksek olarak seçildiği için kirişler için seçilen boyutların ve donatı düzenlerinin TBDY-2018 Bölüm-7.4'te tariflenen Süneklik Düzeyi Yüksek Kirişler şartlarını sağlaması gerekmektedir. Yapıda incelenen kirişlerde yönetmeliğe aykırı bir durumun söz konusu olmadığı, hesap raporlarında bulunan iç kuvvetlerle uyumlu bulunan donatıların ruhsat projelerinde birebir karşılığı olduğu tespit edilmiştir.



Kiriş	üstMsol	altMsol	Mac.	üstMsağ	altMsağ	DONATI
K205 Mduz. (tm)	0.00	0.00	( 2.01m)	0.00	0.00	3ø14 (mon.)+2ø12 (göv.)
A4 ✓ max M (tm)	-8.23	0.76	2.60	1.02	-1.96	3ø16 (düz)
D=60 fcd (kg/cm <sup>2</sup> )	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	2ø16 (sol üst ila.)+1ø16 (sağ üst ila.)
B=25 As' (cm <sup>2</sup> )	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
As (cm <sup>2</sup> )	4.60	2.30	3.92	3.92	1.96	ø10/20/10 (etriye)
Asw (cm <sup>2</sup> )	2.90			2.48		Wk=0.20<0.4 ✓



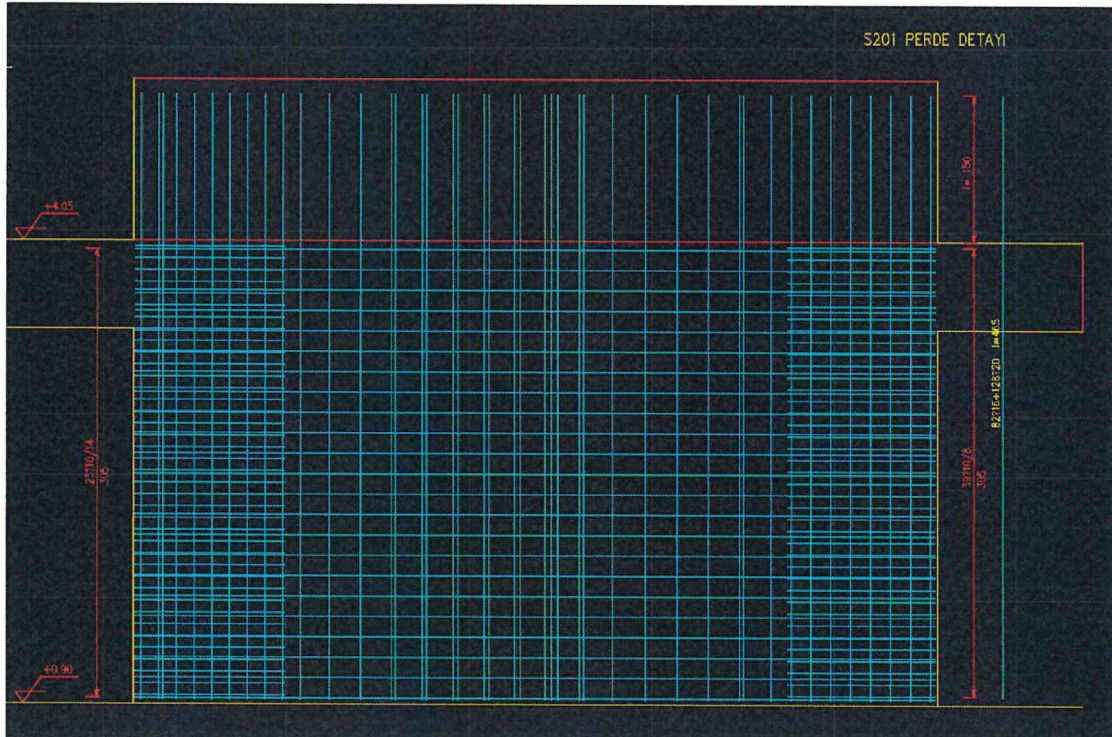
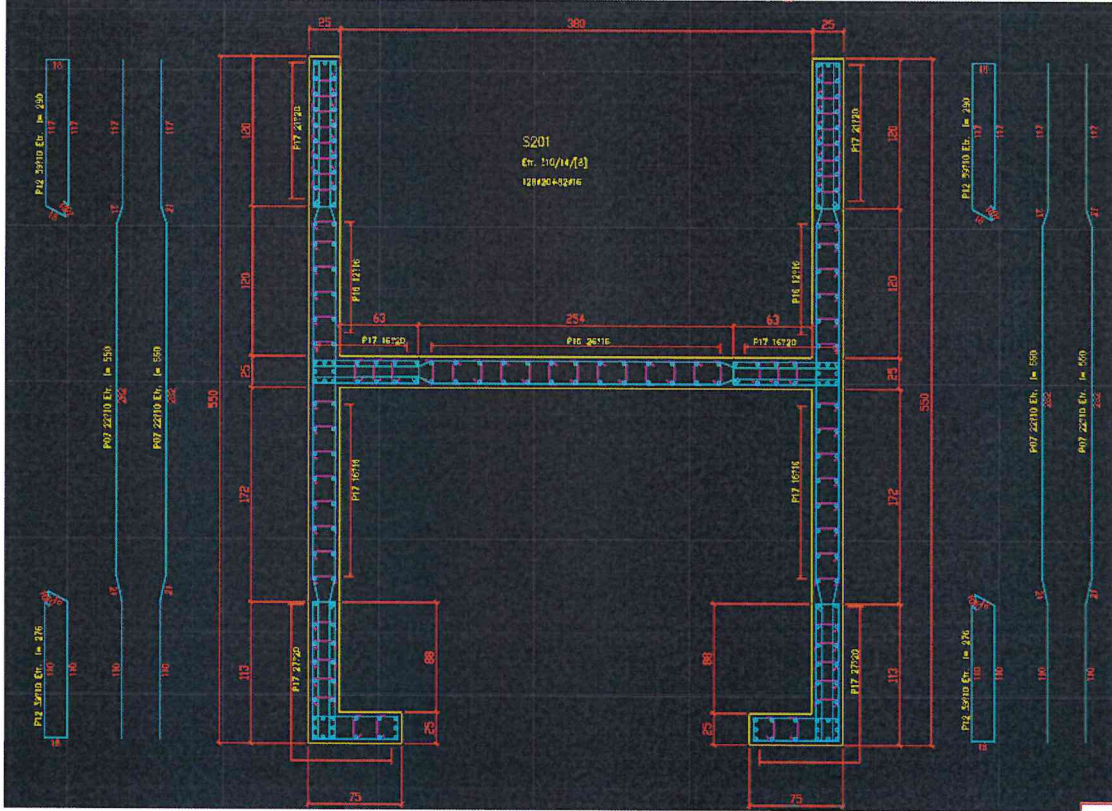
Şekil 14: Kiriş iç kuvvet ve donatı planları

### 4.3. Perde Kontrolü

Süneklik düzeyi yüksek perdelerin tasarım ve kontrolleri TBDY-2018 Bölüm 7.6'da detaylı olarak tariflenmiştir. Tarafımıza iletilen hesap raporları incelendiğinde perdeler tasarlanırken enkesit koşulları, kritik perde yüksekliği, başlık bölgeleri düzenlenmesi gibi detayların tümüne dikkat edildiği görülmüştür. Ayrıca hesap raporlarında elde edilen iç kuvvetler uyumlu olarak seçilen yatay ve düşey donatıların ruhsat projelerine işlendiği ve yönetmelikte belirtilen detaylara uyularak çizimlerin yapıldığı tespit edilmiştir.

*P.Ş.A.*

S201	Polygon	X-( G+Q )	1665.662	86.13	239.86	200.0	0.0068	267.97	82ø16+128ø20
	kolon	X-(G+Q+E)	1356.365	8.84	935.82	200.0	0.0068	267.97	ø10/[14]/8 (etriye)
I:2		Y-( G+Q )	1665.662	50.85	299.82	200.0	0.0068	267.97	Cx:1 Cy:1
J:1	Hk=3.15m	Y-(G+Q+E)	1475.466	-38.11	697.43	200.0	0.0068	267.97	
Hcr✓	$\beta_x = 1.000$	X-( G-E )	765.706	41.01	733.13	200.0	0.0068	267.97	
A4 ✓	$\beta_y = 1.000$	Y-( G-E )	644.857	-3.72	518.52	200.0	0.0068	267.97	$\Sigma As/Ac=0.0144$



Şekil 15: Perde iç kuvvet ve donatı planları

*P. A.*

#### 4.4. Temellerin Kontrolü

İnceleme konusu bina için yapılan temel hesapları incelendiğinde 150 cm kalınlığında radye temel teşkil edildiği, iki yönde bulunan momentlerle uyumlu donatıların seçildiği ve ruhsat projelerine işlendiği görülmüştür.

### TEMEL DONATI SONUÇLARI

Genel donatılar:

H cm	X üst	X alt	Y üst	Y alt
150	ø22 / 15	ø22 / 15	ø22 / 15	ø22 / 15
40	ø16 / 15	ø16 / 15	ø16 / 15	ø16 / 15

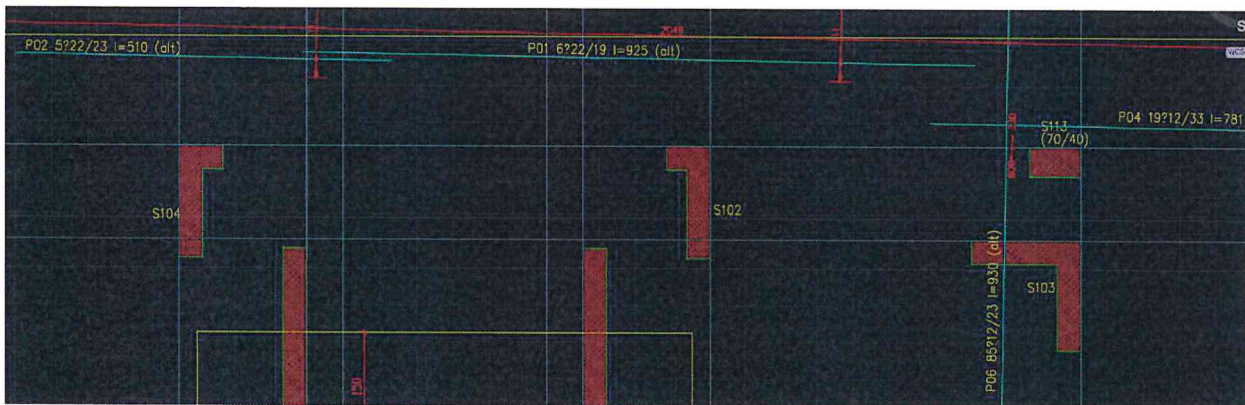


Şekil 16: Radye temel iç kuvvet ve donatı planları

Yapının temel hesapları için ilave donatı gerekliliği kontrol edilmiş ve aşağıdaki şekillerde de görüleceği üzere x yönünde 3, y yönünde 1 lokasyonda ilave donatı ihtiyaçlarının hesaplarının yapıldığı ve ruhsat projelerine dahil edildiği görülmüştür.

#### İLAVE DONATILAR

İLAVE DONATI	As (cm <sup>2</sup> /m)	donati koordinati	Adet	Boy (m)
ø22/17 X alt	22.36	X=(9.46÷18.70) Y=(-17.86÷-16.76)	7	9.23
ø22/20 X alt	19.01	X=(5.54÷10.66) Y=(-17.86÷-16.76)	6	5.12
ø12/33 X alt	3.43	X=(18.10÷24.60) Y=(-17.86÷-11.91)	19	7.86
ø14/25 Y alt	6.16	X=(5.13÷24.63) Y=(-18.78÷-10.31)	80	8.46



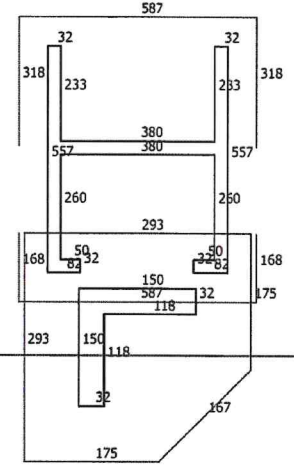
Şekil 16: Radye temel ilave donatılar

*Paş.*

Ayrıca temelerde zımbalama tahkikleri tarafımızca incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda aşağıdaki şekillerden de anlaşılacağı üzere temellerin zımbalama hesaplarının yapıldığı ve ilave kesme donatılarına gerek olmadığı görülmüştür. Zımbalama tahkikleri tüm perde elemanların etki alanları için yapılmış, P101 perdesi için örnek olarak gösterilmiştir.

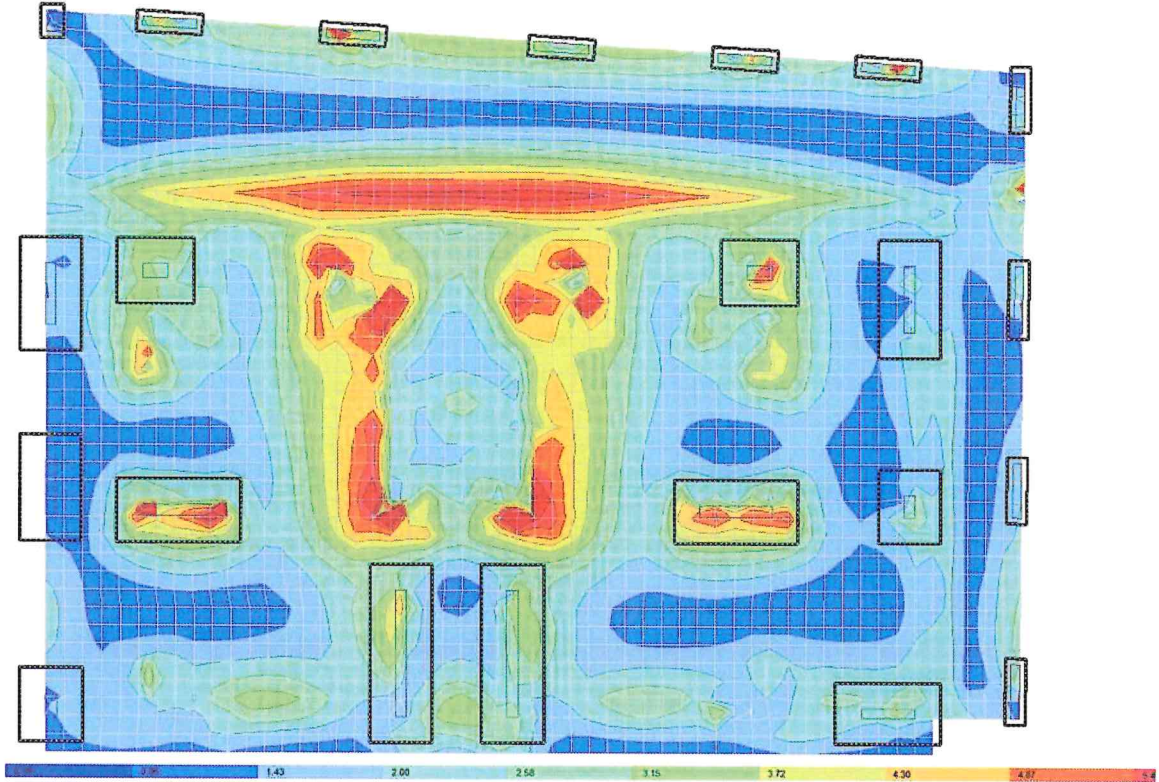
**S101**

d= 143 cm     $A_c = 30.65m^2$      $\Phi_x=0, \Phi_y=0$   
 $E_x = -190. \text{ cm}$      $E_y = -1.54 \text{ cm}$   
 $I_x = 170.554545 \text{ m}^4$      $I_y = 283.246360 \text{ m}^4$   
 $U_p = 2144.00 \text{ cm}$      $f_{ctd} = 127.71 \text{ t/m}^2$   
 $M_x = 3.01 \text{ (tm)}$      $M_y = 121.34 \text{ (tm)}$   
 $X_t = 293.5 \text{ cm}$      $Y_x = 1.0$      $Y_t = 365.04 \text{ cm}$      $Y_y = 1.0$   
 $V_d = 930.00/930.00 \text{ (t)}$      $V_{dq} = 422.14 \text{ (t)}$   
 $V_p = Y \cdot f_{ctd} \cdot U_p \cdot d > V_d - V_{dq}$   
 $V_{xd} = 507.85 < V_p = 3915.48 \text{ (t)}$     ZIMBALAMA YETERLİ.  
 $V_{yd} = 507.85 < V_p = 3915.48 \text{ (t)}$     ZIMBALAMA YETERLİ.



**RADYE TEMEL KOLON ZIMBALAMA HESABI**

Deprem tesirleri,  $D=2.5$  ile çarpılmaktadır.



Şekil 16: Radye temel zımbalama tahkikleri

*[Handwritten signature]*

## 5. Sonuçlar ve Değerlendirme

Denge İnşaat tarafından İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığı'na 22.07.2024 tarih ve 1414987 sayılı başvuru ile İstanbul ili Kadıköy İlçesi Merdivenköy Mahallesi 1014 Ada 239 Parselde bulunan Denge Pera Projesinin hesap raporlarının ve ruhsat projelerinin incelenerek teknik rapor hazırlanması talep edilmiştir. Bu raporda, tarafımıza iletilen Eke Mühendislik Mimarlık Ltd. Şti. tarafından hazırlanan analiz hesap raporları ve ruhsat projeleri dikkate alınarak, hesap raporlarının sonuçları ile hazırlanan ruhsat projelerinin günümüzde geçerli olan yönetmeliklerin esaslarına uygunluğu değerlendirilmiştir.

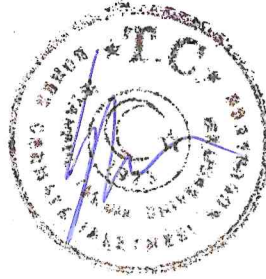
Sta4Cad programıyla yapılan analizler sonucu oluşturulan hesap raporu tarafımızca incelenmiştir. Deprem kuvvetlerinin tayini, bulunan iç kuvvetler uyumlu eleman boyutları ve donatı düzenlerinin yürürlükte bulunan yönetmelik ve standartlarla uyumlu olup olmadığı, hesaplar sonucu bulunan detayların ruhsat projelerine yansıtılarak detay çizimlerin uygunluğu tarafımızca detaylıca kontrol edilmiş ve uygunluk teşkil ettiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, özellikle TBDY-2018'de belirtilen şartlara uygun şekilde hesapların yapıldığı ve donatı detaylarının çizildiği Denge Pera Projesinin tarafımıza iletilen ruhsat projeleriyle uygulamasının yapılabileceği görüş ve kanaatine varılmıştır.

Bilgilerinize saygılarımla sunarım.



Dr. Pınar Özdemir Çağlayan



İMZA TASDİK OLUNUR  
Rapor içeriğinin Sorumluluğun  
İmza Sahiplerine aittir.

