

STRÜKTÜR BİLGİSİ-I

YIĞMA YAPI SİSTEMELERİ

Yrd. Doç. Dr. İdris Bedirhanođlu
<http://www.dicle.edu.tr/a/idrisb>
ibedirhanoglu@dicle.
edu.tr

13.04.2012

**ÖRNEK BİR YIĞMA SİSTEMİN
İNCELENMESİ**

ÇENGEL KÖY'DE BİR YIĞMA YAPI

KADIKÖY DEKİ YIĞMA YAPI



YIĞMA YAPI TASARIMI

Genel Bilgiler – Yapı Genel Tanımı

Kat Sayısı: Bodrum+3 kat+teras kat

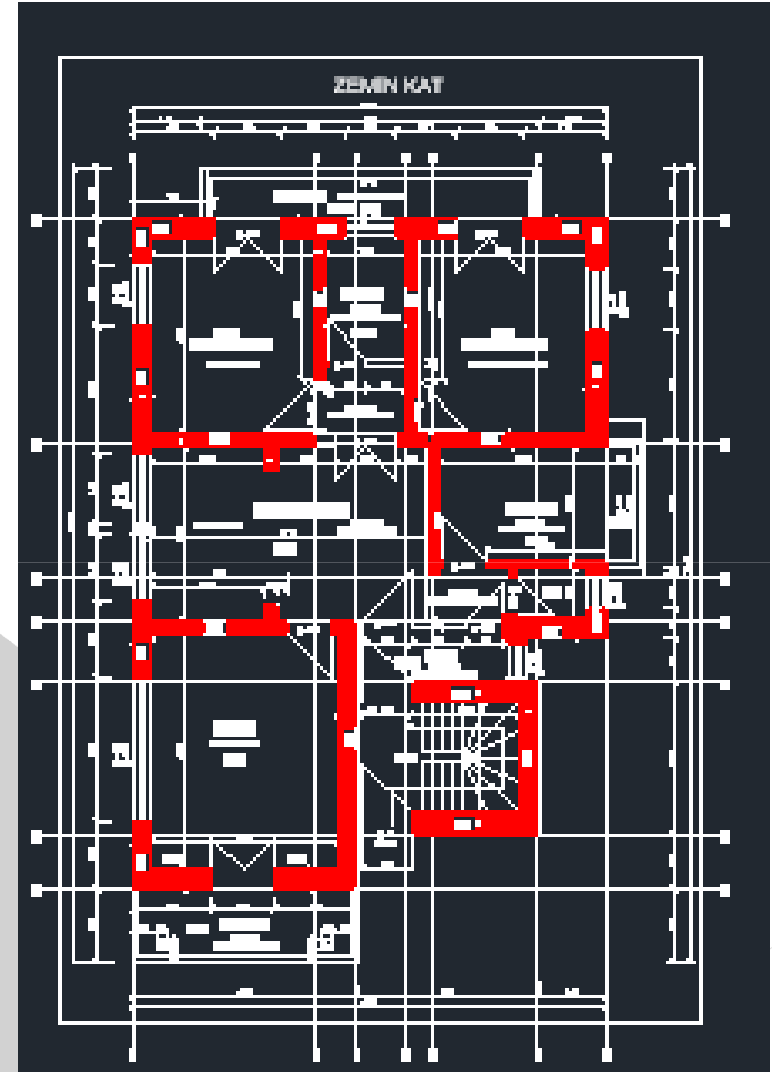
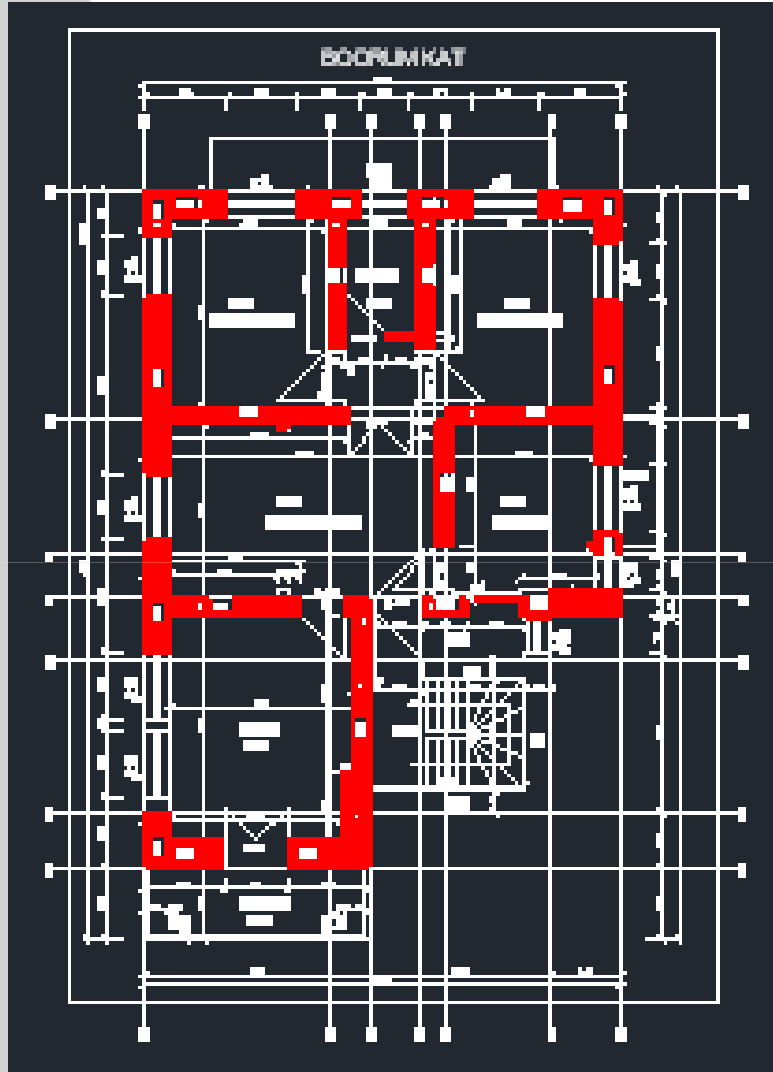
Kat Oturumu: 9.80 X 15.40 m

Taşıyıcı duvarlar bodrum katta taş ve tuğladan, diğer katlarda ise tuğlalardan oluşmaktadır.

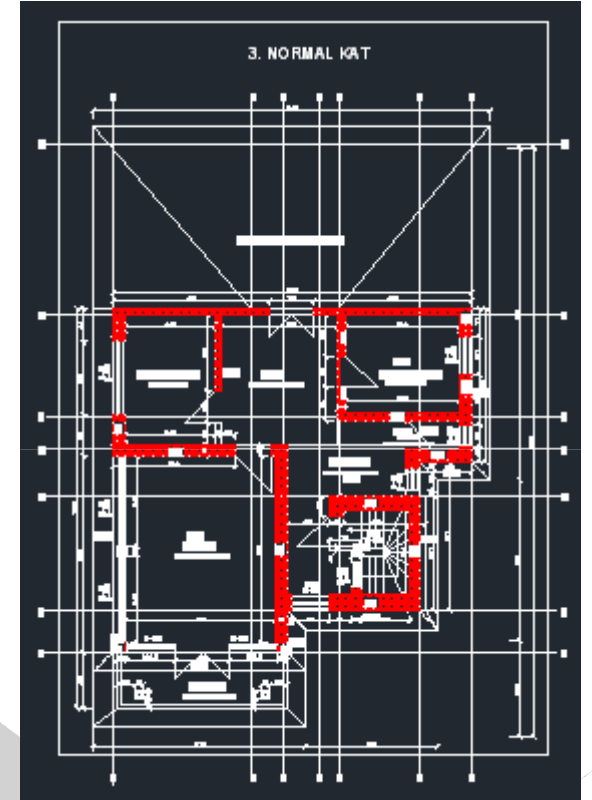
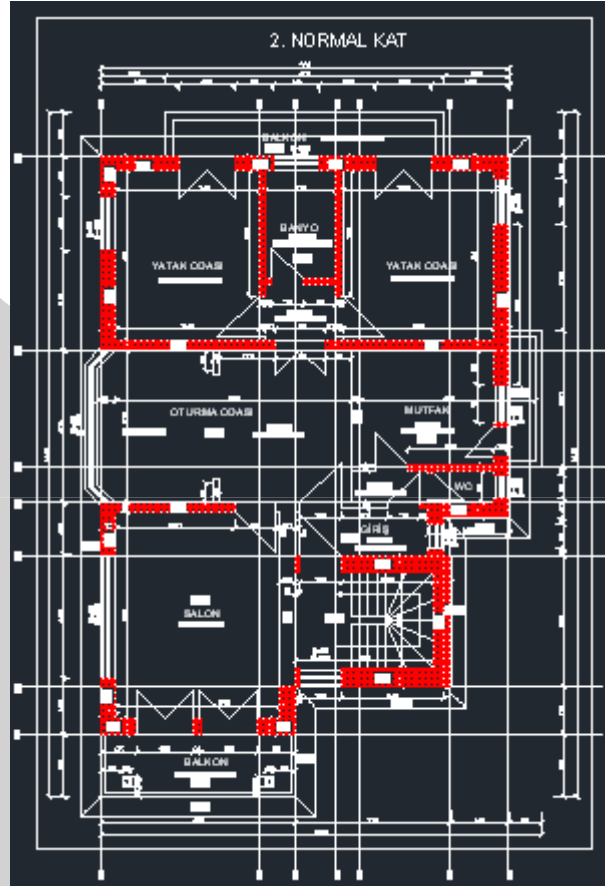
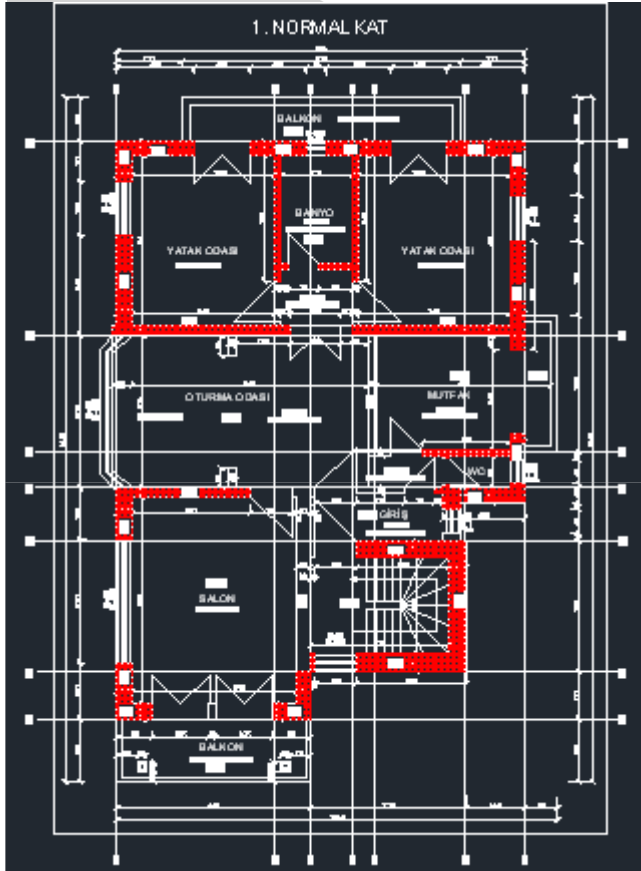
Döşeme sistemi duvarlara oturan betonarme plaklardan oluşmaktadır.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Röleleler



YIĞMA YAPI TASARIMI



YIĞMA YAPI TASARIMI

Gözlem ve İncelemeler

Yapının deprem güvenliğini olumsuz etkileyecek düzeyde herhangi bir taşıyıcı sistem hasarına rastlanmamıştır.

Yapıya sonradan, orijinal projesinde öngörülmemiş olan bir çekme kat eklendiği görülmüştür.

Oturma ve benzeri nedenler ile taşıyıcı duvarlarda oluşmuş önemli bir çatlak görülmemiştir.

Bazı duvarlarda az sayıda sıva üstünde, yapı güvenliğini pratik düzeyde etkilemeyecek kılcal çatlaklar görülmüştür.

Balkonu taşıyan betonarme kolonların boyuna ve enine donatılarında korozyon oluştuğu görülmüştür.

1986 yılında hazırlanmış olan rölöveye göre çok önemli boyutta olmasa da, bazı değişiklikler yapıldığı görülmüştür.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.2.2 Maddesi– Yığma Kargir Binalar İçin Yapımına İzin Verilen En ok Kat Sayıları:

(Tek Bodrum Katı Hariç)

Depreme Bölgesi 1 – En çok kat sayısı : 2

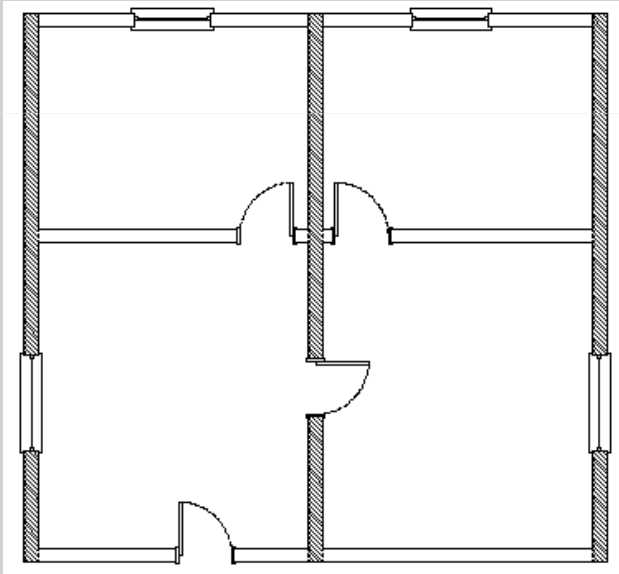
İncelenen yapı; 1. Deprem Bölgesinde yapılmış olmasına karşılık, 1 Bodrum + 1 Zemin + 3 Normal Kattan oluşması nedeniyle yönetmelik şartlarını sağlamamaktadır.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

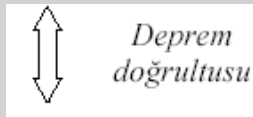
10.4.4 Maddesi– Taşıyıcı Duvarlarda Toplam Uzunluk Sınırı:

Planda birbirine dik doğrultuların her biri boyunca uzanan taşıyıcı duvarların, pencere ve kapı boşlukları sayılmaksızın toplam uzunluğunun brüt kat alanına (konsol döşeme alanları dışındaki alan) oranı ($0.25I$) m/m^2 'den daha az olmayacaktır.



$$l_d / A \geq 0.25 I \text{ m/m}^2$$

l_d : Taralı alan uzunluğu (m)
 A : Brüt kat alanı (m^2)
 I : Bina önem katsayısı



YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

İncelenen Yapıda:

(Bina önem katsayısı $I = 1$ alındı)

$$3. \text{ Normal Kat X Yönü: } (14.57/80.60) = 0.18\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$3. \text{ Normal Kat Y Yönü: } (15.45/80.60) = 0.19\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$2. \text{ Normal Kat X Yönü: } (26.98/124.52) = 0.22\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$2. \text{ Normal Kat Y Yönü: } (21.25/124.52) = 0.17\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$1. \text{ Normal Kat X Yönü: } (27.58/124.99) = 0.22\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$1. \text{ Normal Kat Y Yönü: } (22.10/124.99) = 0.18\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$\text{Zemin Kat X Yönü: } (28.60/124.49) = 0.23\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$\text{Zemin Kat Y Yönü: } (29.20/124.49) = 0.23\text{m/m}^2 < 0.25 \text{ m/m}^2$$

$$\text{Bodrum Kat X Yönü: } (31.21/124.62) = 0.25\text{m/m}^2 = 0.25 \text{ m/m}^2$$

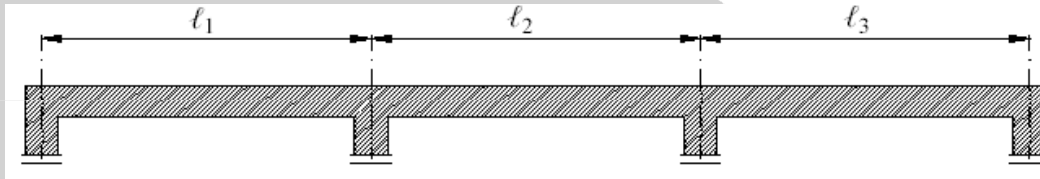
$$\text{Bodrum Kat Y Yönü: } (31.60/124.62) = 0.25\text{m/m}^2 = 0.25 \text{ m/m}^2$$

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.5 Maddesi– Taşıyıcı Duvarların En Büyük Desteklenmemiş Uzunluğu:

10.4.5.1 – Herhangi bir taşıyıcı duvarın planda kendisine dik olarak saplanan taşıyıcı duvar eksenleri arasında kalan desteklenmemiş uzunluğu birinci derece deprem bölgesinde en çok 5.5 m, diğer deprem bölgelerinde en çok 7.5 m olacaktır.



Mesnetlenmemiş duvar boyu : l_1, l_2 ve l_3 $\left\{ \begin{array}{l} \leq 5.5 \text{ m (1. derece deprem bölgesi)} \\ \leq 7.5 \text{ m (2,3 ve 4. derece deprem bölgesi)} \end{array} \right.$
(Bkz. 10.4.5.1)

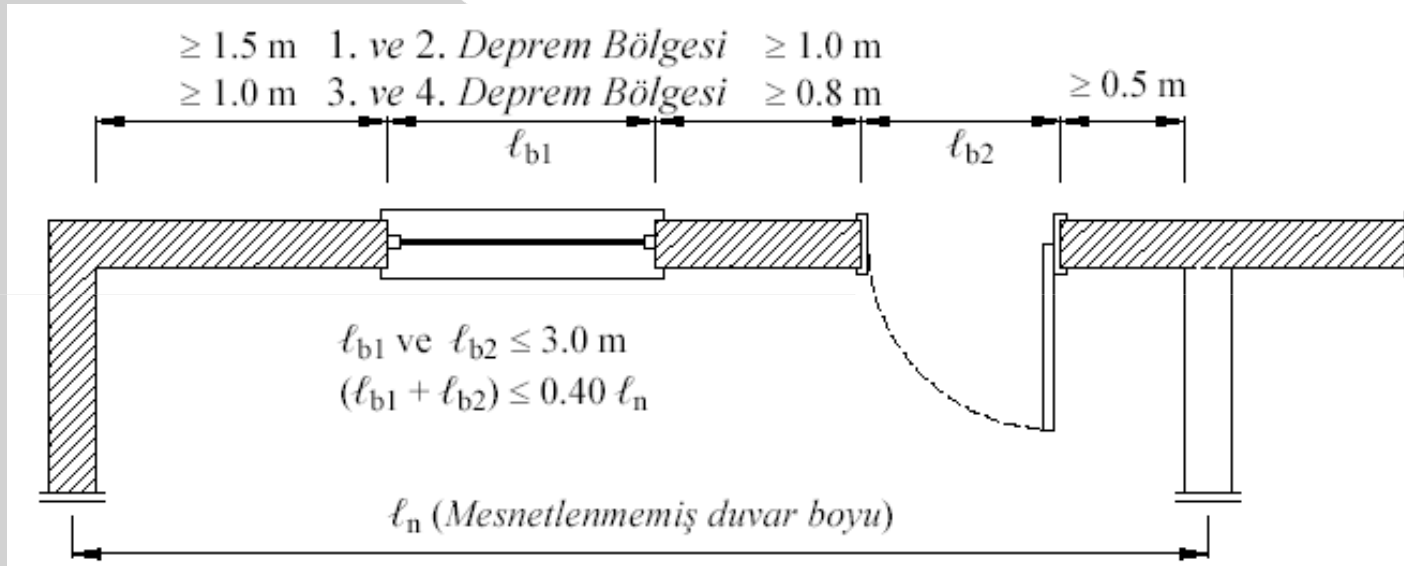
İncelenen yapıda; desteklenmemiş uzunluğu 5.5 m'yi geçen duvar bulunmamaktadır.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.6 Maddesi– Taşıyıcı Duvar Boşlukları:

Taşıyıcı duvarlarda bırakılacak kapı ve pencere boşluklarında aşağıdaki kurallara uyulacaktır.



10.4.6.1 – Bina köşesine en yakın pencere ya da kapı ile bina köşesi arasında bırakılacak dolu duvar parçasının plandaki uzunluğu birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde 1.50 m'den, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde 1.0 m'den az olamaz.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

İncelenen Yapıda:

1. Normal Kat ;
A1 Köşesi Y Yönü : 0.60m < 1.5 m
F1 Köşesi Y Yönü : 1.00m < 1.5 m
F1 Köşesi X Yönü : 0.50m < 1.5 m
F3 Köşesi X Yönü : 0.55m < 1.5 m
C7 Köşesi Y Yönü : 0.10m < 1.5 m
A7 Köşesi Y Yönü : 0.95m < 1.5 m

Zemin Kat ;
A1 Köşesi Y Yönü : 0.55m < 1.5 m
A1 Köşesi X Yönü : 1.30m < 1.5 m
F1 Köşesi Y Yönü : 1.00m < 1.5 m
F1 Köşesi X Yönü : 1.25m < 1.5 m
F3 Köşesi X Yönü : 1.35m < 1.5 m
C7 Köşesi Y Yönü : 0.20m < 1.5 m
A7 Köşesi Y Yönü : 0.65m < 1.5 m
A7 Köşesi X Yönü : 1.30m < 1.5 m

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.6.2 – Bina köşeleri dışında pencere ve kapı boşlukları arasında kalan dolu duvar parçalarının plandaki uzunluğu birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde 1.0 m'den, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde 0.80 m'den az olamaz.

İncelenen Yapıda:

3. Normal Kat ;	313 Duvarı $0.25\text{m} < 1\text{ m}$
2. Normal Kat ;	2A2 Duvarı $0.95\text{m} < 1\text{ m}$ B7-C7 Arasındaki Duvar $0.45\text{m} < 1\text{ m}$
1. Normal Kat ;	173 Duvarı $0.60\text{m} < 1\text{ m}$
Zemin Kat ;	B1-C1 Arasındaki Duvar $0.25\text{m} < 1\text{ m}$ B7-C7 Arasındaki Duvar $0.55\text{m} < 1\text{ m}$
Bodrum Kat ;	D1-E1 Arasındaki Duvar $0.25\text{m} < 1\text{ m}$ BC2 Duvarı $0.90\text{m} < 1\text{ m}$ B73 Duvarı $0.50\text{m} < 1\text{ m}$

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.6.4 – Bina köşeleri dışında, birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın pencere yada kapı boşluğu ile duvarların arakesiti arasında bırakılacak dolu duvar parçasının plandaki uzunluğu, tüm deprem bölgelerinde 0.50 m'den az olamaz.

İncelenen Yapıda:

1. Normal Kat ;
1D1 Duvarı 0.10m < 0.5 m
1E1 Duvarı 0.12m < 0.5 m
112 Duvarı 0m < 0.5 m
113 Duvarı 0m < 0.5 m
172 Duvarı 0.35m < 0.5 m

Zemin Kat ;
ZA2 Duvarı 0.43m < 0.5 m
ZA3 Duvarı 0.22m < 0.5 m
ZD1 Duvarı 0.10m < 0.5 m
ZE1 Duvarı 0.12m < 0.5 m
Z12 Duvarı 0.15m < 0.5 m
Z13 Duvarı 0.40m < 0.5 m
Z72 Duvarı 0m < 0.5 m

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.6.5 – Her bir kapı ve pencere boşluğunun plandaki uzunluğu 3.0 m'den daha büyük olamaz.

İncelenen Yapıda:

- | | |
|-----------------|---|
| 2. Normal Kat ; | B1-C1 Arası Pencere Boşluğu 3.70m > 3 m |
| 1. Normal Kat ; | B1-C1 Arası Pencere Boşluğu 3.70m > 3 m |

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Yönetmeliği

10.4.6.6 – Herhangi bir duvarın desteklenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı desteklenmemiş duvar uzunluğunun %40'ından fazla olmayacaktır.

İncelenen Yapıda:

- | | |
|-----------------|---|
| 3. Normal Kat ; | F1-F3 Arası Kapı ve Pencere Boşluğu 4.15m > 1.76m |
| 3. Normal Kat ; | B1-C1 Arası Pencere Boşluğu 2.0m > 1.53m |
| 3. Normal Kat ; | C1-F1 Arası Pencere Boşluğu 4.85m > 2.16m |
| 3. Normal Kat ; | B'7-C7 Arası Pencere Boşluğu 0.60m > 0.42m |

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yapısal Çözümler

Söz konusu yapının deprem güvenliği analizi hem SAP2000 bilgisayar programı kullanılarak sonlu elemanlar yöntemi ile hem de duvar ortalama kayma hesap gerilmelerinin ve kapasitelerinin el ile hesaplanması ile gerçekleştirilmiştir.

Her iki yöntem için deprem yükleri Deprem Yönetmeliği dikkate alınarak belirlenmiştir.

Temeller konusunda herhangi bir tespit çalışması yapılmamış olup, tüm duvar altlarında sürekli temellerin bulunduğu ve bugüne kadar temeller ile ilgili herhangi bir sorun yaşanmamış olmasından dolayı, temeller inceleme kapsamı dışında bırakılmıştır.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yapısal Çözümler

Deprem kuvvetlerinin belirlenmesi aşamasında, A_0 etkin yer ivmesi katsayısı birinci deprem bölgesine uygun olarak 0.4, I yapı önem katsayısı ise konut olarak kullanılan binalara uygun olarak 1.0 alınmıştır. S_T spektrum katsayısı ve R deprem yükü azaltma katsayısı için, 2005 Deprem Yönetmeliği'nde yığma binalar için verilen değerlere uygun olarak, 2.0 değeri seçilmiştir.

Yapının deprem hesabı için dikkate alınan ağırlığı (G+nQ) 709 tondur. Burada n hareketli yük azaltma katsayısı konutlara uygun olarak 0.3 olarak dikkate alınmıştır. Bu veriler kullanılarak taban kesme kuvvetleri $V_x = V_y = 284$ ton olarak belirlenmiştir. Tahkikler sırasında taş ve tuğla duvarların düşey yönde basınç emniyet gerilmeleri 0.3 ve 0.8 MPa olarak dikkate alınmış, yatay yönde kayma emniyet gerilmeleri ise aşağıdaki denklem ile hesaplanmıştır. Bu denklemde t_0 taş ve tuğla duvarlar için sırası ile 0.1 ve 0.15 MPa, sürtünme katsayısı m , Deprem Yönetmeliği'ne uygun olarak 0.5 olarak dikkate alınmıştır. Bu denklemde σ_d duvarlar üzerindeki düşey gerilmeleri göstermektedir (G+Q).

$$\tau_r = \tau_0 + \mu \cdot \sigma_d$$

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yapısal Çözümler

Duvar ağırlıkları hesaplanırken, taş ve tuğla duvarların birim hacim ağırlıkları TS ISO 9194 (1997)'den yararlanarak 2.5 ve 1.5 t/m³ olarak dikkate alınmıştır. Yapı ağırlığı ve duvarlara gelen yükler hesaplanırken sabit ve hareketli yükler TS498 (1987)'den alınmıştır.

Çıkarılan taşıyıcı sistem rölöveleri Ek A'da, yük analizleri ve kat ağırlıkları ile ilgili hesaplar Ek B'de, el ile yapılan hesapta 1.4G+1.6Q yük kombinezonu için düşey gerilme tahkikleri Ek C'de, deprem yüklerinin hesabı, duvar kayma kapasitelerinin hesabı, duvar hesap kayma gerilmelerinin hesabı ve ilgili tahkikler ise Ek D'de verilmiştir.

SAP2000 bilgisayar programı kullanılarak yapılan çözümleme için hazırlanan veri giriş bilgileri Ek E'de, duvarların basınç ve kayma gerilmeleri ise Ek F'de verilmiştir.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Deprem Güvenliği Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

- Bodrum Katta A, C, E ve F aksları ile 1 ve 7 akslarındaki, Zemin Katta C ve 5 akslarındaki, 1. Katta 5 aksındaki duvarların düşey yönde basınç gerilmeleri Deprem Yönetmeliği Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kurallarında öngörülen basınç emniyet gerilmesi değerlerini bir miktar aşmaktadır. Duvar aks isimleri verilen çizim ve çözümlene sonuçlarında gösterildiği şekilde kullanılmıştır. Buna karşılık, duvar basınç emniyet gerilmelerinin deprem yönetmeliğinde bir hayli güvenli tarafta kalacak şekilde verilmiş olması, emniyet gerilmelerinin aşıldığı durumlarda, bu aşılmanın bir hayli sınırlı olması ve bugüne kadar düşey gerilmeler ile ilgili önemli bir sorun yaşanmamış olması, duvar basınç gerilmeleri açısından önemli bir problem olmadığını düşündürmektedir.

- Bodrum Katta B ve 6 akslarındaki, Zemin Katta A ve 6 akslarındaki, 1. Katta A, 6 ve 7 akslarındaki duvarların yatay yönde kayma gerilmeleri Deprem Yönetmeliği Yığma Binalar İçin Depreme Dayanıklı Tasarım Kurallarında öngörülen kayma emniyet gerilmesi değerlerini bir miktar aşmaktadır. Buna karşılık, duvar kayma emniyet gerilmelerinin deprem yönetmeliğinde bir hayli güvenli tarafta kalacak şekilde verilmiş olması, emniyet gerilmelerinin aşıldığı durumlarda, bu aşılmanın bir hayli sınırlı olması nedenleri ile duvar kayma gerilmeleri açısından önemli bir problem olmadığı düşünülebilir.

YIĞMA YAPI TASARIMI

Sonuç

İnceleme konusu yapı, çeşitli nedenler ile 1998 Deprem Yönetmeliğinin Yığma Yapılar için öngördüğü kurallara uymamaktadır. Bunlar arasında;

- kat sayısının izin verilenin üzerinde olması,
- her iki doğrultuda duvar uzunluklarının yeterli olmaması,
- pencere boşluklarının izin verilenin bir hayli üzerinde olması,
- binanın köşelerinde yeterli duvar uzunluklarının mevcut olmaması,
- planda birleşen duvarlarda, kapı boşluğundan önce yeterli duvar uzunluklarının mevcut olmaması sayılabilir.

-Ayrıca bazı duvarların düşeyde süreklilikleri, değiştirilen pencere düzenleri nedeni ile bozulmuştur. Bu durum özellikle duvarların önemli ölçüde azaldığı çekme katta daha belirgindir.

Bunlarla birlikte bazı duvarlarda düşey yönde basınç emniyet gerilmeleri, yatay yönde kayma emniyet gerilmeleri aşılmaktadır. Ancak bu aşılmaların söz konusu olduğu duvarların sayısı sınırlı olup, hesap gerilmeleri, kapasitelerin az miktar üzerindedir.

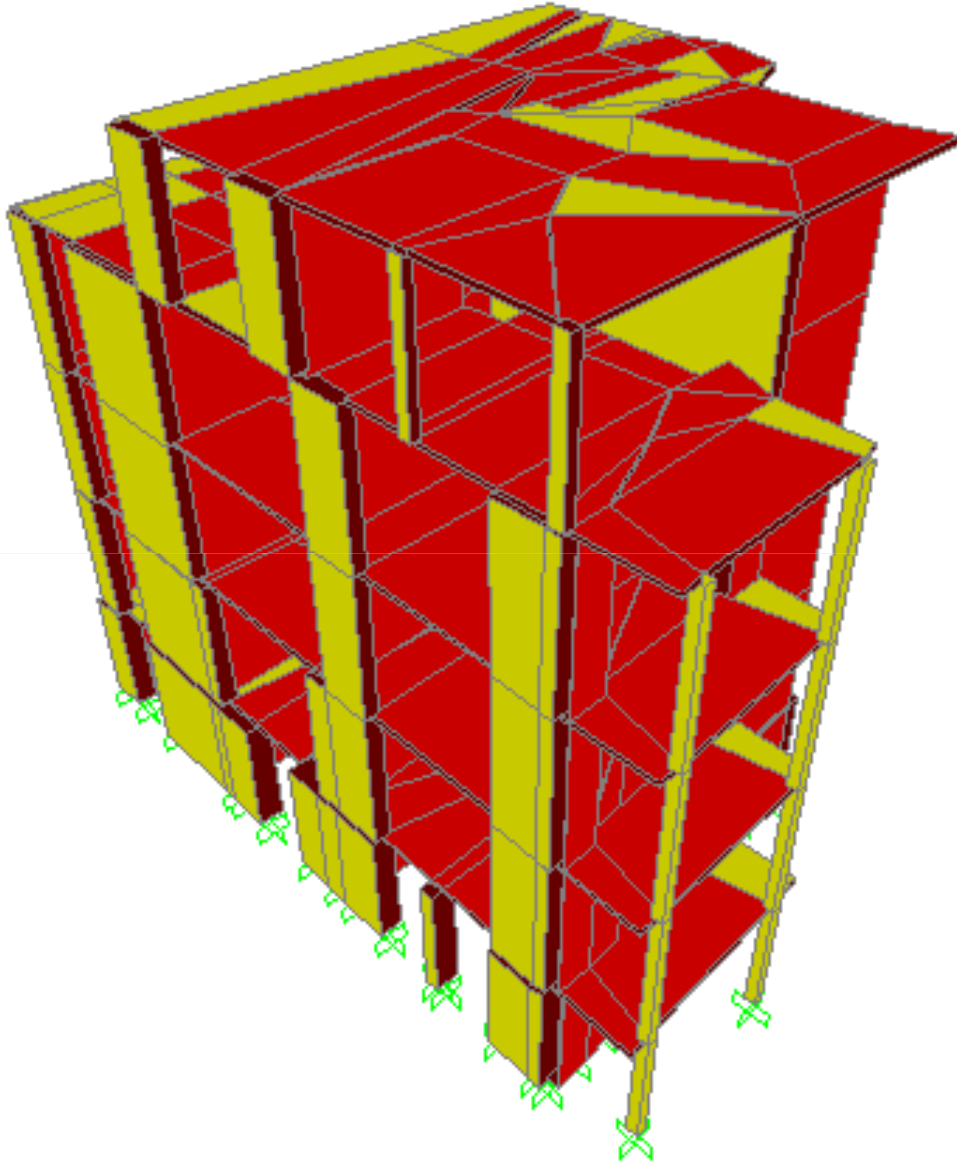
YIĞMA YAPI TASARIMI

Sonuç

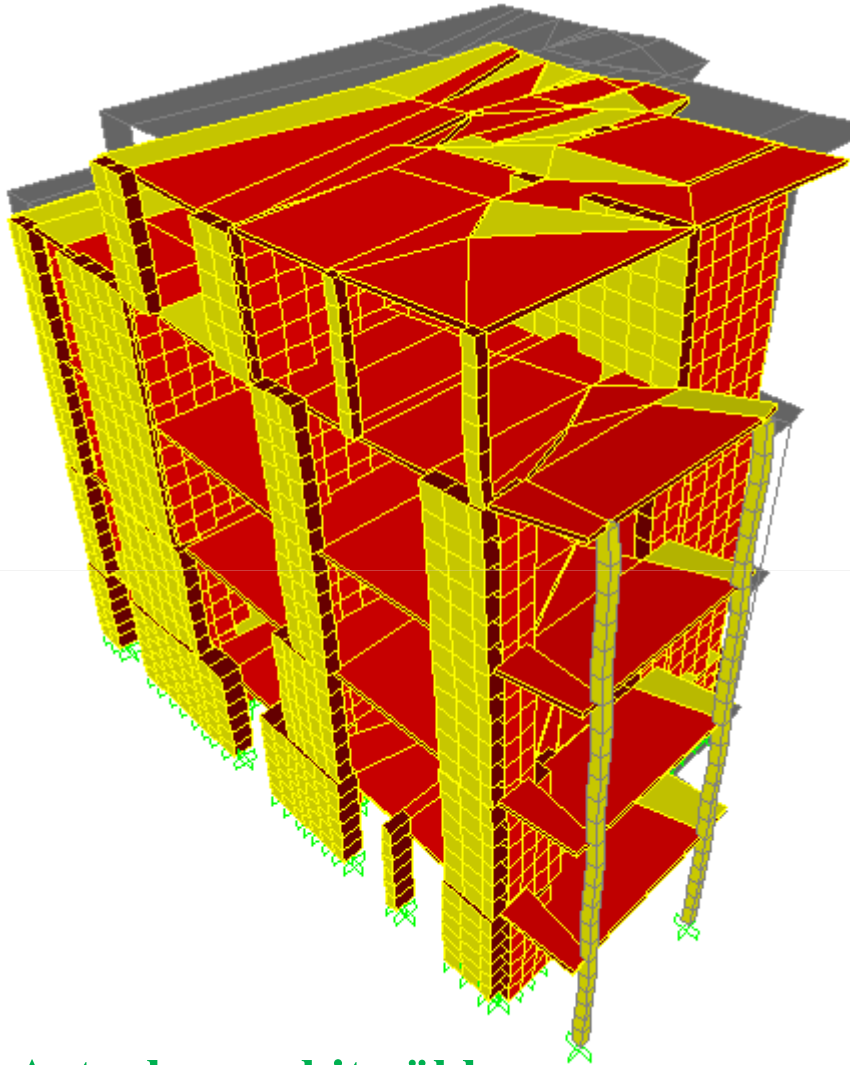
Sonuç olarak yapıyı 1998 Deprem Yönetmeliğinin öngördüğü güvenlik düzeyine ulaştırmak için güçlendirmenin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu amaçla mevcut pencere boşluklarının, duvar örülerek, bir miktar küçültülmesinin yeterli olabileceği düşünülmektedir. Ancak bu güçlendirmenin yapılmaması durumunda bile çekme kattaki duvar boşluklarının küçültülmesi, duvarların alt kattaki duvarların üzerine gelecek şekilde genişletilmesi yerinde olacaktır. Ayrıca balkon döşemelerini taşıyan kolonlarda korozyon

Şubat 2006.

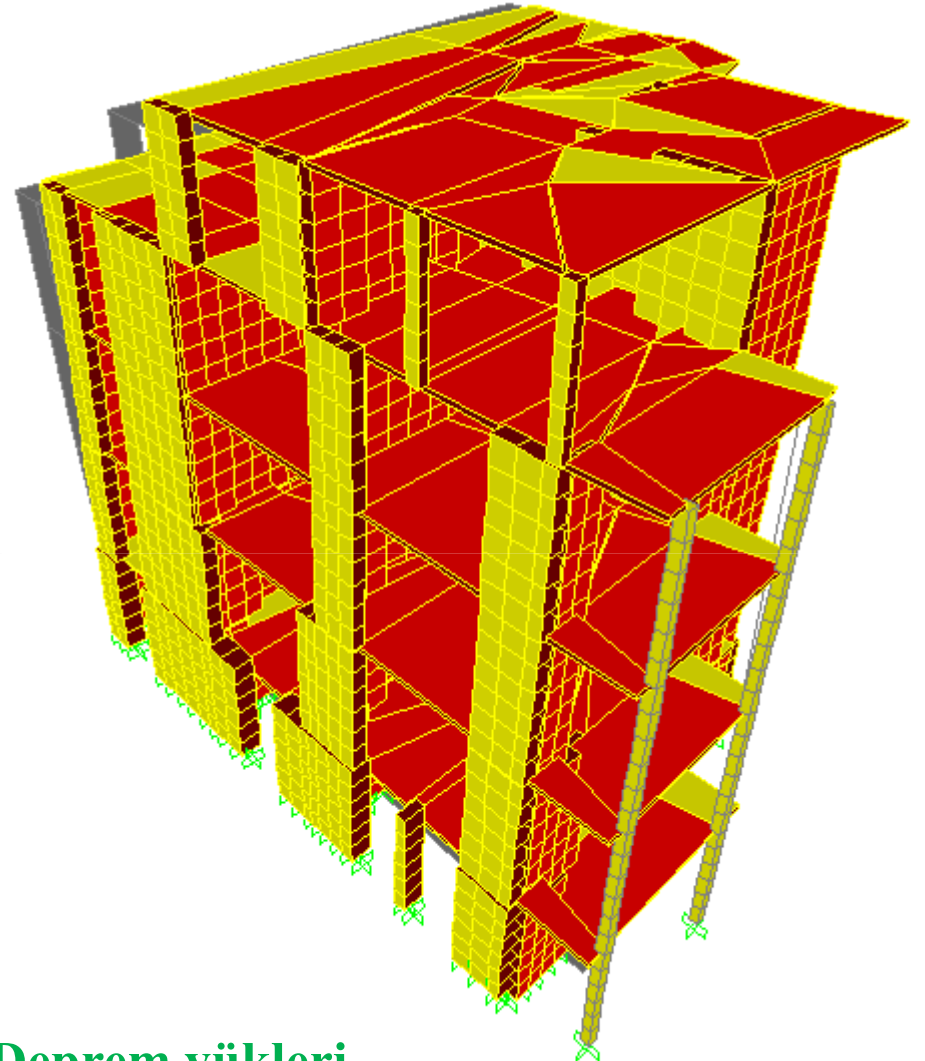
YIĞMA YAPI TASARIMI



YIĞMA YAPI TASARIMI



Artırılmış sabit yükler



Deprem yükleri

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yük Analizi

onarımları

3.NORMAL KAT TAVAN DÖŞEME AĞIRLIKLARI

Döşeme	x Yönü (m)	y Yönü (m)	Döşeme Alanı (m ²)	Yayılı Yük (t/m ²)	Hareketli Yük (t/m ²)	Döşeme Ağırlığı (t)
D 301	6.16	3.70	22.79	0.356	0.075	8.11
D 302	3.64	2.85	10.37	0.356	0.075	3.69
D 302'	3.64	0.85	3.09	0.356	0.075	1.10
D 303	4.78	5.70	27.25	0.356	0.075	9.70
D 304	3.60	1.42	5.11	0.356	0.075	1.82
Ek Yük	1.42	0.45	0.64	0.356	0.075	0.23
D 305	3.60	3.15	11.34	0.356	0.075	4.04
D 306	0.50	9.40	4.83	0.356	0.075	1.72
D 307	4.78	0.50	2.64	0.356	0.075	0.94
D 308	0.50	1.13	0.57	0.356	0.075	0.20
D 309	3.60	0.50	1.80	0.356	0.075	0.64
D 310	0.50	4.07	2.04	0.356	0.075	0.72
D 311	1.42	0.50	0.71	0.356	0.075	0.25
D 312	0.50	4.20	2.23	0.356	0.075	0.79
		Σ Alan (m ²) =	95.40		Σ g=	33.96 t
					Σ q=	7.15 t

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yük Analizi

onarı

3.NORMAL KAT DUVAR AĞIRLIKLARI								
Duvar	Duvar Uzunluğu (m)	Duvar Kalınlığı (m)	Duvar Yüksekliği (m)	Duvar Hacmi (m ³)	Toplam Duvar Hacmi (m ³)	Duvar Birim Ağırlığı (t/m ³)	Duvar Ağırlığı (t)	
B' Aksı	3.64	0.20	2.40	1.75	1.75	1.50	2.62	
B Aksı	4.31	0.15	2.40	1.55	3.10	1.50	2.33	
	4.29	0.15	2.40	1.54		1.50	2.32	
	1.20	0.15	0.40	0.07	0.07	1.50	0.11	
C Aksı	3.33	0.35	2.40	2.80	4.33	1.50	4.20	
	1.82	0.35	2.40	1.53		1.50	2.29	
D Aksı	2.63	0.40	2.40	2.52	2.52	1.50	3.79	
E Aksı	2.75	0.45	2.40	2.97	2.97	1.50	4.46	
	1.00	0.45	1.40	0.63	0.63	1.50	0.95	
F Aksı	0.25	0.25	2.40	0.15	0.30	1.50	0.23	
	0.25	0.25	2.40	0.15		1.50	0.23	
1 Aksı	0.75	0.35	2.40	0.63	1.45	1.50	0.95	
	0.80	0.35	2.40	0.67		1.50	1.01	
	0.25	0.25	2.40	0.15		1.50	0.23	
	2.00	0.35	1.00	0.70	1.91	1.50	1.05	
	2.45	0.25	1.00	0.61		1.50	0.92	
	2.40	0.25	1.00	0.60		1.50	0.90	
3 Aksı	5.45	0.35	2.40	4.58	4.58	1.50	6.87	
5 Aksı	1.15	0.20	2.40	0.55	0.98	1.50	0.83	
	0.90	0.20	2.40	0.43		1.50	0.65	
	0.85	0.20	0.40	0.07	0.07	1.50	0.10	
6 Aksı	2.30	0.40	2.40	2.21	2.21	1.50	3.31	
	0.60	0.35	1.15	0.24	0.28	1.50	0.36	
	0.70	0.15	0.40	0.04		1.50	0.06	
7 Aksı	0.60	0.35	2.40	0.50	1.64	1.50	0.76	
	1.35	0.35	2.40	1.13		1.50	1.70	
	1.05	0.35	1.00	0.37	0.82	1.50	0.55	
	0.60	0.35	2.15	0.45		1.50	0.68	
Σg=							44.41	t
3.Normal Kat Ağırlığı								
$g+nq = [(33.96+(44.41/2))+0.3 \times 7.15]$								
$g+nq = 58.31 \text{ t}$								

YIĞMA YAPI TASARIMI

Yük Analizi

Öncelik

Deprem Yüklerinin Hesabı

Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik-1997

Deprem bölgesi : 1 A_0 : 0.4

Yapı önem katsayısı : 1

Spektrum katsayısı (x) : 2

Spektrum katsayısı (y) : 2

Deprem yükü azaltma : 2

Yapı ağırlığı (G+nQ) : 708.95 t

Toplam deprem yükü (x) : 283.58 ton

Toplam deprem yükü (y) : 283.58 ton

Kat	w_i (t)	h_i (m)	$w_i h_i$ (tm)	$w_i h_i / \sum w_i h_i$	$F_i (x)$ (t)	$V_i (x)$ (t)	$F_i (y)$ (t)	$V_i (y)$ (t)
3. Normal	58.3	2.53	148	0.07	20.5	20.5	20.5	20.5
2. Normal	138.0	3.00	414	0.20	57.5	78.1	57.5	78.1
1. Normal	153.3	3.00	460	0.23	64.0	142.0	64.0	142.0
Zemin	159.7	3.00	479	0.23	66.6	208.6	66.6	208.6
Bodrum	199.7	2.70	539	0.26	75.0	283.6	75.0	283.6
Toplam	708.9		2040	1.00	283.6		283.6	

YIĞMA YAPI TASARIMI

Düşey Gerilme Analizi

onarımı

3. Kat Duvar Düşey Gerilmeleri

X YÖNÜ

B' Aksı

Duvar Hacmi (m ³)	Birim Ağırlık (t/m ³)	Duvar Ağırlığı (t)
1.75	1.5	2.62

Döşeme	x Yönü (m)	y Yönü (m)	Yayıllı Yük (t/m ²)	Döşeme Çizgisel Yükü (t/m)	Döşeme Yükü (t)
D 302	3.64	2.85	0.618	0.70	2.55
D' 302	3.64	0.85	0.618	0.26	0.94

$$\Sigma \text{Yük (t)} = 6.11$$
$$\sigma_d \text{ (MPa)} = 0.110 \quad \text{YETERLİ (<0.8MPa)}$$

C Aksı

Duvar Hacmi (m ³)	Birim Ağırlık (t/m ³)	Duvar Ağırlığı (t)
4.33	1.5	6.49

Döşeme	x Yönü (m)	y Yönü (m)	Yayıllı Yük (t/m ²)	Döşeme Çizgisel Yükü (t/m)	Döşeme Yükü (t)
D 301	6.18	3.70	0.618	1.01	6.20
D' 302	3.64	0.85	0.618	0.26	0.94
D 303	4.78	5.70	0.618	0.98	4.71
D 304	3.60	1.42	0.618	0.42	1.50
D 311	1.42	0.50	0.618		0.44
	1.42	0.45	0.618		0.39

$$\Sigma \text{Yük (t)} = 20.66$$
$$\sigma_d \text{ (MPa)} = 0.131 \quad \text{YETERLİ (<0.8MPa)}$$

YIĞMA YAPI TASARIMI

Duvar Kayma Gerilmeleri

3. Kat Duvar Kayma Gerilmeleri													
<u>X YÖNÜ</u>													
Duvar	Uzunluk (m)	Kalınlık (m)	A (m ²)	A _{aks} (m ²)	k	h (m)	V _y (t)	K (m ² /m)	K _{aks} (m ² /m)	F (t)	τ _d (MPa)	σ _d (MPa)	τ _r (MPa)
3 B' 1	3.64	0.15	0.55	0.55	1.2	2.4	20.5	0.273	0.273	2.3	0.042	0.076	0.188
3 C 1	3.33	0.30	1.00	1.55	1.2	2.4	20.5	0.500	0.727	6.2	0.039	0.090	0.195
3 C 2	1.82	0.30	0.55		1.0	2.4	20.5	0.228					
3 D 1	2.63	0.35	0.92	0.92	1.2	2.4	20.5	0.460	0.460	3.9	0.042	0.058	0.179
3 E 1	2.65	0.40	1.06	1.06	1.2	1.4	20.5	0.909	0.909	7.7	0.071	0.058	0.179
3 F 1	0.25	0.20	0.05	0.10	1.0	2.4	20.5	0.021	0.042	0.4	0.035	0.459	0.379
3 F 2	0.25	0.20	0.05		1.0	2.4	20.5	0.021					
	14.57			4.17					2.410	20.5		τ _{d,ort} =	0.048
<u>Y YÖNÜ</u>													
Duvar	Uzunluk (m)	Kalınlık (m)	A (m ²)	A _{aks} (m ²)	k	h (m)	V _y (t)	K (m ² /m)	K _{aks} (m ² /m)	F (t)	τ _d (MPa)	σ _d (MPa)	τ _r (MPa)
3 1 1	0.90	0.30	0.27	0.72	1.0	1.4	20.5	0.193	0.560	4.0	0.055	0.193	0.246
3 1 2	1.15	0.30	0.35		1.2	1.4	20.5	0.296					
3 1 3	0.25	0.20	0.05		1.0	1.4	20.5	0.036					
3 1 4	0.25	0.20	0.05		1.0	1.4	20.5	0.036					
3 3 1	5.45	0.30	1.64	1.64	1.0	2.4	20.5	0.681	0.681	4.9	0.029	0.065	0.182
3 5 1	1.30	0.15	0.20	0.33	1.0	2.4	20.5	0.081	0.149	1.1	0.032	0.214	0.257
3 5 2	0.90	0.15	0.14		1.2	2.4	20.5	0.068					
3 6 1	3.15	0.35	1.10	1.10	1.2	1.3	20.5	1.058	1.058	7.6	0.068	0.043	0.172
3 7 1	0.75	0.30	0.23	0.63	1.2	1.4	20.5	0.193	0.395	2.9	0.044	0.086	0.193
3 7 2	1.35	0.30	0.41		1.2	2.4	20.5	0.203					
	15.45			4.413					2.844	20.5		τ _{d,ort} =	0.046