

# İTÜ



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
İNŞAAT FAKÜLTESİ,  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

Tarih ve sayı: 28/02/2023 /1197251

**İSTANBUL İLİ, ÜSKÜDAR İLÇESİ ÇENGELKÖY MAHALLESİ 185 PAFTA, 918ADA,  
14 PARSELDEKİ TED ÜSKÜDAR KOLEJİNE AİT BETONARME UYGULAMA  
PROJESİ VE BİNALARIN MEVCUT DURUMUNUN STATİK AÇIDAN  
DEĞERLENDİRMESİ HAKKINDA  
TEKNİK RAPOR**

*İstanbul Teknik Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi Yönetmeliği'ne uygun olarak hazırlanmıştır.*



Hazırlayanlar

*Prof.Dr. Abdul Hayır  
İnş. Yük. Müh.*

*Doç.Dr.Beyza Taşkın  
İnş. Yük. Müh.*

*Prof. Dr. Mustafa Gençoğlu  
İnş. Yük. Müh.*

*İ T Ü İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü*

*Mart 2023*



Tarih ve sayı: 28/02/2023 /2023

**İSTANBUL İLİ, ÜSKÜDAR İLÇESİ ÇENGELKÖY MAHALLESİ 185 PAFTA, 918ADA,  
14 PARSELDEKİ TED ÜSKÜDAR KOLEJİNE AİT BETONARME UYGULAMA  
PROJESİ VE BİNALARIN MEVCUT DURUMUNUN STATİK AÇIDAN  
DEĞERLENDİRMESİ HAKKINDA  
TEKNİK RAPOR**

*İstanbul Teknik Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi Yönetmeliği'ne uygun olarak hazırlanmıştır.*

**1. KONU**

TED İstanbul Çengölköy Koleji adına Çet Çınar Eğitim ve Turizm A.Ş. tarafından İTÜ İnşaat Fakültesi'ne yapılan 28/02/2023 tarihli müracaatta *İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi adresinde ve 185 pafta, 918 ada, 14 parselde* yer alan okul bloğu için hazırlanan statik projelerin ve inşa edilen binaların taşıyıcı sistem güvenliklerinin günümüzde yürürlükte bulunan *Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018 TBDY)* ve *Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları (TS 500)* yönetmeliklere göre uygunluğu hakkında gerekli incelemeler yapılarak teknik rapor hazırlanmasını talep etmiştir. Bu rapor, İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığı tarafından 28/02/2023 tarih ve 1197251 nolu onayı doğrultusunda sunulan dökümanlar, statik ve mimari projeler ile yerinde yapılan incelemeler ve tespitler sonucunda hazırlanmıştır.

**2. BLOKLARA AİT DÖKÜMANLAR ÜZERİNDE YAPILAN İNCELENMELER**

**2.1 Blokların Taşıyıcı Sistemi**

İncelenen TED Üsküdar Koleji'ne ait okul binası bodrum katlar seviyesinde bitişik olup zeminde 2 bloktan oluşmaktadır. Her iki Blok yaklaşık olarak planda her biri dikdörtgen şeklinde yaklaşık 20.00m×50.00m'lik bir oturma alanına sahip olduğu görülmektedir. Yapının, A ve B bloğu; 2 Bodrum Kat+Zemin Kat+5 Normal kat+Çatı katı olmak üzere toplam 9 kattan ve bodrum katlarda bu blokların altında olmayan fakat bu bloklara yapısal olarak bağlı bulunan iki kat yüksekliğinde tek katlı spor salonu, konferans salonu ve çok amaçlı salonlardan oluşmaktadır.

Kat yükseklikleri bodrum katta 3.80m, ikinci ve birinci bodrum katta 4.00m, zemin katta 4.00m, normal katlarda 3.65m ve çatı arası katında 3.30m'dir. Binanın taşıyıcı sistemi düzgün bir aks sistemi ile teşkil edilmiş olup aks sistemi ortogonal, yatay ve



düşey eksenlere sahiptir.

Blokların bodrum katlarında tüm cephelerin çevresinde 30cm kalınlığında betonarme çevre perdeler teşkil edilmiştir.

Düşey taşıyıcı elemanlar 60cm × 60cm olan kare şekilli, 70cm × 110cm olan dikdörtgen şekilli kolonlar ile merdiven ve asansör kovalarının çevresinde düzenlenen 25~35cm kalınlığındaki perdelerden oluşmaktadır. Kiriş en kesit ölçüleri çok katlı kısımlarda 100cm/43cm, 100/40cm, tek katlı spor salonu ve konferans salonun üzerinde 70/100cm ve 30/70cm olarak seçilmiştir. Kat döşemeleri çok katlı yapıda iki doğrultuda çalışan kaset döşeme olup 15cm dış genişliği, 115cm dişler arası mesafe ve döşeme plak kalınlığı ise bodrum katlarda 13cm üst katlarda 10cm olarak, ortak alanların üzerinde tek ve iki doğrultuda çalışan plak döşemeler şeklinde düzenlenmiş olup plak kalınlıkları 14cm ve 16cm seçilmiştir. Temel sistemi, 45cm, 80cm kalınlığında kirişsiz radye temel olarak düzenlenmiştir.

## 2.2 Taşıyıcı Sistem Projesinin Statik ve Betonarme Analizi

Yapı taşıyıcı sisteminin projelendirilmesinde hareketli yükler, 3.50~5.00kN/m<sup>2</sup> olarak alınmıştır. Taşıyıcı sistem hesaplarında 06.03.2007 tarihinde yürürlüğe giren "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik", DBYBHY2007 ile TS498 "Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yükler" ve TS500 "Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları" esas alınmıştır. Deprem yüklerinin hesabında, Türkiye Deprem Tehlike Haritası'nda Üsküdar 1<sup>o</sup> deprem bölgesi olarak belirtilmekte olup deprem analizlerinde Etkin Yer İvmesi Katsayısı,  $A_0=0.40$  alınmıştır. Bina Önem Katsayısı, yapı okul olarak kullanılacağından  $I=1.4$ , Spektrum Karakteristik Periyotları, Yerel Zemin Sınıfı Z2 olarak dikkate alındığı için  $T_A=0.15s$ ,  $T_B=0.40s$ , Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı, deprem yüklerinin tamamının çerçeveler ile birlikte boşluksuz perdeler tarafından taşınan Süneklik Düzeyi Yüksek Sistem varsayımı ile  $R=7$ , kat ağırlıklarının hesabında Hareketli Yük Katılım Katsayısı,  $n=0.60$  olarak seçilmiştir. Deprem yükleri düzgün mesafelerde ve birbirine dik olarak oluşturulan, içerisinde perde olan çerçevelere taşınmıştır. Taşıyıcı sistem oluşturulurken simetriye dikkat edilmiş ve kütle merkezi ile rijitlik merkezinin birbirine oldukça yakın olması sağlanılmaya çalışılmıştır.

Blokların deprem analizleri hem "Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi" hem de Mod Birleştirme Yöntemi ile hesaplanmıştır.

Yapı taşıyıcı sisteminde, en elverişsiz dayanım düzensizliği katsayısı  $\eta_{ci}=1.57 > 0.80$  ve Rijitlik Düzensizliği Katsayısı  $\eta_k=1.53 > 1.5$  olduğundan Komşu Katlar Arası Dayanım

Düzensizliği (B1), Komşu Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği (B2) sağlanmadığından dinamik analizle çözüm yapılmıştır.

Yapıda tüm perde ve kolonlar sürekli olarak temel seviyesine kadar devam ettiği için bina taşıyıcı sisteminde *Taşıyıcı Sistemin Düşey Elemanlarının Süreksizliğinden* kaynaklanan (B3) türü düzensizlik bulunmamaktadır.

Yapı taşıyıcı sisteminin projelendirilmesinde malzeme kaliteleri, beton için tüm taşıyıcı sistem elemanlarında C35, donatı için tüm elemanlarda S420 olarak seçilmiştir.

### 3. BLOKLARIN MALZEME DAYANIM VE KALİTESİ ÜZERİDE YAPILAN DENEYLER VE DEĞERLENDİRMELER

Ablok beton dayanımı için yapılan test sonuçları silindir ve küp beton dayanımları aşağıdaki gibi Bersu Laboratuvar tarafından yapılmış ve aşağıdaki gibi tablolar halinde verilmiştir.



**BERSU**  
**Laboratuvar**  
**KAROT Dayanım Raporu**



#### Numune Bilgileri

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK. ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parsel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standardı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : A BLOK TEMEL

Rapor No: KR799  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. Nc
1	50,3	402,12	1002	2,49		14.08.2018	18.08.2018	218,25	43,35		
2	50,3	402,12	1017	2,53		14.08.2018	18.08.2018	202,05	40,17		
3	50,3	402,12	1032	2,57		14.08.2018	18.08.2018	229,27	45,58		
Talama:								216,52	43,05		

#### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
Yapı Adresi: ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOKAK ÜSKÜDAR  
Pafta: 185 Ada: 918  
Test Standardı: TS EN 206-1 Beton Sınıfı C35  
Kull. Yer : A BLOK 3. BODRUM KAT KOLON TABLİYE

Parsel: 9

Hazır Beton Firması NUH BETON

Rapor No: B2649

Rapor Tarihi: 01.08.18

Lab. No: B2649

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8036.0	2.381	28	04.07.18	01.08.18	1090.10	48.45
2	22500	3375	8044.0	2.383	28	04.07.18	01.08.18	1030.80	45.81
3	22500	3375	8036.0	2.381	28	04.07.18	01.08.18	996.03	44.31
4	22500	3375	8047.0	2.384	28	04.07.18	01.08.18	1096.10	48.71
5	22500	3375	8033.0	2.380	28	04.07.18	01.08.18	1070.30	47.57
6	22500	3375	8043.0	2.383	28	04.07.18	01.08.18	1054.60	46.87
Ort. Mpa									46.95





### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
Yapı Adresi: BAHÇELİEVLER MAH ENGIN CAD ÜSKÜDAR  
Pafta: 185 Ada: 918 Parsel: 9  
Test Standardı: TS EN 206-1 Beton Sınıfı C35 Hazır Beton Firması NUH BETON  
Kull. Yer : 2.BODRUM KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: B2731-2  
Rapor Tarihi: 08.08.18  
Lab. No: B2731-2

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8039.0	2.382	28	11.07.18	08.08.18	1005.70	44.70
2	22500	3375	8047.0	2.384	28	11.07.18	08.08.18	1023.50	45.49
3	22500	3375	8033.0	2.380	28	11.07.18	08.08.18	1109.80	49.33
4	22500	3375	8043.0	2.383	28	11.07.18	08.08.18	927.23	41.21
5					7	11.07.18	08.08.18		
6					7	11.07.18	08.08.18		
								Ort. Mpa	45.18

### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM TURİZM A.Ş.  
Yapı Adresi: BAHÇELİEVLER MAH ENGIN CAD ÜSKÜDAR  
Pafta: 185 Ada: 918 Parsel: 9  
Test Standardı: TS EN 206-1 Beton Sınıfı C35 Hazır Beton Firması NUH BETON  
Kull. Yer : A BLOK BODRUM KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: B2808-1  
Rapor Tarihi: 14.08.18  
Lab. No: B2808-1


Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8043.0	2.383	28	17.07.18	14.08.18	1127.50	50.11
2	22500	3375	8044.0	2.383	28	17.07.18	14.08.18	1214.80	53.99
3	22500	3375	8033.0	2.380	28	17.07.18	14.08.18	1113.50	49.49
4	22500	3375	8044.0	2.383	28	17.07.18	14.08.18	1209.20	53.74
5	22500	3375	8047.0	2.384	28	17.07.18	14.08.18	1159.80	51.55
6	22500	3375	8039.0	2.382	28	17.07.18	14.08.18	1119.30	49.74
								Ort. Mpa	51.44

### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
Yapı Adresi: ÇENGELKOY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta: 185 Ada: 918 Parsel: 9  
Test Standardı: TS EN 206-1 Beton Sınıfı C35 Hazır Beton Firması NUH BETON  
Kull. Yer : A BLOK ZEMİN KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: B2934-18  
Rapor Tarihi: 24.08.2018  
Lab. No: B2934-18

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8041.0	2.383	28	27.08.2018	24.08.2018	846.23	37.61
2	22500	3375	8042.0	2.383	28	27.08.2018	24.08.2018	935.55	41.58
3	22500	3375	8022.0	2.377	28	27.08.2018	24.08.2018	817.88	36.35
4	22500	3375	8064.0	2.389	28	27.08.2018	24.08.2018	903.60	40.16
5	22500	3375	8052.0	2.386	28	27.08.2018	24.08.2018	882.67	39.23
6	22500	3375	8061.0	2.388	28	27.08.2018	24.08.2018	928.80	41.28
								Ort. Mpa	39.37



### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

Yapı Adresi:

Pafta: 185

Ada: 918

Parsel: 9

Test Standardı: TS EN 206-1

Beton Sınıfı C35

Hazır Beton Firması NUH BETON

Kull. Yer : A BLOK 1.NORMAL KAT KOLON + TABLİYE

Rapor No: B3022

Rapor Tarihi: 01.09.18

Lab. No: B3022

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8134.0	2.410	28	04.08.18	01.09.18	887.11	39.43
2	22500	3375	8022.0	2.377	28	04.08.18	01.09.18	861.32	38.28
3	22500	3375	8064.0	2.389	28	04.08.18	01.09.18	899.62	39.98
4	22500	3375	8022.0	2.377	28	04.08.18	01.09.18	811.23	36.05
5	22500	3375	8064.0	2.389	28	04.08.18	01.09.18	834.46	37.09
6	22500	3375	8067.0	2.390	28	04.08.18	01.09.18	841.55	37.40
								Ort. Mpa	38.04

### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

Yapı Adresi: ÜSKÜDAR

Pafta: 185

Ada: 918

Parsel: 9

Test Standardı: TS EN 206-1

Beton Sınıfı C35

Hazır Beton Firması NUH BETON

Kull. Yer : A BLOK 2.KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: B3112

Rapor Tarihi: 09.09.18

Lab. No: B3112

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8050.0	2.385	28	12.08.18	09.09.18	984.43	43.75
2	22500	3375	8047.0	2.384	28	12.08.18	09.09.18	946.17	42.05
3	22500	3375	8039.0	2.382	28	12.08.18	09.09.18	848.47	37.71
4	22500	3375	8047.0	2.384	28	12.08.18	09.09.18	950.05	42.22
5	22500	3375	8039.0	2.382	28	12.08.18	09.09.18	1006.20	44.72
6	22500	3375	8040.0	2.382	28	12.08.18	09.09.18	934.94	41.55
								Ort. Mpa	42.00

### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

Yapı Adresi: ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL

Pafta: 185

Ada: 918

Parsel: 9

Test Standardı: TS EN 206-1

Beton Sınıfı C35

Hazır Beton Firması NUH BETON

Kull. Yer : A BLOK 3.KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: B3206-2

Rapor Tarihi: 07.09.18

Lab. No: B3206-2

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8044.0	2.383	28	31.08.18	07.09.18	847.27	28.77
2	22500	3375	8042.0	2.383	28	31.08.18	07.09.18	725.27	32.23
3	22500	3375	8041.0	2.383	28	31.08.18	07.09.18	688.78	30.61
4	22500	3375	8046.0	2.384	28	31.08.18	07.09.18	684.72	30.43
5						31.08.18	07.09.18		
6						31.08.18	07.09.18		
								Ort. Mpa	30.51





### NUMUNE BİLGİLERİ

Yapı Sahibi: ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

Yapı Adresi: ÜSKÜDAR

Pafta: 185

Ada: 918

Parsel: 9

Test Standardı: TS EN 206-1

Beton Sınıfı: C35

Hazır Beton Firması: NUH BETON

Kull. Yer : A BLOK ÇATI KAT KAT KOLON TABLIYE

Rapor No: B3260

Rapor Tarihi: 07.10.18

Lab. No: B3260

Nr	Kesit Alanı mm <sup>2</sup>	Hacim mm <sup>3</sup>	Ağırlık g	Birim Ağır. g/mm <sup>3</sup>	Numune Yaşı gün	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü kN	Basınç Dayanım MPa
1	22500	3375	8062.0	2.389	28	09.09.18	07.10.18	766.77	34.08
2	22500	3375	8066.0	2.390	28	09.09.18	07.10.18	710.58	31.58
3	22500	3375	8069.0	2.391	28	09.09.18	07.10.18	756.33	33.61
4	22500	3375	8072.0	2.392	28	09.09.18	07.10.18	792.85	35.24
5	22500	3375	8083.0	2.395	28	09.09.18	07.10.18	781.74	34.74
6	22500	3375	8094.0	2.398	28	09.09.18	07.10.18	674.05	29.96
Ort. Mpa									33.20

Bersu Laboratuvar B bloktan almış olduğu silindir karot dayanım değerleri aşağıdaki gibi tablolar halinde verilmiştir:



### BERSU Laboratuvar KAROT Dayanım Raporu



#### Numune Bilgileri

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL

Pafta/ada/parsel : 185/918/9

Referans 2 :

Numune Çapı : 80 X 80

Beton Cinsi :

Test Standartı : TS EN 13791

Hazır Beton :

Kull.Yer : B BLOK 3.BODRUM KAT KOLON PERDE TABLIYE

C35

NUH BETON

Rapor No: KR798

Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	1012	2,52		14.08.2018	18.08.2018	220,16	43,77		
2	50,3	402,12	1017	2,53		14.08.2018	18.08.2018	229,17	45,56		
3	50,3	402,12	1003	2,49		14.08.2018	18.08.2018	212,47	42,24		
Ortalama:								220,60	43,86		



### BERSU Laboratuvar KAROT Dayanım Raporu



#### Numune Bilgileri

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş

İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL

Pafta/ada/parsel : 185/918/9

Referans 2 :

Numune Çapı : 80 X 80

Beton Cinsi :

Test Standartı : TS EN 13791

Hazır Beton :

Kull.Yer : B BLOK 3.BODRUM KAT KOLON PERDE TABLIYE

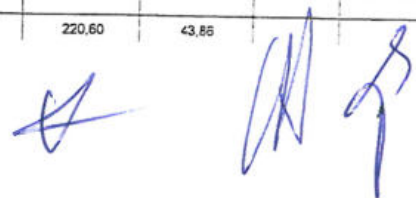
C35

NUH BETON

Rapor No: KR798

Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	1012	2,52		14.08.2018	18.08.2018	220,16	43,77		
2	50,3	402,12	1017	2,53		14.08.2018	18.08.2018	229,17	45,56		
3	50,3	402,12	1003	2,49		14.08.2018	18.08.2018	212,47	42,24		
Ortalama:								220,60	43,86		



**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK 2.BODRUM KAT KOLON PERDE TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	981	2,44		14.08.2018	18.08.2018	205,07	40,77		
2	50,3	402,12	952	2,47		14.08.2018	18.08.2018	210,86	41,52		
3	50,3	402,12	975	2,42		14.08.2018	18.08.2018	198,48	39,46		
Ortalama:								204,80	40,72		

**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK 1.BODRUM KAT KOLON PERDE TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	981	2,44		14.08.2018	18.08.2018	213,22	42,39		
2	50,3	402,12	952	2,47		14.08.2018	18.08.2018	195,52	38,87		
3	50,3	402,12	975	2,42		14.08.2018	18.08.2018	209,00	41,55		
Ortalama:								205,91	40,94		

**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK ZEMİN KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

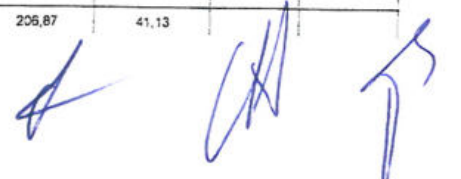
Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	997	2,48		14.08.2018	18.08.2018	204,17	40,59		
2	50,3	402,12	984	2,45		14.08.2018	18.08.2018	220,92	43,92		
3	50,3	402,12	974	2,42		14.08.2018	18.08.2018	215,54	42,85		
Ortalama:								213,54	42,45		

**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK 1.NORMAL KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup>	Hacim cm <sup>3</sup>	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	970	2,41		14.08.2018	18.08.2018	207,89	41,33		
2	50,3	402,12	955	2,40		14.08.2018	18.08.2018	195,72	38,91		
3	50,3	402,12	978	2,43		14.08.2018	18.08.2018	216,99	43,14		
Ortalama:								206,87	41,13		





**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK 2.NÖRML KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup> .	Hacim cm <sup>3</sup> .	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	970	2,41		14.08.2018	18.08.2018	188,57	37,49		
2	50,3	402,12	965	2,40		14.08.2018	18.08.2018	202,11	40,18		
3	50,3	402,12	978	2,43		14.08.2018	18.08.2018	209,70	41,69		
Ortalama:								200,13	39,79		

**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK 3.NORMAL KAT KOLON TABLİYE

Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup> .	Hacim cm <sup>3</sup> .	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	970	2,41		14.08.2018	18.08.2018	195,31	38,83		
2	50,3	402,12	965	2,40		14.08.2018	18.08.2018	197,58	39,28		
3	50,3	402,12	978	2,43		14.08.2018	18.08.2018	213,93	42,53		
Ortalama:								202,27	40,21		

**Numune Bilgileri**

Yapı Sahibi : ÇET ÇINAR EĞİTİM VE TURİZM A.Ş.  
İnşaat Adresi : ÇENGELKÖY MAH. İLKER SOK ÜSKÜDAR/İSTANBUL  
Pafta/ada/parşel : 185/918/9 Referans 2 :  
Numune Çapı : 80 X 80 Beton Cinsi : C35  
Test Standartı : TS EN 13791 Hazır Beton : NUH BETON  
Kull.Yer : B BLOK ÇATI KAT KOLON TABLİYE

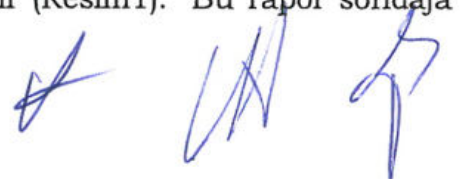
Rapor No: KR798  
Rapor Tarihi: 18.08.2018

Nr.	Kesit Alanı cm <sup>2</sup> .	Hacim cm <sup>3</sup> .	Ağırlık gr.	Birim Ağır. kg/dm <sup>3</sup>	Num. Yaşı gün.	Alınış Tarihi	Test Tarihi	Kırılma Yüğü Kn.	Mukavemet N/mm <sup>2</sup>	beton sic. °C	Trans. No
1	50,3	402,12	984	2,45		14.08.2018	18.08.2018	212,82	42,31		
2	50,3	402,12	991	2,46		14.08.2018	18.08.2018	215,99	42,94		
3	50,3	402,12	975	2,42		14.08.2018	18.08.2018	202,06	40,17		
Ortalama:								210,29	41,81		

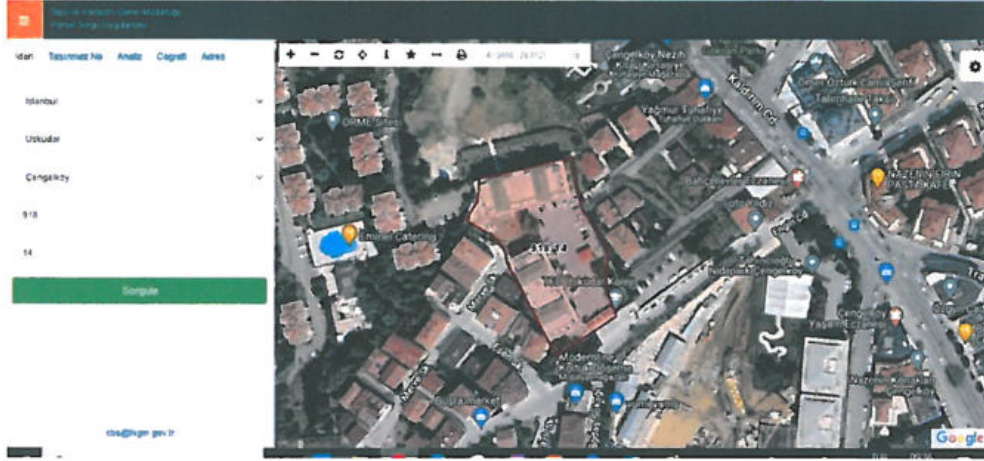
Yukarıda tablolarındaki beton dayanım testlerinden elde edilen değerler, istatiksels olarak değerlendirildiği zaman okul bloklarının statik-betonarme projelerinde öngörülen C35 beton dayanımı beton sınıfını sağladığı görülmektedir.

**4. BLOKLARIN ZEMİN ETÜD İNCELEMELERİ VE DEĞERLENDİRMELERİ**

İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi 185 pafta, 918 ada, 14 parselde Sondaja Dayalı Zemin ve Etüt Raporu raporu Ekim 2017 tarihinde Ekşioğlu Mim.Müh.İnş.ve Tic. Ltd. Şti. tarafından hazırlanmıştır (Resim1). Bu rapor sondaja



dayalı jeolojik, jeofizik, jeoteknik zemin ve etüt raporu olarak hazırlanmıştır. Bu rapora göre; parselde 8 adet sondaj kuyusu, laboratuvar deneyleri, 4 adet sismik MASW ölçüleri ve 1 adet mikrotremör ölçüsü alınmıştır.



Resim1: Zemin çalışması yapılan İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi 185 pafta, 918 ada, 14 parsel.

Jeofizik ölçü ve değerlendirmeleri Jeofizik Mh. Okan Akkan ve jeoloji değerlendirmeleri Jeoloji Müh. Yunus Emre Aydın tarafından yapılmıştır. 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar hakkındaki yönetmeliğe göre B grubu Zeminlerden Z2 ( $T_a=0.15$ ,  $T_b=0.4$ ) yerel zemin Sınıfına girmektedir. Deprem bölgesi olarak 1, etkin yer ivmesi 0.4 olarak verilmiştir. İnceleme alanında önerilen temel derinliğine göre, geçerli olacak statik proje değerleri aşağıda verildiği gibi özetlenmiştir:

3.Tabaka	Cinsi	yeryer kalsit damarlı, pirit taneli, kireçtaşı aratabakalı kilitaşı/kumtaşı
	Kalınlığı (m)	15 metreden az
	Zemin emniyet gerilmesi (kg/cm <sup>2</sup> )	3,0 kg/cm <sup>2</sup>
	Zemin yatak katsayısı (t/m <sup>3</sup> )	3600 t/m <sup>3</sup>
	Zemin karakteristik periyotları ( $T_a$ - $T_b$ ) (sn)	0,15-0,40
	Zemin hakim titreşim periyodu ( $T_o$ ) (sn)	0,24
Yer altı su seviyesi	arazi kotundan -2,0-8,5 metre	
Zemin grubu	C	
Yerel zemin sınıfı	Z2	
Etkin yer ivme katsayısı ( $A_o$ )	0,40	
Bina önem katsayısı	1,4	
Önerilen temel derinliği (m)	En düşük kottan Sk-6(65,92) -4,10m	
Önerilen temel cinsi	Radye	

Bu zemin raporu göz önüne alındığında güvenli tarafta kalarak 2018 TBDY'ne göre bu zemin sınıfı ZC zemin sınıfı olarak kabul edilmiştir, bu yönetmeliğe göre karşı gelen



değerler aşağıdaki gibi elde edilmiştir: Deprem Yer Hareket Düzeyi DD1 olması durumunda, x yönü performans seviyesi  $S_d=7.0\text{cm}$ ,  $S_a=0.879g$ , y yönü performans seviyesi  $S_d=5.9\text{ m}$ ,  $S_a=1.241g$ , Deprem Yer Hareket Düzeyi DD3 olması durumunda, x yönü performans seviyesi  $S_d=1.6\text{ cm}$ ,  $S_a=0.27g$ , y yönü performans seviyesi  $S_d=1.4\text{ m}$ ,  $S_a=0.328g$  olarak belirlenmiştir.

##### 5. YERİNDE YAPILAN İNCELEME VE TESPİTLER

İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi 185 Pafta, 918ada, 14 Parselde bulunan okul binalarına gidilerek inceleme ve tespitler yapılmıştır. Yapılan bu incelemede; A bloğunun 2 Bodrum Kat + Zemin Kat + 5Normal Kat + Çatı katından oluştuğu Foto1 ve 2 'de görülmektedir.



Foto1. A blok

B bloğunun 3 bodrum + Zemin + 4 Normal Kat + Çatı Arası katından oluştuğu görülmektedir (Foto 2).

A ve B bloklarının toplam kat sayıları aynı olsa da kademe farkından dolayı B blok kotu A blok kotundan bodrum seviyesinde bir kat aşağıda olup 3 bodrum kat ihtiva etmektedir.



Foto 2. B blok,

B bloğu 3 bodrum + Zemin + 4 Normal Kat+Çatı Arası Katından oluştuğu (Foto 2), A ve B blok dışında kalan hacimlerin tek bodrum kat olarak spor salonu(Foto 3), konferans salonu (Foto 4) ve diğer spor aktivitelerinin yapıldığı tek katlı yapılar olarak oluşturulduğu(Foto 5) tespit edilmiştir.



Foto 3.Spor Salonu

Spor salonu B bloğa bitişik şekilde 2 bodrum seviyesinden zemin kata kadar bir yüksekliğe sahiptir.





Foto 4. Konferans Salonu



Foto 5. Çok Amaçlı Spor Salonu.

A blok ve Bloкта yapılan incelemelerde, taşıyıcı sistem; asansör çevrelerinde perdelerden, kolonlardan, kirişler ve kaset döşemelerden oluştuğu tespit edilmiş (Foto 6), ayrıca binalar çevre perdelerine kirişler ile bağlanmıştır(Foto7).





Foto 6. Kolon, kiriş ve kaset döşeme.

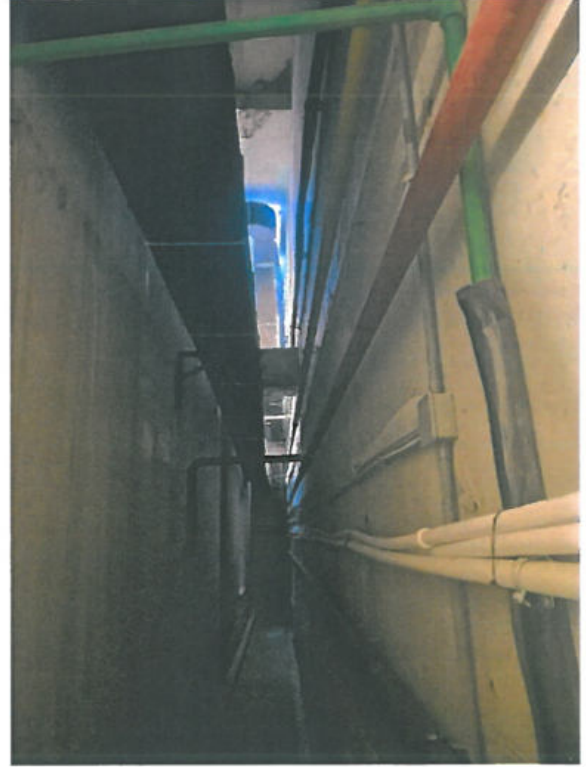


Foto 7. Kiriş ve Kaset döşeme, A blok girişi, binanın kirişler ile çevre perde duvar bağlantısı.



**6. DEPREM YÜKLERİ ALTINDA TAŞIYICI SİSTEM GÜVENLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

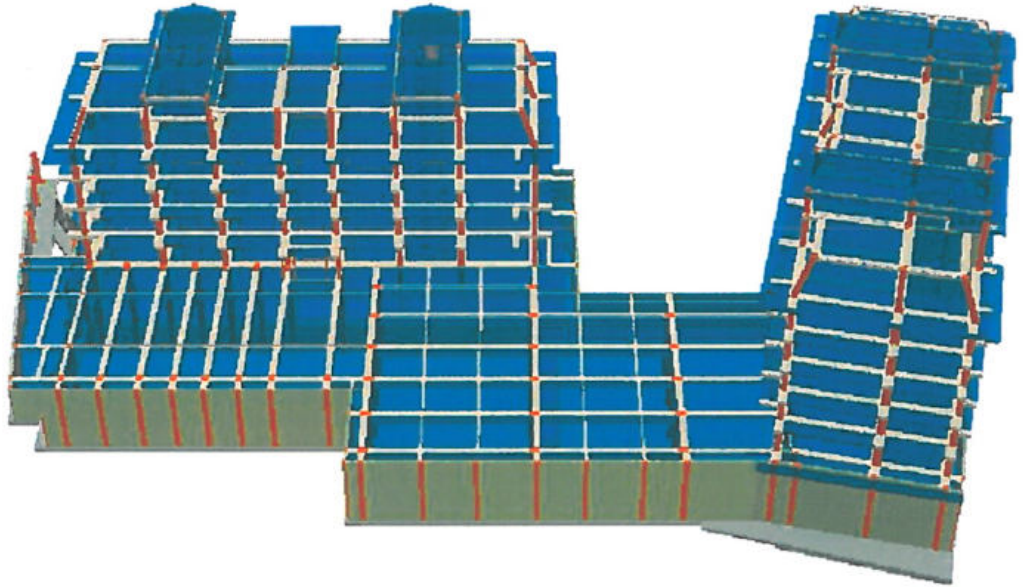
İnceleme konusu okul blokları, *İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi 185 pafta, 918 ada, 14 parselde* inşa edilmiş olup blokların tamamı eğitim ve öğretim amaçlı okul olarak kullanılmaktadır. TED Çengelköy Koleji binası derzlerle ayrılmış üç bloktan oluşmaktadır. Bina kullanım sınıfının,  $BKS=1$ , binanın toplam yüksekliği 22.25m olup bina yükseklik sınıfının,  $BYS=5$  olduğu dikkate alınarak DD-1 deprem yer hareketi düzeyine (50 yılda aşılma olasılığının % 2, tekrarlanma priyodunun 2475 yıl olduğu deprem yer hareketi düzeyi) göre inceleme konusu binanın DD-1 deprem yer hareketi düzeyindeki asgari deprem performans seviyesinin “*Kontrollü Hasar*” performans seviyesi olması gerektiği bilinmekte olup bu koşulun sağlanıp sağlanmadığı yapılan analizlerle araştırılmıştır. “*Kontrollü Hasar (KH)*” performans düzeyi, can güvenliğini sağlamak üzere bina taşıyıcı sistem elemanlarında çok ağır olmayan ve çoğunlukla onarılması mümkün olan hasar düzeyine karşı gelmektedir. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğine (TBDY 2018) göre, “*Kontrollü Hasar Seviyesi*” olarak tanımlanan performans seviyesi, betonarme binaların herhangi bir katında herhangi bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda ikincil kirişler dışında kalan kirişlerin en fazla %35 i ileri hasar bölgesine geçebilir. Aynı zamanda, düşey elemanların (kolonlar, perdeler ve güçlendirilmiş bölme duvarlar) da burada tanımlandığı kadarı ile ileri hasar bölgesine geçebilir. Her bir katta ileri hasar seviyesindeki düşey elemanlar tarafından taşınan toplam kesme kuvveti, o kattaki düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvveti toplamına katkısının %20 nin altında olması gerektiği, binanın en üst katında ileri hasar seviyesindeki düşey elemanların kesme kuvvetlerinin toplamının, en üst kattaki tüm düşey elemanlarının kesme kuvvetleri toplamına oranı en fazla %40 olması gerektiği, diğer taşıyıcı elemanların tümü *Sınırlı Hasar Bölgesi* veya *Belirgin Hasar Bölgesinde* olması gerektiği, ancak herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden *Belirgin Hasar Sınırı* aşılmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm düşey elemanlar tarafından kesme kuvveti oranının %30 nu aşmaması gerektiği belirtilmektedir.

DD-3 deprem yer hareketi düzeyine (50 yılda aşılma olasılığının % 50, tekrarlanma priyodunun 72 yıl olduğu deprem yer hareketi düzeyi) göre inceleme konusu binanın DD-3 deprem yer hareketi düzeyindeki asgari deprem performans seviyesinin “*Sınırlı Hasar*” performans seviyesinin sağlanması beklenmektedir. Buna göre, uygulanan

her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda betonarme binaların herhangi bir katında kirişlerin en fazla %20'si Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü Sınırlı Hasar Bölgesi'ndedir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile, bu durumdaki binaların Sınırlı Hasar Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir.

Bu değerlendirmeler ve açıklamalar dikkate alınarak inceleme konusu ayırık nizamda bir bloktan oluşan bina için yapılan performans analizinden elde edilen hususlar özetle şöyle;

- Bina, onaylı mimari ve betonarme projesinde olduğu gibi toplam 9 katlı olup bina bulunduğu bölgenin koordinatı, 41.0563° enlem ve 29.07147° boylam dır. Bina her ne kadar zemin üzerinde iki blok olarak inşa edilmiş olsa da, zemin altında bodrum katlarda bu iki yapı, spor salonları, konferans salonları ve çok amaçlı salonlar ile birlikte tek parça olarak modellenerek statik hesapları yapılmış ve inşa edilmiştir(Resim2).



Resim2: Statik hesaplarda kullanılan üç boyutlu model.

*İmar İnşaat Mühendislik LTD Şti tarafından tarafımıza sunulan ve İnş.Müh. Ali Tahir Bulduk tarafından hazırlanan Statik Projeye göre;*

- Binanın onaylı projelerinde ve taşıyıcı elemanlardan alınan numunelerde beton dayanımı için yapılan test sonuçlarına göre mevcut beton kalitesi C35 ve çelik kalitesinin ise S420 olarak dikkate alınması uygun olduğu,
- Binanın temellerinin oturduğu zemin sınıfı ZC, zemin taşıma gücü kapasitesi  $\sigma_{zem}=300 \text{ kN/m}^2$ , zemin yatak katsayısı,  $K=40 \text{ 000 kN/m}^3$ ,



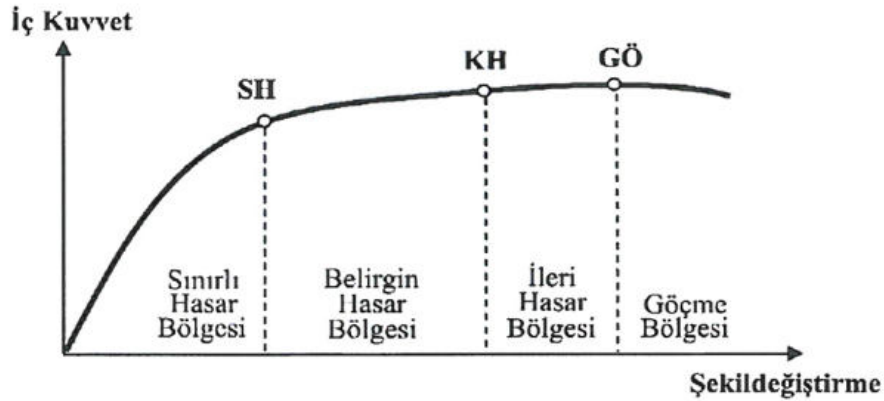
- Bina okul amaçlı kullanıldığı ve Deprem Tasarım Sınıfı DTS=1a olması dikkate alınması durumu için iki aşamalı Bina Performans Seviyesi Analizleri yapılır. Buna göre, DD-1 deprem yer hareketi düzeyi için “Kontrollü Hasar” performansının, DD-3 deprem yer hareketi düzeyi için “Sınırlı Hasar” performansının sağlanması koşulu aranmaktadır.
- Binanın performans analizlerinde yapı davranış katsayısı,  $R=1$ , yapı önem katsayısı,  $I=1.4$ , sistem dayanım fazlalığı katsayısı,  $D=2.5$ ,
- Deprem tasarım sınıfı, DTS=1a, bina yükseklik sınıfı, BYS=5, bina kullanım sınıfı, BKS=2,

olarak dikkate alınmıştır.

**Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları**

(c) Mevcut Yerinde Dökme Betonarme, Öntretimli Betonarme ve Çelik Binalar  
(Yüksek Binalar dışında –  $BYS \geq 2$ )

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	ŞGDT	—	—
DD-1	—	—	KH	ŞGDT



Yukarıda belirtilen parametreler ile 2018 yılında yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği esasları dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda;

1. Toplam 10 katlı bloğun x yönündeki eşdeğer deprem yükü,  $V_{tx}= 42382.7$  kN, y yönündeki eşdeğer deprem yükü,  $V_{ty}= 41212.2$  kN olduğu, toplam 9 katlı bloğun bloğun x yönündeki eşdeğer deprem yükü,  $V_{tx}= 35745.5$  kN, y yönündeki eşdeğer deprem yükü,  $V_{ty}= 35262.2$  kN olduğu

2. Bloğun mevcut taşıyıcı sistemine göre binada, kat planlarına göre burulma düzensizliğinin bulunduğu, ancak düşey doğrultuda da herhangi bir düzensizliğin bulunmadığı,
3. 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği Madde 15.5.3'de belirtilen *Etki/Kapasite Oranı (EKO)* kontrolü, herhangi bir kat ve her iki deprem yönü için yapılan kontrollerde sağlanmadığı görülmüştür. Bu durumda, bina deprem performans analizleri yönetmeliğin Madde 15.5.3.3'e göre Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemlerinden birine göre yapılması gerektiği belirtilmektedir. İnceleme konusu binanın blokları için yapılan analizlerde EKO değerleri kontrol edilerek blok deprem performans analizleri Madde 15.6'da önerilen "Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemleri" esas alınarak yapılmıştır.
4. İnceleme konusu binanın mevcut durumuna ait tüm hususlar dikkate alınarak Doğrusal Olmayan Yöntemler ile deprem performans analizleri yapılmıştır. Bu analizlerden elde edilen sonuçlar aşağıda özetle şöyle;

## 7.BİNA PERFORMANSI

### DD-1 Deprem Yer Hareketi Düzeyi

#### Kiriş Hasar Yüzdeleri

KIRIŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB
10	20.0	70.0	10.0	0.0	20.0	80.0	0.0	0.0	20.0	80.0	0.0	0.0	20.0	80.0	0.0	0.0
9	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	83.3	16.7	0.0	0.0	83.3	16.7	0.0	0.0
8	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	91.2	8.8	0.0	0.0	91.2	8.8	0.0	0.0
7	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0
6	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0
5	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0	95.2	4.8	0.0	0.0
4	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
3	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
2	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
1	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
Max.	100.		10.0			80.0										

### Kolon Kesme Kuvveti Dağılımı

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB
10	45.0	55.0	0.0	0.0	57.2	42.8	0.0	0.0	70.2	29.8	0.0	0.0	70.2	29.8	0.0	0.0
9	99.4	0.6	0.0	0.0	99.6	0.4	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
8	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
7	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
6	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	99.8	0.2	0.0	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0
5	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	99.1	0.9	0.0	0.0	99.6	0.4	0.0	0.0
4	92.9	7.1	0.0	0.0	98.6	1.4	0.0	0.0	97.0	3.0	0.0	0.0	96.8	3.2	0.0	0.0
3	99.6	0.4	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0	97.2	2.8	0.0	0.0
2	98.1	1.9	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	99.9	0.1	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
1	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
Max.		55.0							100.							





Alt ve üst kesitlerinde belirgin hasar bölgesini aşan kolonların kesme kuvveti dağılımı

**ALT VE ÜST KESİTLERİNDE BELİRGİN HASAR BÖLGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVETİ DAĞILIMI**

KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)	
	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB
10	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
9	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
8	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
7	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
6	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
5	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
4	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
3	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
2	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
1	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
Max.	100.							

**DD1 YER HAREKETİ DÜZEYİNDE, BINA PERFORMANS SONUCU:**

Kontrollü hasar performans bölgesi durumu, DD1 ileri performans hedefi sağlanmıştır.

Kontrollü hasar performans bölgesi yeterlilik kontrolü:

Kiriş Hasar oranı=(IH=%10.0<=%35 ÷), (GB=%0 ÷)

Kolon Hasar oranı=(IH=%0.0<=%20 ÷), (GB=%0 ÷)

Ust kat Vc oranı=(IH=%0.0<=%40 ÷), (GB=%0 ÷)

Plastiklesen kolon Vc oranı=(IH+GB=%0.0<=%30 ÷)

**DD-3 Deprem Yer Hareketi Düzeyi**

**KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ**

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB
10	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
9	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
8	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
7	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
6	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
5	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
4	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
3	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
2	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
1	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
Max.	100.															

**Kolon Kesme Kuvveti Dağılımı**

**KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI**

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB	SH	BH	IH	GB
10	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0
9	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0	100.	0.0	0.0	0.0

**ALT VE ÜST KESİTLERİNDE BELİRGİN HASAR BÖLGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVETİ DAĞILIMI**


KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)	
	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB	SH+BH	IH+GB
10	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
9	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
8	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
7	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
6	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
5	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
4	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
3	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
2	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
1	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0	100.	0.0
Max.	100.							

DD3 YER HAREKETİ DÜZEYİNDE, BINA PERFORMANS SONUCU:  
Kiriş Belirgin Hasar oranı= $0.0 \leq 20$  Sınırlı Hasar 0


Bu tablolarda sunulan sonuçlara göre; DD-1 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde (50 yılda aşılma olasılığı %2 ve tekrarlanma periyodu 2475 yıl olan deprem etkisi) bir depremin inceleme konusu binaya etkimesi durumunda incelenen binanın deprem performans seviyesinin **“Kontrollü Hasar”** performans düzeyinde olduğu görülmüştür. DD-3 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde (50 yılda aşılma olasılığı %50 ve tekrarlanma periyodu 72 yıl olan deprem etkisi) bir depremin inceleme konusu binaya etkimesi durumunda incelenen binanın deprem performans seviyesinin **“Sınırlı Hasar”** performans düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği koşullarına göre inceleme konusu binadan beklenen deprem performans seviyelerinin **sağlandığı** görülmektedir.

## 8.DEĞERLENDİRMELER VE SONUÇ

İstanbul İli, Üsküdar İlçesi Çengelköy Mahallesi 185 pafta, 918 ada, 14 parselde inşa edilmiş olan **TED Üsküdar Koleji**, yapılan statik hesaplar ve yerinde yapılan incelemeler neticesinde 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği koşullarına göre inceleme konusu bina bloklarının eğitim-öğretim amaçlı okul olduğu dikkate alınarak yapılan deprem performans analizlerinde TED Eğitim Kurumları Çengelköy Yerleşkesinde yer alan inceleme konusu blokların 2018 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde öngörülen deprem performans seviyelerinin **sağlandığı** görülmektedir.

  
Prof.Dr. Abdul Hayır  
İnş. Yük. Müh.

  
Doç. Dr. Beyza Taşkın  
İnş. Yük. Müh.

  
Prof. Dr. Mustafa Gençoğlu  
İnş. Yük. Müh.

İ T Ü İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

  
İMZA VE SÖZLEŞME  
Rapor İçerisinde Sorumluluğu  
İnş. Sahiplerine Aittir.

EK:Statik Hesaplar