

ANADOLU ÜNİVERSİTESİ



**BİLECİK ŞEYH EDEBALI
ÜNİVERSİTESİ**

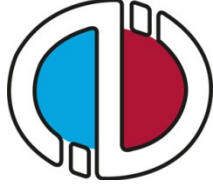
**Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**

**YIĞMA OKUL BİNALARININ YAPISAL
ÖZELLİKLERİNİN VE DEPREM
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

**Özgür EKİN
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇALIŞKAN DEĞİRMENCİ**

**BİLECİK, 2014
Ref. No:10064324**



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ



**BİLECİK ŞEYH EDEBALI
ÜNİVERSİTESİ**

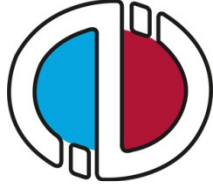
**Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı**

**YIĞMA OKUL BİNALARININ YAPISAL
ÖZELLİKLERİNİN VE DEPREM
PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

**Özgür EKİN
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇALIŞKAN DEĞİRMENCİ**

BİLECİK, 2014



ANADOLU UNIVERSITY



**BİLECİK ŞEYH EDEBALI
UNIVERSITY**

**Graduate School of Sciences
Department of Civil Engineering**

**DETERMINATION OF EARTHQUAKE
PERFORMANCES AND STRUCTURAL PROPERTIES OF
MASONRY SCHOOL BUILDINGS**

**Özgür EKİN
Master's Thesis**

**Thesis Advisor
Assist. Prof. Dr. Özlem ÇALIŞKAN DEĞİRMENCİ**

BİLECİK, 2014



BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEK LİSANS
JÜRİ ONAY FORMU**

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından tarihinde tez savunma sınavı yapılan Özgür EKİN'in "Yığma Okul Binalarının Yapısal Özelliklerinin ve Deprem Performanslarının Belirlenmesi" başlıklı tez çalışması İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak oy birliği/ oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇALIŞKAN DEĞİRMENCI

ÜYE : Prof. Dr. Ahmet TUNCAN

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Mehmet CANBAZ

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI BAŞKANI:
Yrd. Doç. Dr. Cenk KARAKURT**

ONAY

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı.

İMZA/ MÜHÜR

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamda tez danışmanlığımı üstlenen, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, yol gösterici, teşvik edici ve öğretici yöntemleriyle üzerimde emeği geçen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Özlem ÇALIŞKAN DEĞİRMENCİ'ye öncelikle teşekkürlerimi borç bilirim.

Bu çalışma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi 2011-02-BİL.03.03 nolu Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Desteği dolayısıyla Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi BAP'a teşekkür ederim.

Çalışmamın hayata geçmesi için okulların incelenmesi konusunda izin ve desteklerini aldığım Bilecik İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, okulların incelenmesi sırasında ilgi ve alakalarını esirgemeyen okul müdürü ve değerli çalışanları ile köy muhtarlarına teşekkür ederim.

Çalışmam kapsamında kullandığım StatiCAD-Yigma programının sahibi ve yazılım geliştiricisi Atilla ÖZDEMİR'e tezim için göstermiş olduğu ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın en değerli anlarına ortak olan, çalışmamın her basamağında, tezimin de her satırında emeği geçen, benden manevi desteğini hiç esirgemeyen değerli eşim Bahar Hanıma teşekkür ederim.

Bu günleri kendilerine borçlu olduğum, her konuda benden dua ve desteklerini esirgemeyen, elime kalem aldığım günden bu yana beni hep okumam yönünde teşvik eden, hem maddi hem de manevi desteklerini benden hiç sakınmayan çok kıymetli aileme de sonsuz teşekkür ederim.

Özgür EKİN

Aralık, 2014

ÖZET

Ülkemizdeki yığma yapılar, imalat açısından son yıllarda çok fazla tercih edilmemesine rağmen halen kullanım açısından mevcut yapı stoğunun büyük bir bölümünü oluştururlar. Özellikle eskiden yapılmış olan kamu binalarının çok büyük bir kısmı yığma yapıdır.

Yığma binaların sismik davranışları günümüze kadar birçok araştırma için konu olmuştur. Genellikle kırsal kesimlerde kolay bulunabilen yığma binalar, mühendislik bilgisinden yoksun olarak yöresel malzemelerle geleneksel olarak inşa edilmişlerdir. Çok büyük bir kısmı halen kullanılmakta olan yığma yapıların deprem performanslarının günümüzde yürürlükte olan DBYBHY'e göre tekrar incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın Giriş bölümünde yığma yapılarda kullanılan temel taşıyıcı malzemeler ve harç sınıfları incelenmiş, ikinci bölümde ise yığma yapılarla ilgili daha önce yapılmış ve çalışmaya kaynak olan bazı çalışmaların amaç ve sonuçları verilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde 2007 yılında güncellenmiş olan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğin yığma yapılarla ilgili olan beşinci bölümündeki hükümler incelenmiş, bir örnekle de pekiştirilmiştir.

Dördüncü bölümde Bilecik il ve ilçeleri ile köylerinde mevcut ve halen eğitim görülmekte olan yığma okul binalarından 20 tanesi görsel olarak incelenmiş, plan geometrisi, taşıyıcı duvar boşlukları, düzensizlik durumları gibi gözlemsel kesin sonuçların yanı sıra taşıyıcı sistemle ilgili sahip olunabilen sınırlı bilgi düzeyi ile bu binaların deprem performansları belirlenmeye çalışılmıştır. Deprem riski açısından değerlendirilen bu yapılardan deprem performansı yetersiz olan bir okul binası için de güçlendirme önerileri beşinci bölümde sunulmuştur. Çalışma neticesinde incelenen bu yirmi okulun on beşinde yani genel bir oranlama yapılırsa Bilecik'te bulunan yığma okulların %75'inde güçlendirmeye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Altıncı bölümde Bilecik genelindeki bazı yığma okul binalarında yapılmış olan bu çalışmada ulaşılan sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yığma Yapılar; Deprem Performansı; Hasar Durumu.

ABSTRACT

Masonry buildings, despite not being favored by means of construction recently, still constitute a large amount of the building stock currently in use in our country. The older buildings are masonry, majority of which are public buildings.

Seismic behavior of masonry buildings have been the subject of many studies. The masonry buildings in rural areas are generally constructed in traditional style and without any engineering knowledge. Earthquake performances of these buildings need to be reinspected according to the regulations in DBYBHY.

In the Introduction part of the present study, classes of basic load-bearing materials and mortar were investigated. Second part in the study contains the aims and results of previous studies conducted previously.

In the third part of the study the provisions updated in 2007 and published on the fifth section of the regulations about The Buildings Constructed on Earthquake Zones were investigated. An example on application of these provisions was also given in the study.

In the fourth part of the study 20 of the masonry school buildings that are still in use in Bilecik region were inspected for visual parameters such as plan geometry, the gaps of load-bearing walls, malfunctions. Their earthquake performances were also determined based on the limited knowledge on their load-bearing system. The buildings were evaluated in terms of earthquake risk, and reinforcement suggestions were given in the fifth part for the buildings which had inadequate earthquake performance. It was determined from the results that fifteen of twenty buildings investigated in other words an average of 75% of the buildings needs to be reinforced.

The results and conclusions obtained from the masonry buildings in Bilecik region were given in the sixth part.

Key Words: Masonry Constructions; Earthquake Performance; Damage Failure.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Yığma Yapıda Kullanılan Duvar Malzemeleri	1
1.1.1. Harman tuğla	1
1.1.2. Fabrika tuğlası	2
1.1.3. Doğal taşlar	3
1.1.4. Kerpiç	3
1.1.5. Briket	3
1.1.6. Gazbeton	4
2. KONUYLA İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	5
3. YIĞMA YAPIDA DEPREM GÜVENLİĞİ VE GÜNCEL YÖNETMELİK	9
3.1. İncelenen Yapıda İlk İzlenimler ve Risk Tespiti	9
3.2. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)'de Yığma Yapı Hükümleri	10
3.2.1. Genel kurallar	11
3.2.2. İzin verilen katsayıları	11
3.2.3. Kat yükseklikleri	11
3.2.4. Kullanılabilecek taşıyıcı duvar malzemeleri	11
3.2.5. Taşıyıcı duvar kalınlıkları	11
3.2.6. Taşıyıcı duvar uzunlukları.....	12
3.2.7. Desteklenmemiş duvarlar	13
3.2.8. Taşıyıcı duvarlardaki boşluklar	13
3.2.9. Lento ve hatıllar	13
3.2.10. Döşemeler	15

3.2.11. Çatılar	15
3.3. Bir Örnekle Yığma Yapı Analizi	16
3.3.1. Genel durum	16
3.3.2. Analiz	18
4. ÖNCEKİ YILLARDA YAPILMIŞ OLAN YIĞMA OKUL	
 BİNALARININ DBYBHY (2007)'E GÖRE İNCELENMESİ	20
4.1. 1 Nolu Okul Analizi	20
4.2. 2 Nolu Okul Analizi	22
4.3. 3 Nolu Okul Analizi	24
4.4. 4 Nolu Okul Analizi	25
4.5. 5 Nolu Okul Analizi	27
4.6. 6 Nolu Okul Analizi	29
4.7. 7 Nolu Okul Analizi	31
4.8. 8 Nolu Okul Analizi	33
4.9. 9 Nolu Okul Analizi	34
4.10. 10 Nolu Okul Analizi	36
4.11. 11 Nolu Okul Analizi	38
4.12. 12 Nolu Okul Analizi	40
4.13. 13 Nolu Okul Analizi	42
4.14. 14 Nolu Okul Analizi	44
4.15. 15 Nolu Okul Analizi	46
4.16. 16 Nolu Okul Analizi	48
4.17. 17 Nolu Okul Analizi.....	50
4.18. 18 Nolu Okul Analizi	52
4.19. 19 Nolu Okul Analizi	54
4.20. 20 Nolu Okul Analizi	55
5. YAPI ANALİZİ VE GÜÇLENDİRME	58
5.1. Yapının Mevcut Durumu	58
5.2. Yapının Analizi	59
5.2.1. Duvar düşey gerilmesi kontrolleri	60
5.2.2. Duvar kayma gerilmesi kontrolleri	64
5.3. Güçlendirme	67

6. SONUÇLAR	70
7. KAYNAKLAR	72
Ek-1: 1 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	75
Ek-2: 2 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	76
Ek-3: 3 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	77
Ek-4: 4 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	78
Ek-5: 5 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	79
Ek-6: 6 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	80
Ek-7: 7 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	81
Ek-8: 8 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	82
Ek-9: 9 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	83
Ek-10: 10 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	84
Ek-11: 11 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	85
Ek-12: 12 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	86
Ek-13: 13 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	87
Ek-14: 14 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	88
Ek-15: 15 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	89
Ek-16: 16 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	90
Ek-17: 17 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	91
Ek-18: 18 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	92
Ek-19: 19 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	93
Ek-20: 20 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu	94
Ek-21: Genel Uygunluk Oranları Tablosu	95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Kat Brüt Alanı
ABYYHY	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yönetmelik Hakkında Yönetmelik
d	: Duvar Kalınlığı
DBYBHY	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
DBYYHY	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
D_x, D_y	: Duvar Rijitliği
E_x, E_y	: Eksantrikte Değeri
G	: Sabit Yük
h_b	: Duvar Etkili Yüksekliği
I	: Bina Önem Katsayısı
I_{rm}	: Binanın Orjine Göre Rijitliği
k	: Kayma Rijitliği Katsayısı
L	: Taşıyıcı Duvar Uzunluğu
ℓ_d	: Desteklenmemiş Duvar Uzunluğu
M_b	: Burulma Momenti
N_d	: Duvar Yüğü
Q	: Hareketli Yüğü
Q_i	: Katlara Depremden Dolayı Etkiyen Kesme Kuvveti
$R_a(T_1)$: Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı
$S(T_1)$: Spektrum Katsayısı
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
τ	: Emniyet Gerilmesi

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1: Harman tuğlası dayanım verileri	2
Çizelge 1.2: Fabrika tuğlası dayanım verileri	2
Çizelge 1.3: Doğal taşların minimum basınç ve çekme dayanımları	3
Çizelge 1.4: Beton blok ve briketlerin basınç mukavemetleri	4
Çizelge 1.5: Gazbeton sınıfları ve fiziksel özellikleri	4
Çizelge 3.1: Taşıyıcı duvarların en küçük kalınlıkları	12
Çizelge 3.2: Bina önem katsayısı	13
Çizelge 3.3: Bina ön bilgi formu	17
Çizelge 4.1: 1 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	21
Çizelge 4.2: 2 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	23
Çizelge 4.3: 3 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	24
Çizelge 4.4: 4 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	26
Çizelge 4.5: 5 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	28
Çizelge 4.6: 6 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	30
Çizelge 4.7: 7 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	32
Çizelge 4.8: 8 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	33
Çizelge 4.9: 9 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	35
Çizelge 4.10: 10 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	37
Çizelge 4.11: 11 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	39
Çizelge 4.12: 12 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	41
Çizelge 4.13: 13 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	43
Çizelge 4.14: 14 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	45
Çizelge 4.15: 15 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	47
Çizelge 4.16: 16 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	49
Çizelge 4.17: 17 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	51
Çizelge 4.18: 18 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	53
Çizelge 4.19: 19 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	54
Çizelge 4.20: 20 nolu okul yığma yapı genel bilgileri	56
Çizelge 5.1: Narinlik oranına göre emniyet gerilmeleri için azaltma katsayıları	60

Çizelge 5.2: Serbest basınç dayanımları bilinmeyen duvarların basınç emniyet gerilmeleri	61
Çizelge 5.3: Binalar için bilgi düzeyi katsayıları	63
Çizelge 5.4: Duvar düşey gerilme kontrolleri	63
Çizelge 5.5: Duvar kayma gerilmesi kontrolleri	67
Çizelge 5.5: Duvar kayma gerilmesi kontrolleri	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1: Rijit olmayan kagir yapıda deprem çatlakları	10
Şekil 3.2: Rijit kagir yapıda deprem çatlakları	10
Şekil 3.3: Yığma yapılarda hatıl donatıları	15
Şekil 3.4: Yığma yapılarda çatı kalkanı	16
Şekil 3.5: Bina yerleşim planı	17
Şekil 4.1: 1 nolu okul görüntüsü	21
Şekil 4.2: 1 nolu okul taşıyıcı duvar planı	22
Şekil 4.3: 2 nolu okul görüntüsü	22
Şekil 4.4: 2 nolu okul taşıyıcı duvar planı	23
Şekil 4.5: 3 nolu okul görüntüsü	24
Şekil 4.6: 3 nolu okul taşıyıcı duvar planı	25
Şekil 4.7: 4 nolu okul görüntüsü	26
Şekil 4.8: 4 nolu okul taşıyıcı duvar planı	27
Şekil 4.9: 5 nolu okul görüntüsü	27
Şekil 4.10: 5 nolu okul taşıyıcı duvar planı	29
Şekil 4.11: 6 nolu okul görüntüsü	30
Şekil 4.12: 6 nolu okul taşıyıcı duvar planı	31
Şekil 4.13: 7 nolu okul görüntüsü	31
Şekil 4.14: 7 nolu okul taşıyıcı duvar planı	32
Şekil 4.15: 8 nolu okul görüntüsü	33
Şekil 4.16: 8 nolu okul taşıyıcı duvar planı	34
Şekil 4.17: 9 nolu okul görüntüsü	34
Şekil 4.18: 9 nolu okul taşıyıcı duvar planı	36
Şekil 4.19: 10 nolu okul görüntüsü	37
Şekil 4.20: 10 nolu okul taşıyıcı duvar planı	38
Şekil 4.21: 11 nolu okul görüntüsü	39
Şekil 4.22: 11 nolu okul taşıyıcı duvar planı	40
Şekil 4.23: 12 nolu okul görüntüsü	41
Şekil 4.24: 12 nolu okul taşıyıcı duvar planı	42
Şekil 4.25: 13 nolu okul görüntüsü	42

Şekil 4.26:	13 nolu okul taşıyıcı duvar planı	44
Şekil 4.27:	14 nolu okul görüntüsü	45
Şekil 4.28:	14 nolu okul taşıyıcı duvar planı	46
Şekil 4.29:	15 nolu okul görüntüsü	47
Şekil 4.30:	15 nolu okul taşıyıcı duvar planı	48
Şekil 4.31:	16 nolu okul görüntüsü	48
Şekil 4.32:	16 nolu okul taşıyıcı duvar planı	50
Şekil 4.33:	17 nolu okul görüntüsü	51
Şekil 4.34:	17 nolu okul taşıyıcı duvar planı	52
Şekil 4.35:	18 nolu okul görüntüsü	52
Şekil 4.36:	18 nolu okul taşıyıcı duvar planı	53
Şekil 4.37:	19 nolu okul görüntüsü	54
Şekil 4.38:	19 nolu okul taşıyıcı duvar planı	55
Şekil 4.39:	20 nolu okul görüntüsü	55
Şekil 4.40:	20 nolu okul taşıyıcı duvar planı	57
Şekil 5.1:	17 nolu okulun mevcut durumu	59
Şekil 5.2:	Mevcut durumun analizi	59
Şekil 5.3:	Mantolama ile güçlendirilmiş duvarlar	68

1. GİRİŞ

Yığma yapılar, düşey taşıyıcı duvarlardan oluşan yapı türleridir. Duvar malzemeleri yöresel olarak farklılık gösterirler. Bu malzemeler ülkemizde genel olarak briket, taş, moloz, gaz beton, tuğla, kerpiç, hımış gibi taşıyıcılık özelliği bulunan türlerden tercih edilirler. Ülkemizdeki yapı stoğu durumuna bakıldığında son zamanlarda her ne kadar betonarme yapılar sıklıkla tercih edilse de 1998 yılının Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine bakıldığında o yıllarda ülke genelinde mevcut betonarme yapı oranı sadece % 30 dolaylarındadır.

Eski kamu binalarının çok büyük bir kısmı yığma yapılarıdır. Depremde meydana gelen zararların azaltılması bakımından yeni yapılacak olan mühendislik yapılarının depreme dayanıklı yapılması kadar, deprem riski olan yerlerde mevcut yapıların durumlarının incelenmesi de gereklidir. Ülkemiz topraklarının % 92'si, nüfusunun ise % 95'i deprem tehdidi altındadır. Son 65 yılda 58.000'den fazla vatandaşımız depremlerden dolayı hayatını kaybetmiş, 400.000'den fazla binamız yıkılmıştır. Deprem dolayısıyla yaşadığımız maddi kayıp ise yaklaşık olarak 20 milyar dolardır (Sallıo, 2005).

Ülkemiz topraklarının yaklaşık % 95'inin deprem tehdidi altında bulunduğunu göz önünde bulundurursak, özellikle kırsal kesimlerdeki yığma yapıların geleneksel yöntemlerle yapılmış olmasından dolayı tamamen mühendislik bilgisinden yoksun olduğunu unutmamak gereklidir.

Yığma yapıyı oluşturan taş, tuğla, kerpiç, harç ve beton gibi malzemelerin basınç dayanımı yüksek, çekme dayanımı düşüktür. Bu maddeler gevrek malzemeler olduğu için basınç ve çekme etkisine maruz kaldıklarında çok az bir deformasyona uğrarlar, çekme gerilmelerini karşılayamazlar (Batur,2006).

1.1. Yığma Yapıda Kullanılan Duvar Malzemeleri

1.1.1. Harman tuğla

Yığma yapıda kullanılması planlanan harman tuğla genelde kiremit tozu tercih edilse de kil, toprak, kum, öğütülmüş tuğla gibi maddelerden imal edilir. Harman tuğlasının dolu ve delikli modelleri vardır. Bu çeşitlerle ilgili dayanımsal veriler Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Harman tuğlası dayanım verileri (Çögürçü,2007).

SINIFLAR		Tuğlanın Sembolü	Ortalama Hacim Ağırlığı (max) kg/dm ³	Ortalama Basınç Dayanımı (min) kg/cm ²	Basınç Dayanımı (min) kg/cm ²
Dolu Harman Tuğlası	Orta Dayanımlı	DOHT/50	Sınırlanmamıştır.	50	40
	Az Dayanımlı	DOHT/30	Sınırlanmamıştır.	30	25
Delikli Harman Tuğlası	Orta Dayanımlı	DEHT/50	1.40	50	40
	Az Dayanımlı	DEHT/30	1.40	30	25

1.1.2. Fabrika tuğlası

Fabrika tuğlası kil, killi toprak ve balçığın ayrı ayrı veya harman edilip, gerektiğinde su, kum, öğütülmüş tuğla ve kiremit tozu, kül ve benzerleri karıştırılarak makinelerle şekillendirildikten ve kurutulduktan sonra fırınlarda pişirilmesi ile elde edilen ve duvar yapımında kullanılan bir malzemedir (Çögürçü, 2007).

Boşluk oranları değişken olan fabrika tuğlasında yığma yapı için olması gereken en fazla boşluk oranı % 35'tir. Fabrika tuğlası ile ilgili tablo Çizelge 1.2'dedir.

Çizelge 1.2. Fabrika tuğlası dayanım verileri (Çögürçü,2007).

Tuğla Sınıfı	Hacim Ağırlığı kg/m ³	Delik Oranı %	Tuğla Sembolleri	Ortalama Basınç Dayanımı kg/cm ²
Dolu Tuğla	2.0	15	2.0/240	240
			2.0/180	180
			2.0/120	120
	1.8	15	1.8/220	220
			1.8/150	150
			1.8/100	100
Seyrek Delikli Tuğla	1.6	20	1.6/220	220
			1.6/150	150
			1.6/100	100
	1.4	25	1.4/200	200
			1.4/120	120
			1.4/80	80
Az Delikli Tuğla	1.2	35	1.2/150	150
			1.2/100	100
			1.2/60	60

1.1.3. Doğal taşlar

Yığma yapı duvarlarında kullanılacak taşların kullanılabilirliğine dikkat edilmelidir. Doğada bulunan bu taşların kullanımından önce homojen olması önemlidir. Taşta çatlak ve ayrılmış kısımlar bulunmamalıdır. Yığma yapılarda tercih edilebilecek taşların sahip olması gereken ilgili basınç ve çekme dayanımları Çizelge 1.3'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Doğal taşların minimum basınç ve çekme dayanımları (Çöğürçü,2007).

Taşın Cinsi	Minimum Basınç Dayanımı (kg/cm ²)	Eğilmede Minimum Çekme Dayanımı (kg/cm ²)
Kalker, traverten, kireç bağlayıcılı kumtaşı	350	30
Yoğun kalker, dolomit, bazalt	500	40
Silis bağlayıcılı kumtaşı, grovak	800	60
Granit, siyenit, diorit, melafir, diabaz, andezit	1200	75
Diğer tortul ve metamorfik taşlar	500	50
Diğer püskürük taşlar	1400	80

1.1.4. Kerpiç

Kerpiç bloklar, killi ve uygun nitelikte toprağın içine saman veya diğer bitkisel lifler, saz türünden bitkiler, kaba ot, kenevir lifleri, saman, kuru funda, çam iğneleri, ağaç dalları, testere, rende talaşları gibi katkı maddeleri karıştırılıp ve su ile yoğrulup kalıplara dökülerek şekillendirmek ve açık havada kurutmak suretiyle elde edilen mamullerdir (Çöğürçü, 2007).

Taşıyıcı duvarlarda kullanılacak olan kerpiçlerde kırık ve çatlaklar bulunmamalıdır.

1.1.5. Briket

Briket agrega, su, çimento ve gerekli bazı katkı maddelerinden imal edilmiş olan 100-300 mm genişliğe ve 85-135 mm yüksekliğe sahip olan yapı elemanlarıdır. Çizelge 1.4'te beton blok ve briketlerin sahip olması gereken basınç mukavemet değerleri verilmiştir.

Çizelge 1.4. Beton blok ve briketlerin basınç mukavemetleri (Çöğürçü,2007).

TÜRLER	Basınç Mukavemeti Değerleri	
	Ortalama Değer (kg/cm ²)	Minimum Değer (kg/cm ²)
BB2	25	20
BB4	50	40
BB6	75	60
BB12	150	120

1.1.6. Gazbeton

Gazbeton; silisli kum (kuvarsit), çimento, kireç ve su karışımıyla oluşturulan harcın, basınçlı buhar altında sertleşmesi ile elde edilen gözenekli bir yapı malzemesidir. Yapısının % 84'ü durgun hava içeren gözeneklerden oluşur. Gazbetona yüksek ısı yalıtımı ve en hafif yapı malzemesi olma özelliğini sağlayan, bu küçük gözenekler içine sıkışmış kuru havadır. (TGÜB, 2014)

Çizelge 1.5. Gazbeton sınıfları ve fiziksel özellikleri (TGÜB, 2014).

Sınıf İşareti	Kuru Birim Hacim Ağırlığı kg/m ³	Basınç Dayanımı N/mm ²	Isı İletkenlik Hesap Değeri (λ) w/mK	Yanıcılık Sınıfı
G2/04	400	2,5	0.13	A1
G3/05	500	3,5	0.16	A1
G4/06	600	5,0	0.19	A1

Yığma yapı için kullanılacak gazbeton G4 sınıfı olmalıdır.

2. KONUYLA İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Bilgin ve arkadaşları (2005), Denizli ili merkezi ve yakın merkez çevresinde 85 okula ait 120 civarındaki yapıyı SAP2000 kullanarak deprem performanslarını incelemişlerdir. Bu yapıların yaklaşık % 15'i 10419 nolu, % 35'i 10370 nolu tip projelerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Analiz yapmadan önce zemin sınıfı, bazı ağırlıklar, gözle görülmeyen kısımlardaki diğer durumlarda bir takım kabuller yapmışlardır. 10419 nolu projeyi analiz ettiklerinde neticenin genel olarak olumlu olduğunu görseller de ABYYHY-98'e uygun olan taban kesmesi noktasında yetersiz kaldığını saptamışlardır. Bu tip yapılar için göçme anına bakıldığında bu durumun zayıf kolon-güçlü kiriş sorunundan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. 10370 nolu tip proje incelendiğinde ise ABYYHY-75'e göre yapılan bu tip yapıların ABYYHY-98 için gereken şartların bile üzerinde olduğunu, bunun da perde alanının fazla olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Karaşin ve Karaesmen (2005), 2003 yılında Bingöl'de meydana gelen 6,2 şiddetindeki depremin genel olarak meydana getirdiği yığma yapı hasarlarını incelemişlerdir. Bu bağlamda Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından açıklanan Bingöl merkeze bağlı belde ve köylerdeki yıkık ve ağır hasarlı bina oranının yaklaşık olarak % 30'u bulunduğunun altı çizilmiştir. Dikkat çekilen noktalar özellikle dam tercihinin ağır toprak yerine sac levha tercih edilen, ahşaptan dahi olsa yatay ve düşey hatlılara sahip ve köşe bağlantılarının iri ve sağlam taşlarla yapılan yapıların diğerlerine göre çok daha hafif hasarla atlatmış olmaları olmuştur. Ayrıca sismik açıdan riskli olan bölgelerdeki yapılarda güçlendirme çalışmaları önermişlerdir.

Önal ve Koçak, yığma yapılarda hasar gören ve hasar görmesi muhtemel duvarları incelemişler, onarım ve güçlendirme önlemleri almışlardır. Çalışmalarında bu yöntemlere değinmişlerdir. Onarım ve güçlendirmenin ana ilkesi olarak yapılardaki yüklerin mümkün olduğunca hafifletilmesi, köşelere yakın kapı ya da pencere boşluklarının kapatılması, yeni taşıyıcı duvarlar eklenmesi, iç ve dış mantolama yapılarak taşıyıcı duvarların kesme ve düşey gerilme taşıma güçlerinin artırılmasını göstermişlerdir.

Sallıo (2005), 1950'li yıllarda inşa edilmiş olan Buldan Göğüs Hastalıkları Hastanesi binasını incelemiştir. Yeterli rijitlik ve dayanıma sahip olmadığı saptanan bu

yapı için bazı duvarların püskürtme beton uygulamasıyla güçlendirilmesini öngörmüş, iki farklı durumu ayrı ayrı SAP2000’de analiz etmiştir. Binayı 1998 Afet yönetmeliğine göre değerlendirmiştir. Yapının doğal titreşim periyodunu yaptığı bu güçlendirme uygulaması sayesinde 0,195 sn’den 0,146 sn’ye düşürmeyi başarmıştır. Katlar arasındaki duvar süreksizliklerini gidermiş, köşe noktalarını güçlendirmiştir. Narin kolonları mantolama ile güçlendirerek yeterli duruma getirmiştir. Çalışması sayesinde düzlem dışı deplasmanları da azaltmıştır.

Ural (2005 a), 1992 yılındaki Erzincan depremindeki yığma yapı yoğunluğunu örnek vererek sırasıyla 2, 3, 4 ve 5 katlı sarılmış ve geleneksel tip yığma yapıların elastik deprem davranışlarını incelemiştir. Bu incelemede SAP2000 paket programından yararlanarak, modellemeyi ABYYHY’nin ilgili bölümlerine uygun olarak yapmıştır. Veri olarak 2003 Bingöl depremi ivme kayıtlarını kullandığı çalışmasında 8 adet modelin analizlerini yapmıştır. Netice olarak doğal titreşim periyotlarının geleneksel tip yığma modellerde, sarılmış tip yığma modellerden daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Sayısal veri olarak 2, 3, 4 ve 5 katlı modellerde geleneksel tip - sarılmış tip deplasmanlarını sırasıyla 4.87 – 2.85 mm, 14.5 – 20.5 mm, 22.2 – 22.00 mm, 67.7 – 23.9 mm olarak ölçmüştür. Sarılmış yapılardaki bu periyot farkının sebebini düşey hatılların yapının periyodu üzerindeki olumlu etkileri olarak açıklamıştır.

Ural (2005 b), taşıyıcı duvarlarda farklı boşluk yapılandırmasına sahip sarılmış yığma yapıların lineer elastik deprem davranışlarını araştırmıştır. Veri olarak 17 Ağustos 1999 Gölcük depreminin ivme kayıtlarını kullanmış olup çalışmasında dört ayrı modeli incelemiştir. Modellerde meydana gelen deplasman miktarlarının köşe-boşluk dolu uzunluğunun, duvar içindeki boşluk-boşluk dolu uzunluğuna göre daha dikkate değer değiştiği sonucuna ulaşmıştır.

Aytekin (2006), yığma yapılarda kullanılmakta olan malzeme ve yöntemleri incelemiştir. Eurocode 8, ACI, AII, BS 5628 ve Türk Yönetmeliklerindeki standartları karşılaştırmıştır. İki farklı yığma taşıyıcı malzemesi olan gaz beton ve tuğladan yapı modellerini oluşturarak, ayrı ayrı sargılı ve sargısız duvar modellerini hem iki durumda hem aynı, hem de diğer malzemeyle karşılaştırmıştır. Veri olarak 1999 Düzce depremi ivme katsayılarını kullanarak SAP2000 programı yardımıyla analiz yapmıştır. Yapı analiz sonuçlarıyla birlikte maliyetleri de karşılaştırmıştır. Mukayesede sarılmış

duvarlardaki kesme kuvvet değerlerinin sarılmamış duvarlardan, gaz beton duvarlardaki kesme kuvveti değerinin de tuğla duvarlardan daha küçük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Rijitlikte de gaz betonun durumunun daha iyi olduğunu saptamıştır. Maliyet konusunda sarılmış duvarların yaklaşık % 18 daha fazla çıktığı sonucuna ulaşmışsa da olası bir yıkıcı deprem sonrası gerekecek olan onarım masraflarında sarılmış duvarlara sahip yapının bunu fazlasıyla amorti edeceğini belirtmiştir.

Batur (2006), yığma bir yapı modelleyerek yığma yapıların depreme karşı gösterdikleri tepkilerden yola çıkıp yığma yapı elemanlarında meydana gelen gerilmeleri hesaplamıştır. Model olarak 14.00 x 21.50 m. ebatlarında iki katlı ve toplamda simetrik dört dairesel bir yapı oluşturmuş, taşıyıcı duvar tercihini de dolu fabrika tuğlasından yana kullanmıştır. Elle analiz yapıp, sağlayan değerler üzerinden bu yapının tasarlanıp inşa edilebilirliğini göstermiştir.

Çöğürçü (2007), düzlem dışı yüklenen yığma duvarların ve yığma duvarlarda oluşan çatlamların kontrol altına alınmasını sağlayacağı düşünülen epoksi reçineli FRP ile yatay derz takviyesi uygulamasını, analitik ve deneysel olarak araştırmıştır. Çalışma sonucunda; yığma duvarların tersinir düzlem dışı yükler altında betonarme döşemede oluşan akma çizgilerine benzer kırılma çizgileri oluşturarak kırıldığı, kırılma türünün gevrek olduğu ve akma çizgilerinin işaret ettiği sünekliğe sahip olmadığı yatay derzin, epoksili FRP ile takviyesi ile güçlendirilen duvarın kırılmaya karşı üç kat daha fazla dayanıklı hale geldiğini tespit etmiştir.

Çöğürçü ve Kamanlı (2007), düzlem dışı yüklenen yığma duvarın sismik ve kırılma davranışını analitik ve deneysel olarak incelemişlerdir. Bunun için laboratuarda bir yığma yapı modeli inşa etmişler ve bu modele karşıdaki bir mesnetten destek olarak kriko yardımıyla yanal yük uygulamışlardır. Daha sonra yapıda meydana gelen hasarları incelemişlerdir. Sonuç olarak düzlem dışı ivmelere maruz kalan bir yığma yapının hasara ve çökmeye karşı dirençlerinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Ergün ve Yurtçu (2007), orta ve ağır hasarlı binalardaki hataları ele almışlar, proje aşamasında ve yapım sırasındaki yanlışlıkları genel olarak incelemişlerdir. Yurdumuzun % 92'sinin deprem bölgelerine dâhil olduğunun altı çizilmiş, bu kapsamda yığma ve betonarme binalardaki yapı hasarlarının nedenlerini çeşitli başlıklar altında incelemişlerdir. Bu kapsamda yığma yapılarındaki sorunların nedenlerini genel olarak taşıyıcı elemanların geliş güzel konulması ve sağlam harçla birbirine bağlanmamış

olması, duvar bütünlüğünü bozacak şekilde kapı ve pencere boşluklarının bırakılması, köşe bağlantılarına dikkat edilmemesi, yatay ve düşey hatıllardaki eksiklikler ve yanlış uygulamalar, konsol cephe uygulaması, kullanım sırasındaki hatalar ve aşırı yüklemeler olarak ele alınmıştır. Bu olumsuzlukların önüne geçilmesi amacıyla öneriler yapılmıştır. Bu kapsamda işçisinden mühendisine kadar tüm personelin bilinçlendirilmesi, Deprem Yönetmeliği ve malzeme kalitesine dikkat edilmesi, yığma yapılarda özellikle hatıl ve köşe bağlantılarına (mutlaka iri taşların kilit olarak bağlanması vb.) özen gösterilmesi önerilmiştir.

Durak (2008), Ege Bölgesindeki yığma yapıların bir kısmını rastgele olarak seçip toplamda 774'ünü incelemiştir. Genel karakteristiklerini ve DBYYHY'e uygunluğunu değerlendirerek deprem güvenliği açısından sonuçlara ulaşmış ve çözüm önerileri sunmuştur. İncelemede DBYYHY'nin yığma yapılarla ilgili olan genel hükümlerini bir tablo haline getirmiş, binaların durumlarını oranlarla bu tabloya yansıtmıştır. Genel olarak bakıldığında inceleme fırsatı bulunduğu bu yapıların %25'inin TSE standartlarında malzemeye sahip olmadığı % 51'inin boşluklar ile köşeler arasında istenen taşıyıcı duvar uzunluğunu sağlamadığı, % 32'sinin kapı ve pencere boşlukları arasındaki mesafelerin yetersiz olduğu, % 34'ünün ise yine bu boşluk oranlarına uygun olmadığını saptamıştır.

Aydınoglu ve arkadaşları (2009), birinci derece deprem bölgesinde bulunan iki katlı, tuğla taşıyıcı duvarlara sahip bir konut binasını tasarlamış ve bu binayı DBYBHY (2007)'e göre inceleyip bu binanın statik hesaplarını yapmışlardır.

Kaplan ve arkadaşları (2009), Denizli ili Acıpayam'da kullanılmakta olan bir okul binasını güncel deprem yönetmeliğine göre incelemiş, hem yerinde ölçümlerle hem de daha sonra yaptıkları statik hesap ve fiziksel durumlara göre yapının durumunu analiz etmişlerdir. Bina için güçlendirme önerilerini sunmuşlardır.

Değirmenci ve Ekin (2014), çalışmalarında Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (DBYYHY) hükümleri dikkate alınarak mevcut olan yığma bir yapıyı incelemek için basit bir ön değerlendirme sunmuşlardır. Bu kapsamda bir örnekle de yığma bir yapının güncel yönetmeliğe uygunluğunu analiz etmişlerdir.

3. YIĞMA YAPIDA DEPREM GÜVENLİĞİ VE GÜNCEL YÖNETMELİK

Günümüzde 2007 yılında yürürlüğe girmiş olan kuralları uygulanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY), beşinci bölümünde yığma yapıları inceler. Bu bölümde, yığma yapıların taşıyıcı duvarları ve malzemesi, düşey ve yatay hatıllar, duvarlarda bulunan boşluklar, çatı durumu ve kalkanı, kat sayısı ve ayrı ayrı yükseklikleri ile kat simetrisi gibi birçok konu ele alınmıştır. Yığma yapıların temelleri ile ilgili hususlar ise yönetmeliğin altıncı bölümünde incelenmiştir.

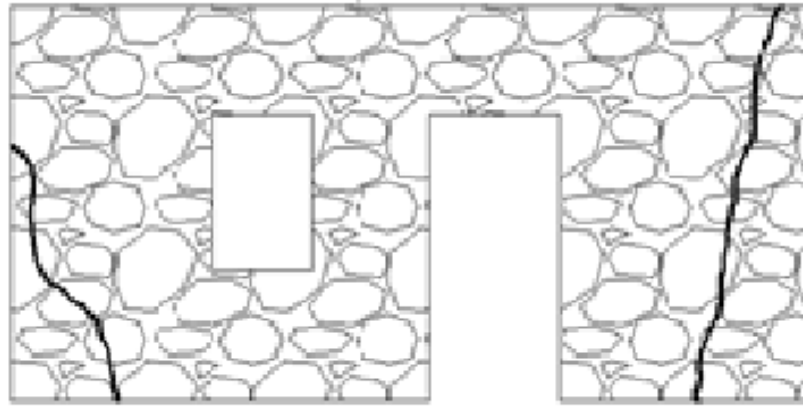
3.1. İncelenen Yapıda İlk İzlenimler ve Risk Tespiti

İncelenecek binalar için risk tespitine röleve ile başlanır. Rölevede bina kat sayısı, kat yükseklikleri, taşıyıcı elemanların koordinat ve çeşitleri, eksenel açıklıklar, hatıllar, kapı ve pencere boşlukları gibi bilgiler bulunmalıdır.

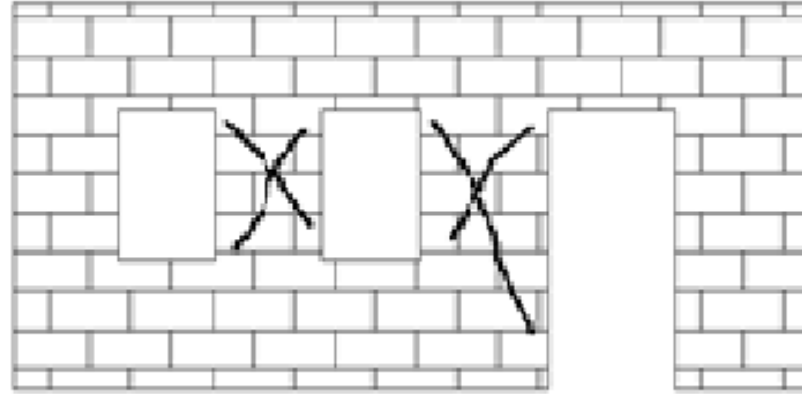
Röleveden sonra yapı hakkında mümkün olduğunca detaylı bilgiler edinmek gereklidir. Taşıyıcı duvar malzemesi, temel durumu, hasar durumu, yatay ve düşey hatıl durumu ve hatılların içerdikleri çelik donatılar ile tüm bu yapı elemanlarının TSE standartlarına uygunluğu detaylı incelenmelidir.

Yığma yapıyı oluşturan taş, tuğla, kerpiç, harç ve beton gibi malzemelerin basınç dayanımı yüksek, çekme dayanımı düşüktür. Bu maddeler gevrek malzemeler olduğu için basınç ve çekme etkisine maruz kaldıklarında çok az bir deformasyona uğrarlar, çekme gerilmelerini karşılayamazlar (Batur, 2006).

Yığma yapılarda iki tip deprem davranışı beklenir. Bunlardan birincisi “rijit” olarak nitelendirdiğimiz betonarme döşemeli yapılar, ikincisi ise “rijit olmayan” olarak nitelendirdiğimiz ahşap döşemeli ya da çatı makası ile bağlanmış duvarlara sahip olan yapılardır. Yaşanan depremlerde bu yapı durumlarına bakıldığında rijit yapılarda göze çarpan ilk hasar durumunun pencere ve kapı boşlukları arasındaki dolu duvarlarda meydana gelen çapraz hasar çatlakları olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.1). Rijit olmayan duvarlarda ise hasar ilk önce yapı köşelerinde ayrışmalar biçiminde başlamaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Rijit olmayan kagir yapıda deprem çatlakları.



Şekil 3.2. Rijit kagir yapıda deprem çatlakları

3.2. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)'de Yığma Yapı Hükümleri

Deprem bölgelerinde yapılacak olan yığma yapılar, DBYBHY'nin beşinci bölümünde belirtilen kurallara göre inşa edilirler. Yalnızca temellerle ilgili veriler bu yönetmeliğin altıncı bölümünde yer almaktadır.

Yığma yapı tasarımında dikkat edilmesi gereken ilkeler aşağıda alt başlıklar halinde incelenmiştir.

3.2.1. Genel kurallar

DBYBHY (2007)'de bulunan hükümlere göre yığma binalarda $S(T_1) = 2.5$ ve $R_a(T_1) = 2.0$ alınarak tasarım yapılır. Kayma gerilmelerinin sınır değerleri aşmaması sağlanır. Kerpiç binalarda böyle bir hesap istenmez.

3.2.2. İzin verilen kat sayıları

Yığma yapılar, bodrum kat hariç olmak üzere birinci derece deprem bölgelerinde en fazla iki kat, ikinci ve üçüncü derece deprem bölgelerinde en fazla üç kat, dördüncü derece deprem bölgelerinde ise en fazla dört kat yapılabilmektedir. Kerpiç duvarlı yığma yapılar, tüm deprem bölgelerinde bodruma da izin verilerek en fazla zemin kattan oluşabilmektedir. Eğer yığma binalara çatı kat yapılmak istenirse, çatı katı brüt alanının temele oturan bina brüt alanının % 25'inden fazla olmaması gerekmektedir.

3.2.3. Kat yükseklikleri

Yığma yapılarda tüm deprem bölgelerinde ve tüm katlarda kat yüksekliklerinin 3.00 m'yi geçmemesi istenmiştir. İstisna olarak kerpiç yapılarda kat yüksekliği 2.70 m ve eğer tercih edilmişse bodrum kat tüm yığma yapı çeşitlerinde 2.40 m ile sınırlanmıştır.

Kat planlarına bakıldığında simetri önemlidir. Ayrıca üst katlara doğru sürekli olan taşıyıcı duvarlar mutlaka üst üste gelmelidir.

3.2.4. Kullanılabilecek taşıyıcı duvar malzemeleri

Taşıyıcı duvarların Türk Standartlarında belirtilen TS 2510, TS705 ve TS 4377'deki şartlara uygun olan malzemelerle inşa edilmelidir. Doğal taş, dolu tuğla, büyük boşluk oranlarını aşmayan tuğlalar ve blok tuğlalar ile gaz beton, kireç kumtaşı, dolu beton briket ve kerpiç gibi kagir elemanlar yığma yapılar için temel malzemelerdir. Yalnız, bu kagir elemanlar içerisinde sayılan doğal taş elemanların yığma yapıların sadece bodrum ve zemin katların taşıyıcı duvarlarında kullanılmasına izin verilmiştir.

3.2.5. Taşıyıcı duvar kalınlıkları

Yığma yapılarda, taşıyıcı duvar kalınlıkları kullanılan malzeme ve deprem bölgelerine göre farklılıklar göstermektedir. Kerpiç binalarda dış taşıyıcı duvar kalınlıkları en az 1.5, iç taşıyıcı duvar kalınlıkları ise en az 1 kerpiç boyu kadar

olmalıdır. Diğer yapı malzemeleri için ise Çizelge 3.1’de bu durum ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Taşıyıcı duvarların en küçük kalınlıkları (DBYBHY, 2007).

Deprem Bölgesi	İzin Verilen Katlar	Doğal Taş (mm)	Beton (mm)	Tuğla ve Gazbeton	Diğerleri (mm)
1, 2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1	200
	Zemin kat	500	-	1	200
1, 2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1	200
	Birinci kat	-	-	1	200
2, 3 ve 4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1	300
	Birinci kat	-	-	1	200
	İkinci kat	-	-	1	200
4	Bodrum kat	500	250	1.5	300
	Zemin kat	500	-	1.5	300
	Birinci kat	-	-	1.5	300
	İkinci kat	-	-	1	200
	Üçüncü kat	-	-	1	200

3.2.6. Taşıyıcı duvar uzunlukları

Taşıyıcı duvar planında ayrı ayrı X-X ve Y-Y doğrultularında uzanan duvar uzunluklarının brüt kat oranını kapı ve pencere boşlukları düşülmeden hesaplanır. Taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranı % 20’den fazla olmalıdır.

$$\ell_d / A \geq 0.2 I \text{ m/m}^2 \quad (3.1)$$

Burada ℓ_d ; bir yöndeki toplam taşıyıcı duvar uzunluğunu (m), A; brüt kat alanını (m^2), I ise bina önem katsayısını göstermektedir. Binanın kullanım amacı veya türüne göre verilen bina önem katsayıları (I) Çizelge 3.2’deki gibidir.

Çizelge 3.2. Bina önem katsayısı (DBYBHY, 2007).

Binanın Kullanım Amacı veya Türü	Bina Önem Katsayısı (I)
1. Deprem sonrası kullanımı gereken 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 terminaleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
4. Diğer binalar Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb)	1.0

3.2.7. Desteklenmemiş duvarlar

Yığma bir yapıda birbirlerine dik sapslanan taşıyıcı duvarlar, deprem esnasında kilit görevi görerek çatlama ve yıkılma gibi hasarlara karşı birbirlerine destek olurlar. Normal yapılı yığma yapılarda bu uzunluk birinci derece deprem bölgeleri için en fazla 5.50 metre, diğer tüm deprem bölgeleri içinse 7.50 m'dir. Kerpiç yapılı binalarda bu mesafe tüm deprem bölgeleri için 4.50 m'yi geçmemelidir.

Düşey betonarme hatıl bulunan yığma yapılarda bu hatıl aralıkları 4.00 m'yi geçmemelidir. Bu tür duvarların da en fazla 16.00 m olması istenmektedir.

3.2.8. Taşıyıcı duvarlardaki boşluklar

Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde bina köşesi ile pencere ya da kapı boşluğu arasında kalan dolu duvar uzunluğu en az 1.50 m, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde ve kerpiç yapılarda ise en fazla 1.00 m olma şartı vardır. Yapılarda iki boşluk arasındaki uzunluk kerpiç yapılar ile birinci ve ikinci deprem bölgelerindeki binalarda en az 1.00 m, üçüncü ve dördüncü deprem bölgelerindeki binalarda da en az 0.80 m olmalıdır. Yönetmelik, yalnız bu sınırlar kapsamında olası düşey hatıllar durumunda mesafenin % 20 azaltılabileceğini belirtmektedir. Kenet duvarlara olan mesafenin de tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m olması istenmiştir.

Yine kenarlarda düşey betonarme hatıl olması durumunda uzunluğun da ihmal edilebileceği belirtilmiştir.

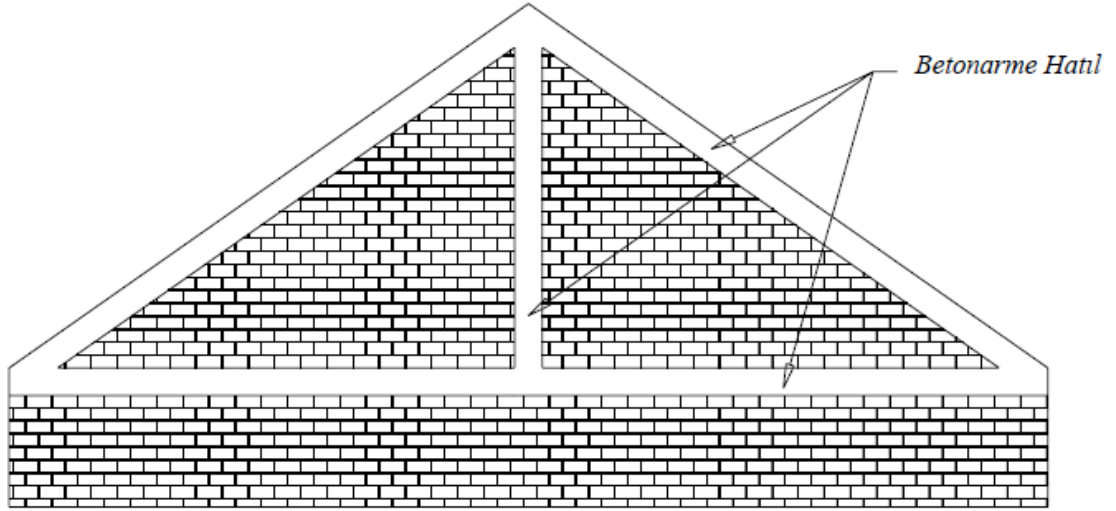
Münferit olarak pencere ve kapı boşluklarının normal yığma yapılarda 3.00 m'den fazla olmaması istenen hükümde kerpiç yapılar için ise yatay-düşey ebatlarının kapı boşluklarında en fazla 1.00×1.90 m, pencere boşluklarında en fazla 0.90×1.20 m olabileceği belirtilmiştir.

Bu boşluk oranlarının kat planına hükmü incelendiğinde boşluk oranının toplam duvar uzunluğuna oranı en fazla % 40 olması, yukarı bölümlerde bahsedildiği gibi sürekli betonarme düşey hatıl varlığı durumunda da hem boşluk oranlarında hem de boşluk uzunluğunda kerpiç yapılar hariç olmak üzere % 20 fazlaya kadar tolerans olduğuna hükmedilmiştir.

3.2.9. Lento ve hatıllar

Yığma yapılar, küçük yapı malzemelerinden meydana geldiği için hatılların kattığı rijitlik depreme karşı önemli bir etkidir. DBYBHY'de hem yatay ve düşey hatıllar hem de lentolar konusunda detaylı olarak istenilen yapı elemanı tarif edilmiştir. Buna göre taşıyıcı duvar elemanları ile döşeme ve merdiven sahanlıklarının üzerine en az 200 mm yükseklikte olmak kaydıyla duvarla aynı genişlikte yatay hatıllar istenilmektedir. Düşey hatıl hükmü ise bina köşelerinde ve daha önce belirtilen şekilde yine genişliği en az 200 mm olmak şartıyla yapılması istenmiştir. Kullanılacak beton sınıfının en az C16 olması gerektiği belirtilen betonarme hatıllar için uygulanacak donatı planı Şekil 3.3.'te gösterilmiştir.

Kerpiç binalarda çatı şartı birinci ve ikinci deprem bölgelerinde toprak dam yapılmaması, üçüncü ve dördüncü deprem bölgelerinde ise toprak damın 15 cm'den kalın olmamasıdır.

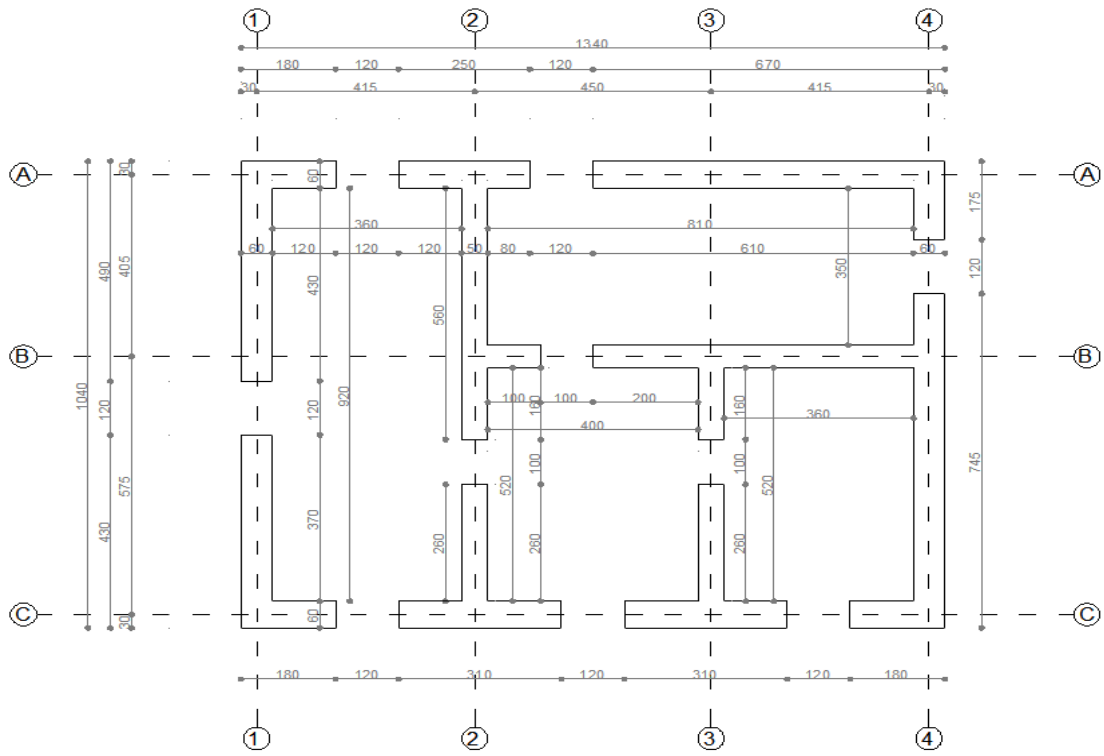


Şekil 3.4. Yığma yapılarda çatı kalkanı (DBYBHY, 2007).

3.3. Bir Örnekle Yığma Yapı Analizi

3.3.1. Genel durum

Konut olarak kullanılmakta olan bir yığma yapının DBYBHY (2007)'e uygunluğu incelenmiştir. Şekil 3.5'te bu yapının taşıyıcı duvar planı görülmektedir.



Şekil 3.5. Bina yerleşim planı, ölçüler cm (DEĞİRMENÇİ, Ö., Ç., EKİN, Ö.).

Bina ile ilgili genel gözlemsel bilgilerin bulunduğu bina ön bilgi formu Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Bina ön bilgi formu (DEĞİRMENÇİ, Ö., Ç., EKİN, Ö.).

Sıra	Ön Bilgi	Durum
1	Deprem Bölgesi	1. Derece
2	Duvar Malzemesi	Taş Duvar
3	Duvar Kalınlığı	Dış: 0.60 m, İç: 0.50 m.
4	Çatı / Döşeme Durumu	Betonarme Döşeme (12 cm), Kıрма Çatı
5	Kat Yüksekliği	3.0 m.
6	Plan Alanı	10.40 m x 13.40 m = 139.36 m ²
7	Bodrum Durumu	Yok
8	Hasar Durumu	Yok
9	Malzeme / İşçilik Durumu	Orta Sınıf
10	Plan Simetrisi	Düzenli
11	Hatıl Durumu	Yok
12	Kullanım Amacı	Konut

3.3.2. Analiz

- İncelenen yapı birinci derece deprem bölgesinde olduğu için tek katlıdır. **Uygundur.**
- İncelenen yapı doğal taş malzemedan imal edilmiş ve yüksekliği 3.00 m'dir. **Uygundur.**
- İncelenen yapı doğal taş malzeme için öngörülen asgari 500 mm duvar kalınlığı şartını sağlamaktadır. **Uygundur.**
- İncelenen bina düzeni ($L/A > 0.20 \times I$) ;
 $I = 1.0$ (Konut)
 $A = 10.40 \times 13.40 = 139.36 \text{ m}^2$
X-X doğrultusu için;
A-A aksı: $1.80 + 2.50 + 6.70 = 11.00 \text{ m.}$
B-B aksı: $1.00 + 6.10 = 7.10 \text{ m.}$
C-C aksı: $1.80 + 3.10 + 3.10 + 1.80 = 9.80 \text{ m.}$
Toplam: 27.90 m.
 $L/A = 27.90 / 139.36 > 0.20$ **Uygundur.**
Y-Y doğrultusu için;
1-1 aksı: $4.30 + 4.90 = 9.20 \text{ m.}$
2-2 aksı: $5.60 + 2.60 = 8.20 \text{ m.}$
3-3 aksı: $1.60 + 2.60 = 4.20 \text{ m.}$
4-4 aksı: $1.75 + 7.45 = 9.20 \text{ m.}$
Toplam: 30.80 m.
 $L/A = 30.80 / 139.36 > 0.20$ **Uygundur.**
- İncelenen binada desteklenmemiş duvar durumlarına bakıldığında A aksı üzerinde 6.10 m uzunluğunda taşıyıcı duvarın birinci derece deprem bölgelerinde en fazla 5.50 m olma şartını sağlamadığı, diğer duvarlarda ise herhangi bir problem olmadığı görülmektedir. **Uygun değildir.**
- İncelenen binada duvar boşluklarına bakıldığında münferit olarak 3.00 m'yi aşan herhangi bir boşluk görülmemektedir. Taşıyıcı duvar boşluklarının en fazla olduğu C aksında toplam duvar boşluğu oranına bakıldığında;
Toplam boşluk uzunluğu: 3.60 m
Toplam duvar uzunluğu: 13.40 m
 $3.60 / 13.40 = 0.269 < 0.40$ şartını sağlamaktadır. **Uygundur.**
- İncelenen yapıda hatıl olmadığı belirtilmiştir. Halbuki en az duvar kalınlığında ve 200 mm yüksekliğinde yatay hatıl bulunması gerekmektedir. **Uygun değildir.**

- İncelenen yapıda döşeme durumuna bakıldığında yapının birinci derece deprem bölgesinde olmasından dolayı toprak dam değil, betonarmedir. Betonarme döşemenin donatı durumunun ayrıca incelenmesi gerekmektedir. **Uygundur.**

İncelenen bu örnekte bir yığma yapıyla ilgili olarak ilk bakışta detaylı bir analize girmeden yapabileceğimiz basit bir ön değerlendirme sunulmuştur. Tabii ki bir yığma yapının deprem güvenliğini belirlemek için sadece bu bilgiler yeterli değildir. Detaylı hesaplar için de her duvarın ayrı ayrı incelenmesi gerekecek, bu yapı elemanlarının kayma gerilmeleri, yük taşıma kapasiteleri, basınç emniyet gerilmeleri, taban kesme kuvvetleri, rijitlik ve kütle merkezleri, burulma rijitliği gibi detaylı başlıklarda analizin sürdürülmesi gerekecektir. Binanın taşıyıcı elemanlarından alınacak numunelerin de değerlendirilmesi, çalışmayı daha anlamlı kılacaktır. Bu tip bir ön değerlendirmenin binanın genel durumu hakkında bir ön izlenim vereceği düşünülmektedir.

4. ÖNCEKİ YILLARDA YAPILMIŞ OLAN YIĞMA OKUL BİNALARININ DBYBHY (2007)'E GÖRE İNCELENMESİ

Kentselliğin her geçen gün daha çok arttığı ülkemizde, buna paralel olarak geleneksel değer taşıyan yığma yapı inşasında azalma yaşanmaktadır. Fakat bu durum daha önce inşa edilmiş olan yığma yapıların artık kullanılmadığı anlamına gelmemektedir.

Daha önce gerek şehirlerde gerekse kırsal yaşam alanlarında yapılmış olan yığma yapıların büyük çoğunluğu hala kullanılmaya devam etmektedir. Önceki bölümlerde de değinildiği gibi özellikle yaşanan 1999 Marmara Depreminden önce yapılmış olan bu tür yığma binalar tamamen usta bilgisiyle yapılmıştır. Hiçbir mühendislik denetiminden geçmeden inşa edilmiş bu yapılar için güncel deprem yönetmeliğine uygunluğu denetlenmelidir.

Bu çalışma kapsamında Bilecik il ve ilçelerinde bulunan ve halen on sekizi kullanılmakta olan yirmi adet yığma okul binası tarafımızdan incelenmiştir. Bu kapsamda önce röleve çalışması yapılmış, sonra okulun genel durumu hakkında bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. İncelenen okulların oturduğu zemin durumları sondaj çalışması yapılmadığı için tam olarak belirlenememiştir. Bu durumda çevrede yapılan sondaj sonuçlarından yararlanarak zemin durumları hakkında bilgi edinilmiştir. Belirlenemeyen özellikler için ise en olumsuz durumlar seçilmiştir. Okullarda temel çeşitlerini, duvar malzemelerini, hatılları belirlemek için kırım işleri yapılmamıştır. Belirlenebilen özellikler gözlemsel verilere dayalı olarak belirlenmiş, belirlenemeyenler için ise en olumsuz durumlar seçilmiştir. Bazı bilgiler gözlemsel değerlendirmelere göre seçildiği için okulların isimleri verilmemiştir.

4.1. 1 Nolu Okul Analizi

1 nolu okul birinci deprem bölgesinde yer alan tek katlı bir yapıdır. 1944 yılında inşa edilmiş olan okulun görüntüsü Şekil 4.1'de, yapı hakkında genel bilgiler ise Çizelge 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. 1 nolu okul görüntüsü.

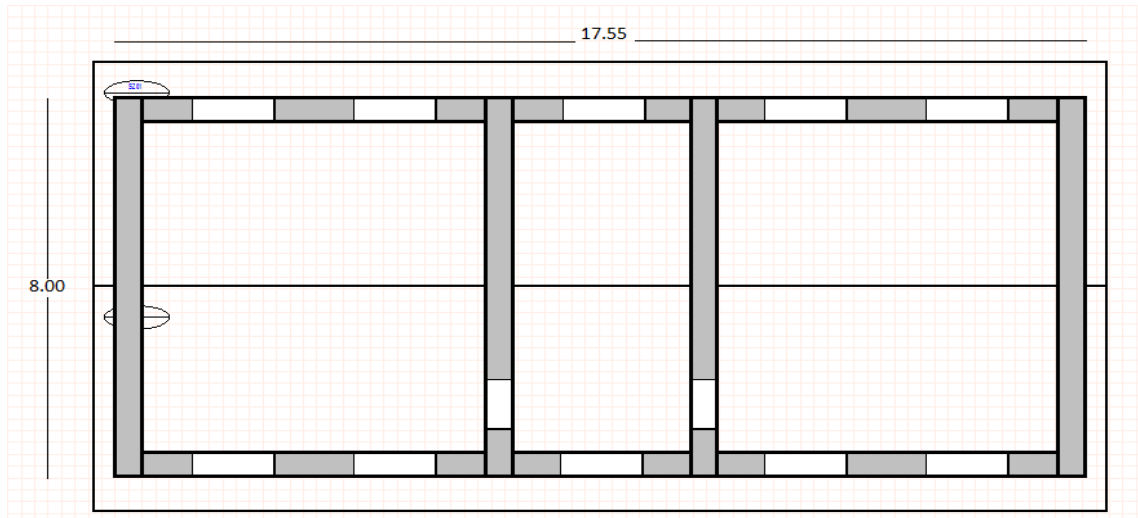
Çizelge 4.1. 1 nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	1 Nolu Okul
YAPIM YILI	1944
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.40 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Çatı Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Var, 1.10 m.
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Okulun fiziksel durumuna baktığımızda kat sayısı, simetrikliği, desteklenmemiş duvar uzunluğu, kapı ve pencere boşlukları ve taşıyıcı duvar malzemesinin DBYBHY (2007)'e göre uygun olduğu görülmektedir. Sıva durumundan dolayı emin olmadığımız okul için yatay hatılların yönetmeliğe uygun olduğunu kabul ettiğimizde, yüksekliği 1.10 m kadar olan çatı kalkanına da onay verebiliriz.

Bina köşelerinden en az 1.50 m dolu duvar uzunluğu gereken yapıda bu değer 1.45 m'de kalmıştır. Ayrıca 0.40 olması gereken duvar boşluk oranı bu yapıda 0.42'dir. bu değerler de geçerli sayılabilir.

Yapı için DBYBHY'yi sağlamayan değerlere bakıldığında dolu duvarların brüt alana oranları her iki doğrultuda da sağlanamamaktadır. Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.2'de verilen binanın 2007 Deprem Yönetmeliğine uygunluğu Ek-1'de verilmiştir.



Şekil 4.2. 1 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Yapı için statik analize paket program yardımıyla bakıldığında tüm taşıyıcı duvarlarda kesme dayanımı yetersizliğiyle karşılaşılmıştır. Bu yığma yapı için güçlendirmeye ihtiyaç vardır. Güçlendirme için kesme dayanımının yetersiz olduğu duvarların hasır çelik ve püskürtme beton ile mantolama yapılması yeterlidir.

4.2. 2 Nolu Okul Analizi

Şekil 4.3'te görülen 2 nolu okul birinci deprem bölgesinde yer alan tek katlı bir yapıdır. Binanın önce taş duvarla iki göz örüldüğü, daha sonraki yıllarda da tuğla duvarla ek yapılarak büyütüldüğü anlaşılmaktadır. İnşa tarihi tam olarak bilinmeyen bina hakkında genel bilgiler Çizelge 4.2'de verilmiştir.



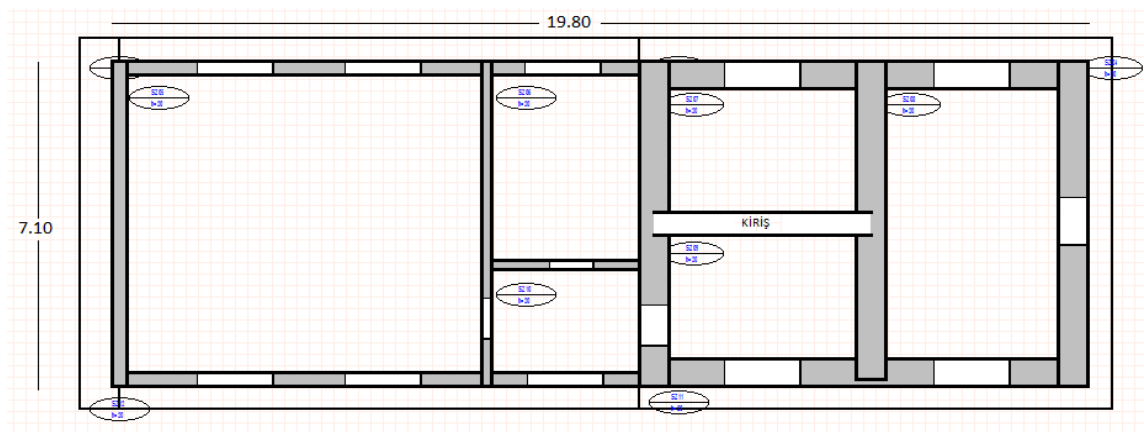
Şekil 4.3. 2 nolu okul görüntüsü.

Yapı fiziksel olarak gözlemlendiğinde kat sayısı, simetrikliği, boşlukların birbirleri ve bina köşeleri arasındaki dolu duvar uzunlukları, kapı ve pencere boşlukları, taşıyıcı duvar malzemesi, yatay hatıl durumu, dolu duvar oranı ve boşluk oranlarının DBYBHY (2007)'e göre uygun olduğu görülmektedir. Bina taşıyıcı duvar malzemesi olarak bir kısım taş duvardan ve bir kısım düşey delikli tuğladan inşa edilmiştir.

Çizelge 4.2. 2 nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	2 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.20 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Bina kat yüksekliğinin 3.20 m ve azami 5.50 m olması gereken desteklenmemiş duvar uzunluğunun ise 6.80 m olması nedeniyle izin verilen değerleri aştığı tespit edilmiştir. Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.4'te verilen bina hakkında detaylı değerlendirme Ek-2'de verilmiştir.



Şekil 4.4. 2 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.4’de verilen yapı için statik analize paket program yardımıyla bakıldığında okulun kullanılabilir durumda olduğu ve herhangi bir güçlendirme gerekmediği tespit edilmiştir.

4.3. 3 Nolu Okul Analizi

3 nolu yığma okul binası birinci derece deprem bölgesinde bulunan tek katlı bir yapıdır. Şekil 4.5’te görüntüsü verilen ve düşey delikli tuğladan yapılmış ve mahallerinde taşıyıcı yatay kirişler bulunan okulun genel bilgileri Çizelge 4.3’te mevcuttur.



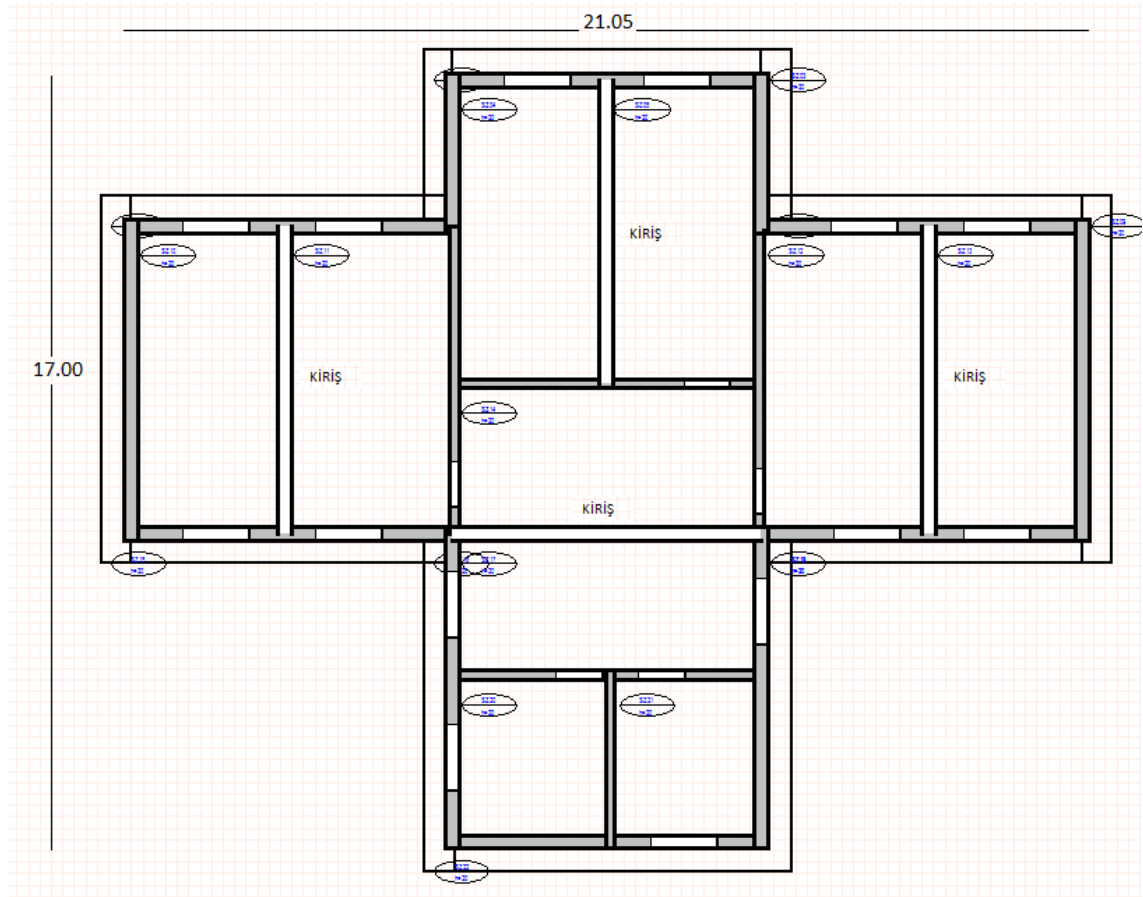
Şekil 4.5. 3 nolu okul görüntüsü.

Çizelge 4.3. 3 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	3 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.80 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Yok
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı kat planı Şekil 4.6’da verilen okul binası DBYBHY’e göre incelendiğinde desteklenmemiş duvarların bazılarının izin verilen 5.50 m’yi aşıp 6.45 m olduğu, taşıyıcı duvarda bulunan pencere boşluğunun bina köşesine uzaklığının 1.50 m değil 1.30 m’de kaldığı görülmüştür. Ayrıca yapının okul binası olmasından dolayı

0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kata oranı Y-Y doğrultusu için uygunken, X-X doğrultusu için 0.24'te kalmıştır. Diğer tüm durumların uygun olduğu saptanan bina için detaylar Ek-3'te verilmiştir.



Şekil 4.6. 3 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Okulun statik yönden incelendiğinde 4 adet taşıyıcı duvarda duvar kayma gerilmelerinin yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu duvarlarda mantolama yapılması durumunda yetersiz kalan duvar kayma gerilmesi normale dönecektir.

4.4. 4 Nolu Okul Analizi

Şekil 4.7'de resmi görülen ve birinci derece deprem bölgesinde yer alan yapı şu anda kullanılmamaktadır. Yapının düşey hatılları ve taşıyıcı duvar malzemesi hakkında bilgi sahibi olunmamakla birlikte, taşıyıcı duvar malzemesi olarak düşey delikli tuğla kullanıldığı ve düşey hatılın da yapıda hiç bulunmadığı varsayılmıştır. Fiziksel olarak herhangi bir hasarın olmadığı bina hakkında genel bilgiler Çizelge 4.4'te verilmiştir.



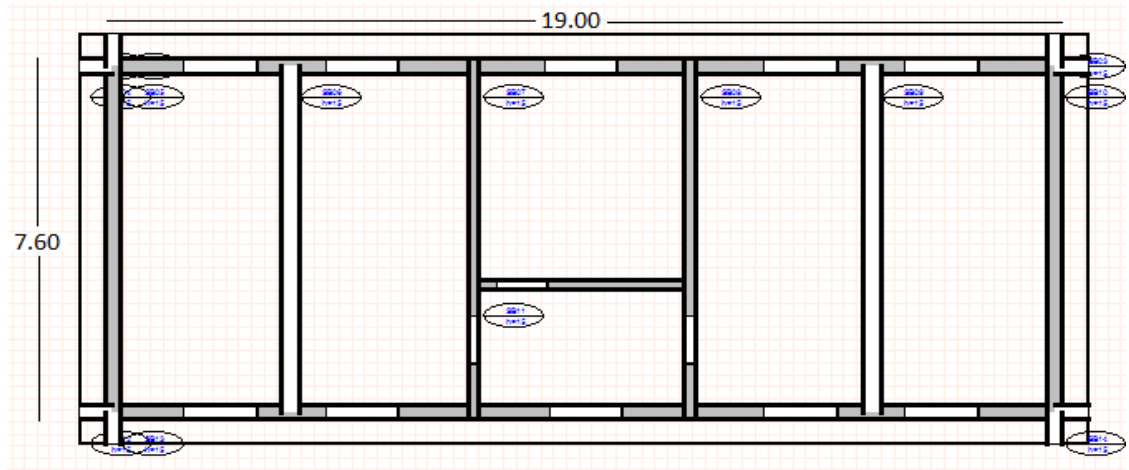
Şekil 4.7. 4 nolu okul görüntüsü.

Bina DBYBHY (2007)'e göre incelendiğinde 5.50 m olması gereken desteklenmemiş duvar uzunluğu sınırına uyulmayarak 7.00 m uzunluğunda duvarların olduğu ve 0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranının X-X doğrultusu için 0.20, Y-Y doğrultusu içinse 0.21'de kaldığı belirlenmiştir. Yapı için tüm sayısal veriler Ek-4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. 4 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	4 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.90 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.8'deki gibi olan okul, program yardımıyla statik olarak analiz edildiğinde taşıyıcı duvarların birçoğunda kayma gerilmesi yetersizliği görülmüştür. Yapının kullanıma sokulması için bu zayıf duvarlarda güçlendirmeye ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Güçlendirmenin mantolama ile yapılması yeterli olacaktır.



Şekil 4.8. 4 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.5. 5 Nolu Okul Analizi

5 nolu yığma okul hakkında genel bilgi tablosu Çizelge 4.5'te verilmiştir. Görüntüsü Şekil 4.9'da verilen bina incelendiğinde yatay hatıllar gözlemlenmiş, düşey hatıllar hakkında herhangi bir bilgi sahibi olunamamıştır. Taşıyıcı duvar malzemesi düşey delikli tuğla olarak kabul edilmiş, bu verilere göre değerlendirmeler yapılmıştır.



Şekil 4.9. 5 nolu okul görüntüsü.

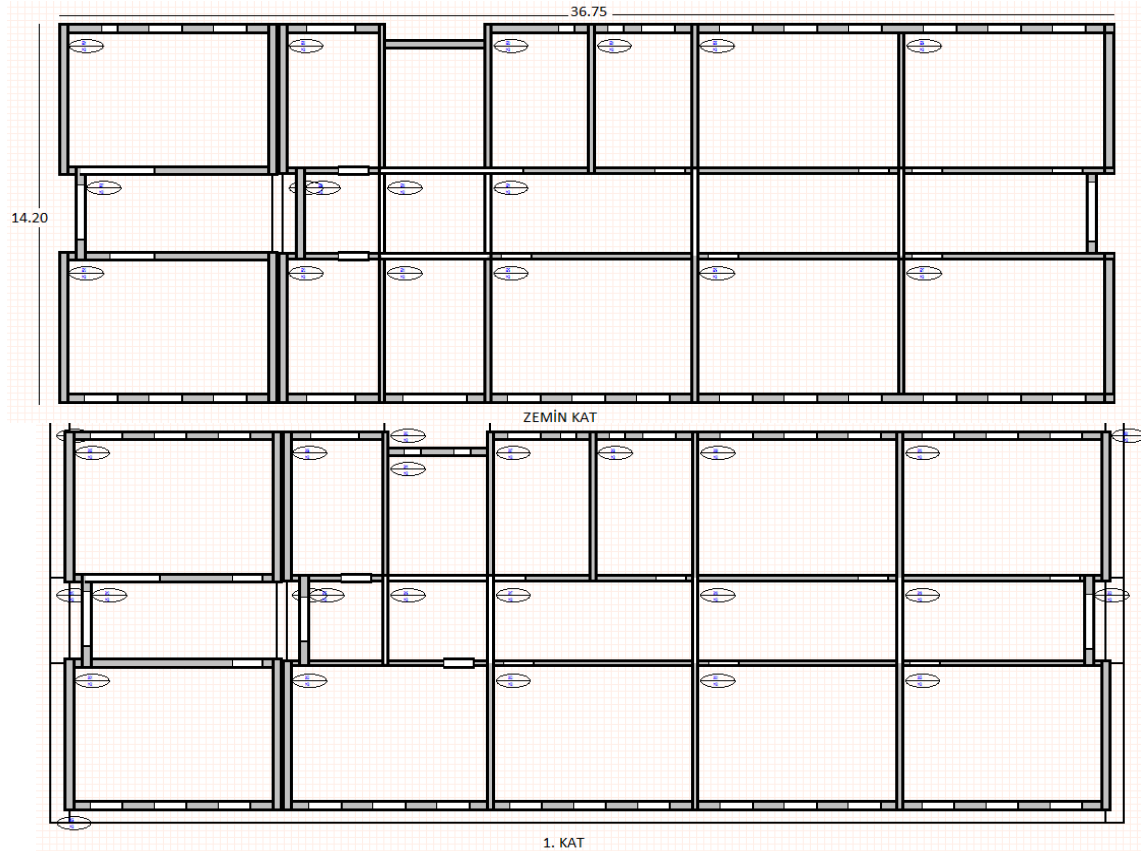
Birinci derece deprem bölgesinde yer alan yapının durumu incelendiğinde en az 1.50 m olması gereken bina köşeleri ile en yakın pencere boşluğu arasındaki mesafenin 1.00 m'de kaldığı, asgari 0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranının X-X doğrultusunda zemin kat için 0.21, birinci kat için 0.21, Y-Y doğrultusunda ise zemin katta 0.22, birinci katta da 0.20 olduğu analiz edilmiştir. Kat

yükseklikleri incelendiğinde sınır hüküm 3.00 m bu yapıda zemin 3.30 m, birinci kat ise 3.25 m'dir. Taşıyıcı duvarlardaki pencere boşluklarının da yine izin verilen 0.40 oranını aşarak 0.47 olduğu görülmektedir. Yapı hakkındaki diğer sayısal veriler Ek-5'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.5. 5 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	5 Nolu Okul
YAPIM YILI	1993
KAT YÜKSEKLİĞİ	Zemin Kat: 3.30 m., 1. Kat: 3.25 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Şekil 4.10'da taşıyıcı duvar planı verilen okulun program yardımıyla statik durumu analiz edildiğinde birçok taşıyıcı duvarda kayma gerilmelerinin yetersiz kaldığı, bunun için de bu okul için tedbirlerin alınması gerektiği saptanmıştır. Yapı için hasır çelik ve püskürtme betonla yapılacak güçlendirme yeterli olacaktır.



Şekil 4.10. 5 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.6. 6 Nolu Okul Analizi

İncelenen 6 nolu okul binası birinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Şekil 4.11’de görüntüsü verilen bina hem yatay hem de düşey hatıllara sahip, taşıyıcı duvar malzemesi olarak düşey delikli tuğla kullanılan bir yapıdır. Binanın dış duvarları 30 cm, iç duvarları ise 20 cm genişliğe sahiptir. Eni 30 cm olan düşey hatıllar konusunda bu nedenden dolayı iç duvarlardan emin olunabilirken, dış duvarlardan emin olunamamıştır. Bu nedenle en olumsuz duruma göre inceleme esası nedeniyle dış duvarlarda sadece yatay hatıl varlığı kabul edilmiştir. Yapıyla ilgili genel bilgiler Çizelge 4.6’dadır.



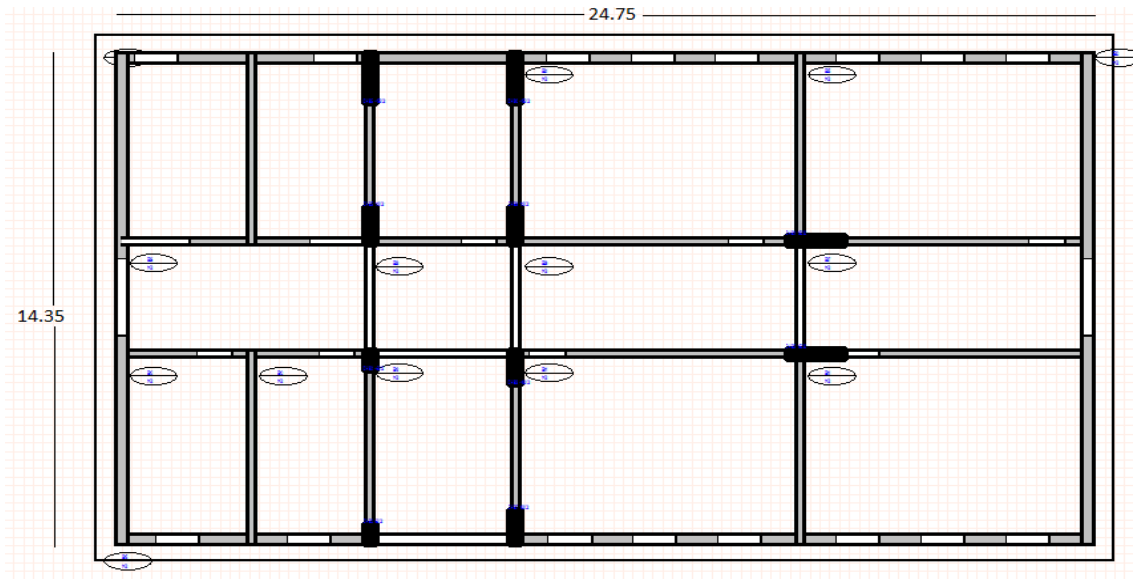
Şekil 4.11. 6 nolu okul görüntüsü.

Yapının fiziksel durumu incelendiğinde bina köşesi ile pencere arasında bırakılması gereken dolu duvar uzunluğu en az 1.50 m olması gerekirken, bu hüküm aşılarak uzunluğun 1.00 m’de kaldığı görülmüştür. Ayrıca 0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranı da bu yapı için her iki yönde de 0.19’da kalarak yetersiz olduğu saptanmıştır. Yapı ile ilgili diğer sayısal veriler Ek-6’dadır.

Çizelge 4.6. 6 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	6 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	WC Tavanları Boş, Diğer Mahaller Betonarme
ÇATI KALKANI DURUMU	Var
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvarlar uzunluklarının yetersiz bırakılması karşımıza statiksel olarak bazı taşıyıcı duvarlarda kayma gerilmesi yetersizliği olarak çıkmıştır. Bu soruna karşı güçlendirmeyle tedbir alınmalıdır. Yapının taşıyıcı duvar planı Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.12. 6 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.7. 7 Nolu Okul Analizi

Görüntüsü Şekil 4.13'te verilen ve birinci derece deprem bölgesinde yer alan yapı 1960 yılında inşa edilmiştir. Ahşap tavan döşemesine sahip olan okul, ömrü boyunca birçok küçük depreme maruz kalmıştır. Bir takım kılcal çatlaklar bulunan yapı hakkında diğer bilgiler Çizelge 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.13. 7 nolu okul görüntüsü.

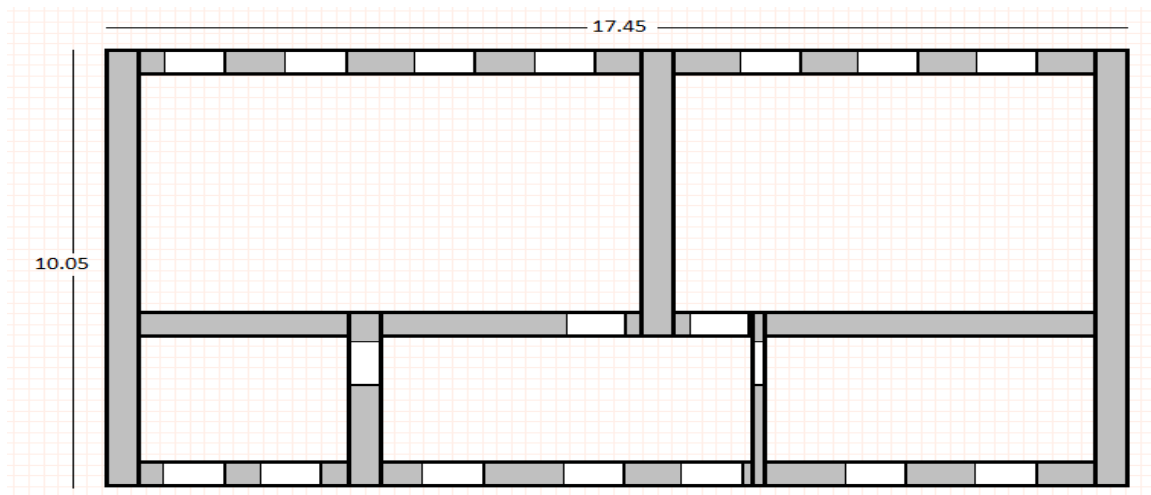
1960 yılında inşa edilmiş olan yapı günümüz deprem yönetmeliğine göre değerlendirildiğinde karşımıza birçok eksik çıkmaktadır. Bina döşemesiz olarak yapılmış, yatay hatlı hiç yapılmamış, ahşap çatı taştan yapılmış olan taşıyıcı duvarlara

oturtulmuştur. Bina köşeleri ve boşluklar arasında 1.50 m olması gereken dolu duvar uzunlukları 1.00 m’de kalmıştır. Ayrıca pencere ve kapı boşlukları arasında kalan dolu duvar uzunluğu en az 1.00 m olması gerekirken bu değer bazı yerlerde 0.65 m olarak ölçülmüştür. Diğer sayısal bilgiler Ek-7’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.7. 7 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	7 Nolu Okul
YAPIM YILI	1960
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Ahşap Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Şekil 4.14’de taşıyıcı duvar planı verilen yapının statik durumu incelendiğinde birçok duvar için duvar kayma gerilmesi yetersizliğine rastlanmıştır. Binanın daha sağlıklı kullanılması için güçlendirmeye ihtiyaç vardır. Hasır çelik ve püskürtme betonla zayıf duvarlarda yapılacak mantolama güçlendirme için yeterli olacaktır.



Şekil 4.14. 7 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.8. 8 Nolu Okul Analizi

İkinci derece deprem bölgesinde bulunan yapı için genel bilgiler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Fotoğrafi Şekil 4.15'te görülen bina düşey delikli tuğladan inşa edilmiş, düşey hatılları olmadığı hesap edilen bir binadır.



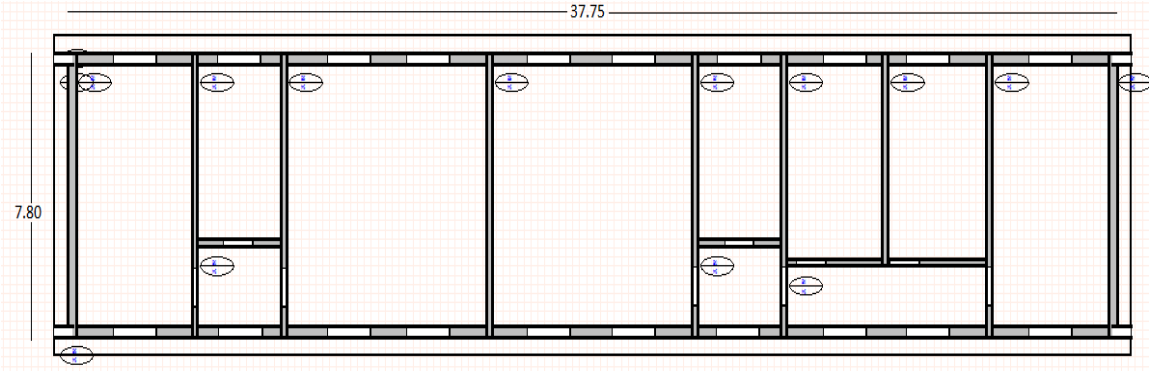
Şekil 4.15. 8 nolu okul görüntüsü.

Yapı, güncel deprem yönetmeliğine göre incelendiğinde 0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranı X-X yönünde 0.20, Y-Y yönünde de 0.23 oranında kalmıştır. Yönetmeliğe göre ikinci derece deprem bölgelerinde en fazla 7.50 m olması gereken desteklenmemiş duvar uzunluğu binanın dış kısa kenarlarında 8.20 m'dir. Yapıyla ilgili diğer tüm değerler Ek-8'dedir.

Çizelge 4.8. 8 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	8 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Yok
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.16'da verilen binanın statik çözümleri yapıldığında kullanım açısından yukarıda bahsedilen eksikliklere rağmen yapının güvenliğinde bir problem olmadığı saptanmıştır.



Şekil 4.16. 8 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.9. 9 Nolu Okul Analizi

İkinci derece deprem bölgesinde bulunan yapı tipik 10370 nolu Milli Eğitim okul mimarisine göre inşa edilmiştir. Görüntüsü Şekil 4.19'da verilen yapıda hem yatay hem de düşey hatıllar mevcuttur. Taşıyıcı duvar malzemesi olarak da düşey delikli tuğla tercih edilmiştir. Yapı hakkında genel bilgiler Çizelge 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.17. 9 nolu okul görüntüsü.

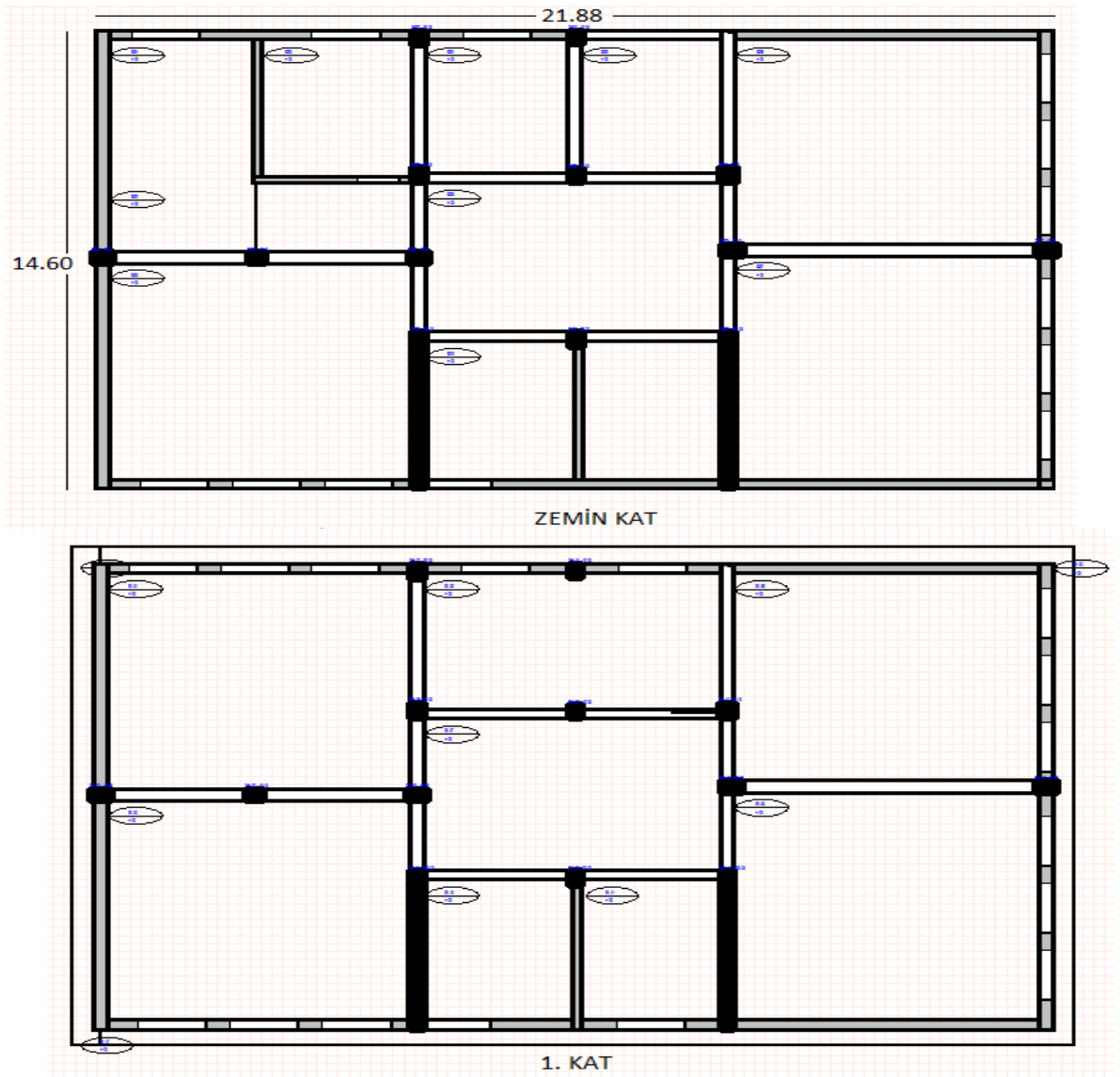
1983 yılında yapılmış olan bina DBYBHY (2007)'e göre incelendiğinde ilk olumsuzlukla dolu duvar uzunlukları konusunda karşılaşılmaktadır. İkinci derece

deprem bölgelerinde 1.50 m olması gereken bina köşesi ile en yakın pencere boşluğu arasında kalan dolu duvar uzunluğunun 0.80 m, taşıyıcı duvarlarda en az 1.00 m olması gereken taşıyıcı duvarlardaki boşluklar arası dolu duvar uzunluğunun ise 0.60 m'de kaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. 9 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	9 Nolu Okul
YAPIM YILI	1983
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.80 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.18'de verilen yapının taşıyıcı duvarları incelendiğinde okul binalarında 0.28 olması gereken taşıyıcı duvarların kat brüt alanına oranı bu binada zemin katta X-X yönünde 0.15, Y-Y yönünde 0.17, birinci katta ise X-X yönünde 0.18, Y-Y yönünde 0.14'tür. Ayrıca taşıyıcı duvarlarda en fazla 0.40 olması gereken boşluk oranı bu yapıda 0.60'tır. Bina için diğer sayısal veriler Ek-9'dadır.



Şekil 4.18. 9 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Yapının statik durumu incelendiğinde her iki kattaki taşıyıcı duvarları için duvar kayma gerilmelerinde yetersizlik tespit edilmiştir. Binanın daha sağlıklı kullanılabilmesi için zayıf duvarlarda betonarme mantolama ile güçlendirme yapılması yeterli olacaktır.

4.10. 10 Nolu Okul Analizi

Bitişik nizam şeklinde yapılmış olan okul, ikinci deprem bölgesinde yer almaktadır. Binada yatay hatlı varlığı teyit edilmişse de düşey hatlılardan emin olunamamıştır. Statik ve fiziksel çözümler düşey hatlıların olmadığı düşünülerek yapılmıştır. Yapının fotoğrafı Şekil 4.19’da verilmiştir.



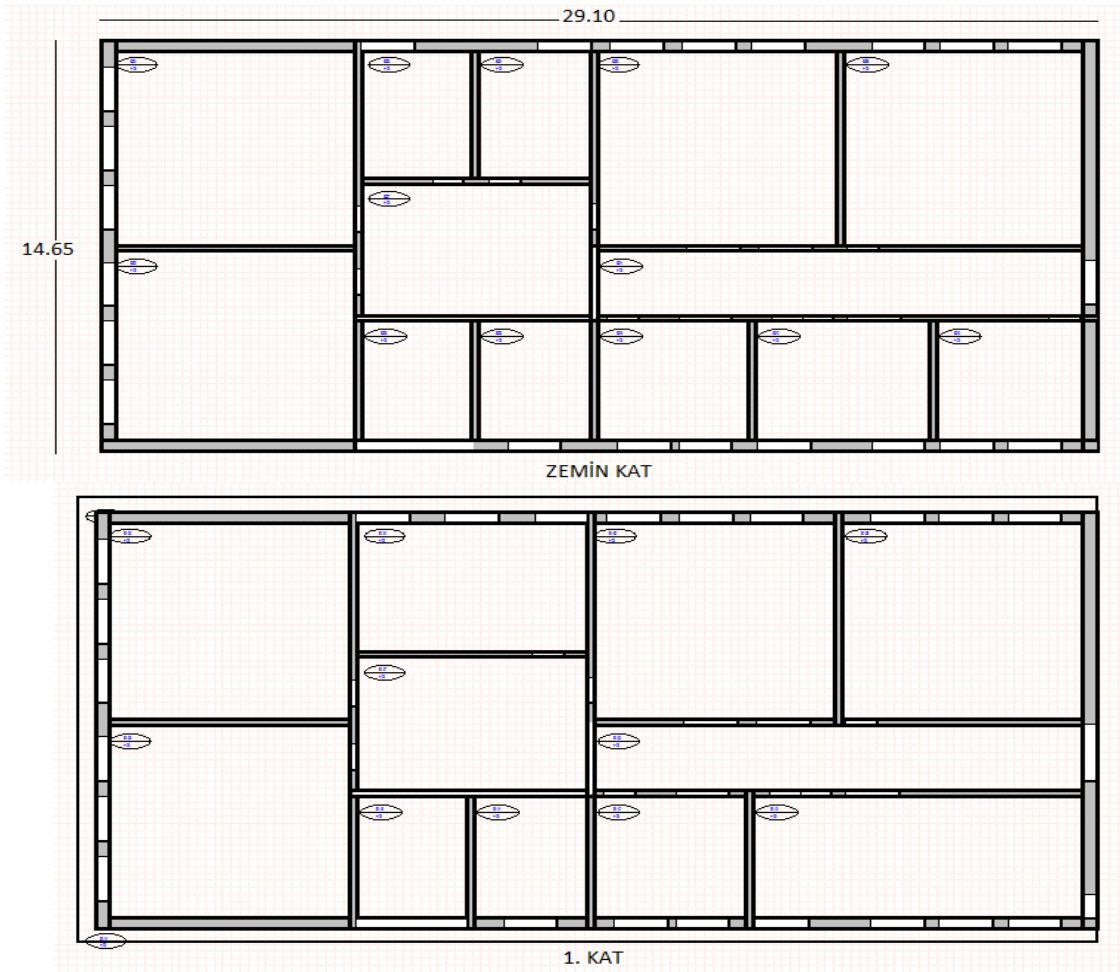
Şekil 4.19. 10 nolu okul görüntüsü.

Güncel 2007 deprem yönetmeliğine göre incelenen yapıda asgari 1.50 m olması gereken bina köşesi ile en yakın pencere boşluğu arasında kalan dolu duvar uzunluğunun bu binada 1.00 m, taşıyıcı duvarlarda en az 1.00 m olması gereken iki boşluk arasındaki mesafenin de 0.55 m olduğu ölçülmüştür. Yine taşıyıcı duvarlarda en az 0.40 olması gereken boşlukların toplam duvar uzunluğuna oranı bu binada 0,61'dir. Yapı hakkındaki genel bilgiler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. 10 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	10 Nolu Okul
YAPIM YILI	1989
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.90 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.20’de verilen yapıdaki taşıyıcı duvar uzunluklarının brüt kat alanına oranı DBYBHY’e göre okul binaları için en az 0.28 olmalıdır. Bu bina için bu oranlar incelendiğinde X-X yönünde zemin kat için 0.21, birinci kat için 0.22, Y-Y yönünde ise zemin kat için 0.23, birinci kat için 0.20’dir. Bu oranlar yönetmeliğe göre yeterli değildir. Bina için tüm sayısal veriler Ek-10’da verilmiştir.



Şekil 4.20. 10 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Bina için statik analiz yapıldığında taşıyıcı duvar kayma ve düşey gerilmelerinde yetersizliklerle karşılaşmıştır. Bu durumun aşılması için betonarme mantolama yapılması yeterli olacaktır.

4.11. 11 Nolu Okul Analizi

Şekil 4.21’de görüntüsü verilen ikinci derece deprem bölgesinde bulunan ve bitişik nizam şeklinde yapılmış olan 11 nolu yığma okul binasında yatay ve dikey hatıllar mevcuttur. Yapı malzemesi olarak düşey delikli tuğlanın kullanıldığı okulun iç

duvarlarında kısmen kılcal çatlaklar görülmüştür. Bina ile ilgili genel bilgiler Çizelge 4.11'dedir.



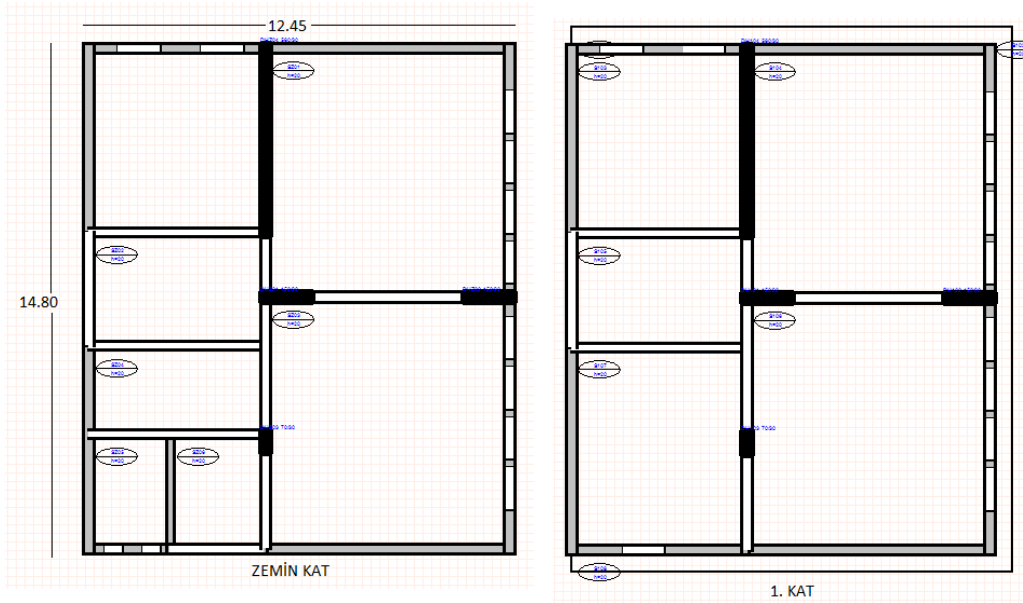
Şekil 4.21. 11 nolu okul görüntüsü.

Düşey hatıllara sahip olan 11 nolu okul binası fiziksel yeterlilik durumundan incelendiğinde sayısal verileri Ek-11'de verildiği üzere, 1.50 m olması gereken pencere boşlukları ile bina köşeleri arasındaki dolu duvar uzunluğunun 1.10 m olması nedeniyle yetersiz kaldığı ve taşıyıcı duvarlarda azami 0.40 olması gereken boşluklar 0.66 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. 11 Nolu okul yağma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	11 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.22’de verilen binanın taşıyıcı duvar durumu incelenirse okul binalarında en az 0.28 olması gereken taşıyıcı duvar uzunluklarının kat brüt alanına oranı bu yapıda X-X yönünde zemin katta 0.18, birinci katta 0.20, Y-Y yönünde zemin katta 0.20, birinci katta ise 0.16’dır. Bu oranlar son yönetmelik hükümleri için yeterli değildir.



Şekil 4.22. 11 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

11 nolu okul binası için yapılan statik çözümde taşıyıcı duvarlarda kayma ve düşey gerilmelerinde yetersizlikler tespit edilmiştir. Bu duvarlar için yapılacak olan betonarme mantolamalar yeterli olacaktır.

4.12. 12 Nolu Okul Analizi

Fotoğrafı Şekil 4.23’te verilen ve birinci derece deprem bölgesinde bulunan okul binası düşey delikli tuğlalarla inşa edilmiştir. Düşey hatıllar konusunda sadece iki tanesinden emin olunabilen bina hakkında statik hesapta başka düşey hatıl katılmadan analiz yapılmıştır. Bina ile ilgili genel bilgiler Çizelge 4.12’dedir. Yapı hakkındaki sayısal bilgiler Ek-12’de detaylı şekilde verilmiştir.



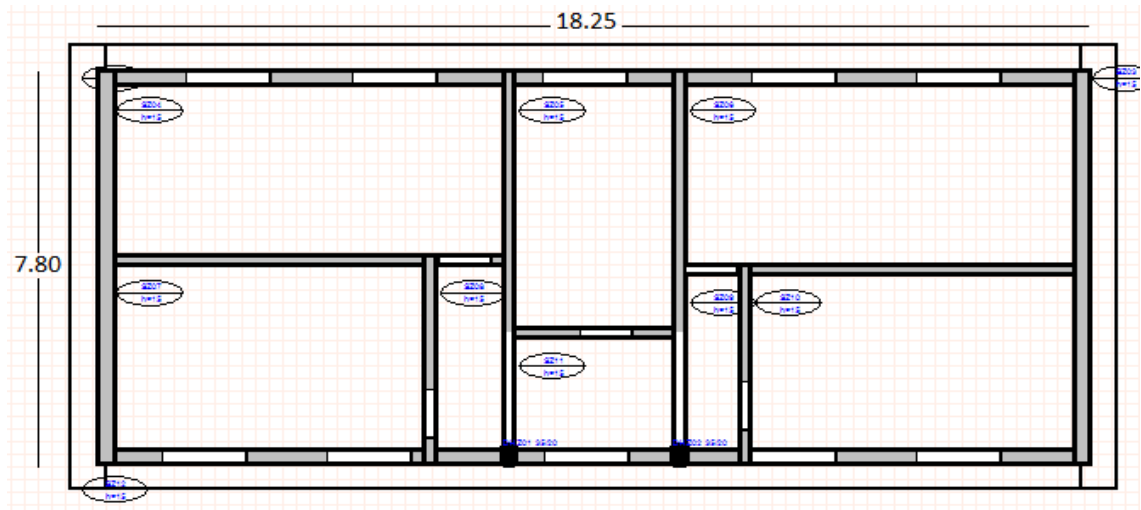
Şekil 4.23. 12 nolu okul görüntüsü.

Bu yapı, 2007 DBYBHY'e göre incelendiğinde bina köşelerinden ilk pencere boşluğuna kadar en az 1.50 m olması gereken dolu duvar uzunluğunun yapıda 1.20 m olduğu ve asgari 5.50 m olması gereken desteklenmemiş duvar boyunun 6.00 m ile binanın kısa kenarlarında bu şartın sağlanmadığı görülmüştür. Bina ayrıca en az 0.28 olması gereken bir yöndeki taşıyıcı duvar uzunluğunun kat brüt alanına oranının Y-Y yönünde 0.24 olması bu şartı sağlamamaktadır.

Çizelge 4.12. 12 Nolu okul yağma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	12 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.70 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Yok
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Var
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.24'te verilen 12 nolu okul binası statik yönden incelendiğinde yukarıda sözünü edilen olumsuzlukların taşıyıcı sisteme çok ciddi bir etkisinin olmadığı görülmüş, binanın hiçbir onarım gerektirmeden kullanılabilceği tespit edilmiştir.



Şekil 4.24. 12 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.13. 13 Nolu Okul Analizi

Genel görünümü Şekil 4.25'te verilmiş olan yığma bina dolu harman tuğlası ve düşey delikli tuğlalardan inşa edilmiştir. Düşey hatla sahip olmadığı düşünülen yapının üst katı daha sonraki yıllarda inşa edilmiştir.



Şekil 4.25. 13 nolu okul görüntüsü.

Birinci derece deprem bölgesinde bulunan yapıya bakıldığında ilk göze çarpan olumsuzluk yığma yapılarda kesinlikle kaçınılması gereken kısmi bodrumun var olmasıdır. Birinci derece deprem bölgelerinde en az 5.50 m olması gereken minimum

desteklenmemiş duvar uzunluğu bu binada aşılarak 6.80 m'ye kadar çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca yine her iki yönde de okul binaları için en az 0.28 olması gereken taşıyıcı duvarların brüt kat alanına oranı bu yapıda her iki yönde de 0.17'dir. Bu oran bir yığma yapı için yetersiz kalmaktadır. Bina için genel bilgiler Çizelge 4.13'te verilmiştir.

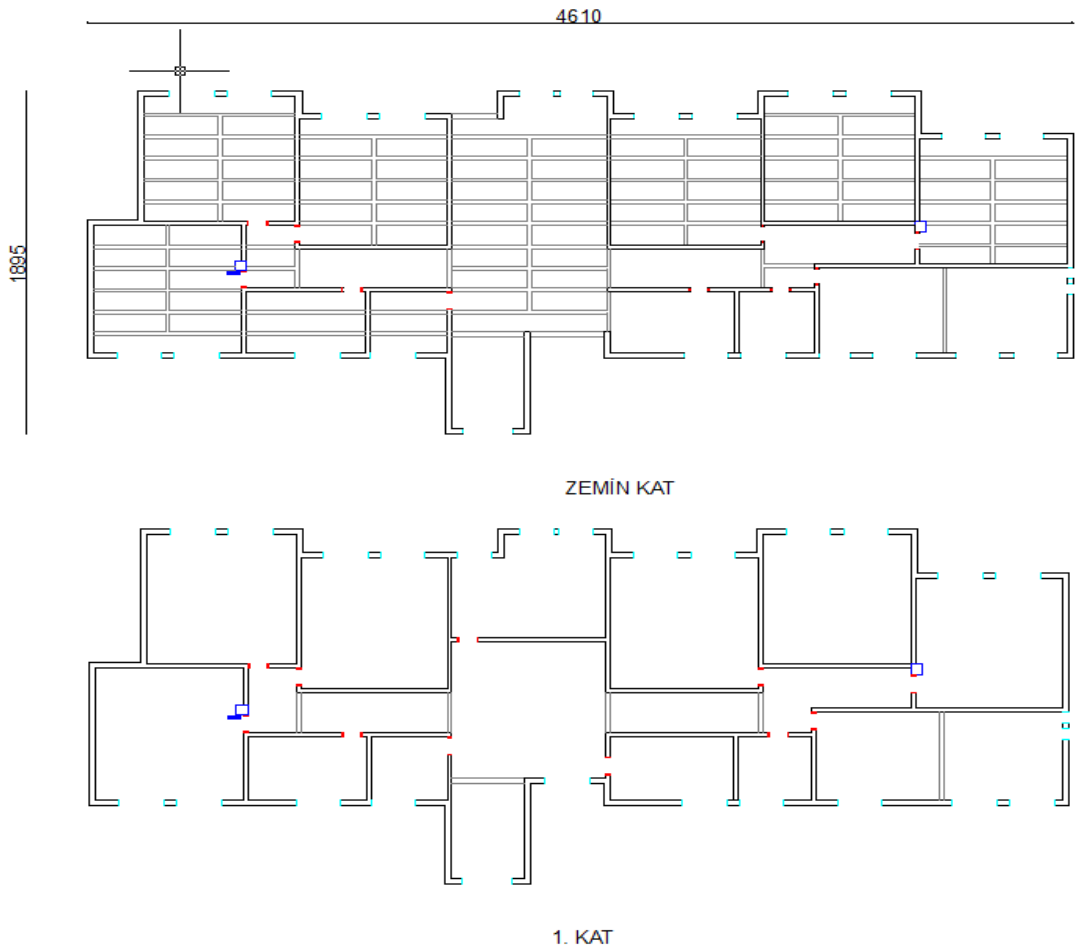
Çizelge 4.13. 13 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	13 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yarım Bodrum Var
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

DBYBHY'e göre birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde en az 1.50 m olması gereken bina köşeleri ile en yakın boşluk arasındaki dolu duvar uzunluğu bu yapıda 0.90 m, iki boşluk arasında 1.00 m olması gereken dolu duvar asgari uzunluğu yine bu yapıda 0.80 m'dir.

Yapıda taşıyıcı duvarlar için yönetmelikte en fazla 0.40 olarak hükmedilmiş boşluk oranı 0.50 ile yine istenen sınırın üstünde kalmıştır. Bina hakkında tüm sayısal veriler Ek-13'te mevcuttur.

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.26'da verilen okulun statik durumu incelendiğinde diğer yığma yapılarda da sıkça karşılaşılan kayma gerilmesi ve düşey gerilme yetersizliği tespit edilmiştir. Bu olumsuz durumun aşılması için yine betonarme mantolama yöntemi çözüm olarak gösterilebilir.



Şekil 4.26. 13 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.14. 14 Nolu Okul Analizi

İkinci derece deprem bölgesinde bulunan yapı Şekil 4.27’de de görüldüğü üzere klasik 10370 tip yığma yapıdır. Bodrum katın da bulunduğu okul, yatay ve düşey hatıllara sahiptir. Fakat dış taşıyıcı duvarların 30 cm olmasından dolayı dış duvarlarda bulunan düşey hatılların yer ve ebatları belirlenememiştir. Bu yüzden en olumsuz durum hali gözetilerek statik hesaba katılmamışlardır. Okul hakkında genel bilgiler Çizelge 4.14’te verilmiştir.



Şekil 4.27. 14 nolu okul görüntüsü.

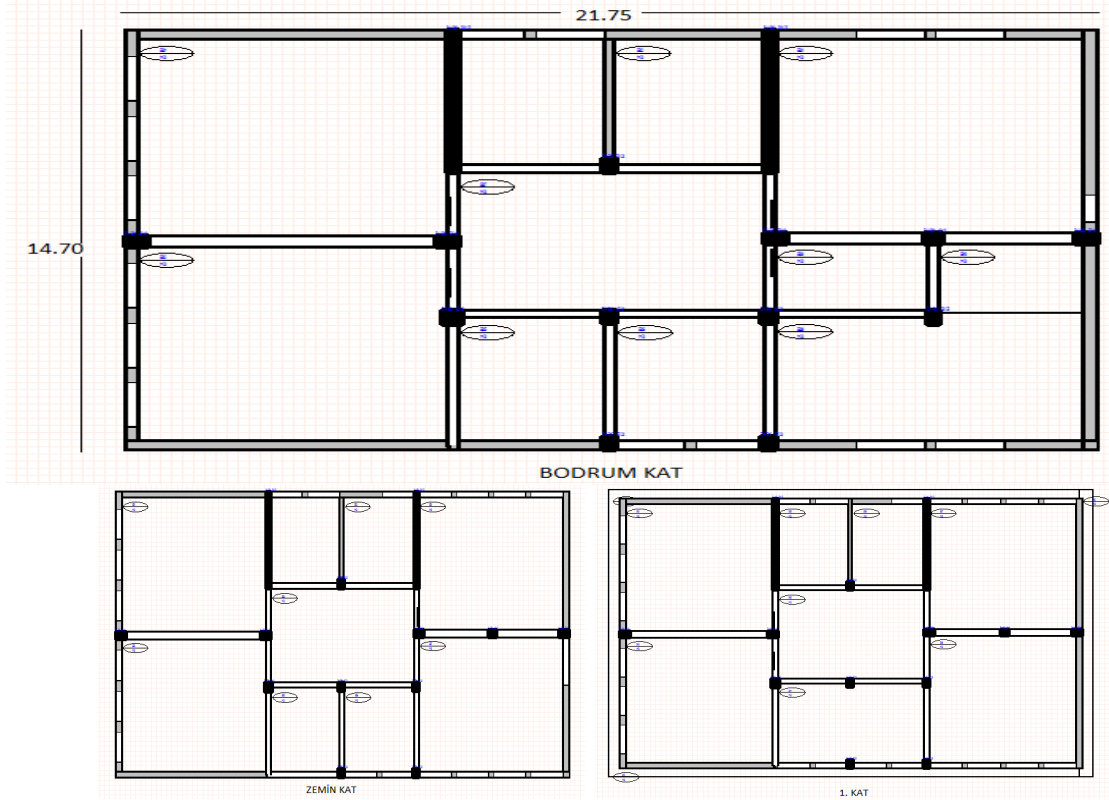
Yapının genel durumu incelendiğinde DBYBHY'e göre 2.40 m'yi geçmemesi gereken bodrum kat 3.00 inşa edilmiş, yükseklik sınırına uyulmamıştır. Ayrıca taşıyıcı duvarlarda köşe ile boşluk arasında bırakılması gereken 1.50 m ve boşluklar arasında istenen 1.00 m dolu duvar uzunlukları iki halde de 0.30 m ile yetersiz kalmaktadır.

Taşıyıcı duvar uzunluklarının brüt kat alanına oranı incelenirse X-X yönünde bodrum katta 0.19, zemin katta 0.11 ve birinci katta 0.15'tir. Y-Y yönünde bu oranlar bodrum katta 0.17, zemin katta 0.15 ve birinci katta yine 0.15'tir. Bu miktarlar ise yönetmelik bakımından yetersizdir. Taşıyıcı duvarlardaki boşluk oranı da 0.61 ile izin verilen 0.40 sınırını aşmıştır. Yapıyla ilgili veriler Ek-14'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.14. 14 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	14 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Var
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.28’de verilen okulla ilgili statik analizde taşıyıcı duvarlarda tespit edilen duvar kayma gerilmesi yetersizliğinin önüne geçmek için güçlendirme gerektiği sonucu tespit edilmiştir.



Şekil 4.28. 14 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.15. 15 Nolu Okul Analizi

Şekil 4.29’da resmi verilen ve birinci derece deprem bölgesinde bulunan yapı dış taşıyıcı duvarları taş malzemeden ve bazı iç taşıyıcı duvarları düşey delikli tuğladan inşa edilmiş tek katlı bir okul binasıdır. Şu anda kullanılmayan bina, betonarme kırma çatı döşemesine sahiptir. Yapı için genel bilgiler Çizelge 4.15’te verilmiştir.



Şekil 4.29. 15 nolu okul görüntüsü.

Yığma bina güncel deprem yönetmeliğine göre incelendiğinde desteklenmemiş duvar uzunluğunun birinci derece deprem bölgelerinde olması gerektiği gibi en fazla 5.50 m değil, 7.60 m yapıldığı ölçülmüştür. Azami 1.50 m olması gereken bina köşesi ile en yakın boşluk arasındaki mesafe 1.10 m, 1.00 m'ye kadar izin verilen pencereler arasındaki mesafe de 0.85 m olarak tespit edilmiştir.

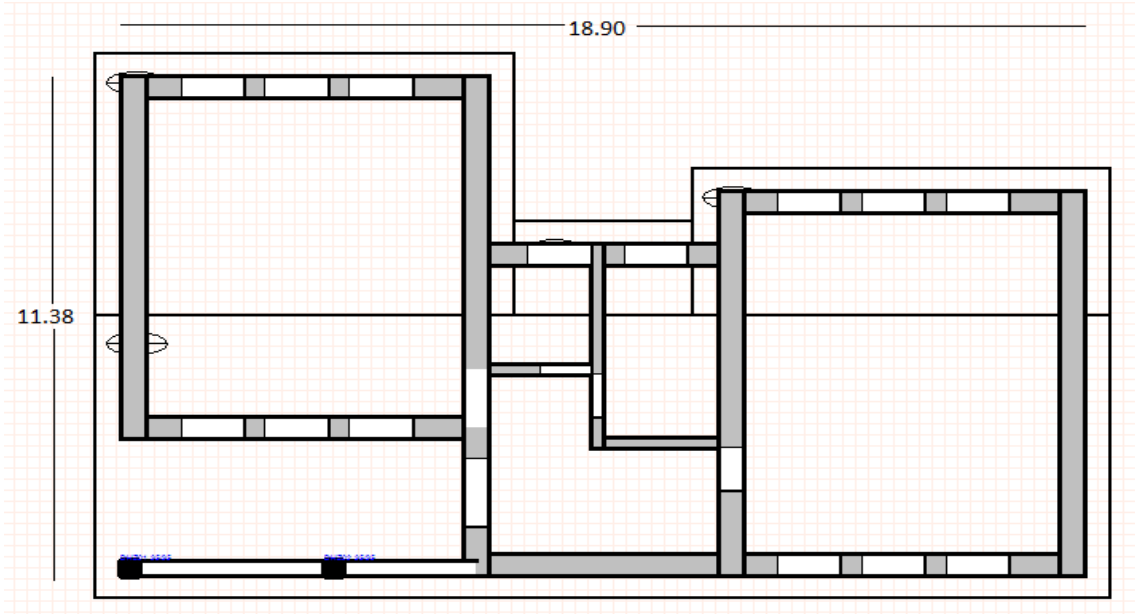
Çizelge 4.15. 15 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	15 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.40 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Çatı Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Var, 1.35 m.
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Şekil 4.29'da taşıyıcı duvar planı verilen yapının DBYBHY (2007)'e göre okul binalarında en az 0.28 olması istenilen bir yöndeki taşıyıcı duvar uzunluklarının brüt kat alanına oranı bu bina için X-X yönünde 0.24, Y-Y yönünde 0.17 olarak hesap edilmiştir. Yapı hakkında diğer sayısal veriler Ek-15'tedir.

Yapının statik durumu analiz edildiğinde duvarlarda görülen kayma gerilme yetersizliği nedeniyle onarıma ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer yapılar için de çözüm

yöntemi olarak sunulan betonarme mantolama yöntemi bu binanın kullanımı için de önerilebilir.



Şekil 4.30. 15 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.16. 16 Nolu Okul Analizi

Genel bilgileri Çizelge 4.16'da verilmiş olan okul binası standart 10370 tip projeye göre inşa edilmiştir. Yapıda hem yatay hem de düşey hatıllar mevcuttur. Statik analizler yapılırken, 30 cm dış duvarlar içinde bulunan düşey hatıllardan emin olunamadığından dolayı hesaba dış duvar hatılları katılmamıştır. Binanın görüntüsü Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31. 16 nolu okul görüntüsü.

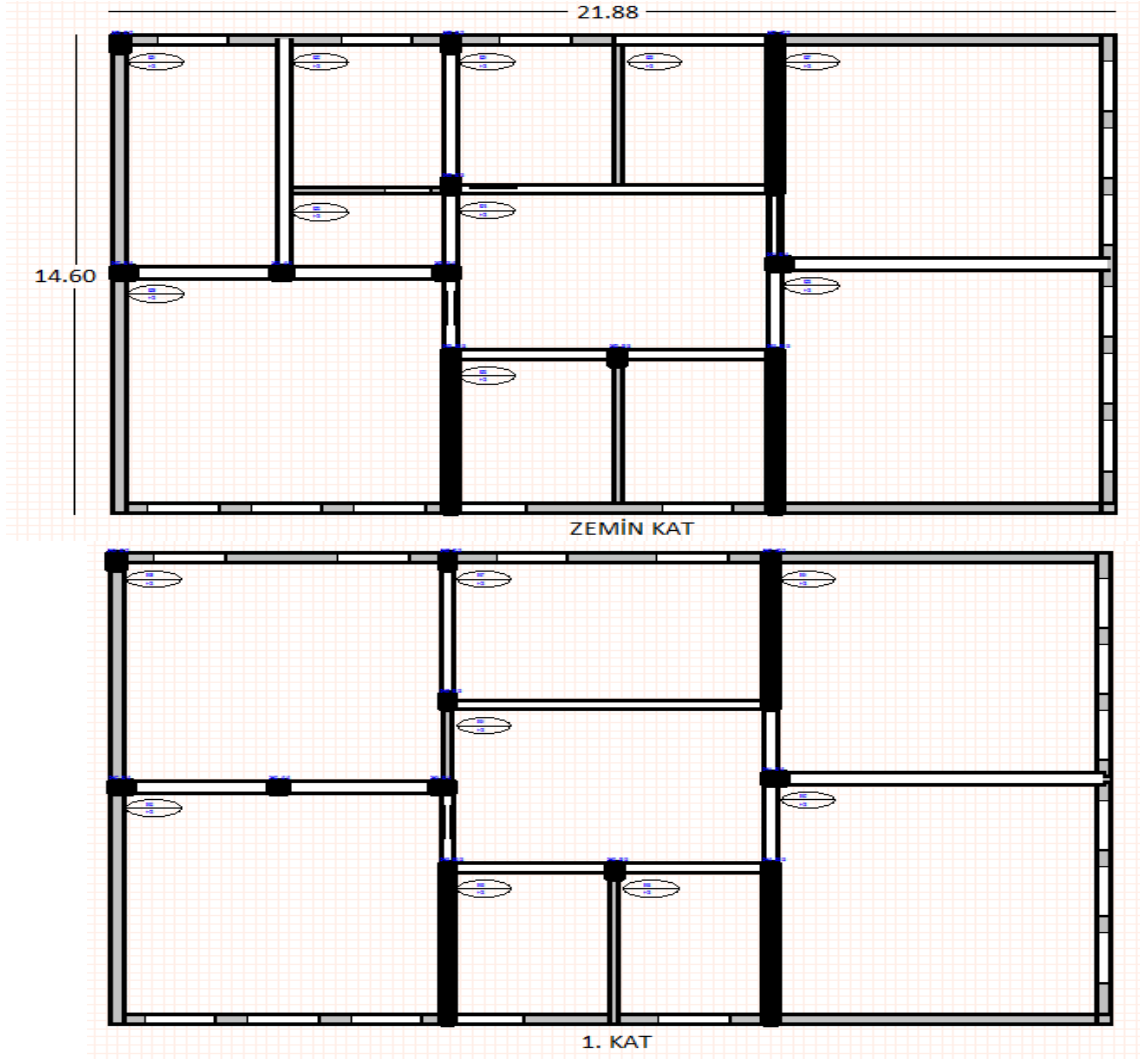
Birinci derece deprem bölgesinde bulunan yapının DBYBHY'e göre incelemesi yapıldığında daha önce incelenen yapılar gibi desteklenmemiş duvarların birinci derece deprem bölgeleri için izin verilen 5.50 m'den daha uzun olarak 7.00 m yapılmıştır. Bina köşesi ile en yakın pencere boşluğu arasında kalan dolu duvar uzunluğu 1.50 m sınırını aşarak 0.80 m yapılmıştır. Ayrıca taşıyıcı duvardaki iki pencere boşluğu arasında kalacak 1.00 m dolu duvar uzunluğunun 0.55 m'de kaldığı ölçülmüştür.

Çizelge 4.16. 16 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	16 Nolu Okul
YAPIM YILI	1987
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Yapıdaki taşıyıcı duvarlar incelendiğinde en fazla 0.40 olmasına izin verilen boşluk oranı 0.60 hesaplanmıştır. Ayrıca okul binaları için en az 0.28 olması istenen taşıyıcı duvarların brüt kat alanına oranı X-X yönünde zemin katta 0.16, birinci katta 0.17'dir. Y-Y yönündeki oranlar ise zemin katta 0.21, birinci katta 0.14'tür. Yapı için diğer tüm veriler Ek-16'dadır.

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.32'de verilen yapı statik açıdan irdelendiğinde taşıyıcı duvarlarda düşey gerilmelerin yetersizliğiyle karşılaşmıştır. Zayıf duvarların betonarme mantolama ile güçlendirilerek bu eksikliğin giderilmesi bir çözümdür.



Şekil 4.32. 16 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.17. 17 Nolu Okul Analizi

Birinci derece deprem bölgesinde bulunan ve 1978 yılında inşa edilen okul, dolu harman tuğladan inşa edilmiş, duvarlarında yatay hatıllara sahip fakat düşey hatlı barındırmayan bir yapıdır. Binanın fotoğrafı Şekil 4.33'te verilmiştir.



Şekil 4.33. 17 nolu okul görüntüsü.

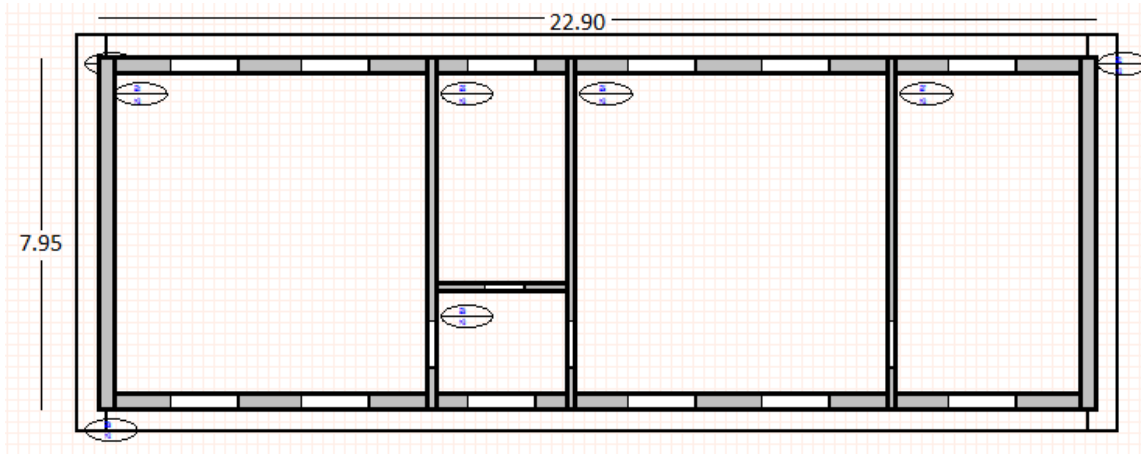
Basit bir yığma yapı olan 17 nolu okul binası güncel deprem yönetmeliğine göre incelendiğinde diğer yapıların birçoğunda alışlagelmiş sorunların bu yapıda da olduğu görülmektedir. Birinci derece deprem bölgelerinde en fazla 5.50 m olmasına izin verilen desteklenmemiş duvar uzunluğu bu yapının dış kısa kenarlarında 7.40 m'dir. Ayrıca taşıyıcı duvarlardaki pencere boşlukları arasında kalan dolu duvar uzunluğu en az 1.00 m olması gerekirken, bu binada 0.85 m'dir. Genel bilgiler Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. 17 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	17 Nolu Okul
YAPIM YILI	1978
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.34'te verilen binanın taşıyıcı duvarları ayrıca incelendiğinde her iki yönde de okul binaları için 0.28 olması gereken bir yöndeki taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına oranı bu yapıda X-X yönü için 0.18, Y-Y yönü içinse 0.21'de kalmıştır. Binayla ilgili sayısal veriler Ek-17'de verilmiştir.

Binanın statik analizlerine bakıldığında taşıyıcı duvarların büyük kısmında duvar kayma gerilmesi yetersiz durumdadır. Yapının daha sağlıklı olarak kullanılmaya devam etmesi için betonarme mantolama ile güçlendirme yöntemi bir çözüm olarak önerilebilir.



Şekil 4.34. 17 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.18. 18 Nolu Okul Analizi

Genel bilgileri Çizelge 4.18’de verilmiş olan okul, birinci deprem bölgesinde yer almaktadır. Düşey delikli tuğla malzemeden oluşmuş taşıyıcı duvarlarda düşey hatılların olmadığı varsayılarak değerlendirme yapılmıştır. Binanın görünüşü Şekil 4.35’te verilmiştir.

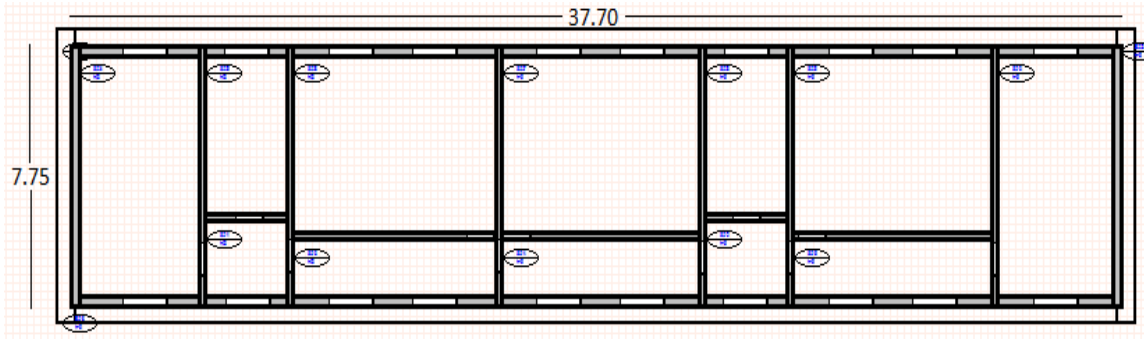


Şekil 4.35. 18 nolu okul görüntüsü.

Çizelge 4.18. 18 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	18 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	2.80 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

DBYBHY'e göre incelenen yapıda gözlemsel olarak bile dikkat çekecek ilk olumsuzluk desteklenmemiş duvar boylarıdır. Binanın dış kısa kenarları ve bazı iç taşıyıcı duvarlarda yönetmeliğin en fazla 5.50 m'ye kadar izin verdiği bu uzunluk, yapıda 7.15 m'ye kadar çıkmaktadır. Yine taşıyıcı duvarlarda en fazla 1.00 m sınır tanınan boşluklar arasında kalacak dolu duvar uzunluğu binada 0.80 m'dir. Yapının taşıyıcı duvar planı Şekil 4.36'da verilmiştir.



Şekil 4.36. 18 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

İncelenen okul binasının taşıyıcı duvarları incelendiğinde yönetmelik tarafından bir yönde çalışan taşıyıcı duvar oranının bina brüt alanına oranının okul binaları için en az 0.28 olması istenmektedir. Yapı için bu durum incelendiğinde X-X yönü için bu değer 0.25, Y-Y yönü için ise 0.20 olarak hesaplanmıştır. Yapı hakkında diğer sayısal veriler Ek-18'de belirtilmiştir.

Yapı statik olarak incelendiğinde yukarıda verilen bazı olumsuz sonuçların yapının taşıyıcı durumunu etkilemediği, sağlıklı şekilde kullanımına devam edilebileceği neticesine ulaşılmıştır.

4.19. 19 Nolu Okul Analizi

Görüntüsü Şekil 4.37’de verilen ve birinci derece deprem bölgesinde bulunan okul, tek derslikli küçük bir yığma binadır. Genel bilgileri Çizelge 4.19’da verilen bina düşey delikli tuğladan oluşan taşıyıcı duvarların yanı sıra hem yatay hem de düşey hatıllara sahiptir.



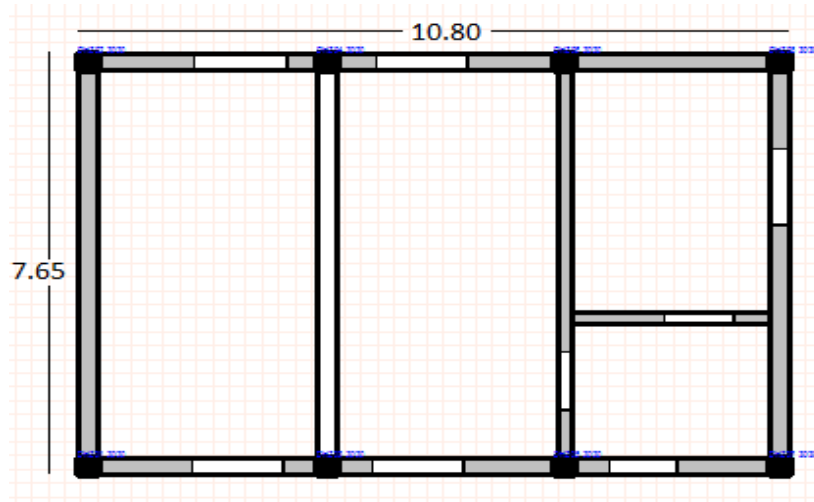
Şekil 4.37. 19 nolu okul görüntüsü.

Bina DBYBHY’e göre incelendiğinde kısa kenarlarda en fazla 5.50 m olması gereken desteklenmemiş duvar uzunluğu bu yapıda 7.05 m’dir. Ayrıca okul binalarında her iki yönde de ayrı ayrı en az 0.28 olması gereken taşıyıcı duvarın bina brüt alanına oranı X-X yönü için 0.25, Y-Y yönü içinse 0.20’dir. Yapı hakkında genel bilgiler Ek-19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. 19 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	19 Nolu Okul
YAPIM YILI	Bilinmiyor
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.00 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yok
DÜŞEY HATIL DURUMU	Var
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme Döşeme
ÇATI KALKANI DURUMU	Yok
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

Yapılan statik analizde taşıyıcı duvar planı Şekil 4.38’de yapının kullanımı açısından hiçbir problem olmadığı ve bina için herhangi bir güçlendirme işlemine gerek duyulmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.38. 19 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

4.20. 20 Nolu Okul Analizi

Birinci derece deprem bölgesinde bulunan yapı, iki kat ve bir yarım bodrumdan oluşmaktadır. Genel bilgileri Çizelge 4.20’de verilen yapı incelendiğinde bodrum ve zemin katların dolu harman tuğlasıyla, birinci katın ise düşey delikli tuğlayla daha sonraki yıllarda yapıldığı anlaşılmaktadır. Yapının ön cephe görüntüsü Şekil 4.39’da verilmiştir.



Şekil 4.39. 20 nolu okul görüntüsü.

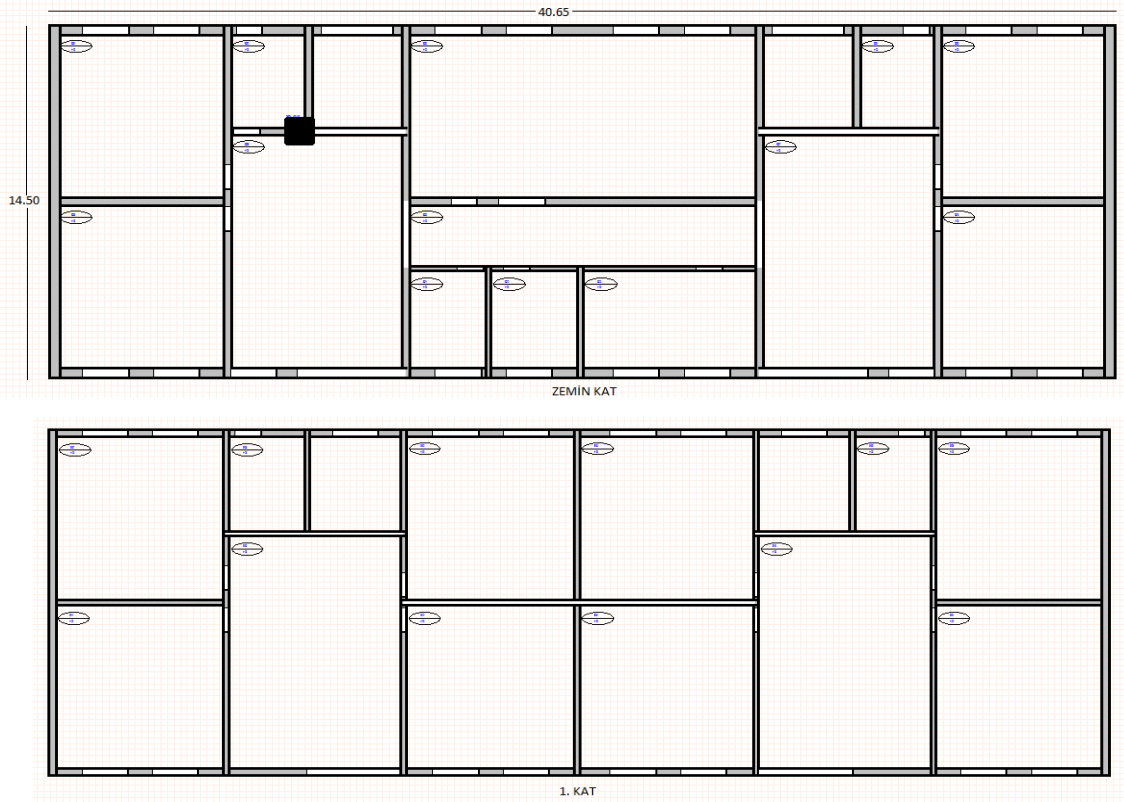
Çizelge 4.20. 20 Nolu okul yığma yapı genel bilgileri.

YIĞMA YAPI GENEL BİLGİ FORMU	
YAPI ADI	20 Nolu Okul
YAPIM YILI	1968
KAT YÜKSEKLİĞİ	3.20 m.
BODRUM KAT DURUMU	Yarım Bodrum Var
DÜŞEY HATIL DURUMU	Bilinmiyor
YATAY HATIL DURUMU	Var
DÖŞEME TÜRÜ	Betonarme
ÇATI KALKANI DURUMU	Var
SIVA DURUMU	Var
HASAR DURUMU	Yok

DBYBHY hükümleri bu yapı için irdelendiğinde karşılaşılan en büyük sorun okulun yarım bodruma sahip olmasıdır. Ayrıca bodrum kat için yönetmeliğin izin verdiği azami yükseklik 2.40 m iken bodrum katta yüksekliği sınırı 40 cm kadar aşmıştır. Normal katlardaki kat yüksekliğine bakıldığında ise yönetmelikçe en fazla 3.00 m'ye kadar izin verilen kat yüksekliği bu binada 3.20 m olarak inşa edilmiştir. Yapıda yönetmelik gereği en az 1.50 m olması gereken bina köşesi ile en yakın pencere boşluğu arasındaki dolu duvar uzunluğu yapıda 1.10 m'de kalmıştır.

Taşıyıcı duvar planı Şekil 4.40'da verilen binanın taşıyıcı duvar planı incelendiğinde okul binaları için 0.28 olması gereken tek yöndeki taşıyıcı duvarın bina brüt alanına oranı bu binada X-X yönünde birinci katta 0.16, ikinci katta 0.21, Y-Y yönünde ise birinci katta 0.12, ikinci katta ise 0.21'dir.

Binada belirlenen diğer sorunlar da açıklanacak olursa yığma yapılarda taşıyıcı duvarlarda bırakılabilecek en uzun pencere ve kapı boşluğu için en fazla 3.00 m'ye kadar izin verilirken bu yapıda 3.55'e kadar çıkmıştır. Ayrıca taşıyıcı duvarlarda en fazla 0.40 oranına kadar izin verilen taşıyıcı duvarlardaki boşluk oranı bu yapıda 0.51'dir.



Şekil 4.40. 20 nolu okul taşıyıcı duvar planı.

Yapıda dikkat çeken son olumsuz durum ise yine diğer yığma yapılarda da başlıca sorunlar arasında bulunan desteklenmemiş duvar uzunluğudur. DBYBHY'nin birinci derece deprem bölgeleri için izin verdiği maksimum değer 5.50 m iken bu yapı için durum 8.10 m'dir. Yapıyla ilgili tüm detaylı bilgiler Ek-20'de verilmiştir.

20 nolu okulun mevcut statik durumu incelendiğinde yapıdaki taşıyıcı duvarların, duvar düşey gerilmeleri ve duvar kayma gerilmelerinde yetersiz kaldığı analiz edilmiştir. Yapının sağlıklı şekilde kullanılması için güçlendirme konusunda gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

5. YIĞMA YAPI ANALİZİ VE GÜÇLENDİRME

Betonarme binalarda olduğu gibi yığma yapılarda da çeşitli sebeplere bağlı olarak hasarlar oluşabilir. Bu sebeple yığma yapıların da daha sağlıklı kullanılmaya devam etmesi için hasar düzeylerine bağlı olarak çeşitli onarım ve güçlendirme yöntemleri vardır.

Çatlaklar için taşıyıcı duvarlarda alınacak yöntemler arasında sıva, epoksi reçineleri, çimento enjeksiyonu, çimento şerbeti, taşıyıcı duvar malzemesinin bir kısmının yenisiyle değiştirilmesi gibi birçok yöntem vardır.

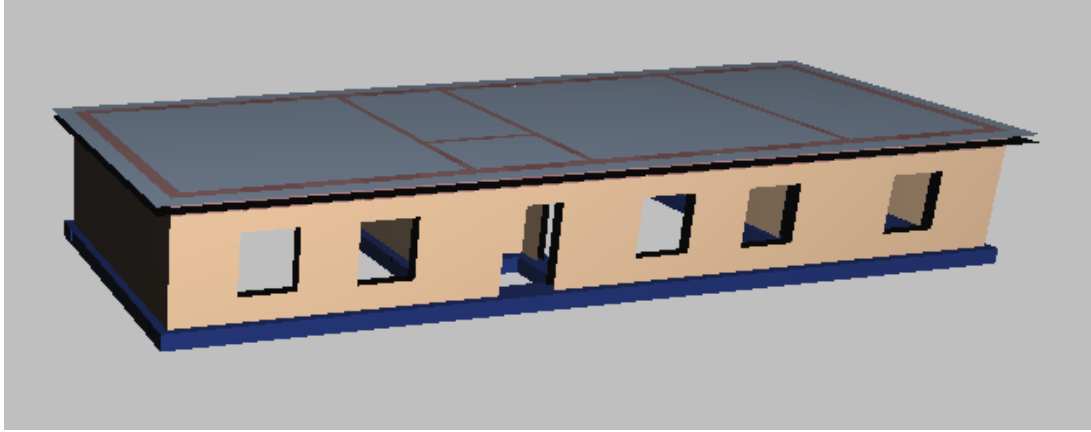
Yığma yapılarda onarım ve güçlendirmenin ana ilkeleri belirtilecek olursa şu tedbirlerden biri ya da bir kaçı alınabilir:

1. Yapıdaki yüklerin kaldırılması ya da azaltılması,
2. Yapıda köşelere yakın kapı ya da pencere boşluklarının kapatılması ya da küçültülmesi,
3. Kütle ve rijitlik merkezini birbirine yaklaştırmak üzere yeni duvarlar eklenmesi,
4. Onarım sırasında yapının kesinlikle deprem dayanımının öncesine göre daha sağlam hale getirilmesi,
5. Yapının simetrik olmaması ya da tek bir yapının iki katlı bir yapıya bağlı olması halinde yapının iki ayrı bölüme ayrılarak daha basit hale dönüştürülmesi,
6. Yapıda iç ve dış duvarların kesme ve düşey gerilme güçlerinin dayanımlarının artırılması. (Önal, M., vd.)

Daha birçok güçlendirme yönteminin bulunduğu yığma yapılar için bu bölümde taşıyıcı duvarlarında kayma gerilmesi yetersizliği tespit edilen 17 nolu okul için betonarme mantolama ile taşıyıcı duvarlarda kesme ve düşey gerilme dayanımlarının artırılması yöntemi incelenecektir.

5.1. Yapının Mevcut Durumu

Birinci derece deprem bölgesinde bulunan ve 1978 yılında inşa edilmiş tek katlı okulun mevcut durumu Şekil 5.1'deki gibidir.

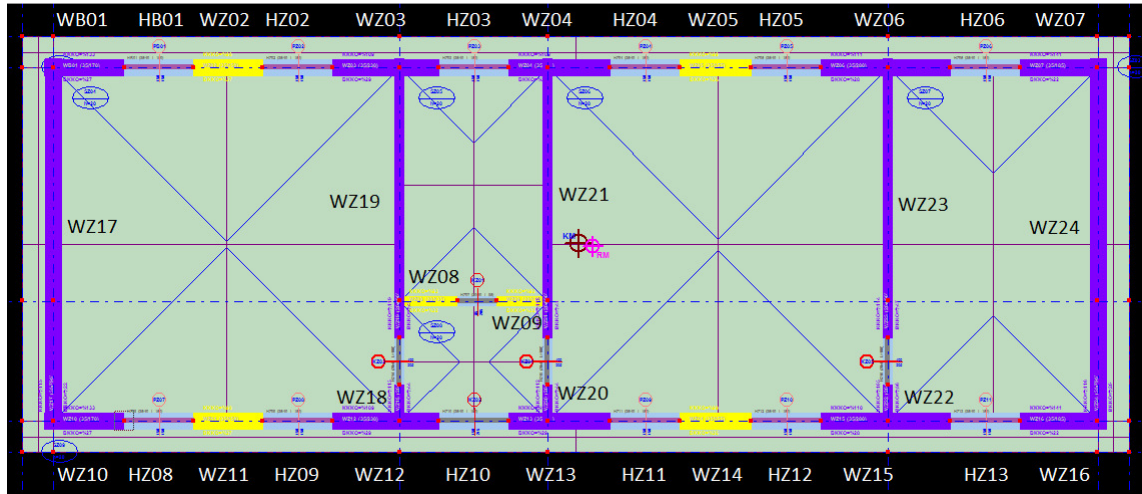


Şekil 5.1. 17 nolu okulun mevcut durumu.

Yapı, dışta 0.35 m, içte de 0.20 m kalınlığında dolu harman tuğladan yapılmış taşıyıcı duvarlara sahiptir. Düşey hatılların olmadığı yapıda yatay hatıllar duvar kalınlığında ve pencere lentosu olma görevini de üstlenecek şekilde yatay hatıllarla sahiptir. Çalışma kapsamında temelleri ve hatıl, döşeme gibi betonarme elemanlarının dayanımları incelenmeyen yapının bu kısımları yönetmeliğe uygun olarak kabul edilerek sadece taşıyıcı duvarlarla ilgili dayanım testi uygulanmıştır.

5.2. Yapının Analizi

Taşıyıcı duvar planı programa girilerek analizi yapılan yapının güçlendirmeden önceki mevcut durumu Şekil 5.2’de verilmiştir.



Şekil 5.2. Mevcut durumun analizi (StatiCAD-Yigma).

Program tarafından analizi yapılan bina incelendiğinde sarı renkteki duvarlar problemsiz taşıyıcı duvarları, mor renktekiler ise kayma gerilmesini sağlamayan taşıyıcı

duvarları göstermektedir. Şekil 5.2’de görüldüğü üzere yapının dış duvarlarının çok büyük bir kısmında bu olumsuz durum mevcuttur.

5.2.1. Duvar düşey gerilmesi kontrolleri

Şekil 5.2’de taşıyıcı duvar planı verilen okul binası için düşey hesap kontrolleri aşağıda yapılmıştır. Örnek olarak sadece WB01 taşıyıcı duvarı için hesaplamaları yapılan binanın diğer taşıyıcı duvar hesapları ise Çizelge 5.4’te StatiCAD-Yigma programının statik hesap tablosunda verilmiştir.

- $L = 1.70$ m
 $b = 0.35$ m
 $h_{\text{hatıl}} = 0.40$ m
 $h_{\text{duvar}} = 3.00 - 0.40 = 2.60$ m
- Duvar narinliği hesabı;
 $\text{Narinlik} = h_{\text{duvar}} / b = 2.60 / 0.35 = 7.43$
- Narinlik azaltma katsayısı, DBYBHY’de bulunan Tablo 5.4’te belirtilmektedir. Bu oranlar Çizelge 5.1’de de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Narinlik oranına göre emniyet gerilmeleri için azaltma katsayıları (DBYBHY, 2007).

Narinlik oranı	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Azaltma katsayısı	1.0	0.95	0.89	0.84	0.78	0.73	0.67	0.62	0.56	0.51

Narinlik oranı 7.43 olan WB01 duvarı için narinlik azaltma katsayısı; 0.96’dır.

- Basınç emniyet gerilmesi, karot, aynı malzemenin deneysel verileri vb. yöntemlerle malzemeye direkt olarak yapılmış deneysel sonuçlardır. Eğer bu tip bir veri elde bulunmuyorsa alınması gereken sayısal değerler yönetmelikte Tablo 5.3’te belirtilmektedir. Bu oranlar Çizelge 5.2’te de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Serbest basınç dayanımı bilinmeyen duvarların basınç emniyet gerilmeleri (DBYBHY, 2007).

Duvarda Kullanılan Kargir Birim Cinsi ve Harç	Duvar Basınç Emniyet Gerilmesi f_{em} (MPa)
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den az, çimento takviyeli kireç harcı ile)	1.0
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35- 45 arasında, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.8
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %45'den fazla, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.5
Dolu blok tuğla veya harman tuğlası (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.8
Taş duvar (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.3
Gazbeton (tutkal ile)	0.6
Dolu beton briket (çimento harcı ile)	0.8

WB01 duvarı harman tuğlasından yapılmış olduğu için basınç dayanım gerilmesi 0.8'dir.

- Duvar düşey yükü hesabı;

$$G = 175 \text{ kg/m}^2$$

$$Q = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$h_{döşeme} = 0.20 \text{ m}$$

WB01 duvarının bulunduğu aksa döşemeden aktarılan yükler:

$$L_{döşeme} = 7.475 \text{ m}$$

$$G_1 = [L_{döşeme} * (d_{döşeme}) / 2] * [(h_{döşeme} * G_{beton} + G) / L_{döşeme}]$$

$$= [7.475 * (7.475 / 2) / 2] * [(0.20 * 2500 + 175) / 7.475] = 1261.41 \text{ kg/m}$$

$$Q_1 = [L_{döşeme} * (d_{döşeme}) / 2] * [Q / L_{döşeme}]$$

$$= [7.475 * (7.475 / 2) / 2] * [200 / 7.475] = 373.75 \text{ kg/m}$$

WB01 duvarının bulunduğu aksa saçaktan aktarılan yükler:

$$L_{döşeme} = 23.90 \text{ m}$$

$$G_2 = 23.90 * 0.675 * (0.20 * 2500 + 175) / 23.90 = 455.625 \text{ kg/m}$$

$$Q_2 = 23.90 * 0.675 * 200 / 23.90 = 135.00 \text{ kg/m}$$

HB01 hatılına döşemeden gelen yükler:

$$G_3 = L_{hatıl} * G_1 = 1.50 * 1261.41 = 1892.12 \text{ kg}$$

$$Q_3 = L_{hatıl} * Q_1 = 1.50 * 373.75 = 560.625 \text{ kg}$$

HB01 hatılına saçaktan gelen yükler:

$$G_4 = L_{hatıl} * G_2 = 1.50 * 455.625 = 683.44 \text{ kg}$$

$$Q_4 = L_{\text{hatıl}} * Q_2 = 1.50 * 135.00 = 202.50 \text{ kg}$$

Döşemeden hatıla gelen yükler:

$$G = (1892.12 + 683.44) / 1000 = 2.576 \text{ t}$$

$$Q = (560.625 + 202.50) / 1000 = 0.763 \text{ t}$$

HB01 hatılına pencere üstü duvar parçasından gelen yükler:

$$h_{\text{parça}} = 3.00 - 0.60 - 1.50 = 0.50 \text{ m}$$

$$d = 0.35 \text{ m}$$

$$G_{\text{parça}} = h_{\text{parça}} * d * G_{\text{tuğla}} * L_{\text{hatıl}} = 0.50 * 0.35 * 2.200 * 1.50 = 0.578 \text{ t}$$

$$G_{\text{hatıl}} = G_{\text{beton}} * d * L_{\text{hatıl}} * h_{\text{hatıl}} = 2.500 * 0.35 * 1.50 * 0.40 = 0.525 \text{ t}$$

HB01 hatılından WB01 duvarına aktarılan yükler:

$$G = (0.525 + 0.578 + 2.576) / 2 = 1.840 \text{ t}$$

$$Q = 0.763 / 2 = 0.382 \text{ t}$$

WB01 duvar yükleri:

$$L = 1.525 \text{ m (aks-pencere arası duvar uzunluğu)}$$

$$G_{\text{duvar}} = (h_{\text{duvar}} * d * G_{\text{tuğla}} * L) + (h_{\text{hatıl}} * G_{\text{beton}} * d * L)$$

$$= (2.60 * 0.35 * 2.200 * 1.525) + (0.40 * 2.500 * 0.35 * 1.525) = 3.587 \text{ t}$$

$$G = 1.525 * (1261.41 + 455.625) / 1000 = 2.618 \text{ t}$$

$$Q = 1.525 * (373.75 + 135.00) / 1000 = 0.776 \text{ t}$$

$$N_d = G + Q = 3.587 + 2.618 + 0.776 + 1.840 + 0.382 = 9.203 \text{ t}$$

- Duvar basınç gerilmesinin hesabı;

$$\text{Duvar izdüşüm alanı: } 0.35 \times 1.70 = 0.595 \text{ m}^2$$

$$\text{Duvar düşey yükü: } 9.203 \text{ t}$$

$$\text{Duvar basınç gerilmesi: } 9.203 / 0.595 = 15 \text{ t/m}^2 = 0.15 \text{ MPa}$$

- Narinlik azaltılmış katsayısının Çizelge 5.3'te verilen basınç emniyet gerilmesi çarpımıyla azaltılmış basınç dayanım gerilmesi bulunur. Bu çarpan, incelen bina ile ilgili olarak bilinenler düzeyine göre Çizelge 5.3'te gösterilen yönetmelik Tablo 7.1'de verilen bina bilgi düzeyi katsayısıyla tekrar çarpılır.

Çizelge 5.3. Binalar için bilgi düzeyi katsayıları (DBYBHY,2007).

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0.75
Orta	0.90
Kapsamlı	1.00

Hakkında sınırlı bilgiye sahip olunan 17 nolu okulun WB01 duvarı için azaltılmış basınç dayanım gerilmesi değeri;

$$0.96 \times 0.8 \times 0.75 = 0.58 \text{ MPa'dır.}$$

- WB01 duvarı, $0.15 < 0.58$ duvar düşey gerilmesini sağlamaktadır.

Yapının analizi yapıldığında tüm taşıyıcı duvarlarda oluşan düşey gerilme kontrolleri Çizelge 5.4'de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Duvar düşey gerilme kontrolleri (StatiCAD-Yigma).

Duvar Adı	Duvar Malz.	Duvar Boyu (m)	Duvar Kalınlığı (m)	Narinlik Oranı	Narinlik Azaltma Katsayısı	Basınç Dayanım Gerilmesi (Mpa) (Duvar)	Duvar Düşey Yükü (t)	Duvar Basınç Gerilmesi Mpa	Azaltılmış Bas. Day. Gerilmesi (Mpa)(Duvar)	Basınç Kapasitesi Kullanım Oranı	Durum
WB01	-----	1.7	0.35	7.43	0.96	0.8	9.202	0.15	0.58	%27	Ok
WZ02	-----	1.5	0.35	7.43	0.96	0.8	11.308	0.22	0.58	%37	Ok
WZ03	-----	2.3	0.35	7.43	0.96	0.8	13.474	0.17	0.58	%29	Ok
WZ04	-----	2.2	0.35	7.43	0.96	0.8	12.959	0.17	0.58	%29	Ok
WZ05	-----	1.55	0.35	7.43	0.96	0.8	11.453	0.21	0.58	%36	Ok
WZ06	-----	2.8	0.35	7.43	0.96	0.8	15.844	0.16	0.58	%28	Ok
WZ07	-----	1.85	0.35	7.43	0.96	0.8	8.323	0.13	0.58	%22	Ok
WZ08	-----	1.35	0.2	13	0.81	0.8	4.168	0.15	0.49	%32	Ok
WZ09	-----	1.2	0.2	13	0.81	0.8	3.761	0.16	0.49	%32	Ok
WZ10	-----	1.7	0.35	7.43	0.96	0.8	9.202	0.15	0.58	%27	Ok
WZ11	-----	1.5	0.35	7.43	0.96	0.8	11.308	0.22	0.58	%37	Ok
WZ12	-----	2.3	0.35	7.43	0.96	0.8	13.402	0.17	0.58	%29	Ok
WZ13	-----	2.2	0.35	7.43	0.96	0.8	12.887	0.17	0.58	%29	Ok
WZ14	-----	1.55	0.35	7.43	0.96	0.8	11.453	0.21	0.58	%36	Ok
WZ15	-----	2.8	0.35	7.43	0.96	0.8	15.844	0.16	0.58	%28	Ok
WZ16	-----	1.85	0.35	7.43	0.96	0.8	8.323	0.13	0.58	%22	Ok
WZ17	-----	7.95	0.35	7.43	0.96	0.8	34.996	0.13	0.58	%22	Ok
WZ18	-----	0.95	0.2	13	0.81	0.8	4.1	0.22	0.49	%44	Ok
WZ19	-----	6	0.2	13	0.81	0.8	24.09	0.2	0.49	%41	Ok
WZ20	-----	0.95	0.2	13	0.81	0.8	4.098	0.22	0.49	%44	Ok
WZ21	-----	6	0.2	13	0.81	0.8	24.081	0.2	0.49	%41	Ok
WZ22	-----	0.95	0.2	13	0.81	0.8	5.153	0.27	0.49	%56	Ok
WZ23	-----	6	0.2	13	0.81	0.8	27.348	0.23	0.49	%47	Ok
WZ24	-----	7.95	0.35	7.43	0.96	0.8	32.931	0.12	0.58	%20	Ok

Aynı yöntemle diğer duvarlar da kontrol edildiğinde, duvarlara gelen yüklerin düşey gerilme için herhangi bir problem doğurmadığı sonucuna varılmaktadır.

5.2.2. Duvar kayma gerilmesi kontrolleri

Şekil 5.2’de taşıyıcı duvar planı verilen okul binası için kayma gerilmesi hesap kontrolleri aşağıda yapılmıştır. Örnek olarak sadece WB01 taşıyıcı duvarı için hesaplamaları yapılan binanın diğer taşıyıcı duvar hesapları ise Çizelge 5.4’te StatiCAD-Yigma programının statik hesap tablosunda verilmiştir. Kayma merkezleri hesaplanırken X-X doğrultusu için WB01’den geçen eksen apsisi, Y-Y doğrultusu içinse WZ17 taşıyıcı duvardan geçen eksen ordinatı olarak kabul edilmiştir.

- Kayma merkezi hesabı;

$$\text{Duvar yatay en kesit alanı: } 0,35 \times 1,70 = 0.595 \text{ m}^2$$

- k sabiti;

Deprem yönetmeliğinin 5.3.3.1 şartında “Duvarın en kesiti dikdörtgen ise $k = 1.0$, duvarın uç elemanı varsa veya duvarın ucunda duvara dik doğrultuda bir diş ya da payanda duvar varsa $k = 1.2$ alınacaktır” hükmü bulunmaktadır. WB01 duvarı için $k=1.0$ ’dir.

- Duvar etkili yüksekliği;

Taşıyıcı duvarlarda iki yanda kalan boşluklara bakılır. Yüksekliği en az olan boşluk yüksekliği duvar etkili yüksekliğini verir. WB01 duvarı için $h_b=1.50$ m’dir.

- Duvar rijitliği;

$$D_x = k \cdot A / h_b = 1.2 \cdot 0.595 / 1.50 = 0.476$$

$$\Sigma D_x = 7.12$$

$$\Sigma D_y = 5.01$$

- Apsis ve ordinata olan uzaklık;

$$X=0.675 \text{ m, } Y=0 \text{ m}$$

$$D_x \cdot y = 0.476 \cdot 0 = 0$$

$$\Sigma D_x \cdot y = 27.41$$

$$\Sigma D_x \cdot y^2 = 204.44$$

$$D_y \cdot x = 0.476 \cdot 0 = 0$$

$$\Sigma D_y \cdot x = 58.39$$

$$\Sigma D_y \cdot x^2 = 1055.58$$

- Bina genel kayma rijitlik merkezi hesabı;

$$Y \text{ için, } \Sigma D_x \cdot y / \Sigma D_x = 27.41 / 7.12 = 3.85 \text{ m}$$

$$X \text{ için, } \Sigma D_y \cdot x / \Sigma D_y = 58.39 / 5.01 = 11.66 \text{ m}$$

- Bina genel kütle merkezi hesabı;

$$\Sigma(A*Y) = 75,00 \quad \Sigma(A*X) = 229.76 \quad \Sigma A = 19.98$$

$$Y \text{ için,} \quad \Sigma(A*Y) / \Sigma A = 75.00 / 19.98 = 3.75 \text{ m}$$

$$X \text{ için,} \quad \Sigma(A*X) / \Sigma A = 229.76 / 19.98 = 11.50 \text{ m}$$

- Burulma hesabı;

Düşey gerilme hesaplarında kata etkiyen toplam kesme kuvveti $Q_i = 155.745 \text{ t}$ bulunmuştur.

$$I_{rmx} = \Sigma D_x * y^2 - (\Sigma D_x * Y^2) = 204.44 - (7.12 * 3.85^2) = 98.96$$

$$I_{rmy} = \Sigma D_y * x^2 - (\Sigma D_y * X^2) = 1055.58 - (5.01 * 11.66^2) = 374.51$$

$$I_{rm} = I_{rmx} + I_{rmy} = 98.96 + 374.51 = 473.47$$

Bina ebatları: $22.90 * 7.95 \text{ m}$

$$E_x = L_x * 0,05 + [X_1 - X_2] = 22.90 * 0.05 + [11.50 - 11.66] = 1.305$$

$$E_y = L_y * 0,05 + [Y_1 - Y_2] = 7.95 * 0.05 + [3.85 - 3.75] = 0.498$$

$$M_{bx} = E_x * Q_i = 1.305 * 155.745 = 203.247$$

$$M_{by} = E_y * Q_i = 0.498 * 155.745 = 77.561$$

- Kesme kuvveti hesabı;

WZ01 duvarı:

$$Y - Y_1 = 0 - 3.85 = -3.85$$

$$D_x / \Sigma D_x = 0.476 / 7.12 = 0.067$$

$$V_{Tx} = Q_i * (D_x / \Sigma D_x) = 155.745 * 0.067 = 10.435 \text{ t}$$

$$V_{Txb} = [M_{bx} * D_x * (Y - Y_1)] / [I_{rm}] = (203.247 * 0.476 * 3.85) / 473.47 = 0.787 \text{ t}$$

$$\Sigma V_T = V_{Tx} + V_{Txb} = 10.435 + 0.787 = 11.222 \text{ t}$$

- Duvar düşey yükü hesabı;

Yığma binalarda duvarların kayma emniyet gerilmesi değerleri üzerindeki düşey gerilmelerle doğru orantılıdır. Bilindiği gibi deprem etkileri altında binanın tam dolu olmadığı varsayılarak hareketli yükler deprem yönetmeliğinde tanımlanan hareketli yük katılım katsayısı oranında azaltılır. Hareketli yük katılım katsayısı konut tipi binalarda 0.3 okul tipi binalarda 0.6 alınır. İncelenen okul binası tek katlı olduğundan ve çatı arasında yüksek hareketli yük beklenmediğinden HYKK 0.3 alınmıştır. Deprem esnasında duvar kayma gerilmesi hesabında kullanılmak üzere düşey yük ve düşey gerilme hesaplandığında kontrol kayma

için kritik kesit olan duvar üst ucunda G+HYKK*Q yük kombinasyonu altında yapılmalıdır.

$$N_d = G + \text{HYKK} * Q = (2.618 + 1.840) + 0.3(0.776 + 0.382) = 4.805 \text{ t}$$

- Düşey gerilme hesabı;
 $\sigma = [W / (d * L)] / 100 = [4.805 / (0.35 * 1.7)] / 100 = 0.081 \text{ MPa}$
- Çatlama emniyet gerilmesi yönetmelikte verilmiştir. Bu tablo Çizelge 5.5'te belirtilmiştir.

Çizelge 5.5. Duvarların çatlama emniyet gerilmesi (DBYBHY,2007).

Duvarda Kullanılan Kargir Birim Cinsi ve Harç	Duvar Çatlama Emniyet Gerilmesi τ_o (MPa)
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den az, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.25
Düşey delikli blok tuğla (delik oranı %35'den fazla, çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.12
Dolu blok tuğla veya harman tuğlası (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.15
Taş duvar (çimento takviyeli kireç harcı ile)	0.10
Gazbeton (tutkal ile)	0.15
Dolu beton briket (çimento harcı ile)	0.20

$$\tau = 0,15 \text{ MPa}$$

- Duvar kayma gerilmesi hesabı;
 $\Sigma V_T / (d * L) = 11.222 / (0.35 * 1.70) = 18.861 \text{ t/m}^2 = 0.19 \text{ MPa}$
- Kayma emniyet gerilmesi hesabı;
 $\tau = [\tau + (0.5 * \sigma)] = (0.15 + (0.5 * 0.081)) = 0.19 \text{ MPa}$
 Bina hakkında sınırlı bilgi düzeyine sahip olduğundan dolayı Çizelge 5.3 hükmüne kayma emniyet gerilmesi $0.19 * 0.75 = 0.14 \text{ MPa}$ 'dır.
- Kayma gerilmesi kontrolü;
 $0.19 < 0.14$ şartını sağlamadığından dolayı WB01 taşıyıcı duvarı için kayma gerilmesi yetersizdir.

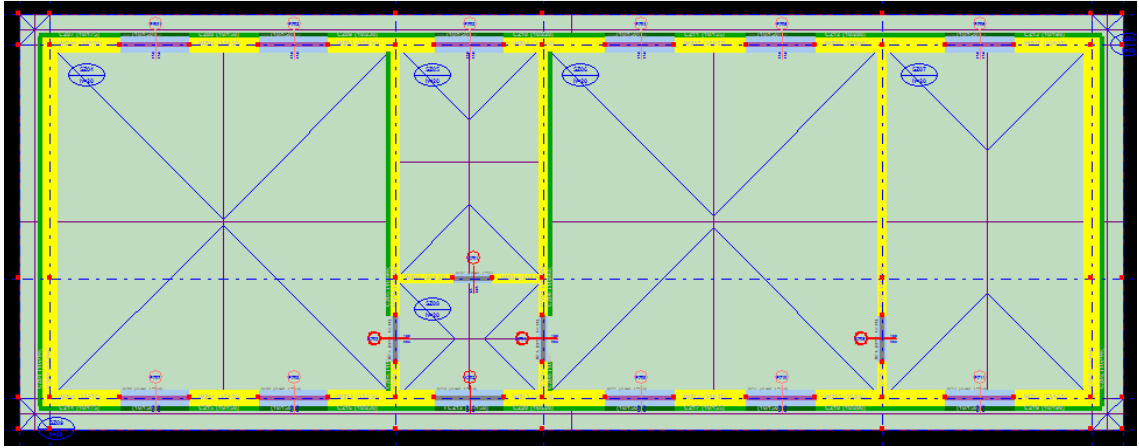
Diğer duvarlarda oluşan kayma gerilmesi kontrolleri Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Duvar kayma gerilmesi kontrolleri (StatiCAD-Yigma).

Duvar Adı	Duvar Malz.	Duvar Boyu (m)	Duvar Kalınlığı (m)	Duvar Düşey Yüğü (t)	Duvar Düşey Gerilmesi	Çatlama Emniyet Gerilmesi (Mpa)	Duvara etkilenen Kesme Kuvveti (t)	Duvar Kayma Gerilmesi Mpa	Kayma Emniyet Gerilmesi (Mpa)	Kayma Kapasite Kullanım Oranı	Durum
WB01	-----	1.7	0.35	4.805	0.08	0.15	11.28	0.19	0.14	%133	X
WZ02	-----	1.5	0.35	6.711	0.13	0.15	8.3	0.16	0.16	%98	Ok
WZ03	-----	2.3	0.35	6.95	0.09	0.15	12.72	0.16	0.14	%109	X
WZ04	-----	2.2	0.35	6.715	0.09	0.15	12.17	0.16	0.15	%109	X
WZ05	-----	1.55	0.35	6.735	0.12	0.15	8.57	0.16	0.16	%99	Ok
WZ06	-----	2.8	0.35	7.953	0.08	0.15	15.48	0.16	0.14	%111	X
WZ07	-----	1.85	0.35	3.771	0.06	0.15	12.28	0.19	0.13	%141	X
WZ08	-----	1.35	0.2	2.12	0.08	0.15	3.55	0.13	0.14	%93	Ok
WZ09	-----	1.2	0.2	1.947	0.08	0.15	3.15	0.13	0.14	%92	Ok
WZ10	-----	1.7	0.35	4.805	0.08	0.15	11.26	0.19	0.14	%133	X
WZ11	-----	1.5	0.35	6.711	0.13	0.15	8.28	0.16	0.16	%98	Ok
WZ12	-----	2.3	0.35	6.886	0.09	0.15	12.69	0.16	0.14	%109	X
WZ13	-----	2.2	0.35	6.65	0.09	0.15	12.14	0.16	0.14	%109	X
WZ14	-----	1.55	0.35	6.735	0.12	0.15	8.55	0.16	0.16	%99	Ok
WZ15	-----	2.8	0.35	7.953	0.08	0.15	15.45	0.16	0.14	%110	X
WZ16	-----	1.85	0.35	3.771	0.06	0.15	12.25	0.19	0.13	%141	X
WZ17	-----	7.95	0.35	14.381	0.05	0.15	42.11	0.15	0.13	%115	X
WZ18	-----	0.95	0.2	2.604	0.14	0.15	3.53	0.19	0.16	%113	X
WZ19	-----	6	0.2	13.694	0.11	0.15	22.27	0.19	0.16	%119	X
WZ20	-----	0.95	0.2	2.603	0.14	0.15	3.47	0.18	0.16	%112	X
WZ21	-----	6	0.2	13.687	0.11	0.15	21.94	0.18	0.16	%118	X
WZ22	-----	0.95	0.2	3.489	0.18	0.15	3.56	0.19	0.18	%103	X
WZ23	-----	6	0.2	16.431	0.14	0.15	22.49	0.19	0.16	%114	X
WZ24	-----	7.95	0.35	12.646	0.05	0.15	41.97	0.15	0.13	%116	X

5.3. Güçlendirme

Yapılan hesaplar sonunda tüm taşıyıcı duvarlar için elde edilen sonuçlara bakıldığında bu yapının bir güçlendirmeye ihtiyacı olduğu anlaşılmıştır. Daha önce bahsedilen metotlar gibi binanın güçlendirme önerisi olarak birçok yöntem olmasına rağmen betonarme mantolama tavsiye edilmiş, güçlendirme sonuçları buna göre alınmıştır. Kapı ve pencere boşluğu kapatma, yeni taşıyıcı duvarlar ekleme gibi güçlendirme çalışmaları yapının mimari durumunu etkileyeceğinden dolayı öneriler kapsamına alınmamıştır. Şekil 5.3'te de görüldüğü gibi bazı taşıyıcı duvarlara hasır donatılı betonarme güçlendirme (yeşil renk) yapılmıştır. Mantolama kalınlığı 10 cm olarak düşünülmüş ve hesap edilmiştir.



Şekil 5.3. Mantolama ile güçlendirilmiş duvarlar (StatiCAD-Yigma).

Güçlendirme ile yukarıdan gelen yükler daha geniş taban alanına yayılmaya çalışılmış, bunda da basınç dayanımı harman tuğladan daha güçlü olan beton tercih edilmiştir. Önceki bölümde verilen hesaplar tekrar betonarme mantolama dahil olarak yapıldığında daha önce yetersiz çıkan kayma gerilmeleri Çizelge 5.7'deki durumla sonuçlanmakta, yapı sağlığa kavuşmaktadır. StatiCAD-Yigma paket programı da analiz sonrası Şekil 5.3'te görüldüğü gibi taşıyıcı duvarları sarı renkte yani kendi dilince “yeterli” olarak nitelemektedir.

Çizelge 5.7. Duvar kayma gerilmesi kontrolleri (StatiCAD-Yigma).

Duvar Adı	Duvar Malz.	Duvar Boyu (m)	Duvar Kalınlığı (m)	Duvar Düşey Yükü (t)	Duvar Düşey Gerilmesi	Çatlama Emniyet Gerilmesi (Mpa)	Duvara etkiyen Kesme Kuvveti (t)	Duvar Kayma Gerilmesi Mpa	Kayma Emniyet Gerilmesi (Mpa)	Kayma Kapasite Kullanım Oranı	Durum
WB01	-----	1.7	0.35	4.805	0.08	0.15	5.41	0.09	0.14	%64	Ok
WZ02	-----	1.5	0.35	6.712	0.13	0.15	3.98	0.08	0.16	%47	Ok
WZ03	-----	2.3	0.35	6.951	0.09	0.15	6.11	0.08	0.14	%52	Ok
WZ04	-----	2.2	0.35	6.715	0.09	0.15	5.84	0.08	0.15	%52	Ok
WZ05	-----	1.55	0.35	6.735	0.12	0.15	4.11	0.08	0.16	%48	Ok
WZ06	-----	2.8	0.35	7.953	0.08	0.15	7.43	0.08	0.14	%53	Ok
WZ07	-----	1.85	0.35	3.771	0.06	0.15	5.89	0.09	0.13	%68	Ok
WZ08	-----	1.35	0.2	2.12	0.08	0.15	1.7	0.06	0.14	%44	Ok
WZ09	-----	1.2	0.2	1.947	0.08	0.15	1.51	0.06	0.14	%44	Ok
WZ10	-----	1.7	0.35	4.805	0.08	0.15	5.41	0.09	0.14	%64	Ok
WZ11	-----	1.5	0.35	6.712	0.13	0.15	3.98	0.08	0.16	%47	Ok
WZ12	-----	2.3	0.35	6.886	0.09	0.15	6.1	0.08	0.14	%52	Ok
WZ13	-----	2.2	0.35	6.651	0.09	0.15	5.83	0.08	0.14	%52	Ok
WZ14	-----	1.55	0.35	6.735	0.12	0.15	4.11	0.08	0.16	%48	Ok
WZ15	-----	2.8	0.35	7.953	0.08	0.15	7.43	0.08	0.14	%53	Ok
WZ16	-----	1.85	0.35	3.771	0.06	0.15	5.89	0.09	0.13	%68	Ok
WZ17	-----	7.95	0.35	14.381	0.05	0.15	22.23	0.08	0.13	%61	Ok
WZ18	-----	0.95	0.2	2.604	0.14	0.15	1.87	0.1	0.16	%60	Ok
WZ19	-----	6	0.2	13.694	0.11	0.15	11.79	0.1	0.16	%63	Ok
WZ20	-----	0.95	0.2	2.603	0.14	0.15	1.84	0.1	0.16	%59	Ok
WZ21	-----	6	0.2	13.687	0.11	0.15	11.63	0.1	0.16	%62	Ok
WZ22	-----	0.95	0.2	3.489	0.18	0.15	1.9	0.1	0.18	%55	Ok
WZ23	-----	6	0.2	16.431	0.14	0.15	11.97	0.1	0.16	%61	Ok
WZ24	-----	7.95	0.35	12.646	0.05	0.15	22.29	0.08	0.13	%62	Ok

6. SONUÇLAR

Bilecik ilinde bulunan yığma okullardan 20 tanesi bu tez çalışması kapsamında değerlendirilmiştir. İncelenen okul binalarından 2 tanesi kullanılmamakta, diğer on sekizinde ise eğitim ve öğretim devam etmektedir.

Çalışma kapsamında Bilecik il, ilçe ve köylerinde bulunan ve 2 tanesi haricinde halen kullanılan yirmi adet yığma okul binası incelenmiştir. Bu kapsamda önce röleve çalışması yapılmış, sonra okulun genel durumu hakkında bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır. İncelenen okulların oturduğu zemin durumları sondaj çalışması yapılmadığı için tam olarak belirlenememiştir. Bu durumda çevrede yapılan sondaj sonuçlarından yararlanarak zemin durumları hakkında bilgi edinilmiştir. Belirlenemeyen özellikler için ise en olumsuz durumlar seçilmiştir.

Genel duruma bakıldığında deprem bölgelerinde uyulması gereken kat sayıları, çok katlı yapılarda taşıyıcı duvarların üst üste gelmesi, en ince taşıyıcı duvar kalınlığı, taşıyıcı duvarlarda kullanılan duvar malzemesi ile pencere ve kapı üstlerindeki lento durumları konusunda incelenen okulların % 100'ü bu hükme uymaktadır.

Okul binalarının % 10'unda kısmi bodrum olduğu, yine % 20 oranında kat yüksekliklerinin yönetmeliğe uymadığı tespit edilmiştir. Yapıların % 60'ı desteklenmemiş duvar uzunluğu şartına, % 70'i bina köşeleri ile en yakın boşluk arasındaki dolu duvar uzunluğu miktarına, % 50'si taşıyıcı duvarlarda boşluklar arasında kalan dolu duvar uzunluğuna, % 5'i hatıl bulundurma şartına, % 90'ı yeterli taşıyıcı duvar uzunluğuna, % 45'i taşıyıcı duvarlardaki boşluk oranı sınırına, %5'i azami pencere ve kapı uzunluğu hükmüne, % 15'i de arakesit ve kapı boşluğu arasındaki dolu duvar uzunluğu sınırına uymamaktadır.

Okulların statik durumu yani kayma ve düşme gerilmelerini direkt olarak etkileyen taşıyıcı duvar uzunluğunun brüt kat alanına olan oran durumu tek katlı yapılarda çatı için döşeme oluşturmuş okullar için hareketli yük durumu konut vs. yapılarla aynı değerlendirilebileceğinden I değerinin 1.4 yerine 1.0 olarak değerlendirilmesi sonucunda 0.28 olması gerekirken 0.20 kabul edildiğinde bu hükme uyan okul durumu % 10'dan % 55 seviyelerine çıkmaktadır.

Binanın statığında yapılan inceleme ve StatiCAD-Yigma programının sonuç verileriyle yapılan teyit sonunda toplamdaki 20 adet okul binasının 15'inde yani %

75'inde güçlendirmeye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Binanın güçlendirme önerisi olarak birçok yöntem olmasına rağmen betonarme mantolama tavsiye edilmiş, güçlendirme sonuçları buna göre alınmıştır. Kapı ve pencere boşluğu kapatma, yeni taşıyıcı duvarlar ekleme gibi güçlendirme çalışmaları yapının mimari durumunu etkileyeceğinden dolayı öneriler kapsamına alınmamıştır. Çalışma sonucunda ortaya konulan sonuçlar tek bir tabloda Ek-21'de verilmiştir.

Okullarda ayrıca temel çeşitlerini, duvar malzemelerini, hatılları belirlemek için kırım işleri yapılmadığından belirlenebilen özellikler gözlemsel verilere dayalı olarak ulaşılmış, belirlenemeyenler için ise en olumsuz durumlar seçilmiştir. Yalnızca temeller sağlam olarak kabul edilmiş, taşıyıcı duvarlardaki tuğlalar da yönetmeliğe uygun olmak şartıyla en olumsuz malzeme olarak seçilmiştir. Bazı bilgiler gözlemsel değerlendirmelere göre seçildiği için okulların isimleri verilmemiştir. Sondaj çalışması yapılarak zemin durumlarının belirlenmesi ve okulların duvar, temel, hatıl durumları net olarak belirlenmesi durumunda bu veya benzeri bir çalışma daha net sonuçlar verecektir.

7. KAYNAKLAR

- Aydinoğlu, M., N., Celep, Z., Özer, E., Sucuoğlu H., “Yeni Yığma Binaların Tasarım, Değerlendirme ve Güçlendirme Örneğleri”, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Açıklamalar ve Örneğler Kitabı, **İstanbul Teknik Üniversitesi**, İstanbul, Bölüm II-Örneğ 20 (2009).
- Aytekin, İ., “Donatısız ve sarılmış yığma yapıların deprem davranışlarının incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Sakarya (2005).
- Batur, N., “Yığma yapı tasarımı ve analizi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü**, İstanbul (2006).
- Bayülke, N., “Yığma yapıların deprem davranışı ve güvenliği”, **1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı**, ODTÜ, Ankara (2011).
- Bilgin, H., Özmen H.B., İnel, M., “Kamu yapılarının performanslarının doğrusal ötesi davranış modelleriyle değerlendirilmesi”, **Deprem Sempozyumu**, Kocaeli, 555-564 (2005).
- Çevre ve şehircilik Bakanlığı, Riskli Binaların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar, EK-2, [Online] izmimod.org.tr/docs5/28695.doc
- Çevre ve şehircilik Bakanlığı, Binaların Bölgesel Risk Dağılımını Belirlemek için Kullanılabilecek Yöntemler, EK-A, <http://www.csb.gov.tr/db/nevsehir/eduardosya/AFET%20RISKI%20ALTINDAKI%20ALANLARIN%20DONUSTURULMESI.pdf>
- Çöğürcü, M., T., “Yığma yapıların yatay derz güçlendirme yöntemiyle güçlendirilmesi”, Doktora Tezi, **Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü**, Konya (2007).

7. KAYNAKLAR (Devam Ediyor)

Çöğürçü, M., T., Kamanlı, M., “Yığma Yapıların Dinamik ve Mühendislik Davranışının Düzlem Dışı Kuvvetler Altında Deneysel Olarak İncelenmesi”, **Selçuk Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Teknik-Online Dergi**, 6 (2): 83-108 (2007).

Değirmenci, Ö., Ç., Ekin, Ö., “Deprem Davranışları İncelenecek Olan Yığma Yapıların Durumları Hakkında İlk İzlenimler”, **Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Bilecik (2014).

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007).

Durak, S., “Ege bölgesinde yaygın olarak kullanılan yığma yapılar ve bu yapıların deprem güvenliği”, Yüksek Lisans Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Denizli (2008).

Ergün, A., Yurtcu, Ş., “Yığma ve Betonarme Yapılarda Deprem Sonrası Oluşan Hasarların Teknik Analizi”, **Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi**, 1: 65-76 (2007).

<http://www.staticad-yigma.com/index.html>, 2014.

Kaplan, H., Tama, Y.S., Yılmaz, S., Akyol, E., Denizli İli Acıpayam İlçesi Kelekci Beldesi Gazi İlköğretim Okulu Yığma Binası Depremsellik İnceleme Raporu, Mühendislik Fakültesi İnşaat ve Jeoloji Mühendisliği Bölümleri, Denizli (2009).

Karaşin, A., Karaesmen, E., “1 Mayıs Bingöl Depreminde Meydana Gelen Yığma Yapı Hasarları”, **Yığma Yapıların Deprem Güvenliğinin Arttırılması Çalıştayı**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara (2005).

Önal, M., M., Koçak, A., “Yığma yapı hasarları ve onarım ve güçlendirme yöntemlerinin ayrıntıları”, Gazi Üniversitesi Kırşehir Meslek Yüksekokulu, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, Kırşehir, İstanbul.

7. KAYNAKLAR (Devam Ediyor)

Sallıo, N., “Mevcut yığma yapıların deprem bakımından incelenmesi ve güçlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Denizli (2005).

TGÜB, Türkiye Gazbeton Üreticileri Birliği,

<http://www.tgub.org.tr/Default.asp?L=TR&mid=232>, 2014.

Ural, A., “Sarılmış ve geleneksel tip yığma yapıların deprem davranışlarının incelenmesi”, **Deprem Sempozyumu**, Kocaeli, 400-407 (2005).

Ural, A., “Taşıyıcı duvarlarda farklı boşluk yapılandırmasına sahip sarılmış yığma yapıların deprem davranışlarının incelenmesi”, **Deprem Sempozyumu**, Kocaeli, 414-421 (2005).

Ek-1: 1 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kuttur.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.40 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatillar yapılacaktır.	5.50 m.	5.50 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.45 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.50 m.	Uygun
8	Yatay hatillar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20 mm.	0.50*0.20 mm.	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Taş Duvar	Taş duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	500 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0,20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20 I = 1.40	0.25 0.21	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.42	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-2: 2 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.20 m.	Uygun Değil
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	5.50 m.	6.80 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.60 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	1.50 m.	Uygun
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.30*0.20 0.60*0.20	0.30*0.50 0.60*0.60	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Taş Duvar, Tuğla Duvar	Taş Duvar, Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 600 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20	0.29 0.36	Uygun
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.60 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.38	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek- 3: 3 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.80 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	5.50 m.	6.45 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.30 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.50 m.	Uygun
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.60*0.30 0.60*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20 I=1.40	0.24 0.29	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.55 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.40 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.40	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-4: 4 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kuttur.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.90 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	5.50 m.	7.00 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.60 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	1.40 m.	Uygun
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.30 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0,20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.20 0.21	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.40 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.37	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-5: 5 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.30 m. 3.25 m.	Uygun Değil
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksellere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	5.35 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.00 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.15 m.	Uygun
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.30 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm	300 mm 200 mm	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m ² /den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1,4)	0.21 0.22	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.65 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.47	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek- 6: 6 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatıllar yapılacaktır.	5.50 m.	5.15 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.00 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.10 m.	Uygun
8	Yatay hatıllar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.30 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm. 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.19 0.19	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. Olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.05 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.34	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-7: 7 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	5.50 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.00 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.65 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.		Hatıl Yok	Uygun Değil
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Taş Duvar	Taş Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	200 - 550 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20 I=1.40	0.46	Uygun
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0,50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.20 m.	Uygun Değil
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.00 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.22	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.			Uygun

Ek-8: 8 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kuttur.	B+Z+2	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz	3.00 m,	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatillar yapılacaktır.	7.50 m.	8.20 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.65 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	1.55 m.	Uygun
8	Yatay hatillar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.30 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m ² /den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.20 0.23	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.75 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0,40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.40	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-9: 9 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+2	Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.80 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m aralıklarla düşey hatıllar yapılacaktır.	7.50 m.	7.30 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	0.80 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.60	Uygun Değil
8	Yatay hatıllar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.30*0.20 0.20*0.20	0.30*0.20 0.20*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.15 - 0.17 0.18 - 0.14	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.60 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.60	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-10: 10 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+2	Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	7.50 m.	7.00 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.00 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.55 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.40 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	400 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.22 0.20	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.61	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-11: 11 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+2	Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	Herhangi bir taşıyıcı duvarın planda kendisine dik olarak sapanan 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. Sapanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	7.50 m.	6.75 m.	Uygun
6	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.	1.50 m.	1.10 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.25 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.40 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	400 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m ² /den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.20 0.16	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.20 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.66	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-12: 12 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.70 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	6.00 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.20 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.55 m.	Uygun
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.30*0.20 0.20*0.20	0.30*0.20 0.20*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.28 0.24	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.65 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.40	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek-13: 13 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Kısmi Bodrum Var	Uygun Değil
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	6.80 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	0.90 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.80 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.30 0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.17 0.17	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.50 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	2.00 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.50	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek-14: 14 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+2	B+Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	2.40 m. (Bodrum)	3.00 m. (Bodrum)	Uygun Değil
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	7.50 m.	7.00	Uygun
6	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.	1.50 m.	0.30 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.30 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.30*0.20 0.20*0.20	0.30*0.20 0.20*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	300 mm., 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.19 - 0.17 0.11 - 0.15 0.15 - 0.15	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.30 m.	Uygun Değil
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.61	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-15: 15 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.40 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatillar yapılacaktır.	5.50 m.	7.60 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.10 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.85 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatillar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.50*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Taş Duvar, Tuğla Duvar	Taş Duvar, Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	500 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.24 - 0.17	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.85 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.20 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.38	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-16: 16 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	5.50 m.	7.00 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	0.80 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	0.55 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.20	0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	200 mm. 300 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m ² /den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.16 - 0.17	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.85 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.60	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-17: 17 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatıllar yapılacaktır.	5.50 m.	7.40 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.60 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	0.85 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatıllar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.20	0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Dolu Harman Tuğla	Dolu Harman Tuğla	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	200 mm., 300 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.18 - 0.21	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.85 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.39	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek-18: 18 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	2.80 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	7.15 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.60 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	0.80 m.	Uygun Değil
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.20	0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	200 mm. 300 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.25 - 0.20	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m	0.85 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.50 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.40	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek-19: 19 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	B+Z+1	Z	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz	3.00 m.	3.00 m.	Uygun
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Simetrik	Uygun
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.		Tek Kat	Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatlar yapılacaktır.	5.50 m.	7.05 m.	Uygun Değil
6	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.	1.00 m.	1.70 m.	Uygun
7	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.	1.00 m.	1.40 m.	Uygun
8	Yatay hatlar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	200 mm.	200 mm.	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar	Tuğla Duvar	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	200 ve 300 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m ² /den az olmayacaktır.	0.20*I I=1.4	0.25 0.20	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.55 m.	Uygun
13	Kapı ve pencere boşluklarının ızınıkları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	1.25 m.	Uygun
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.28	Uygun
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatlı	Uygun

Ek-20: 20 Nolu Yığma Okul Binası Genel Bilgi Tablosu

SIRA	HÜKÜM	BU YAPI İÇİN HÜKÜM	YAPININ DURUMU	UYGUNLUK
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. deprem bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kuttur.	B+Z+1	B+Z+1	Uygun
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	3.00 m.	3.20 m.	Uygun Değil
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksnlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.		Kısmi Bodrum	Uygun Değil
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.			Uygun
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatillar yapılacaktır.	5.50 m.	8.10 m.	Uygun Değil
6	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.	1.50 m.	1.10 m.	Uygun Değil
7	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.	1.00 m.	1.00 m.	Uygun
8	Yatay hatillar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	0.50*0.20	0.40*0.30 0.30*0.20	Uygun
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Tuğla Duvar, Harman Tuğla	Uygun
10	1. ve 2. deprem bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	200 mm.	400, 300, 200 mm.	Uygun
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	0.20*I (I=1.4)	0.16 - 0.21 0.12 - 0.21	Uygun Değil
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	0.50 m.	0.25 m.	Uygun Değil
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	3.00 m.	3.55 m.	Uygun Değil
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	0.40	0.51	Uygun Değil
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.		Hatıl	Uygun

Ek-21: Genel Uygunluk Oranları Tablosu

SIRA	HÜKÜM	TOPLAM OKUL BİNASI SAYISI	UYGUN OKUL BİNASI SAYISI	UYGUNLUK ORANI (%)
1	Yapılarda kat sayısı 1. derece deprem bölgelerinde B+Z+1, 2. ve 3. derece bölgelerinde B+Z+2, 4. derece deprem bölgelerinde ise B+Z+3 kattır.	20	20	100
2	Yığma binalarda her bir katın yüksekliği döşeme üstünden döşeme üstüne en çok 3.0 m olacaktır. Kerpiç duvarlı yığma binalarda tek katın yüksekliği 2.70 m'den, eğer yapılmış ise bodrum kat yüksekliği 2.40 m'den daha çok olamaz.	20	16	80
3	Yığma binaların taşıyıcı duvarları planda olabildiğince düzenli ve ana eksenlere göre simetrik ya da simetriğe yakın biçimde düzenlenecektir. Kısmi bodrum yapılmasından kaçınılacaktır.	20	18	90
4	Tüm taşıyıcı duvarlar planda kesinlikle üst üste gelecektir.	20	20	100
5	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. Saplanan taşıyıcı duvar aralıklarının fazla olması durumunda, eksenden eksene en fazla 4.00 m. aralıklarla düşey hatılar yapılacaktır.	20	8	40
6	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.	20	6	30
7	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.	20	10	50
8	Yatay hatılar taşıyıcı duvar genişliğine eşit genişlikte ve en az 200 mm yükseklikte olacaktır.	20	19	95
9	Taşıyıcı duvar malzemesi olarak TS 2510 ve TS EN 771-1'de belirtilmiş olan kriterlere uygun olan tuğla çeşitleri, gazbeton, taş, kerpiç gibi kargir birimler kullanılacaktır.	20	20	100
10	1. ve 2. derece bölgelerinde en ince taşıyıcı duvar kalınlığı 200 mm olacaktır.	20	20	100
11	Birbirlerine dik doğrultudaki taşıyıcı duvarların toplam uzunluklarının brüt kat alanına oranları 0.20 m/m ² 'den az olmayacaktır.	20	2	10
12	Bina köşeleri dışında birbirini dik olarak kesen duvarların arakesitine en yakın boşluk ile arakesit arasındaki dolu duvar parçası tüm deprem bölgelerinde en az 0.50 m. olacaktır.	20	17	85
13	Kapı ve pencere boşluklarının uzunlukları en fazla 3.00 m olacaktır.	20	19	95
14	Herhangi bir duvarın mesnetlenmemiş uzunluğu boyunca kapı ve pencere boşluklarının plandaki uzunluklarının toplamı mesnetlenmemiş duvar uzunluklarının 0.40'ından fazla olmayacaktır.	20	11	55
15	Pencere ve kapı lentolarının duvarlara oturan uçlarının herbirinin uzunluğu serbest lento uzunluğunun % 15'inden ve en az 20 cm az olmayacaktır.	20	20	100
16	GÜÇLENDİRME	20	5	25

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Özgür EKİN
Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara / 15.02.1987

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Fırat Üniversitesi, 2008
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri : Değirmenci, Ö., Ç., Ekin, Ö., “Deprem Davranışları İncelenecek Olan Yığma Yapıların Durumları Hakkında İlk İzlenimler”, **Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Cilt:1, Sayı:2, 2014

İş Deneyimi

2008-2008 : Üstyapı Mühendisi / Özdemir İnşaat, Ankara.
2008-2010 : Şantiye Şefi / Özşeker İnşaat, Ankara
2011- : İnşaat Mühendisi / Bilecik Şeyh Edebali Ün., Bilecik

İletişim

Adres : Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı, Gülümbe Kampüsü, BİLECİK.
Telefon : 0545 451 1821
E-Posta : ozgur.ekin@hotmail.com , ozgur.ekin@bilecik.edu.tr