Betonarme Mansard Çatıların, Betonarme Yapıların Sismik Davranışına Etkisi

Günay Alioğlu

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Mayıs 2017

Effects of R.C. Mansard Roofs on the Seismic Behaviour of R.C. Buildings

Günay Alioğlu

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Civil Engineering

May 2017

Betonarme Mansard Çatıların, Betonarme Yapıların Sismik Davranışına Etkisi

Günay Alioğlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Mekanik Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan Selim Şengel

Mayıs 2017

ONAY

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Günay Alioğlu'nun YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Betonarme Mansard Çatıların, Betonarme Yapıların Sismik Davranışına Etkisi" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek oybirliği ile kabul edilmiştir.

Danışman **:** Yrd. Doç. Dr. Hasan Selim Şengel

İkinci Danışman **: -**

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan Selim Şengel

Üye : Prof. Dr. Hasan Gönen

Üye : Prof. Dr. Nevzat Kıraç

Üye : Prof. Dr. Eşref Ünlüoğlu

Üye : Yrd. Doç. Dr. Veli Başaran

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hürriyet ERŞAHAN
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yrd. Doç. Dr. Hasan Selim Şengel danışmanlığında hazırlamış olduğum "Betonarme Mansard Çatıların, Betonarme Yapıların Sismik Davranışına Etkisi" başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 31/05/2017

Günay Alioğlu

İmza

ÖZET

Yapılarda kullanım alanını artırmak amacıyla düz çatı yerine mansard çatı yapılması, dünyada sıklıkla örneklerine rastladığımız bir durumdur. Dünyadaki örnekleri genellikle ahşap olarak karşımıza çıkan mansard çatılar, Türkiye'de Eskişehir ilinde betonarme binalara betonarme çatı elemanlarının ilave edilmesiyle oluşturulmaktadır. Fakat ülkemizde mansard çatılı yapılarda, mansard çatı elemanlarının tasarımında ve yapının analizinde mansard kısım ihmal edilmekte ve yapının tamamı dikkate alınmamaktadır. Ayrıca mansard çatılar için yönergelerde verilen boyutlandırmalar, sadece uygulama kolaylığı ve mimari gereklilikleri sağlamaktadır. Boyutlandırmaları destekleyecek statik veya dinamik bir analiz bulunmamaktadır. Dolayısıyla ülkemizde sıklıkla rastladığımız betonarme mansard çatıların boyutlandırması ve tasarımı için kapsamlı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, simetrik ve asimetrik kalıp planlarına sahip, farklı açıklıkları bulunan, üç ve dört katlı, ayrık ve bitişik nizamdaki üç boyutlu modeller oluşturulmuştur. Modeller mansard eğiminin değiştirilmesiyle çeşitlendirilmiştir. Bu çeşitlendirme, hem günümüzde uygulanan mansard ölçeklendirmesi, hem de birçok farklı alternatif mansard ölçeklendirmeleri ile yapılmıştır. Toplam 700 betonarme model oluşturulmuş ve bu modellere doğrusal zaman tanım alanında analiz ve davranış spektrumu analizleri yapılmıştır. Modellerin taban kesme kuvvetleri ve maksimum çatı deplasmanları karşılaştırılmıştır. Oluşturulan 700 model ile farklı türlerdeki mansard çatılar için optimum tasarım parametreleri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Mansard çatı, davranış spektrumu analizi, zaman tanım alanında analiz

SUMMARY

Using mansard roof instead of flat roof in order to increase the area of use is a case that we often meet examples around the world. Mansard roofs, generally we come across in the world as wooden roof, are made by adding reinforced concrete roofing elements to reinforced concrete buildings in Eskişehir city in Turkey. But mansard part is neglected in the design of elements of the mansard roof and in the analysis of the structure and the whole construction is not taken into consideration in our country. In addition, the dimensions provided in the regulations for the mansard roof only provide ease of aplication and architectural requirements. There is no static or dynamic analysis to support sizing. Therefore, a comprehensive study is needed for the sizing and the design of reinforced concrete mansard roofs which we frequently encounter in our country. In this study, 3-story and 4-story, detached and adjacent three-dimensional models having different bays with symmetrical and asymmetrical patterns were created. Models have been diversified by changing the mansard curve. This diversification has been done with both currently used mansard scaling and many different alternative mansard scaling. A total of 700 reinforced concrete models were created and linear time history and response spectrum analyses were applied. The base shear forces and maximum roof displacements of the models were compared. Optimum design parameters are presented for the mansard roofs of different types with the 700 created models.

Keywords: Mansard roof, response spectrum analysis, time history analysis

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince tez konumun belirlenmesinde yardımcı olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan Selim ŞENGEL'e teşekkür ve saygılarımı sunarım. Şimdiye kadar bütün çalışmalarımda ve kararlarımda destekçim olan, tüm yoğunluğuna rağmen bana hep zaman ayıran, sadece tezime değil, hayatıma katkısını da asla ödeyemeyeceğim, canım babam Prof. Dr. Fazil Alioğlu'na, hep yanımda olan ve desteklerini hissettiren canım annem, ablam ve kardeşime yürekten sevgilerle…

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET ..... **vi**
SUMMARY ..... **vii**
TEŞEKKÜR ..... **viii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xiii**
1. GİRİŞ VE AMAÇ **1**
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI **4**
3. MODELLER **5**
3.1. Modellerde Mansard Çatı Eğiminin ve Çatı Katı Yüksekliklerinin Belirlenmesi 5
3.1.1. Mansard çatı kolonlarının eğiminin belirlenmesi 6
3.1.2. Çatı katı yüksekliklerinin belirlenmesi 7
3.1.2.1. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği 8
3.1.2.2. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği 11
3.1.3. Mansard çatı kirişlerinin eğiminin belirlenmesi 11
3.1.3.1. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde kiriş eğimleri 11
3.1.3.2. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde kiriş eğimleri 12
3.2. Modellerde Kullanılan Malzemeler 12
3.3. 3x3 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması 13
3.4. 4x4 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması 15
3.5. 4x3 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması 17
3.6. 4x2 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması 18
3.7. 3x2 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması 20
4. YÖNTEM **22**
4.1. Zaman Tanım Alanında Analiz 22
4.2. Davranış Spektrumu Analizi 23
5. BULGULAR VE TARTIŞMA **24**
5.1. 3x3 Açıklıklı 3 Katlı Modeller 33
5.1.1. 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller 33
5.1.2. 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller 37
5.2. 3x3 Açıklıklı 4 Katlı Modeller 38

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

5.2.1. 3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller 38
5.2.2. 3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller 39
5.3. 4x4 Açıklıklı 3 Katlı Modeller.....40
5.3.1. 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller 40
5.3.2. 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller 41
5.4. 4x4 Açıklıklı 4 Katlı Modeller.....42
5.4.1. 4x4 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller 42
5.4.2. 4x4 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller 44
5.5. 4x3 Açıklıklı 3 Katlı Modeller.....45
5.5.1. 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller 45
5.5.2. 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller 46
5.6. 4x3 Açıklıklı 4 Katlı Modeller.....47
5.6.1. 4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller 47
5.6.2. 4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller 48
5.7. 4x2 Açıklıklı 3 Katlı Modeller.....49
5.7.1. 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller 49
5.7.2. 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller 50
5.8. 4x2 Açıklıklı 4 Katlı Modeller.....51
5.8.1. 4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller 51
5.8.2. 4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller 52
5.9. 3x2 Açıklıklı 3 Katlı Modeller.....53
5.9.1. 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller 53
5.9.2. 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller 54
5.10. 3x2 Açıklıklı 4 Katlı Modeller.....55
5.10.1. 3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller 55
5.10.2. 3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller.....56
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 58
KAYNAKLAR DİZİNİ.....63
EK AÇIKLAMALAR.....64
Ek Açıklama-A: Simetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları 65
Ek Açıklama-B: Asimetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları 70

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil **Sayfa**

1.1. Mansard ve Gambrel tipi çatılar 1

1.2. Betonarme yapılarda betonarme Mansard tipi çatılar 2

3.1. Modellerin gruplandırılması 5

3.2. Mansard çatıda kolon ve kiriş boyutlandırması 6

3.3. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde Mansard çatı katı yüksekliğinin belirlenmesi 7

3.4. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde Mansard çatı katı yüksekliğinin belirlenmesi 11

3.5. 3x3 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı 13

3.6. 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri 14

3.7. 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri 15

3.8. 4x4 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı 15

3.9. 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri 16

3.10. 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri 16

3.11. 4x3 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı 17

3.12. 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri 18

3.13. 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri 18

3.14. 4x2 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı 19

3.15. 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri 19

3.16. 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri 20

3.17. 3x2 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı 20

3.18. 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri 21

3.19. 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri 21

4.1. Yarımca istasyonu 17 Ağustos 1999 depremi ivme kaydı 23

4.2. Z2 zemin sınıfı elastik ivme spektrumu 23

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sekil **Sayfa**

5.1. -X yönünde davranış spektrumu analizi: Taban kesme kuvvetlerinin H ve L'ye bağlı değişimi 33

5.2. -X yönünde zaman tanım alanında analiz: Taban kesme kuvvetlerinin H ve L'ye bağlı değişimi 34

5.3. -X yönünde davranış spektrumu analizi: Çatı deplasmanlarının H ve L'ye bağlı değişimi 35

5.4. -X yönünde zaman tanım alanında analiz: Çatı deplasmanlarının H ve L'ye bağlı değişimi 36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge **Sayfa**

3.1. Model isimlendirmesi....6

3.2. 3x3 açıklıklı ve 4x3 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği....9

3.3. 4x4 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği....10

3.4. Modellerin beton ve donatı özellikleri....12

5.1. Analizlerde en iyi sonuçları veren simetrik açıklıklı modeller....24

5.2. Analizlerde en iyi sonuçları veren asimetrik açıklıklı modeller....25

5.3. Analizlerde en olumsuz sonuçları veren simetrik açıklıklı modeller....25

5.4. Analizlerde en olumsuz sonuçları veren asimetrik açıklıklı modeller....26

5.5. Taban kesme kuvveti L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren simetrik açıklıklı modeller....27

5.6. Taban kesme kuvveti L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller....28

5.7. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren simetrik açıklıklı modeller....29

5.8. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller....31

A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları....65

B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları....70

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Mansard çatı dizaynı 17. yy'da yaşayan Fransız mimar François Mansart tarafından ismini almıştır. Mansard ve Gambrel tipi çatı tanımlamaları, yüzeylerinde eğimli bölgelerin bulunduğu çatı tipleri için kullanılan isimlerdir. Mansard çatının dört yüzeyi eğimli iken, Gambrel tipi çatıların iki yüzeyi eğimlidir. (Anonim, 2016 a) Gambrel tipi ve Mansard tipi çatılara örnek Şekil 1.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Mansard ve Gambrel tipi çatılar (Anonim, 2016 b)

Mansard çatı uygulaması, binanın çatı katında yapıya eğim verilerek oluşturulmaktadır. Mansard ilavesi ile çatı katındaki alanın kullanım alanına dönüştürülmesi ve böylece kullanım alanının artırılması amaçlanmaktadır.

Dünyada, özellikle bu çatı tipinin ismini aldığı ülke olan Fransa'da mansard uygulamalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Dünyadaki örnekleri incelendiğinde bu yapılar daha çok ahşap olarak tasarlanmaktadır. Dünyadaki örneklerinden esinlenilerek Türkiye'de Eskişehir iline mansard çatı uygulaması getirilmiştir. Geçtiğimiz 5-10 yılda sıklıkla mansard çatı uygulaması yapılmaktadır. Türkiye'de bu uygulamaya dünyadaki örneklerinden farklı olarak, çoğunlukla üç, dört ve beş katlı betonarme yapılarda rastlanmaktadır. Ülkemizde genellikle betonarme veya çelik yapılara, betonarme veya çelik mansard çatı ilavesi şeklinde uygulanmaktadır.

Türkiye'de yapıların yapılmasında uygulanması gereken DBYBHY-2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı,

2007) ve TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları (TSE, 2000) standartlarında mansard çatı uygulanmasına ilişkin bir bölüm veya kısıtlama bulunmamaktadır. Eskişehir ilinde ise Eskişehir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği'nde mansard çatı tipinin uygulanmasına ilişkin olarak mansard çatının, en üst kattaki kolonların içeriye doğru 1 m çekilerek, 2,2 m yüksekliğe kadar eğimli olarak devam ettirilmesi ve ardından eğimli kirişin eklenmesi yardımıyla yapılması gerektiği belirtilmektedir. Bir süre bu uygulamanın devam ettirilmesi ardından, Eskişehir'de bulunan Tepebaşı ve Odunpazarı Belediyeleri yeni düzenlemeler yaparak 1 m ve 2,2 m olarak belirlenen bu ölçülerin sırasıyla 1,2 m ve 2,5 m olarak da uygulanabilmesine olanak getiren yeni düzenlemeler yapmıştır. (Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, 2014) Bu değişiklik, yine mansardın çıkış aşamasındaki gibi hiçbir hesaplamaya dayandırılmadan sadece uygulamada kolaylık oluşturması hedeflenerek yapılmıştır. Mansard çatı tasarımında boyutlandırma kuralları bilinen bir analize dayandırılmamaktadır.

Eskişehir'de mansard çatı uygulamasında, binada eğim uygulanacak yüzeylerin sayısı, binanın bitişik ve ayrık olmasına göre ve bina kat sayısına göre çeşitli kurallar ile belirlenmektedir. Bina ayrık nizamda ise dört yüzeye de eğim uygulanarak mansard çatı yapılması gerekmektedir. Bina bitişik nizamda ise dört yüzeye mansard yapılamamaktadır. Binanın bitişik olması durumunda, bina üç katlı ise tek yüzeye eğim uygulanabilmekte, bina dört katlı veya daha çok katlı ise iki yüzeye eğim uygulanabilmekteydi. Fakat yeni uygulamalarda Odunpazarı ve Tepebaşı Belediyeleri'nin verdiği kararla bitişik nizam yapılarda eğim her iki yüzeye de uygulanabilmektedir. Çatıdaki eğimden dolayı maksimum mahya yüksekliğini aşmamak için bu kurallar bulunmaktadır. Ülkemizde betonarme binalara yapılan betonarme mansard çatı uygulamaları, Şekil 1.2'de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Betonarme yapılarda betonarme Mansard tipi çatılar

Mansard çatılı binalar, yönetmelikler ile fazla kısıtlama getirilmemesi ve kullanım alanını önemli ölçüde arttırmasından dolayı mühendisler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Fakat yönetmeliklerdeki boyutlandırmalar bilinen herhangi bir statik hesaplamaya dayandırılmamakta ve gerek Türkiye'de gerekse dünyada bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada yönetmeliklerdeki bu yetersizliklerden yola çıkılarak, betonarme mansard çatının varlığının betonarme yapının sismik davranışına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Gambrel çatıların iki tarafı eğimlidir. Gambrel çatıların alt kısmı dik eğimli, üst kısmı ise daha yatık eğimlidir. Gambrel tipi çatılar üst kısımda ekstra alan sağladığından, Amerika ve İngiltere'de sıklıkla karşılaşılmaktadır. Mansard çatılar yapısal olarak çok stabil değildir. Mansard çatılarda kafesi dayanıklı yapmak için çok fazla alan kullanılmaması gerektiğinden kafes altındaki iç mesnet noktalarının uygun olması gerekmektedir. (Anonim, 2016 c)

Çatının alt kısmı dik eğimli, üst kısmı ise neredeyse yatay eğimli olarak yapıldığında çatı katı alanının maksimum olması sağlanmaktadır. Dik eğimli çatı daha geniş bir iç alan gerektirmektedir. Böylece ısıl konveksiyon ve hava akımı açısından daha büyük ve yüksek bir çatı alanı oluşturulabilmektedir. (Campo ve Sieres, 2016)

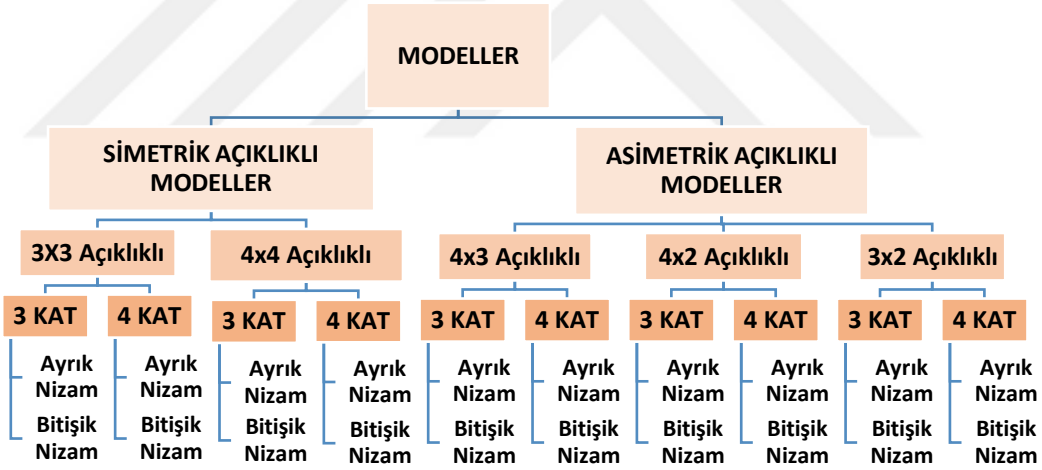
Laycock ve Day (2003) bir bölgedeki yapı kroki bilgisi ile otomatik ve hızlı bir çatı tasarımı yapmayı amaçlamıştır. Kullandıkları metod ile birçok çatı tipinin oluşturulmasını sağlamaktadırlar. Basit bir çokgen ile kolaylıkla tasarım yapılmasını sağlayan, bu tasarım ile mansard çatı tipi veya başka çatı tiplerini oluşturan yeni teknikler sunmuşlardır.

Pukhkal vd. (2015) çalışmalarında enerji performansını artırmak için 1 veya 2 katlı yapılara mansard çatı eklenmesinin en iyi çözümlerden biri olduğunu savunmuştur. Mansard çatının eklenmesi ile yaşam koşulları gelişmekte, enerji tüketimi azalmakta ve yapının servis ömrünün uzamakta olduğundan bahsedilmiştir. Mansard çatıların eklenmesi izolasyon olsa da olmasa da ısıtmada harcanan enerjiyi azaltmaktadır. Fakat mansard eklendiğinde yaşam alanının artması da ısıya duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu çalışma ısı ihtiyacını arttırmadan mansard uygulamasının yapılmasının mümkün olup olmayacağını incelemektedir.

Çatı tiplerinin trafik gürültüsünün engellenmesindeki önemi konusunda çalışmalar yapan Renterghem ve Botteldooren (2010) çatı tepe yüksekliğinin, gürültü önleme etkisini belirlemede yetersiz olduğundan bahsetmektedir. Birçok çatı tipini kapsayan çalışmada mansard çatı tipine de yer verilmektedir. Mansard çatı tipi, silindir çatı tipine göre daha kötü sonuçlar vermiştir.

3. MODELLER

Bu çalışmada, betonarme binaların betonarme mansard çatılarının eğik taşıyıcı sistemindeki eğim farklılığının, yapının sismik davranışındaki değişime etkisi incelenmiştir. İmar yönetmeliğinde verilen mansard çatılara ait çekme ve yükseklik değerleri değiştirilerek, statik açıdan optimum çekme ve yükseklik değerleri araştırılmıştır. Bu çalışmada analizi yapılan modeller, ülkemizde mansard çatıların çoğunlukla tercih edildiği modeller olarak dikkate alınmıştır. Modeller 3x3 ve 4x4 simetrik açıklıklı, 3x2, 4x2 ve 4x3 asimetrik açıklıklı (x ve y yönündeki açıklık sayısına göre), bitişik ve ayrık nizam olarak oluşturulmuştur. Modellerin mansard kolonlarında 7 farklı L (çekme) değeri ve 5 farklı H (yükseklik) değeri incelenmiştir. Tüm çalışmada toplam 700 model analiz edilmiştir. Modeller Şekil 3.1'de gösterildiği gibi gruplandırılmıştır.



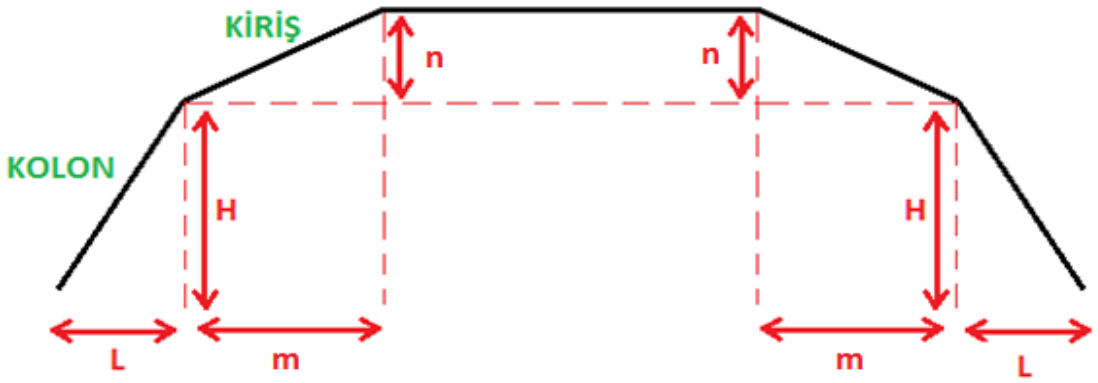
Şekil 3.1. Modellerin gruplandırılması

Oluşturulan modellerin yapının sismik davranışında meydana getireceği farklılığının incelenmesi amacıyla modeller, çerçeve olarak SAP2000 programı v.15 (CSI, 2011) ile modellenmiştir ve analizler uygulanmıştır.

3.1. Modellerde Mansard Çatı Eğiminin ve Çatı Katı Yüksekliklerinin Belirlenmesi

Oluşturulan modellerde mansard çatı kısmındaki eğimli kolon ve eğimli kiriş boyutları değişmektedir. Eğimli kirişin yatay ve düşey mesafesi olan m ve n değerleri ve

eğimli kolonun yatay mesafesi olan L değeri ve düşey mesafesi olan H değeri Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Mansard çatıda kolon ve kiriş boyutlandırması

3.1.1. Mansard çatı kolonlarının eğiminin belirlenmesi

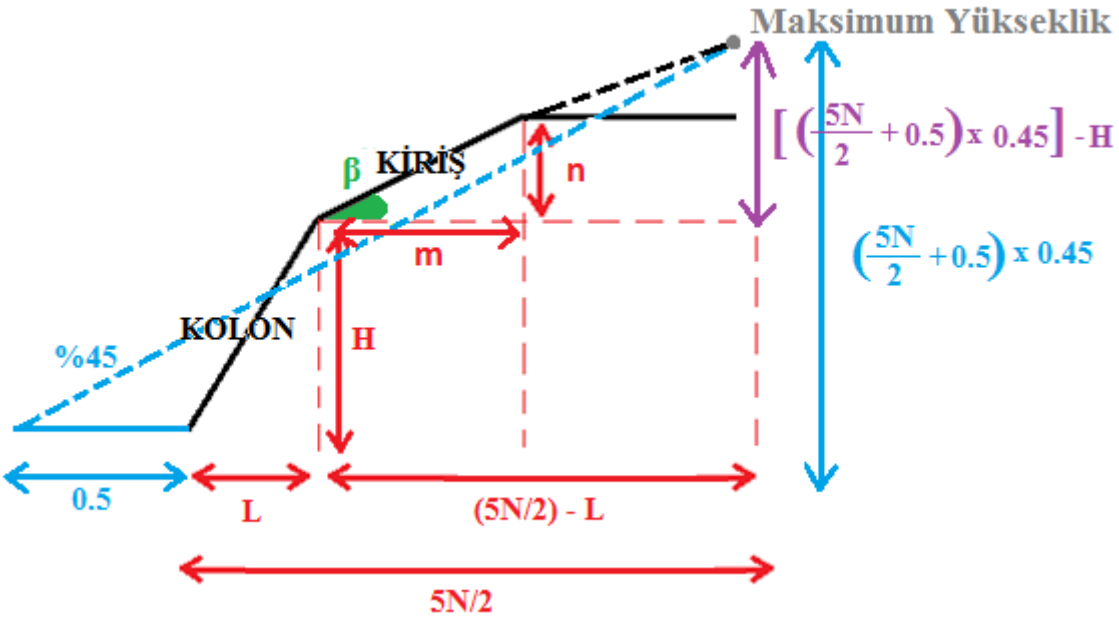
Mansard kısımda Şekil 3.2'de belirtilen L değerleri 0,8 m'den başlayarak 1,4 m'ye kadar 0,1 m'lik artışlarla değişmektedir. L uzunluğu için 0,8 m, 0,9 m, 1 m, 1,1 m, 1,2 m, 1,3 m, 1,4 m değerleri olmak üzere 7 farklı değer kullanılmıştır. H değerleri ise, 2,2 m'den başlayarak 2,6 m'ye kadar 0,1 m'lik artışlarla değişmektedir. H uzunluğu için 2,2 m, 2,3 m, 2,4 m, 2,5 m, 2,6 m değerleri olmak üzere 5 farklı değer kullanılmıştır. Çalışmada modellere L ve H uzunluklarının m cinsinden değişimine bağlı olarak yapılan model isimlendirmesi Çizelge 3.1'de verilmektedir.

Çizelge 3.1. Model isimlendirmesi

L	***H***	***Model İsmi***	***L***	***H***	***Model İsmi***	***L***	***H***	***Model İsmi***	***L***	***H***	***Model İsmi***
0,8	2,2	*L0.8H2.2*	1	2,2	*L1.0H2.2*	1,2	2,2	*L1.2H2.2*	1,4	2,2	*L1.4H2.2*
0,8	2,3	*L0.8H2.3*	1	2,3	*L1.0H2.3*	1,2	2,3	*L1.2H2.3*	1,4	2,3	*L1.4H2.3*
0,8	2,4	*L0.8H2.4*	1	2,4	*L1.0H2.4*	1,2	2,4	*L1.2H2.4*	1,4	2,4	*L1.4H2.4*
0,8	2,5	*L0.8H2.5*	1	2,5	*L1.0H2.5*	1,2	2,5	*L1.2H2.5*	1,4	2,5	*L1.4H2.5*
0,8	2,6	*L0.8H2.6*	1	2,6	*L1.0H2.6*	1,2	2,6	*L1.2H2.6*	1,4	2,6	*L1.4H2.6*
0,9	2,2	*L0.9H2.2*	1,1	2,2	*L1.1H2.2*	1,3	2,2	*L1.3H2.2*			
0,9	2,3	*L0.9H2.3*	1,1	2,3	*L1.1H2.3*	1,3	2,3	*L1.3H2.3*			
0,9	2,4	*L0.9H2.4*	1,1	2,4	*L1.1H2.4*	1,3	2,4	*L1.3H2.4*			
0,9	2,5	*L0.9H2.5*	1,1	2,5	*L1.1H2.5*	1,3	2,5	*L1.3H2.5*			
0,9	2,6	*L0.9H2.6*	1,1	2,6	*L1.1H2.6*	1,3	2,6	*L1.3H2.6*			

3.1.2. Çatı katı yüksekliklerinin belirlenmesi

Mansard çatılarda kolon boyutları yönetmeliklerle sınırlandırılmıştır. Fakat eğimli kolon üzerindeki eğimli kirişin nasıl boyutlandırılması gerektiği ile ilgili bir kısıtlama bulunmamaktadır. Şekil 3.3'te gösterildiği gibi; eğimli kolonun 0,5 m dışarısından (saçak uzunluğu) itibaren %45 eğim oluşturulduğunda ulaşılan nokta, eğimli kirişin aynı eğim ile yukarı doğru devam ettirildiğinde ulaştığı nokta ile kesiştirilir ve bu nokta bize maksimum mahya yüksekliğini verir.



Şekil 3.3. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde Mansard çatı katı yüksekliğinin belirlenmesi

Şekil 3.3'te N değeri -x veya -y yönündeki açıklıklardan küçük olan açıklık sayısını göstermektedir. Her bir açıklık 5 m olduğundan dolayı N açıklıklı bir kenarın uzunluğu 5N metredir. Şekil 3.3'te L ve H değerleri eğimli kolonun yatay ve düşey mesafesini m ve n ise eğimli kirişin yatay ve düşey mesafesini göstermektedir. Şekil 3.3'te β açısını gören büyük ve küçük üçgenin eğimi eşitlendiğinde Denklem 3.1 elde edilmektedir. Denklem 3.1'deki n değeri denklemden dışarıya çıkarılarak Denklem 3.2 elde edilmiştir.

$$\frac{\left[\left(\frac{5N}{2}+0.5\right)x0.45\right]-H}{\left(\frac{5N}{2}-L\right)}=\frac{n}{m} \tag{3.1}$$

$$n=\frac{\left[\left[\left(\frac{5N}{2}+0.5\right)x0.45\right]-H\right]x\ m}{\left(\frac{5N}{2}-L\right)} \tag{3.2}$$

3.1.2.1. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği

3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde -x ve -y doğrultusunda yeterli mesafede açıklık (N=3 veya N=4) bulunduğundan dolayı Şekil 3.2'deki gibi, eğimli kirişten sonra günümüzde karşılaşılan uygulamalardaki gibi yatay kiriş de eklenmesi uygun görülmüştür. Eğimli kirişin m mesafesi, günümüzde birçok uygulamada karşılaşılan değer olan 1.5m olarak alınmıştır. H, L, m ve N değerleri Denklem 3.2'de yerine konulduğunda Şekil 3.3'teki n değerleri hesaplanmıştır. Eğimli kiriş n yüksekliğine ulaştıktan sonra yatay kiriş olarak devam ettirilmiştir. Her model için toplam çatı yüksekliği olan H+n değerleri bulunmuştur ve mansard elemanlarının boyutlandırması tamamlanmıştır.

3x3 ve 4x3 açıklıklı modellerde L ve H değerlerine bağlı olarak değişen n değerleri ve çatı katı yükseklikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir. 4x4 açıklıklı modellerdeki L ve H değerlerine bağlı olarak değişen n değerleri ve çatı katı yükseklikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.2. 3x3 açıklıklı ve 4x3 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği

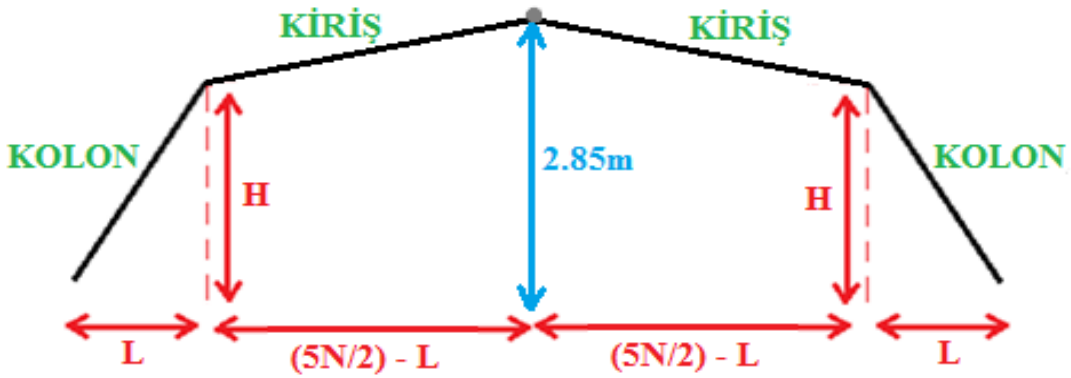
3x3 ve 4x3 Açıklıklı Modeller (N=3)		***Maksimum Mahya Yüksekliği***	***n***	***Çatı Yüksekliği (m)***
L	***H***	***[(5N/2)+0,5]*0,45***		***(n+H)***
0.8	2.2	3.6	0.3134	2.5134
0.8	2.3	3.6	0.2910	2.5910
0.8	2.4	3.6	0.2687	2.6687
0.8	2.5	3.6	0.2463	2.7463
0.8	2.6	3.6	0.2239	2.8239
0.9	2.2	3.6	0.3182	2.5182
0.9	2.3	3.6	0.2955	2.5955
0.9	2.4	3.6	0.2727	2.6727
0.9	2.5	3.6	0.2500	2.7500
0.9	2.6	3.6	0.2273	2.8273
1	2.2	3.6	0.3231	2.5231
1	2.3	3.6	0.3000	2.6000
1	2.4	3.6	0.2769	2.6769
1	2.5	3.6	0.2538	2.7538
1	2.6	3.6	0.2308	2.8308
1.1	2.2	3.6	0.3281	2.5281
1.1	2.3	3.6	0.3047	2.6047
1.1	2.4	3.6	0.2813	2.6813
1.1	2.5	3.6	0.2578	2.7578
1.1	2.6	3.6	0.2344	2.8344
1.2	2.2	3.6	0.3333	2.5333
1.2	2.3	3.6	0.3095	2.6095
1.2	2.4	3.6	0.2857	2.6857
1.2	2.5	3.6	0.2619	2.7619
1.2	2.6	3.6	0.2381	2.8381
1.3	2.2	3.6	0.3387	2.5387
1.3	2.3	3.6	0.3145	2.6145
1.3	2.4	3.6	0.2903	2.6903
1.3	2.5	3.6	0.2661	2.7661
1.3	2.6	3.6	0.2419	2.8419
1.4	2.2	3.6	0.3443	2.5443
1.4	2.3	3.6	0.3197	2.6197
1.4	2.4	3.6	0.2951	2.6951
1.4	2.5	3.6	0.2705	2.7705
1.4	2.6	3.6	0.2459	2.8459

Çizelge 3.3. 4x4 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği

4x4 Açıklıklı Modeller (N=4)		***Maksimum Mahya Yüksekliği***	***n***	***Çatı Yüksekliği (m)***
L	***H***	***[(5N/2)+0,5]*0,45***		***(n+H)***
0.8	2.2	4.725	0.4117	2.6117
0.8	2.3	4.725	0.3954	2.6954
0.8	2.4	4.725	0.3791	2.7791
0.8	2.5	4.725	0.3628	2.8628
0.8	2.6	4.725	0.3465	2.9465
0.9	2.2	4.725	0.4162	2.6162
0.9	2.3	4.725	0.3997	2.6997
0.9	2.4	4.725	0.3832	2.7832
0.9	2.5	4.725	0.3668	2.8668
0.9	2.6	4.725	0.3503	2.9503
1	2.2	4.725	0.4208	2.6208
1	2.3	4.725	0.4042	2.7042
1	2.4	4.725	0.3875	2.7875
1	2.5	4.725	0.3708	2.8708
1	2.6	4.725	0.3542	2.9542
1.1	2.2	4.725	0.4256	2.6256
1.1	2.3	4.725	0.4087	2.7087
1.1	2.4	4.725	0.3919	2.7919
1.1	2.5	4.725	0.3750	2.8750
1.1	2.6	4.725	0.3581	2.9581
1.2	2.2	4.725	0.4304	2.6304
1.2	2.3	4.725	0.4134	2.7134
1.2	2.4	4.725	0.3963	2.7963
1.2	2.5	4.725	0.3793	2.8793
1.2	2.6	4.725	0.3622	2.9622
1.3	2.2	4.725	0.4353	2.6353
1.3	2.3	4.725	0.4181	2.7181
1.3	2.4	4.725	0.4009	2.8009
1.3	2.5	4.725	0.3836	2.8836
1.3	2.6	4.725	0.3664	2.9664
1.4	2.2	4.725	0.4404	2.6404
1.4	2.3	4.725	0.4230	2.7230
1.4	2.4	4.725	0.4055	2.8055
1.4	2.5	4.725	0.3881	2.8881
1.4	2.6	4.725	0.3706	2.9706

3.1.2.2. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği

3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde -x ve -y doğrultusunda kısa olan kenarda 2 açıklık vardır ve bu kenarlardaki uzunluk olan 5N değeri 10 m'dir. Bu modellerde kısa kenarın açıklığı yetersiz olduğundan dolayı kat yükseklikleri 2,85m olarak alınmıştır. Eğimli kolon uzunlukları tüm modellerdeki gibi 35 farklı kombinasyonda değiştirilmiştir. Eğimli kolondan sonra başlayan eğimli kiriş ise 2,85 m'ye ulaşana kadar eğimli bir şekilde uzatılmıştır. İki açıklıklı eğimli kısımda eğimli kirişten sonra yatay devam eden kiriş bulunmamaktadır. 3x2 açıklıklı ve 4x2 açıklıklı modellerde çatı yüksekliği Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde Mansard çatı katı yüksekliğinin belirlenmesi

3.1.3. Mansard çatı kirişlerinin eğiminin belirlenmesi

Modellerin mansard çatı kiriş eğimi ve Şekil 3.2'de gösterilen m ve n değerleri modellerin planındaki açıklık değerlerine göre ve modellerin maksimum kat yüksekliklerine göre değişmektedir.

3.1.3.1. 3x3, 4x4 ve 4x3 açıklıklı modellerde kiriş eğimleri

3x3 ve 4x4 açıklıklı simetrik ve 4x3 açıklıklı asimetrik modellerde planda -x ve -y yönünde uzunluklar dikkate alındığında maksimum mahya yüksekliğinin aşılmaması gerekmektedir. Bu modellerde maksimum mahya yüksekliği sınırı dikkate alınarak Şekil

3.2'deki m değeri 1,5 m olarak sabit tutulmuştur. Şekil 3.3'te gösterildiği gibi eğimli kirişin devam ettirildiği düşünüldüğünde, mahya yüksekliği maksimum değerine ulaşırken, Denklem 3.2'deki eğim koşulunu sağlayan değer de Şekil 3.3'teki n değeri olarak belirlenmiştir.

3.1.3.2. 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde kiriş eğimleri

3x2 ve 4x2 açıklıklı asimetrik modellerde planda -x ve -y yönünde uzunluklar dikkate alındığında 3.1.2.2'de açıklandığı gibi çatı katı yükseklikleri sabit olarak 2,85 m alınmıştır. Bu modellerde planda -x veya -y yönünde iki açıklık olan kısımdaki uzunluk 10 m'dir. Bu uzunluk diğer açıklıklara göre kısa olduğundan dolayı; 3x2 ve 4x2 açıklıklı modellerde, Şekil 3.3'teki gibi eğimli kirişten sonra yatay devam eden kiriş bulunmamaktadır. Dolayısıyla eğimli kirişler bu modellerde Şekil 3.3'teki gibi tepe noktası 2,85 m'ye ulaşana kadar devam ettirilmektedir.

3.2. Modellerde Kullanılan Malzemeler

Modeller betonarme olarak oluşturulmuştur. Yapısal elemanların beton ve donatı özellikleri DBYBHY-2007 yönetmeliği ve TS 500 standartlarında uygun olacak şekilde belirlenmiştir. Beton için C25 sınıfı beton seçilmiştir. Boyuna donatılar S420 sınıfı ve sargı donatıları ise S220 sınıfı donatı olarak seçilmiştir. Modellerde kullanılan beton ve donatıya ait özellikler Çizelge 3.4'te verilmiştir.

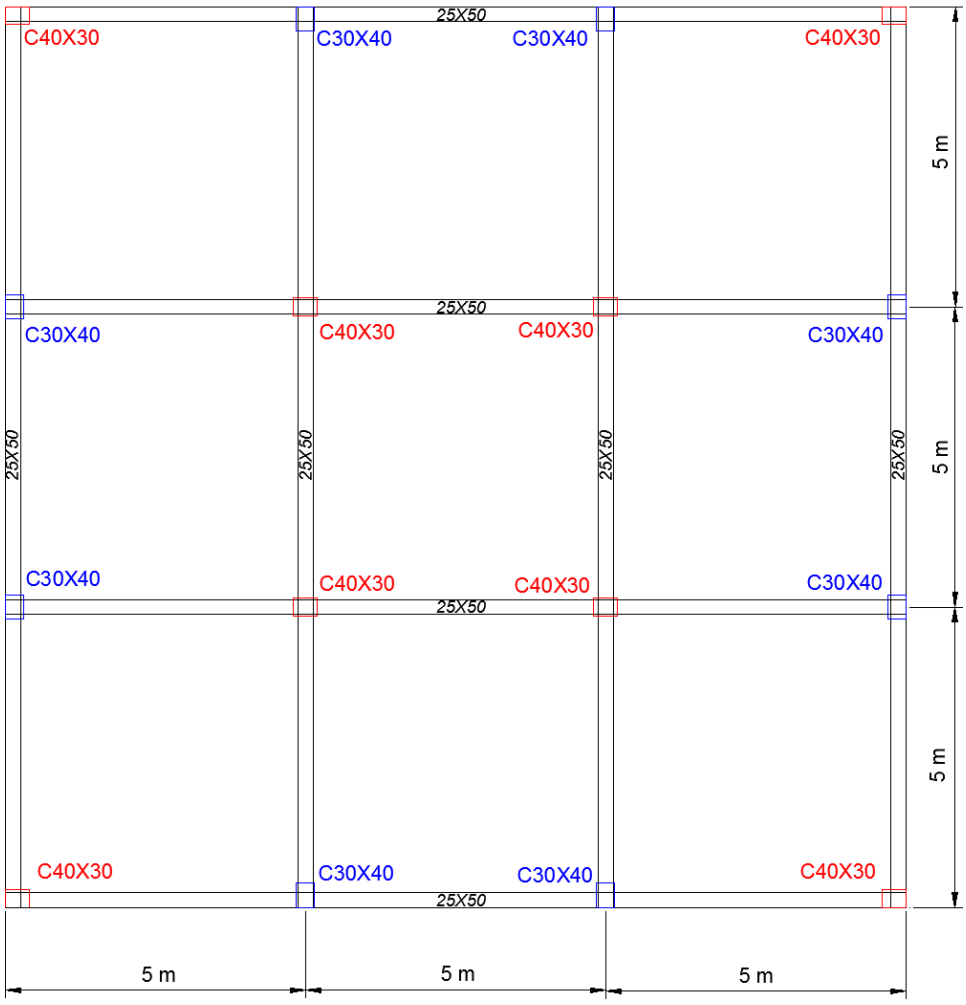
Çizelge 3.4. Modellerin beton ve donatı özellikleri

BETON	**Malzeme (C25)**	**ÇELİK**	**Boyuna Donatılar (S420)**	**Sargı Donatıları (S220)**
Karakteristik Basınç Dayanımı (fck) (MPa)	25	*Karakteristik Akma Dayanımı (fyk) (MPa)*	420	220
Elastisite Modülü (MPa)	30000	*Elastisite Modülü (MPa)*	200000	200000
Termal Genleşme Katsayısı	0,00001	*Kopma Dayanımı (MPa)*	500	295
Poisson Oranı	0,2			

Modellerde açıklık sayısı değiştiğinde kalıp planı da değişmektedir. Kalıp planının değişmesi ile yapının davranışı da değişmekte ve dolayısıyla standart ve yönetmelikleri sağlayan kesit boyutları değişmektedir. Bu yüzden farklı açıklık ve kat sayısındaki modellerde yönetmelik ve standartlarla uygun düşecek kesit boyutları seçilmiştir.

3.3. 3x3 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması

3x3 açıklıklı modellerde 30x40 cm ve 40x30 cm kesitli kolonlar ve 25x50 cm kesitli kiriş kullanılmıştır. Modellerin kalıp planı Şekil 3.5'te verilmiştir. Kalıp planı -x ve -y yönünde simetrik oluşturularak burulma düzensizliğinin engellenmesi amaçlanmıştır. Kalıp planı mansard çatı katına kadar aynı devam etmekte olup düşeyde mansard katına kadar düzensizlik bulunmamaktadır.

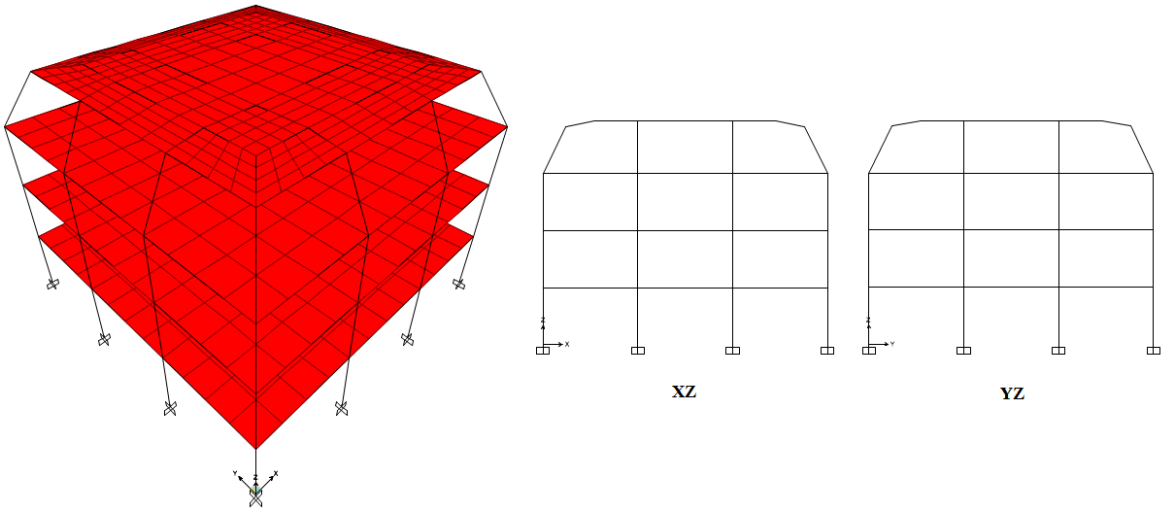


Şekil 3.5. 3x3 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı

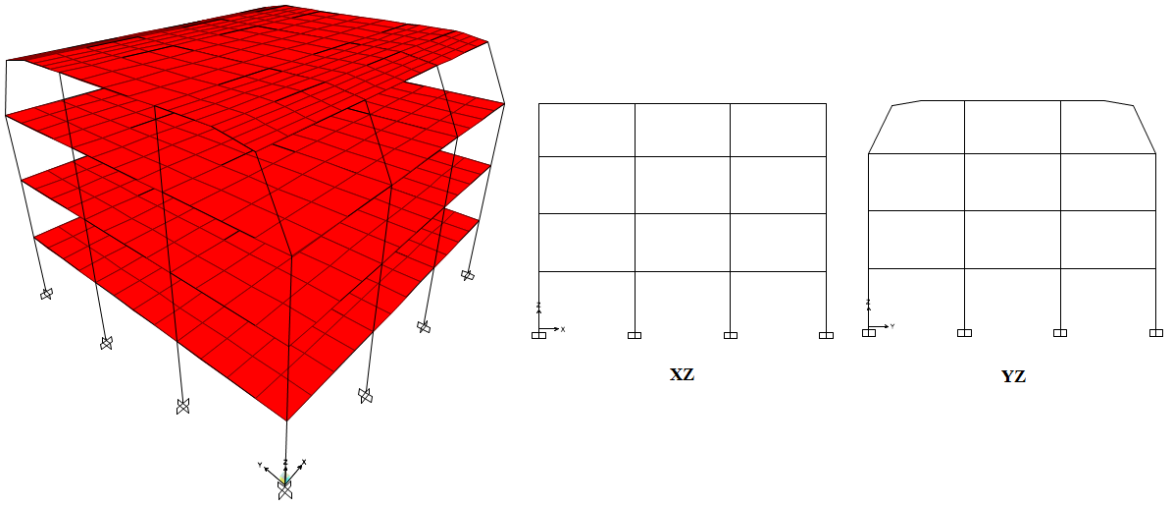
3x3 açıklıklı simetrik modeller her bir katı 3'er metre yüksekliğinde 3 ve 4 normal katın üzerine mansard çatı ilavesi yapılarak oluşturulmuştur. Modellerde döşeme kalınlıkları 12 cm olarak alınmıştır. Modeller çerçeve olarak oluşturulduğu için duvar yükü kirişlere 5,5 kN/m olarak etki ettirilmiştir. Normal katlarda hareketli yük 2 kN/m^2, çatı katında ise 1,5 kN/m^2 olarak alınmıştır. Çalışmadaki tüm modellerde belirtilen döşeme kalınlıkları, duvar yükleri ve hareketli yükler aynıdır.

3x3 açıklıklı modeler bitişik ve ayrık nizam olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Bitişik nizam modellerde mansard kısmında karşılıklı iki yüzey, ayrık nizam modellerde ise tüm yüzeyler eğimlidir. 7 L değeri ve 5 H değeri kullanılması ile 35 farklı 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam model ve 35 farklı 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam model olmak üzere toplam 70 model incelenmiştir. 3x3 açıklıklı 4 katlı modellerde de bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model olmak üzere toplam 70 model oluşturulmuştur. Böylece 3x3 açıklıklı 140 model incelenmiştir.

3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık ve bitişik nizamda modellerin bir örneği olan L1.2H2.5 modellerinin SAP2000 programındaki üç boyutlu görüntüleri, Y=5m ve Y=10m'deki XZ planında görüntüleri, X=5m ve X=10m'deki YZ plan görüntüleri Şekil 3.6 ve Şekil 3.7'de gösterilmiştir.



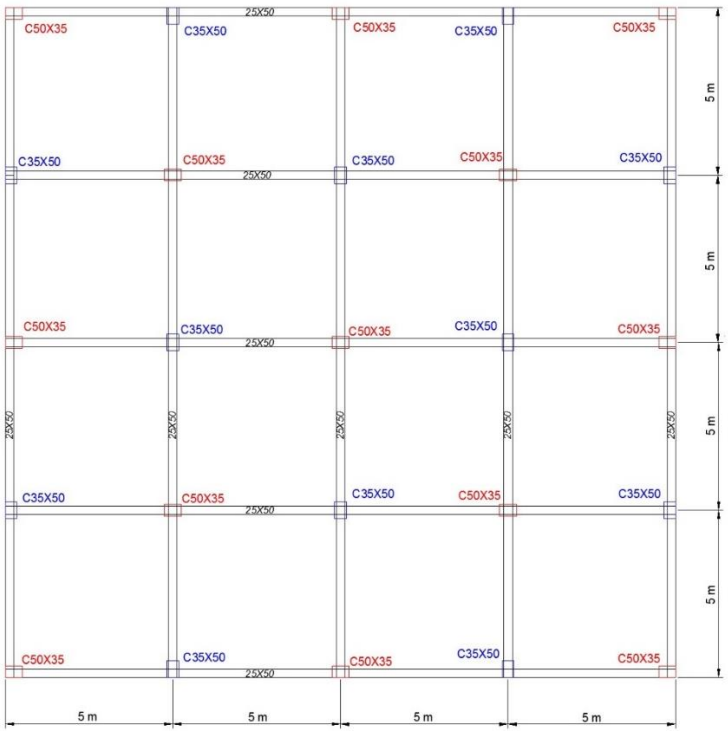
Şekil 3.6. 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri



Şekil 3.7. 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri

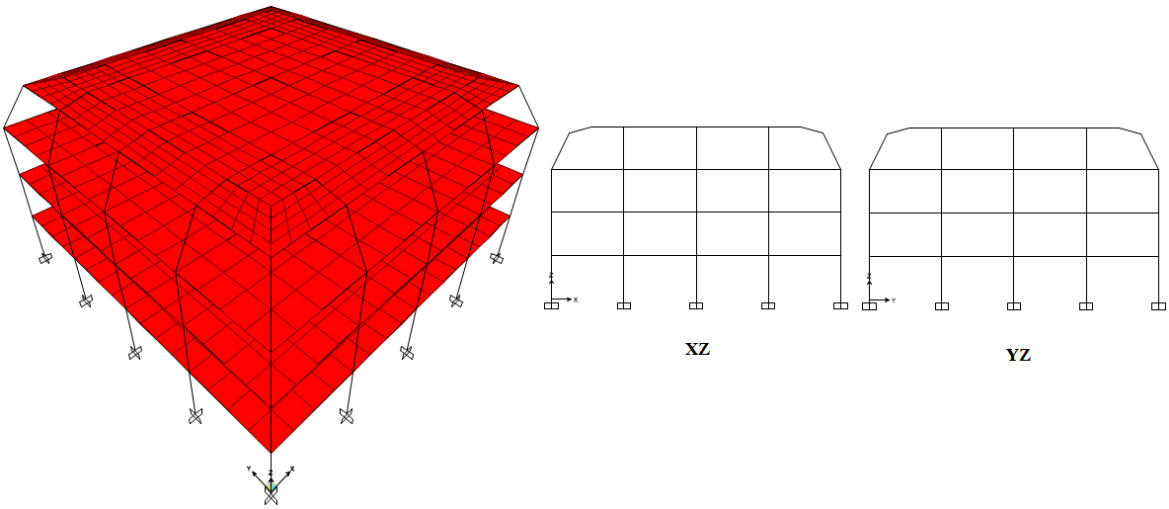
3.4. 4x4 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması

4x4 açıklıklı modellerde 35x50 cm ve 50x35 cm kesitli kolonlar ve 25x50 cm kesitli kiriş kullanılmıştır. Modellerin kalıp planı Şekil 3.8'de verilmiştir. Kalıp planı -x ve -y yönünde simetrik oluşturularak burulma düzensizliğinin engellenmesi amaçlanmıştır. Kalıp planı mansard çatı katına kadar aynı devam etmekte olup düşeyde mansard katına kadar düzensizlik bulunmamaktadır.

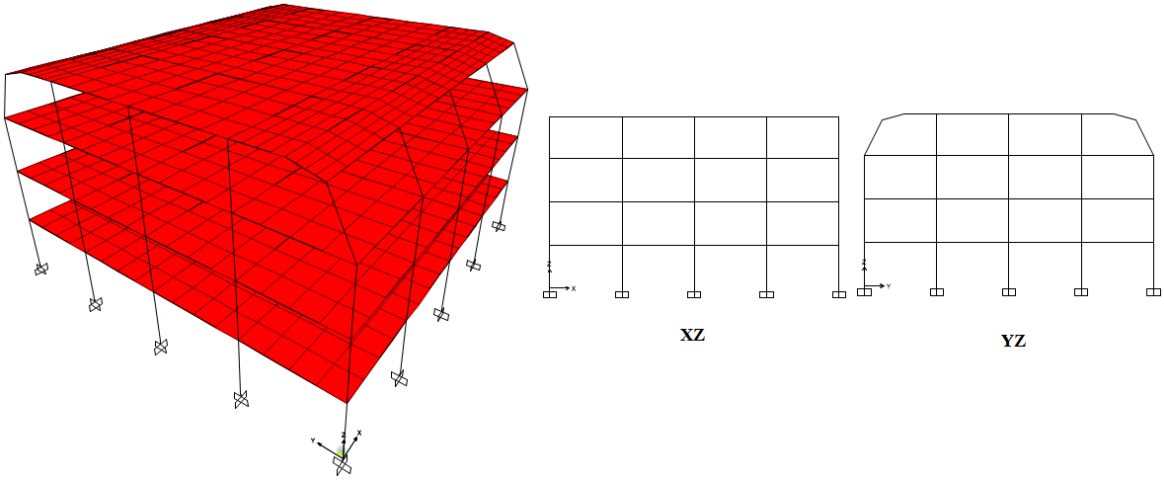


Şekil 3.8. 4x4 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı

4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık ve bitişik nizamda modellerin bir örneği olan L1.2H2.5 modellerinin SAP2000 programındaki üç boyutlu görüntüleri, XZ plan ve YZ plan görüntüleri Şekil 3.9 ve Şekil 3.10'da gösterilmiştir.



Şekil 3.9. 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri

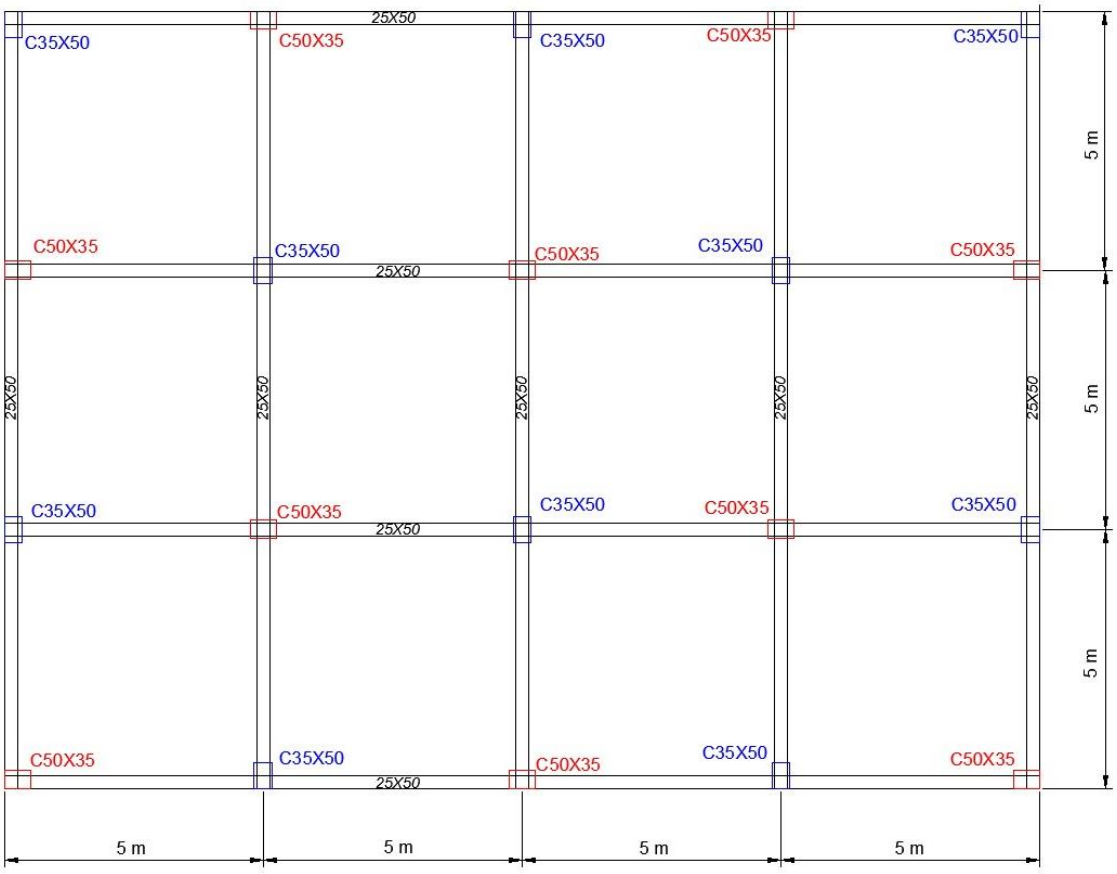


Şekil 3.10. 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri

4x4 açıklıklı 3 katlı modellerde bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model, 4x4 açıklıklı 4 katlı modellerde de bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model oluşturulmuştur. Böylece 4x4 açıklıklı 140 model incelenmiştir.

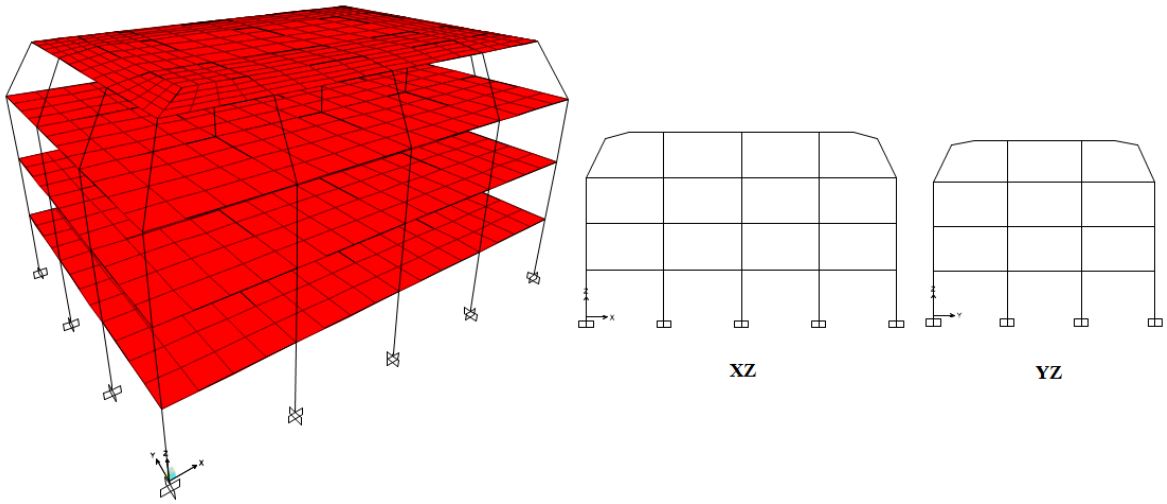
3.5. 4x3 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması

4x3 açıklıklı modellerde 35x50 cm ve 50x35 cm kesitli kolonlar ve 25x50 cm kesitli kiriş kullanılmıştır. Modellerin kalıp planı Şekil 3.11'de verilmiştir. Kalıp planı mansard çatı katına kadar aynı devam etmekte olup düşeyde mansard katına kadar düzensizlik bulunmamaktadır.

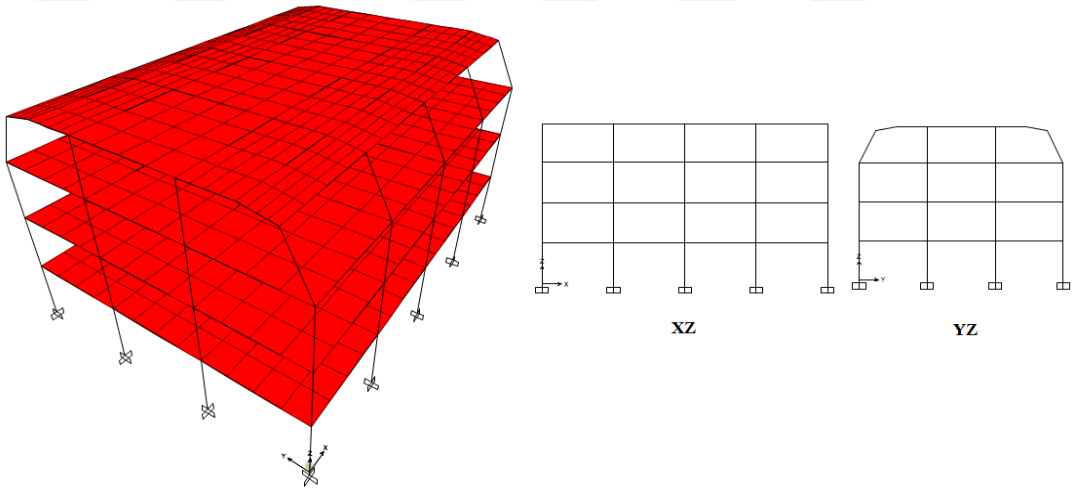


Şekil 3.11. 4x3 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı

4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık ve bitişik nizamda modellerin bir örneği olan L1.2H2.5 modellerinin SAP2000 programındaki üç boyutlu görüntüleri, XZ plan ve YZ plan görüntüleri Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'te gösterilmiştir.



Şekil 3.12. 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri

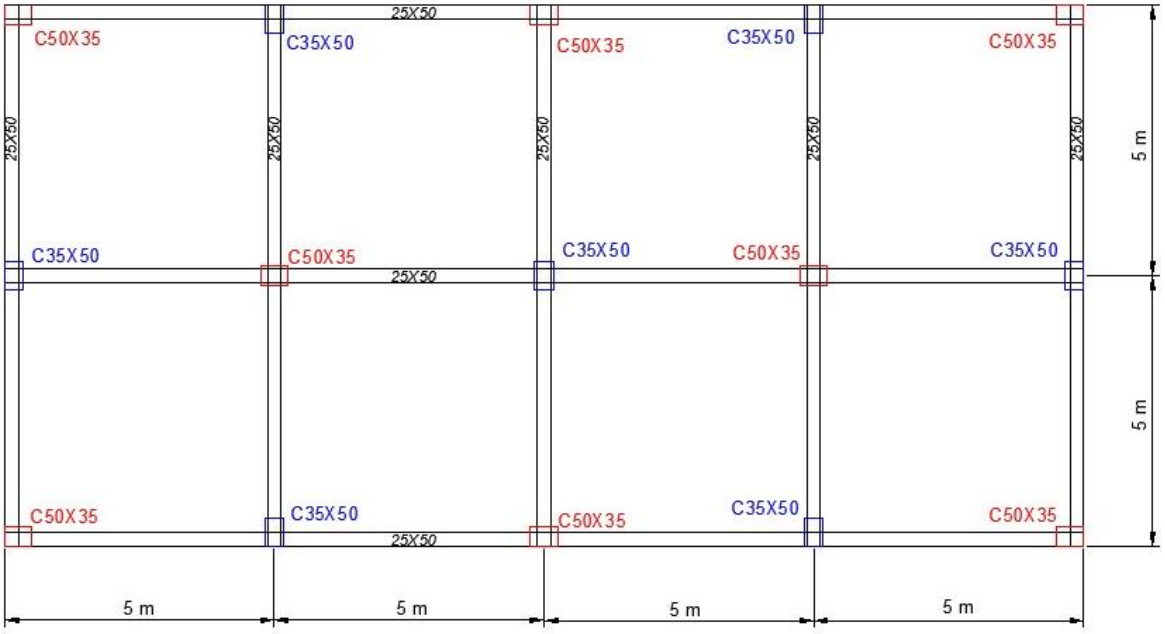


Şekil 3.13. 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri

4x3 açıklıklı 3 katlı modellerde bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model, 4x3 açıklıklı 4 katlı modellerde de bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model oluşturulmuştur. Böylece 4x3 açıklıklı 140 model incelenmiştir.

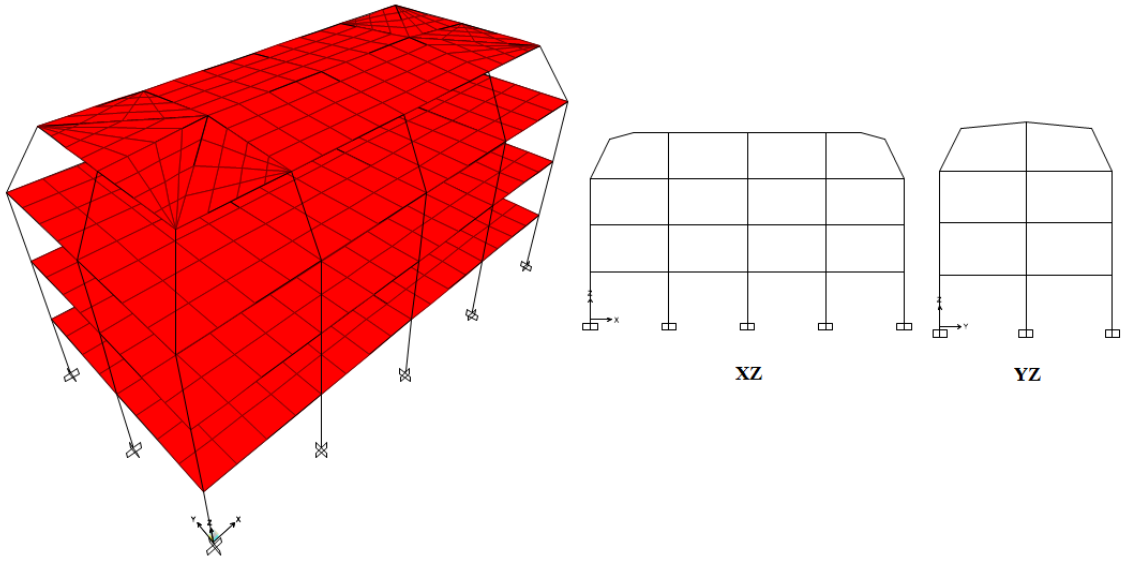
3.6. 4x2 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması

4x2 açıklıklı modellerde 35x50 cm ve 50x35 cm kesitli kolonlar ve 25x50 cm kesitli kiriş kullanılmıştır. Modellerin kalıp planı Şekil 3.14'te verilmiştir. Kalıp planı mansard çatı katına kadar aynı devam etmekte olup düşeyde mansard katına kadar düzensizlik bulunmamaktadır.

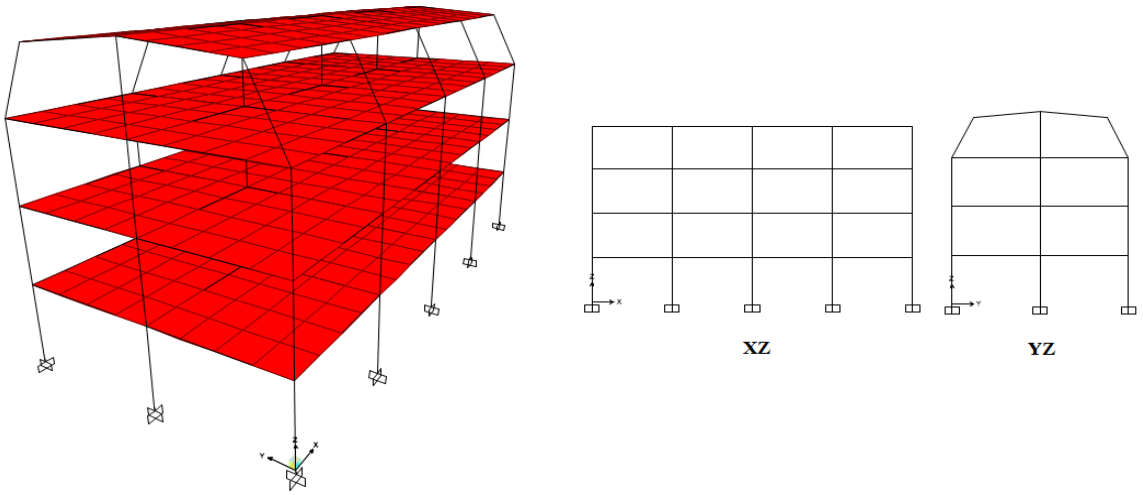


Şekil 3.14. 4x2 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı

4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık ve bitişik nizamda modellerin bir örneği olan L1.2H2.5 modellerinin SAP2000 programındaki üç boyutlu görüntüleri, XZ plan ve YZ plan görüntüleri Şekil 3.15 ve Şekil 3.16'da gösterilmiştir.



Şekil 3.15. 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri

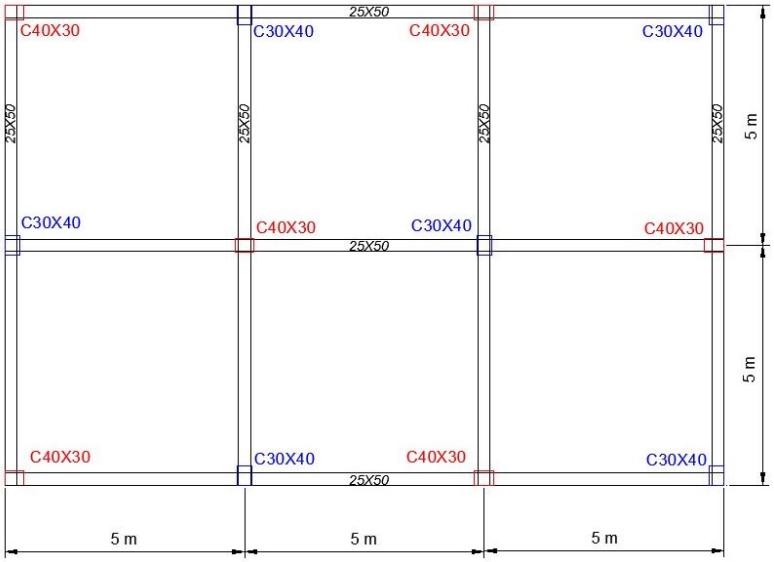


Şekil 3.16. 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri

4x2 açıklıklı 3 katlı modellerde bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model, 4x2 açıklıklı 4 katlı modellerde de bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model oluşturulmuştur. Böylece 4x2 açıklıklı 140 model incelenmiştir.

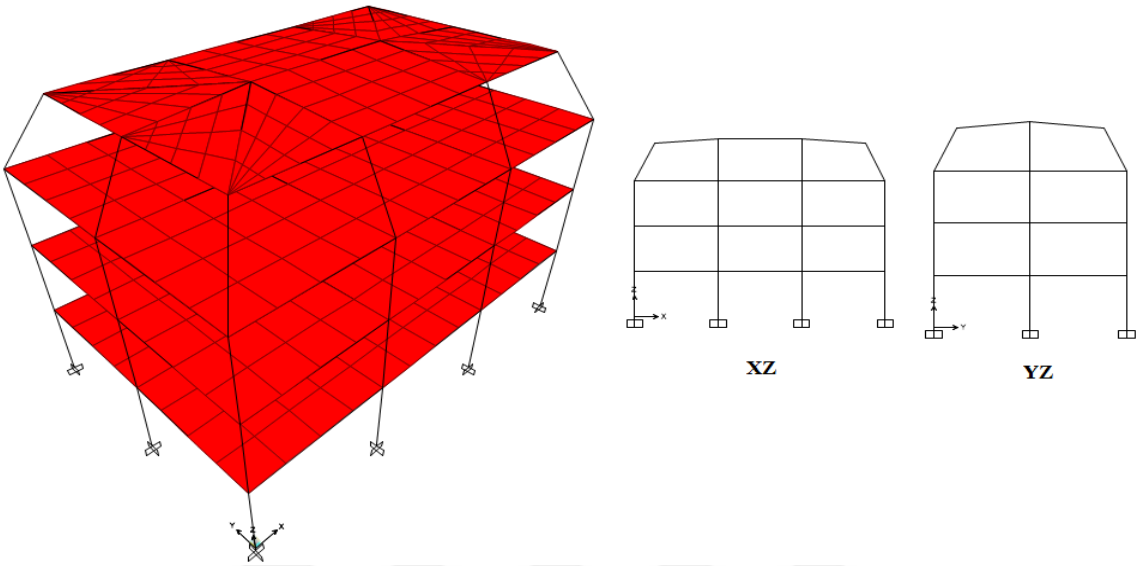
3.7. 3x2 Açıklıklı Modellerin Oluşturulması

3x2 açıklıklı modellerde 30x40 cm ve 40x30 cm kesitli kolonlar ve 25x50 cm kesitli kiriş kullanılmıştır. Modellerin kalıp planı Şekil 3.17'de verilmiştir. Kalıp planı mansard çatı katına kadar aynı devam etmekte olup düşeyde mansard katına kadar düzensizlik bulunmamaktadır.

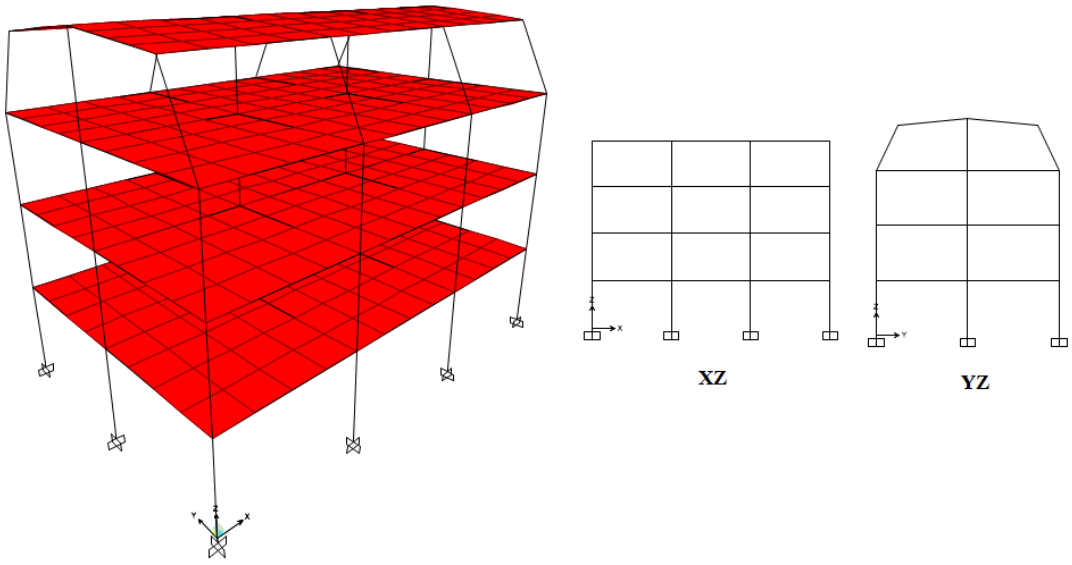


Şekil 3.17. 3x2 açıklıklı modellerde normal kat kalıp planı

3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık ve bitişik nizamda modellerin bir örneği olan L1.2H2.5 modellerinin SAP2000 programındaki üç boyutlu görüntüleri, XZ plan ve YZ plan görüntüleri Şekil 3.18 ve Şekil 3.19'da gösterilmiştir.



Şekil 3.18. 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerin görüntüleri



Şekil 3.19. 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerin görüntüleri

3x2 açıklıklı 3 katlı modellerde bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model, 3x2 açıklıklı 4 katlı modellerde de bitişik nizamda 35, ayrık nizamda 35 model oluşturulmuştur. Böylece 3x2 açıklıklı 140 model incelenmiştir.

4. YÖNTEM

Bu çalışmada modellere SAP2000 programı ile doğrusal zaman tanım alanında analiz ve davranış spektrumu analizi -x ve -y yönünde uygulanmıştır. Ayrık nizam modellerde asimetri olmadığından dolayı tek yön incelenmiş, bitişik nizam modellerde ise mansard katındaki asimetriden dolayı iki yön de incelenmiştir.

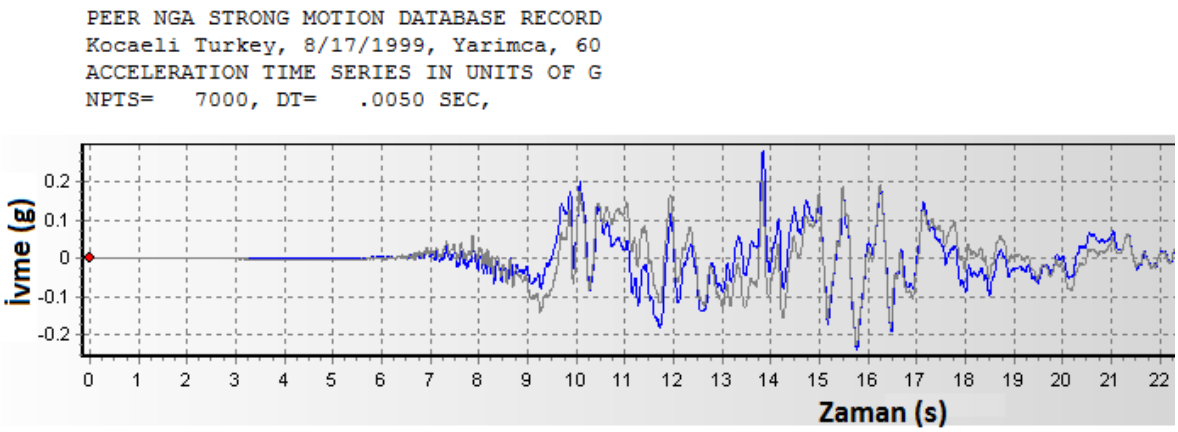
Tüm modellerde doğrusal zaman tanım alanında analiz ve davranış spektrumu analizi sonucunda oluşan taban kesme kuvveti ve maksimum çatı deplasmanı hesaplanmıştır.

4.1. Zaman Tanım Alanında Analiz

Zaman tanım alanında analiz 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi ile uygulanmıştır. 7.5 magnitüdündeki 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi'nin Peer Strong Motion Database Record'dan (PEER, 2016) alınan ivme kayıtları kullanılmıştır. Kocaeli depremi ivme kaydı 0,005 s aralıklarla kaydedilmiştir. Bu depremin Yarımca istasyonuna ait ivme kayıtları alınarak SeismoSignal programı (Seismosoft, 2015) ile kayıt filtrelendikten sonra modellere -x ve -y doğrultusunda (u1 ve u2 yönü) etki ettirilmiştir. Böylece mansard çatı katındaki -x ve -y doğrultusundaki asimetriden kaynaklı davranış farklılığının da saptanması amaçlanmaktadır.

Depremin ivme kaydı g cinsinden verildiğinden dolayı; büyütme katsayısı I.g/R hesaplanmıştır. g yerçekimi ivmesi 9,81 m/s^2 olarak alınmıştır. DBYBHY-2007'ye göre; bina önem katsayısı I=1 olarak, taşıyıcı sistem katsayısı R ise süneklik düzeyi yüksek sistemler için R=8 olarak seçilmiş ve büyütme katsayısı I.g/R, 1,23 olarak alınmıştır.

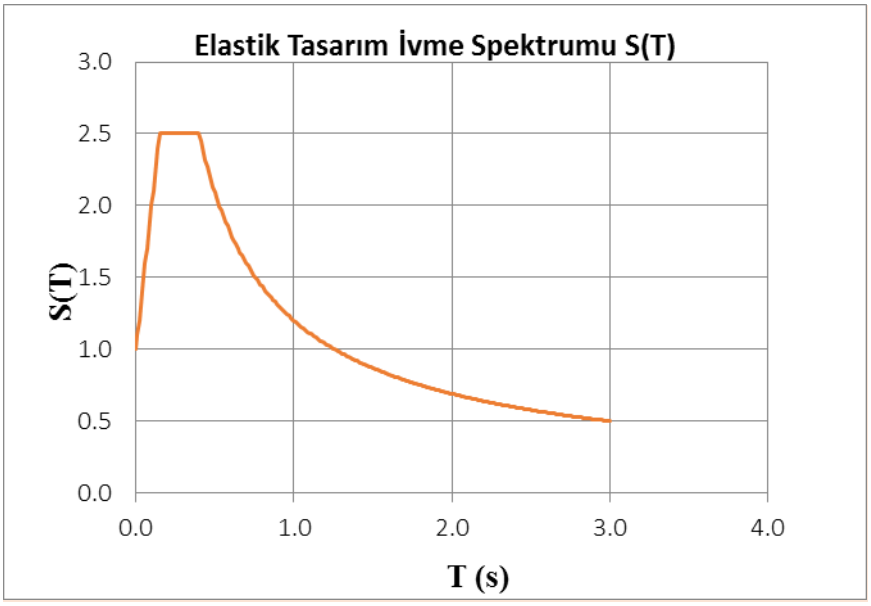
Kullanılan deprem kaydına ait ivme-zaman grafiğinin ilk 22 saniyelik bölümü SeismoSignal programından alınan ekran görüntüsü ve PEER'dan alınan deprem kaydı bilgileri ile birlikte Şekil 4.1'de gösterilmiştir. İvme-zaman grafiğinde gri çizgiler depremin düzeltilmemiş ivmelerini gösterirken, mavi çizgiler ise çalışmada kullanılacak olan, filtrelenmiş ve düzeltilmiş ivmeleri göstermektedir.



Şekil 4.1. Yarımca istasyonu 17 Ağustos 1999 depremi ivme kaydı

4.2. Davranış Spektrumu Analizi

Modellerin tümüne DBYBHY-2007'deki Z2 zemin türüne ait spektrum kaydı etki ettirilmiştir. Kullanılan DBYBHY-2007 elastik tasarım ivme spektrumu Şekil 4.2'de verilmiştir. Z2 zemin sınıfının spektrum karakteristik periyotları T_A=0,15 s ve T_B=0,4 s'dir. Z2 zemin sınıfı, Eskişehir'de sıklıkla karşılaşılan bir zemin sınıfı olması dolayısıyla seçilmiştir. Z2 yüklemesi -x ve -y doğrultusunda (u1 ve u2 yönü) etki ettirilmiştir.



Şekil 4.2. Z2 zemin sınıfı elastik ivme spektrumu

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 700 modelin -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analiz ve davranış spektrumu analizi sonucu taban kesme kuvveti ve çatı deplasmanı değerlerinin mansard kolon eğimi ile değişimi incelenmiştir. -x ve -y yönünde davranış spektrumu analizleri (Z2X, Z2Y) ve zaman tanım alanında analizler (KOCX, KOCY) sonucunda bulunan tüm sonuçlar Ek Açıklamalar kısmında sunulmuştur. Simetrik açıklıklı modellerin ayrık nizamlı olanlarında sadece -x yönü incelenirken, diğer tüm modellerde hem -x hem de -y yönü incelenmektedir. Bu bölümde grafikler oluşturulurken yönetmeliğin önerdiği modelin verdiği sonuçlar 1 kabul edilmiş ve diğer modellerden elde edilen sonuçların, yönetmeliğin önerdiği modelin verdiği sonuç ile normalize edilmesi sağlanmıştır. Böylece sonuçların yönetmeliğin önerdiği model sonuçları ile kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu bölümde tüm grupların sonuçları tartışılacak fakat sadece 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellere ait grafikler sunulacak ve incelenecektir.

Modeller içerisinde analizler sonucunda en iyi sonuçları (minimum taban kesme kuvveti ve minimum çatı deplasmanı) veren simetrik ve asimetrik açıklıklı modeller sırasıyla Çizelge 5.1 ve Çizelge 5.2'de verilmiştir. En olumsuz sonuçları (maksimum taban kesme kuvveti ve maksimum çatı deplasmanı) veren simetrik ve asimetrik açıklıklı modeller sırasıyla Çizelge 5.3 ve Çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çizelge 5.1. Analizlerde en iyi sonuçları veren simetrik açıklıklı modeller

	MİNİMUM TABAN KESME KUVVETİ				**MİNİMUM ÇATI DEPLASMANI**			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	-	L1.4H2.2	-	L1.4H2.2	-	L1.4H2.2	-
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	-	L0.8H2.6	-	L1.4H2.2	-	L1.4H2.2	-
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6, L1.3H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.3H2.2	L1.4H2.2
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	-	L1.4H2.6	-	L1.4H2.2	-	L0.8H2.2	-
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.4	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.9H2.2	L0.8H2.2
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	-	L0.8H2.6	-	L1.4H2.2	-	L1.1H2.2	-
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2

Çizelge 5.2. Analizlerde en iyi sonuçları veren asimetrik açıklıklı modeller

	MİNİMUM TABAN KESME KUVVETİ				***MİNİMUM ÇATI DEPLASMANI***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L1.2H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.2
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.3H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.2, L0.8H2.3
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.0H2.2
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.2	L1.2H2.2
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.3	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.4	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.5	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2

Çizelge 5.3. Analizlerde en olumsuz sonuçları veren simetrik açıklıklı modeller

	MAKSİMUM TABAN KESME KUVVETİ				***MAKSİMUM ÇATI DEPLASMANI***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	-	L0.8H2.6	-	L0.8H2.6	-	L0.8H2.6	-
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	-	L1.3H2.2	-	L0.8H2.6	-	L0.8H2.6	-
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.6	L0.8H2.6
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	-	L1.4H2.2	-	L0.8H2.6	-	L1.4H2.2	-
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	-	L1.4H2.2	-	L0.8H2.6	-	L0.8H2.6	-
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.6	L0.8H2.6

Çizelge 5.4. Analizlerde en olumsuz sonuçları veren asimetrik açıklıklı modeller

	MAKSİMUM TABAN KESME KUVVETİ				***MAKSİMUM ÇATI DEPLASMANI***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.6	L1.4H2.2
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L1.4H2.2
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.2H2.6	L0.8H2.6
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.4H2.6	L0.8H2.6
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L1.2H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.2H2.6
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.5	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.2H2.6
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L1.1H2.6
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L1.4H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.9H2.6
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L0.8H2.2	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.2	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6	L0.8H2.6

Tüm analizler ayrı ayrı değerlendirildiğinde taban kesme kuvveti sonuçları bakımından yönetmeliğe uygun olan model L1.2H2.5'ten daha iyi sonuç veren simetrik modeller Çizelge 5.5'te, L1.2H2.5'ten daha iyi sonuç veren asimetrik modeller ise Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Tüm analizler ayrı ayrı değerlendirildiğinde çatı deplasmanı sonuçları bakımından yönetmeliğe uygun olan model L1.2H2.5'ten daha iyi sonuç veren simetrik modeller Çizelge 5.7'de, L1.2H2.5'ten daha iyi sonuç veren asimetrik modeller ise Çizelge 5.8'de verilmiştir.

Çizelge 5.5. Taban kesme kuvveti L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren simetrik açıklıklı modeller

	Taban Kesme Kuvveti L1.2H2.5 Modelinden Daha İyi Sonuç Veren Modeller			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.6		L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6		L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6	
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6	L0.8H2.4, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	L0.8H2.3, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6		L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.6	
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6		L0.9H2.2, L0.8H2.2, L1.0H2.3, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L1.1H2.4, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6	L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	L0.8H2.2, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6

Çizelge 5.6. Taban kesme kuvveti L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller

	Taban Kesme Kuvveti L1.2H2.5 Modelinden Daha İyi Sonuç Veren Modeller			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6	L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L0.8H2.4	L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.5
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5	L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L0.8H2.2	L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.1H2.4, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.0H2.3, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L0.9H2.2, L0.8H2.2
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L0.9H2.4, L0.8H2.4	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L0.8H2.2
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.4H2.4	L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6

Çizelge 5.6. Taban kesme kuvveti L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller (devam)

4x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.4H2.4	L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L0.8H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.1H2.4, L1.1H2.5, L1.1H2.6, L1.0H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.4, L1.0H2.5, L1.0H2.6, L0.9H2.2, L0.9H2.3, L0.9H2.4, L0.9H2.5, L0.9H2.6, L0.8H2.2, L0.8H2.3, L0.8H2.4, L0.8H2.5, L0.8H2.6
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6	L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.2H2.6, L1.1H2.6, L1.0H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5	L1.2H2.6, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.2H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6, L1.4H2.6	L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6	L1.2H2.6, L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5, L1.4H2.6

Çizelge 5.7. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren simetrik açıklıklı modeller

	Çatı Deplasmanı L1.2H2.5 Modelinden Daha İyi Sonuç Veren Modeller			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.9H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.4, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2		L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	
3x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2

Çizelge 5.7. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren simetrik açıklıklı modeller (devam)

3x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2		L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	
3x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.4H2.4, L1.3H2.4, L1.2H2.4, L1.1H2.4, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.4H2.3, L1.3H2.3, L1.2H2.3, L1.1H2.3, L1.0H2.3, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L1.4H2.2, L1.3H2.2, L1.2H2.2, L1.1H2.2, L1.0H2.2, L0.9H2.2, L0.8H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L0.9H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.4, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2		L1.1H2.6, L1.0H2.6, L0.9H2.6, L1.1H2.5, L1.0H2.5, L0.9H2.5, L0.8H2.5, L1.1H2.4, L1.0H2.4, L0.9H2.4, L0.8H2.4, L1.1H2.3, L1.0H2.3, L0.9H2.3, L0.8H2.3, L1.1H2.2, L1.0H2.2, L0.9H2.2, L0.8H2.2	
4x4 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2		L0.9H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.4, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.3H2.2	
4x4 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2

Çizelge 5.8. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller

	Çatı Deplasmanı L1.2H2.5 Modelinden Daha İyi Sonuç Veren Modeller			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2
4x3 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2	L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.1H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
4x3 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.4H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.1H2.5, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2

Çizelge 5.8. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller (devam)

4x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.4H2.6, L0.8H2.5, L0.9H2.5, L1.0H2.5, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L0.8H2.5, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L0.8H2.4, L0.9H2.4, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
4x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Ayrık Modeller	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 3 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2
3x2 Açıklıklı 4 Katlı Ayrık Modeller	L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2

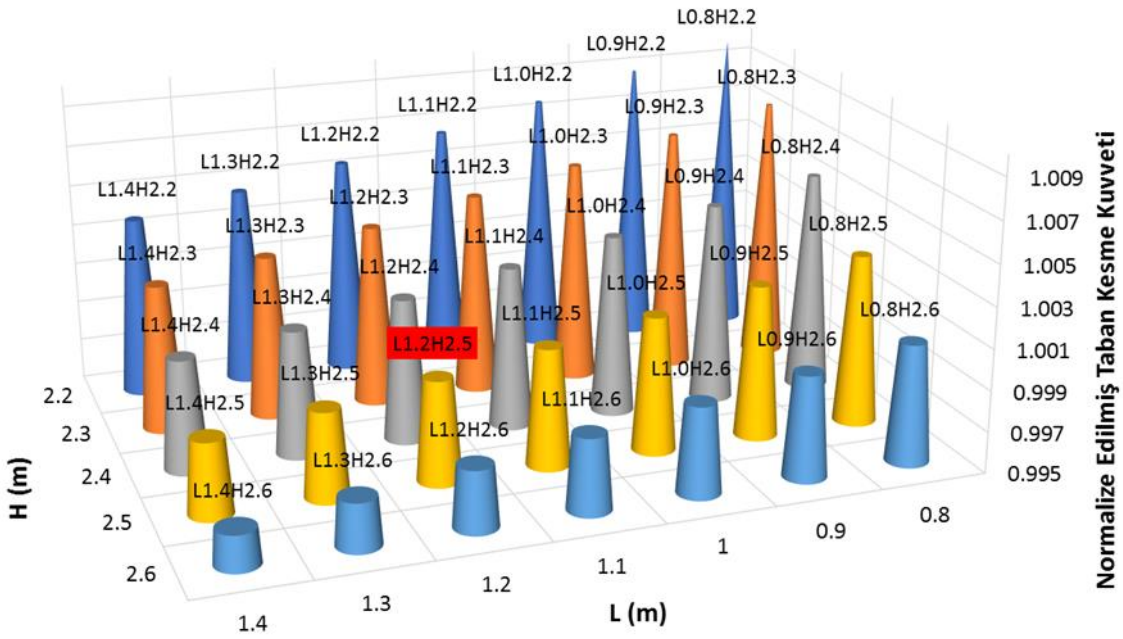
Çizelge 5.8. Çatı deplasmanı L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren asimetrik açıklıklı modeller (devam)

3x2 Açıklıklı 4 Katlı Bitişik Modeller	L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.0H2.4, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.8H2.3, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2, L1.4H2.2	L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.0H2.2, L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2	L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3, L1.4H2.2

5.1. 3x3 Açıklıklı 3 Katlı Modeller

5.1.1. 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller

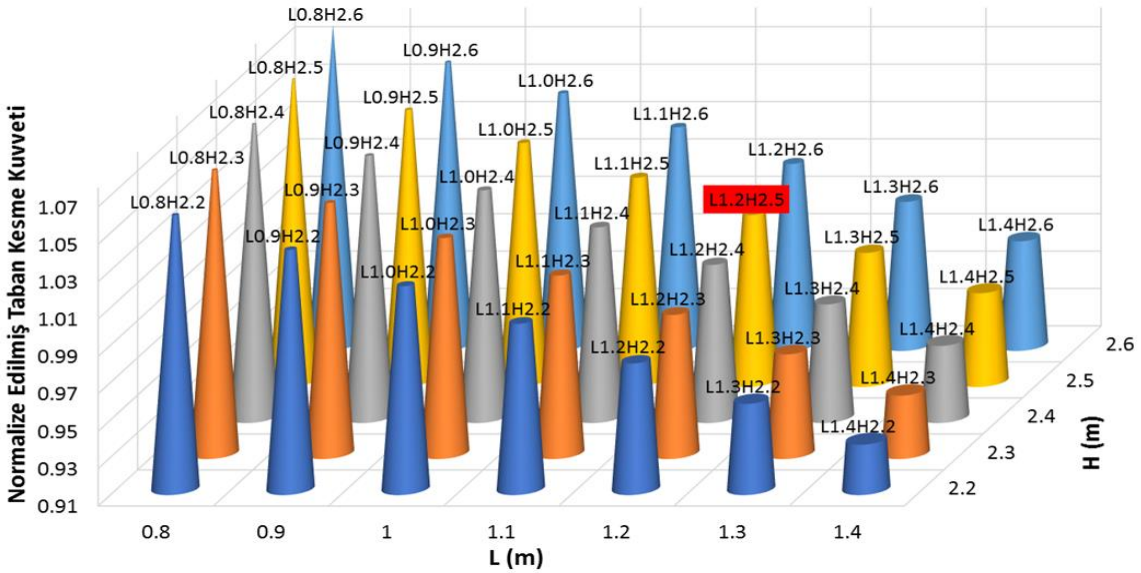
3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellere -x ve -y yönünde davranış spektrumu analizi yapılmış ve modellerin taban kesme kuvveti değerlerinin H ve L değerlerine bağlı değişimi incelenmiştir. -x yönünde davranış spektrumu analizi ile elde edilen taban kesme kuvveti değerlerinin H ve L'ye bağlı değişimi Şekil 5.1'de verilmiştir. Grafikte en sivri uçlu koni en olumsuz sonucu, en küt uçlu koni ise en olumlu sonucu göstermektedir. Grafikte yönetmeliğin önerdiği, günümüzde uygulanan boyutlardaki model L1.2H2.5, kırmızı ile gösterilmiştir.



Şekil 5.1. -X yönünde davranış spektrumu analizi: Taban kesme kuvvetlerinin H ve L'ye bağlı değişimi

Şekil 5.1'deki grafikte en büyük taban kesme kuvveti değeri L0.8H2.2 modelinde bulunmuştur ve bu değer 363,72 kN'dur. Modellerde L değeri sabit tutulurken H değeri azaltıldığında taban kesme kuvveti artmaktadır. H değeri sabit tutulurken L değeri azaltıldığında da taban kesme kuvveti artmaktadır. Bu grafikte L ve H'nin en büyük olduğu modelde (L1.4H2.6) en küçük taban kesme kuvveti, L ve H'nin en küçük olduğu modelde ise (L0.8H2.2) en büyük taban kesme kuvveti bulunmuştur. Dolayısıyla taban kesme kuvveti değişimi hem ağırlık hem de çatı eğimi ile ilişkilidir. Şekil 5.1'de görüldüğü üzere davranış spektrumu analizi sonucunda 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller içinde en küçük taban kesme kuvveti L1.4H2.6 modelinde bulunmuştur ve bu değer 358,88 kN'dur. En büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren model sonuçları arasında %1,3 fark bulunmaktadır. Yönetmeliğin uygun gördüğü L1.2H2.5 modelinde ise bu analiz sonucunda taban kesme kuvveti 360,07 kN bulunmuştur. Çizelge 5.5 ve Çizelge 5.7'de verilen modeller, yönetmeliğe uygun olarak oluşturulan ve grafiklerde kırmızı ile gösterilen L1.2H2.5 modeline göre daha iyi sonuç vermektedir.

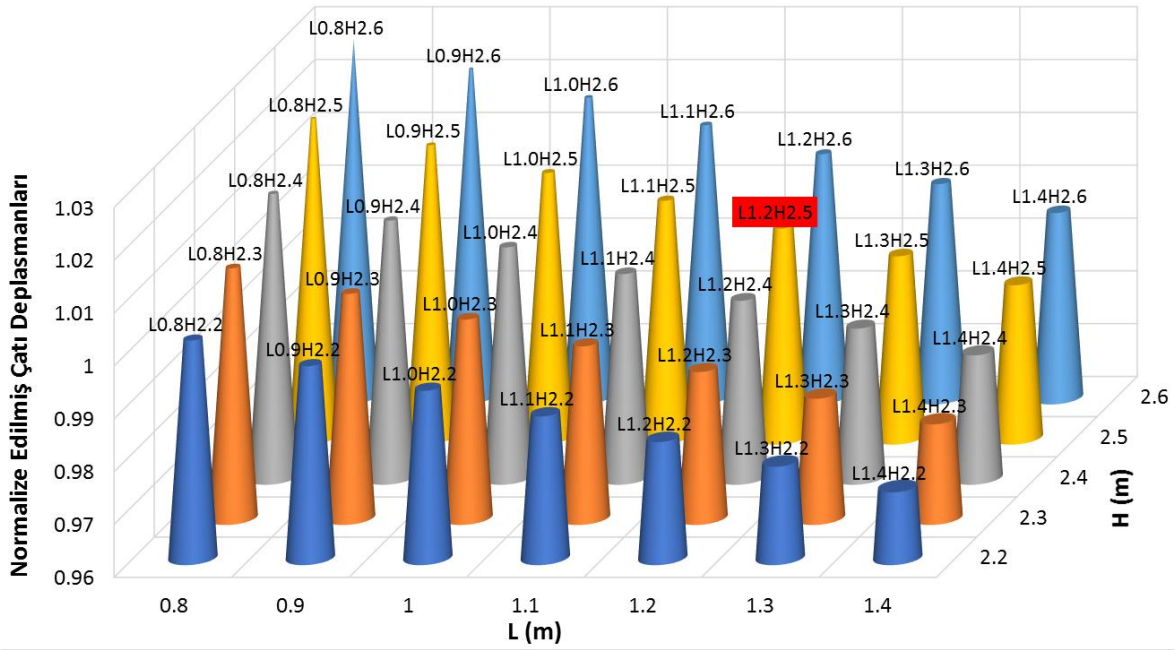
3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellere -x yönünde zaman tanım alanında analiz yapıldığında elde edilen taban kesme kuvveti değerlerinin H ve L'ye bağlı değişimi Şekil 5.2'de verilmiştir.



Şekil 5.2. -X yönünde zaman tanım alanında analiz: Taban kesme kuvvetlerinin H ve L'ye bağlı değişimi

Şekil 5.2'de L'nin en küçük H'nin en büyük olduğu model olan L0.8H2.6 modeli aynı zamanda mansard eğimli kolonlarının yatay eksen ile açısının en büyük olduğu modeldir. Bu modelde bu gruptaki 35 model içindeki en büyük taban kesme kuvveti bulunmuştur ve bu değer 360,35 kN'dur. Şekil 5.2'deki grafikte L'nin en büyük H'nin en küçük olduğu model olan L1.4H2.2 modeli aynı zamanda mansard eğimli kolonlarının yatay eksen ile açısının en küçük olduğu modeldir. Bu modelde 35 model içindeki en küçük taban kesme kuvveti bulunmuştur ve bu değer 312,10 kN'dur. En büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren model sonuçları arasında %14,5 fark bulunmaktadır.

3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellere -x yönünde davranış spektrumu analizi uygulandığında elde edilen çatı deplasmanı değerlerinin H ve L'ye bağlı değişimi Şekil 5.3'te verilmiştir.

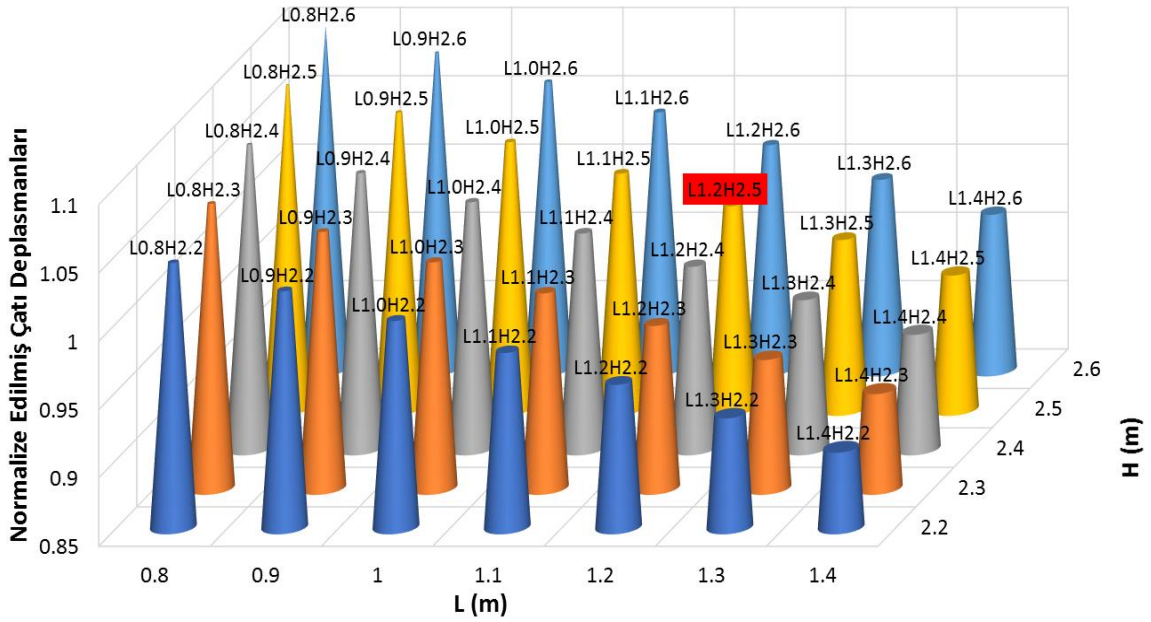


Şekil 5.3. -X yönünde davranış spektrumu analizi: Çatı deplasmanlarının H ve L'ye bağlı değişimi

Şekil 5.3'te görüldüğü üzere L'nin en küçük H'nin en büyük olduğu model olan L0.8H2.6 modeli aynı zamanda mansard eğimli kolonlarının yatay eksen ile açısının en büyük olduğu modeldir. Bu modelde 35 model içindeki en büyük çatı deplasmanı bulunmuştur ve bu değer 5,19 mm'dir. Bu grafikte L'nin en büyük H'nin en küçük olduğu model olan L1.4H2.2 modeli aynı zamanda mansard eğimli kolonlarının yatay eksen ile

açısının en küçük olduğu modeldir. Bu modelde 35 model içindeki en küçük çatı deplasmanı bulunmuştur ve bu değer 4,92 mm'dir. En büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren model sonuçları arasında %5,4 fark bulunmaktadır.

3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellere -x yönünde zaman tanım alanında analiz ile elde edilen çatı deplasmanı değerlerinin H ve L'ye bağlı değişimi Şekil 5.4'te verilmiştir.



Şekil 5.4. -X yönünde zaman tanım alanında analiz: Çatı deplasmanlarının H ve L'ye bağlı değişimi

Şekil 5.4'te görüldüğü üzere L'nin en küçük H'nin en büyük olduğu model olan L0.8H2.6 modeli 35 model içindeki en büyük çatı deplasmanını vermiştir ve bu değer 5,06 mm'dir. Bu grafikte L'nin en büyük H'nin en küçük olduğu model olan L1.4H2.2 modelinde ise 35 model içindeki en küçük çatı deplasmanı bulunmuştur ve bu değer 4,17 mm'dir. En büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren model sonuçları arasında %5,4 fark bulunmaktadır. En büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren model sonuçları arasında %19,3 fark bulunmaktadır.

Çizelge 5.3'te görüldüğü üzere L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri en olumsuz sonuçları veren modellerdir. Çizelge 5.1'de görüldüğü üzere L1.4H2.2 modeli en iyi sonuçları veren modellerden biridir. Fakat davranış spektrumu analizi ile taban kesme kuvveti bulunduğunda L1.4H2.2 modeli Çizelge 5.5'teki yönetmeliğe göre daha iyi sonuç

veren modeller arasında bulunmamaktadır. L1.4H2.6 modeli ise davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerini vermiş ve diğer tüm analizlerde de yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuçlar vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan modeller L1.3H2.5, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.1.2. 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,7'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %8,1'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,5'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %11,6'ya ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdendir. Çizelge 5.1'de görüldüğü üzere L1.4H2.2 modeli en iyi sonuçları veren modellerden biridir. Fakat -x ve -y yönünde davranış spektrumu analizi ile

taban kesme kuvveti bulunduğunda L1.4H2.2 modeli yönetmeliğe göre daha iyi sonuç veren modeller arasında bulunmamaktadır. L1.4H2.6 modeli ise birçok analizde iyi sonuç verse de -x yönünde analizler yapıldığında, yönetmelik modeline göre daha olumsuz çatı deplasmanı değerleri vermiştir. Taban kesme kuvveti bakımından L1.4H2.6 modeli, çatı deplasmanı bakımından ise Çizelge 5.7'de verilen birçok model tüm analizlerde iyi sonuç vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.4H2.6 modeli yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modele göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.2. 3x3 Açıklıklı 4 Katlı Modeller

5.2.1. 3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,9'a ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,9'a ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.3H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli çatı deplasmanı bakımından en iyi

sonuçları veren modeldir. Fakat bu model, taban kesme kuvveti bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L0.8H2.6 modeli zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. Fakat bu model çatı deplasmanı bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.2H2.6, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan model L1.4H2.6 modelidir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde bu modele göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.2.2. 3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,1'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,2'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %2,2'ye ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2, L0.8H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli çatı deplasmanı

bakımından en iyi sonuçları veren modeldir. Fakat bu model taban kesme kuvveti bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L0.8H2.6 modeli zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. Fakat bu model çatı deplasmanı bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.6 modeli ise davranış spektrumu analizinde hem -x hem -y yönünde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiş fakat bazı analizlerde de yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6 ve L1.3H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.3. 4x4 Açıklıklı 3 Katlı Modeller

5.3.1. 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,8'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,7'ye ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %7,8'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık

olarak %4,3'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.6 ve L1.4H2.2 modelleri en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli davranış soektrumu analizinde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir fakat bu model diğer analizlerde yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L0.8H2.2 modeli zaman tanım alanında analizde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir fakat bu model diğer analizlerde yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.6 modeli taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonuçları veren modeldir. Ayrıca bu model davranış spektrumu analizinde çatı deplasmanı bakımından da en iyi sonucu vermiştir. Fakat L1.4H2.6 modelinin zaman tanım alanında analizi ile elde edilen çatı deplasmanı değerleri yönetmelik modelinden daha olumsuz sonuç vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L0.9H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.4, L1.1H2.3 ve L1.1H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.3.2. 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,3'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %2,7'ye ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık

olarak %5,9'a ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdendir. L0.9H2.2 ve L0.8H2.2 modelleri sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analiz ile en iyi çatı deplasmanı değerlerini vermiştir. Fakat bu modeller taban kesme kuvveti bakımından yönetmeliğin önerdiği modelden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.2 modeli hem -x hem de -y yönünde davranış spektrumu analizi ile en iyi çatı deplasmanı değerlerini vermiştir. Fakat bu model davranış spektrumu analizinde taban kesme kuvveti bakımından yönetmeliğin önerdiği modelden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.6 modeli hem -x hem de -y yönünde davranış spektrumu analizi ile en iyi taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. Fakat bu model çatı deplasmanı açısından yönetmeliğin önerdiği modelden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2 ve L1.3H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan modeller L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.4H2.3 ve L1.4H2.4 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.4. 4x4 Açıklıklı 4 Katlı Modeller

5.4.1. 4x4 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları

arasındaki fark yaklaşık olarak %0,7'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,2'ye ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,9'a ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,3'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.6 ve L1.4H2.2 modelleri en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli davranış spektrumu analizinde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir fakat bu model diğer analizlerde yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.1H2.2 modeli zaman tanım alanında analizde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir fakat bu model diğer analizlerde yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L0.8H2.6 modeli zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu veren modeldir. Fakat bu model çatı deplasmanı açısından yönetmelik modelinden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.6 modeli davranış spektrumu analizinde taban kesme kuvveti açısından en iyi sonucu veren modeldir. Fakat bu modelin taban kesme kuvveti değeri zaman tanım alanında analizde yönetmelik modelinden daha olumsuz sonuç vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2 ve L1.3H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.4.2. 4x4 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,9'a ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,3'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,2'ye ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2, L1.4H2.6 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdendir. L1.4H2.2 modeli bütün analizlerde çatı deplasmanı açısından en iyi sonucu vermiştir. Fakat bu model taban kesme kuvveti değerleri bakımından en olumsuz sonuçları vermiştir. L0.8H2.6 modeli -y yönünde davranış spektrumu analizinde ve her iki yönde zaman tanım alanında analizlerde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu vermiştir. Fakat bu model çatı deplasmanı bakımından en olumsuz sonuçları vermiştir. L1.4H2.6 modeli -x yönünde davranış spektrumu analizinde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu vermiştir. Bu model birçok analizde yönetmelik modelinden daha iyi sonuçlar verirken bazı analizlerde ise yönetmelik modelinden daha olumsuz sonuç vermektedir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x4 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.5. 4x3 Açıklıklı 3 Katlı Modeller

5.5.1. 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %2,1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %11'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %8,3'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %5,6'ya ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2, L0.8H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli davranış spektrumu analizinde çatı deplasmanı bakımından her iki yönde de en iyi sonucu veren modeldir. Fakat bu model zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L0.8H2.6 modeli -x yönünde zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti ve en düşük çatı deplasmanı değerlerini vermiştir. Fakat bu model davranış spekturumu analizinde hem taban kesme kuvveti hem de çatı deplasmanı sonuçları bakımından yönetmelik modeline göre daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.4H2.6 modeli ise davranış spektrumu analizinde hem -x hem -y yönünde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiş fakat zaman tanım alanında analizlerde yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha olumsuz sonuçlar vermiştir. L1.2H2.6 modeli -y yönünde zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti değerini vermiştir. L0.8H2.2 modeli ise -y yönünde zaman tanım alanında analizde en düşük çatı deplasmanı değerini vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.2H2.6 modeli, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modele göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L0.9H2.2 ve L1.0H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması

isteniyorsa 4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.5.2. 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,5'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %7,3'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,8'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,2'ye ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta da en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde davranış spektrumu analizinde ve -y yönünde zaman tanım alanında analizlerde en düşük taban kesme kuvvetlerini vermiştir. L1.3H2.6 modeli ise -x yönünde zaman tanım alanında analizlerde en düşük taban kesme kuvvetini vermiştir. L1.4H2.2 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizlerinde en iyi çatı deplasmanı sonuçlarını vermiştir. L0.8H2.6 modeli -x yönünde zaman tanım alanında analizlerde en düşük çatı deplasmanı değerini vermiştir. L0.8H2.2 ve L0.8H2.3 modelleri ise -y yönünde zaman tanım alanında analizlerde en düşük çatı deplasmanı değerlerini vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modele göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.4, L1.0H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2 ve L1.0H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm

analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.6. 4x3 Açıklıklı 4 Katlı Modeller

5.6.1. 4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,8'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,4'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2, L0.8H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.6 modeli davranış spektrumu analizinde taban kesme kuvveti bakımından her iki yönde de en iyi sonucu veren modeldir. L0.8H2.6 modeli zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından her iki yönde de en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.2 modeli hem her iki yönde davranış spektrumu analizinde hem de -x yönünde zaman tanım alanında analizde çatı deplasmanları bakımından en iyi sonuçları vermiştir. L1.0H2.2 modeli ise -y yönünde zaman tanım alanında analizde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu vermiştir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modele göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması

uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.6.2. 4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %5,4'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,4'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L1.4H2.2, L0.8H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L0.8H2.6 modeli zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından her iki yönde, davranış spektrumu analizinde ise -y yönünde en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli -x yönünde davranış spektrumu analizinde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.2 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde çatı deplasmanları bakımından en iyi sonuçları vermiştir. L0.8H2.2 ve L1.2H2.2 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6 ve L1.3H2.6 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modele göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde

hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.7. 4x2 Açıklıklı 3 Katlı Modeller

5.7.1. 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %2,7'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %9'a ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %8,9'a ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %16,4'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.6, L1.2H2.2 ve L1.2H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren ortak bir model bulunmamaktadır. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin tüm analizlerde düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının yönetmelik modeline göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban

kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.7.2. 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %2,2'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %5,8'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %7,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %10,2'ye ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.5, L1.4H2.2, L0.8H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren ortak bir model bulunmamaktadır. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin tüm analizlerde düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının yönetmelik modeline göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.8. 4x2 Açıklıklı 4 Katlı Modeller

5.8.1. 4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,8'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %11'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %13,4'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.6, L1.4H2.2 ve L1.1H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren ortak bir model bulunmamaktadır. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin tüm analizlerde düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının yönetmelik modeline göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.8.2. 4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,9'a ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %7,3'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,7'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %8,4'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2, L0.8H2.6, L1.4H2.2 ve L0.9H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 ve L0.8H2.6 modelleri sırasıyla -x ve -y yönünde davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç veren ortak bir model bulunmamaktadır. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin tüm analizlerde düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının yönetmelik modeline göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan ortak bir model ise bulunmamaktadır.

5.9. 3x2 Açıklıklı 3 Katlı Modeller

5.9.1. 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,1'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6'ya ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %11,9'a ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde hem -x hem de -y yönlerinde çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L1.4H2.3 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.6 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı, yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha düşük olan modeller L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5

modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.9.2. 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1,6'ya ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,4'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,5'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde ve -x yönünde zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.4 modeli ise -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu veren modeldir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.2H2.6, L1.3H2.5 ve L1.4H2.5 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan modeller L1.3H2.5 ve L1.4H2.5 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının

günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.10. 3x2 Açıklıklı 4 Katlı Modeller

5.10.1. 3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %0,9'a ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %7,1'e ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,5'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %12,4'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde de davranış spektrumu analizinde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 ve L1.4H2.5 modelleri ise sırasıyla -x ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvvetleri bakımından en iyi sonuçları veren modellerdir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5

modelinden düşük olan modeller L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

5.10.2. 3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller

Bu gruptaki modellerde, davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %1'e ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük taban kesme kuvvetini veren model ile en küçük taban kesme kuvvetini veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %4,2'ye ulaşmaktadır. Ayrıca davranış spektrumu analizi yapıldığında, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %3,2'ye ulaşmaktadır. Zaman tanım alanında analiz yapıldığında ise, en büyük çatı deplasmanını veren model ile en küçük çatı deplasmanını veren modelin sonuçları arasındaki fark yaklaşık olarak %6,8'e ulaşmaktadır. L0.8H2.2 ve L0.8H2.6 modelleri bu grupta en olumsuz sonuçları veren modellerdir. L1.4H2.2 modeli tüm analizlerde her iki yönde de çatı deplasmanı bakımından en iyi sonucu veren modeldir. L1.4H2.6 modeli her iki yönde davranış spektrumu analizinde ve -y yönünde zaman tanım alanında analizde en düşük taban kesme kuvveti değerlerini vermiştir. L1.4H2.2 modeli ise -x yönünde zaman tanım alanında analizde taban kesme kuvveti bakımından en iyi sonucu veren modeldir. Tüm analizler incelendiğinde taban kesme kuvveti değerleri bakımından L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla taban kesme kuvvetinin daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizler incelendiğinde çatı deplasmanı değerleri bakımından L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden daha iyi sonuç vermiştir. Dolayısıyla çatı deplasmanının daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde mansard kolon boyutlandırmasının bu modellere göre yapılması uygundur. Tüm analizlerde hem taban kesme kuvveti ve hem de çatı deplasmanı yönetmeliğe uygun L1.2H2.5 modelinden düşük olan modeller L1.3H2.5

ve L1.4H2.5 modelleridir. Dolayısıyla hem taban kesme kuvvetinin hem de çatı deplasmanının günümüzde uygulanan L1.2H2.5 modelinden daha düşük çıkması isteniyorsa 3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modellerde bu modellere göre boyutlandırma yapılması uygundur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada betonarme yapılara betonarme mansard çatı ilavesi sonucunda, yapının sismik davranışının değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Türkiye'de Eskişehir ilinde bulunan betonarme mansard çatı uygulaması Büyükşehir Belediyesi'nin belirlediği kısıtlamalara göre yapılmakta olup, mevcut kurallar tasarım açısından yetersizdir. Bu çalışmada 3x3 ve 4x4 simetrik açıklıklı, 3x2, 4x2 ve 4x3 asimetrik açıklıklı, bitişik ve ayrık nizam, 3 ve 4 katlı modeller ayrı ayrı incelenmiştir.

Tüm analizlerin sonucu incelendiğinde alternatif modellerin birçoğu hem taban kesme kuvveti hem de çatı deplasmanı bakımından yönetmeliklerin önerdiği modelden daha iyi sonuç vermektedir. Örneğin taban kesme kuvvetinin en büyük ve en küçük değerini veren modeller arasında %14,5'e varan fark bulunabilmektedir. Model gruplarında çatı deplasmanları incelendiğinde ise, en büyük ve en küçük çatı deplasmanını veren modeller arasındaki fark %19,3'e kadar çıkabilmektedir. Tüm analizlerde taban kesme kuvvetinin, yönetmeliğin verdiği ölçeklendirme ile yapılan modelden daha iyi sonuç verdiği ve dolayısıyla seçilmesi daha uygun olan modeller sıralanmıştır.

•3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.6 ve L1.4H2.5 modelleri

•3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.4H2.6 modeli

•3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.2H2.6, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri

•3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6 ve L1.3H2.6 modelleri

•4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.3H2.5, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri

•4x4 açıklık 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.3, L1.3H2.4, L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.2, L1.4H2.3, L1.4H2.4, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri

•4x4 açıklık 4 katlı ayrık nizam modeller: L0.8H2.6, L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri

•4x4 açıklık 4 katlı bitişik nizam modeller: L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6, L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri

•4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.2H2.6 modeli

•4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.6 ve L1.4H2.6 modelleri

•4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L0.9H2.6, L1.0H2.6, L1.1H2.6 ve L1.2H2.6 modelleri

•4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.0H2.6, L1.1H2.6, L1.2H2.6 ve L1.3H2.6 modelleri

•4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: Daha iyi sonuç veren model bulunmamaktadır.

•4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: Daha iyi sonuç veren model bulunmamaktadır.

•4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: Daha iyi sonuç veren model bulunmamaktadır.

•4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: Daha iyi sonuç veren model bulunmamaktadır.

•3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.6 modelleri

•3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.2H2.6, L1.3H2.5 ve L1.4H2.5 modelleri

•3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.4, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri

•3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.3H2.6, L1.4H2.5 ve L1.4H2.6 modelleri

Tüm analizlerde çatı deplasmanının, yönetmeliğin verdiği ölçeklendirme ile yapılan modelden daha iyi sonuç verdiği ve dolayısıyla seçilmesi daha uygun olan modeller sıralanmıştır.

•3x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x4 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L0.9H2.2, L1.0H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.4, L1.1H2.3 ve L1.1H2.2 modelleri

•4x4 açıklık 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2 ve L1.3H2.2 modelleri

•4x4 açıklık 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2 ve L1.3H2.2 modelleri

•4x4 açıklık 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L0.9H2.3, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x3 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.1H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L0.9H2.2 ve L1.0H2.2 modelleri

•4x3 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.1H2.4, L1.0H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2 ve L1.0H2.2 modelleri

•4x3 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x3 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.1H2.4, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.0H2.3, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L0.8H2.2, L0.9H2.2, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•4x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.0H2.2, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x2 açıklıklı 3 katlı ayrık nizam modeller: L1.3H2.6, L1.4H2.6, L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x2 açıklıklı 3 katlı bitişik nizam modeller: L1.3H2.5, L1.4H2.5, L1.2H2.4, L1.3H2.4, L1.4H2.4, L1.1H2.3, L1.2H2.3, L1.3H2.3, L1.4H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.2, L1.3H2.2 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x2 açıklıklı 4 katlı ayrık nizam modeller: L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.6, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.6, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri

•3x2 açıklıklı 4 katlı bitişik nizam modeller: L1.1H2.3, L1.1H2.2, L1.2H2.4, L1.2H2.3, L1.2H2.2, L1.3H2.5, L1.3H2.4, L1.3H2.3, L1.3H2.2, L1.4H2.5, L1.4H2.4, L1.4H2.3 ve L1.4H2.2 modelleri

Çalışmada her bir model grubunda zaman tanım alanında analiz ve davranış spektrumu analizleri sonucunda mansard çatıdaki kolonun eğimi değiştirilerek yapının sismik davranışındaki değişim incelenmiştir. Modellerde analizler sonucunda taban kesme kuvveti ve çatı deplasmanı değerlerinin en iyi ve en olumsuz sonuçları verdiği modeller incelendiğinde, her bir model grubunda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada görüldüğü üzere yapılarda kat sayısı, açıklık sayısı, bitişik veya ayrık nizam olma durumu, plan simetrisi ve mansard kolonu eğiminin değişmesi yapı sismik davranışında değişikliklere yol açmaktadır. Dolayısıyla her bir grup için önerilmesi gereken tasarım parametreleri de

farklıdır. Mevcut yönetmelikler betonarme mansard tasarımında tüm yapılar için sadece tek bir boyutlandırma koşulu koymaktadır. Fakat yönetmeliğin verdiği boyutlara göre oluşturulan model, birçok analizde kötü sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla yapıda daha düşük çatı deplasmanı veya daha düşük taban kesme kuvveti elde edilmesi isteniyorsa yukarıdaki alternatif modellerin kullanılması daha uygundur. Mansard çatı tasarımında bu çalışmada yönetmeliklere alternatif modeller sunulmuş ve bu modellerin günümüzde uygulanan boyutlandırmaya göre daha iyi sonuç verdiği gösterilmiştir.

Yapılan çalışmada sadece simetrik ve asimetrik kalıp planlı üç ve dört katlı bitişik ve ayrık nizam betonarme mansard çatılı yapılar modellenmiştir. Fakat günümüzde betonarme yapı üzerine çelik mansard çatılı yapılar da inşa edilmektedir. Çelik mansard yapılara ait tasarım parametrelerinin geliştirilmesi konusunda da çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

Anonim, 2016 a, Mansard Roof, https://www.britannica.com/technology/mansard-roof, erişim tarihi: 01.03.2016.

Anonim, 2016 b, Generating Gullwing, Gambrel, and Mansard Roofs, https://www.chiefarchitect.com/videos/watch/1505/generating-gullwing-gambrel-and-mansard-roofs.html?playlist=95, erişim tarihi: 05.12.2016.

Anonim, 2016 c, Roof Info, http://atticroofs.co.za/roof-info/, erişim tarihi: 20.01.2016.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2007, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik.

Campo, A., Sieres J., 2016, Finite element analysis with COSMOL code for air flow and thermal convection in sealed attic spaces with experimental validation, International Journal of Thermal and Environmental Eng, 12(1), 39-46.

CSI, 2011, SAP2000 users manual v.15.

Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, 2014, Eskişehir Büyükşehir Belediyesi İmar Yönetmeliği.

Laycock, R.G., Day A.M., 2003, Automatically Generating Roof Models from Building Footprints, The 11th International Conference in Central Europe on Computer Graphics, Visualization and Computer Vision.

PEER, 2016, http://peer.berkeley.edu/ngawest2/, erişim tarihi: 10.05.2016.

Pukhkal, V., Murgul, V., Garifullin, M., 2015, Reconstruction of buildings with a superstructure mansard: options to reduce energy intensity of buildings, Procedia Engineering, 117, 624-627.

Renterghem, T.V., Botteldooren, D., 2010, The importance of roof shape for road traffic noise shielding in the urban environment, Journal of Sound and Vibration, 329, 1422-1434.

Seismosoft, 2015, Seismosignal v.5.1.2.

TSE, 2000, TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları.

EK AÇIKLAMALAR

Ek Açıklama-A : Simetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları

Ek Açıklama-B : Asimetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları

Ek Açıklama-A : Simetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları

Tüm modellere SAP2000 programı ile yapılan analizlerde bulunan taban kesme kuvveti ve çatı deplasmanı değerleri ekte sunulmuştur. Simetrik açıklıklı modeller için sonuçlar Çizelge A.1'de verilmiştir. Ayrık nizam modellerde sadece -x yönündeki analiz sonuçları verilmiştir. Bitişik nizam modellerde ise hem -x hem de -y yönündeki analiz sonuçları verilmiştir. Yönetmeliğin önerdiği modelin sonuçları koyu renkli olarak gösterilmiştir.

Çizelge A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları

	3x3 AÇIKLIKLI 3 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER				**3x3 AÇIKLIKLI 3 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER**							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***		***Çatı Deplasmanı (mm)***		***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***KOCX***	***Z2X***	***KOCX***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	363.72	352.15	5.060	4.798	362.34	363.52	359.21	358.35	5.136	5.092	4.980	4.912
L0.8H2.3	362.95	353.74	5.090	4.863	361.49	362.78	362.28	360.72	5.170	5.122	5.044	4.972
L0.8H2.4	362.14	355.46	5.122	4.928	360.58	362.01	365.31	363.67	5.205	5.153	5.107	5.031
L0.8H2.5	361.27	357.05	5.155	4.994	359.62	361.19	367.83	366.48	5.242	5.186	5.175	5.091
L0.8H2.6	360.37	360.35	5.191	5.062	358.60	360.32	369.78	368.87	5.280	5.220	5.256	5.154
L0.9H2.2	363.29	346.05	5.036	4.705	361.96	363.48	356.47	355.54	5.131	5.076	4.950	4.864
L0.9H2.3	362.56	347.96	5.066	4.770	361.11	362.76	358.76	357.18	5.165	5.105	5.016	4.921
L0.9H2.4	361.79	349.92	5.097	4.834	360.21	361.99	361.86	359.30	5.199	5.136	5.081	4.982
L0.9H2.5	360.96	351.66	5.130	4.904	359.26	361.20	364.89	362.30	5.236	5.168	5.148	5.044
L0.9H2.6	360.10	353.68	5.164	4.971	358.25	360.36	367.27	365.30	5.274	5.201	5.221	5.104
L1.0H2.2	362.88	339.73	5.013	4.607	361.59	363.44	354.05	352.83	5.127	5.060	4.922	4.811
L1.0H2.3	362.18	341.84	5.042	4.670	360.73	362.74	355.70	354.30	5.160	5.088	4.986	4.871
L1.0H2.4	361.44	343.88	5.072	4.738	359.84	362.00	358.50	356.04	5.194	5.118	5.054	4.930
L1.0H2.5	360.66	345.87	5.104	4.806	358.89	361.22	361.59	357.96	5.230	5.149	5.120	4.992
L1.0H2.6	359.84	348.26	5.137	4.874	357.89	360.41	364.52	361.14	5.268	5.182	5.190	5.055
L1.1H2.2	362.48	333.17	4.989	4.502	361.21	363.40	351.70	349.82	5.122	5.043	4.892	4.758
L1.1H2.3	361.81	335.30	5.017	4.568	360.36	362.73	353.37	351.61	5.155	5.071	4.958	4.816
L1.1H2.4	361.11	337.42	5.047	4.635	359.46	362.02	354.96	353.19	5.189	5.100	5.025	4.878
L1.1H2.5	360.36	339.80	5.078	4.702	358.52	361.27	358.37	354.94	5.225	5.130	5.095	4.939

Çizelge A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.6	359.58	342.32	5.111	4.774	357.53	360.47	361.40	356.67	5.263	5.162	5.162	5.002
L1.2H2.2	362.09	326.25	4.965	4.397	360.82	363.37	349.36	346.65	5.118	5.026	4.860	4.703
L1.2H2.3	361.45	328.43	4.993	4.461	359.98	362.73	351.00	348.58	5.151	5.054	4.929	4.762
L1.2H2.4	360.78	330.88	5.022	4.526	359.09	362.05	352.71	350.42	5.185	5.082	4.996	4.820
L1.2H2.5	**360.07**	**333.31**	**5.052**	**4.595**	**358.14**	**361.32**	**354.87**	**352.12**	**5.221**	**5.112**	**5.066**	**4.884**
L1.2H2.6	359.34	335.92	5.084	4.666	357.16	360.55	358.31	353.84	5.258	5.143	5.136	4.946
L1.3H2.2	361.76	319.21	4.942	4.287	360.43	363.34	346.87	343.60	5.115	5.009	4.830	4.644
L1.3H2.3	361.14	321.56	4.968	4.349	359.59	362.73	348.74	345.44	5.147	5.036	4.898	4.704
L1.3H2.4	360.48	323.98	4.996	4.416	358.71	362.07	350.32	347.28	5.181	5.064	4.968	4.764
L1.3H2.5	359.81	326.70	5.026	4.484	357.77	361.38	352.07	349.26	5.216	5.093	5.036	4.824
L1.3H2.6	359.10	329.31	5.056	4.552	356.79	360.64	354.96	351.05	5.253	5.123	5.110	4.889
L1.4H2.2	361.44	312.10	4.918	4.174	360.03	363.33	344.29	340.25	5.111	4.992	4.800	4.587
L1.4H2.3	360.85	314.37	4.944	4.237	359.21	362.74	346.31	342.28	5.143	5.018	4.866	4.644
L1.4H2.4	360.23	316.75	4.971	4.302	358.33	362.11	348.13	344.17	5.177	5.045	4.938	4.704
L1.4H2.5	359.58	319.67	4.999	4.367	357.40	361.44	349.72	345.99	5.212	5.073	5.009	4.766
L1.4H2.6	358.88	322.44	5.029	4.437	356.41	360.73	351.37	348.08	5.249	5.103	5.080	4.827
	3x3 AÇIKLIKLI 4 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER				**3x3 AÇIKLIKLI 4 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER**							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***		***Çatı Deplasmanı (mm)***		***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***KOCX***	***Z2X***	***KOCX***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	376.60	494.38	6.699	8.817	375.96	376.34	492.43	492.67	6.768	6.736	8.880	8.841
L0.8H2.3	376.16	493.48	6.727	8.847	375.45	375.91	491.64	491.78	6.799	6.764	8.909	8.867
L0.8H2.4	375.69	492.69	6.757	8.877	374.92	375.46	490.83	490.98	6.832	6.793	8.942	8.896
L0.8H2.5	375.19	492.00	6.788	8.908	374.36	374.98	490.00	490.30	6.866	6.824	8.978	8.927
L0.8H2.6	374.67	491.32	6.821	8.940	373.78	374.48	489.02	489.65	6.902	6.856	9.016	8.959
L0.9H2.2	376.25	494.78	6.674	8.799	375.70	376.26	492.58	493.13	6.762	6.720	8.880	8.830
L0.9H2.3	375.83	493.86	6.702	8.829	375.20	375.85	491.85	492.26	6.793	6.747	8.910	8.858
L0.9H2.4	375.38	493.11	6.731	8.861	374.67	375.41	491.11	491.48	6.825	6.776	8.941	8.885
L0.9H2.5	374.91	492.51	6.762	8.893	374.11	374.94	490.22	490.77	6.859	6.806	8.976	8.913
L0.9H2.6	374.41	491.97	6.794	8.926	373.53	374.44	489.22	490.03	6.894	6.837	9.015	8.945
L1.0H2.2	375.90	495.28	6.650	8.783	375.43	376.19	492.68	493.56	6.755	6.704	8.880	8.819
L1.0H2.3	375.50	494.43	6.677	8.813	374.94	375.79	492.01	492.70	6.786	6.731	8.911	8.846
L1.0H2.4	375.08	493.69	6.706	8.843	374.42	375.36	491.34	491.94	6.818	6.759	8.943	8.874
L1.0H2.5	374.63	493.07	6.735	8.873	373.87	374.91	490.48	491.22	6.852	6.788	8.975	8.902
L1.0H2.6	374.15	492.50	6.766	8.907	373.28	374.43	489.40	490.60	6.887	6.818	9.013	8.931
L1.1H2.2	375.56	495.49	6.626	8.760	375.17	376.11	492.73	493.95	6.750	6.688	8.880	8.805
L1.1H2.3	375.18	494.72	6.652	8.792	374.68	375.73	492.12	493.10	6.780	6.714	8.911	8.834

Çizelge A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.4	374.78	494.05	6.680	8.824	374.17	375.32	491.52	492.35	6.812	6.741	8.944	8.862
L1.1H2.5	374.35	493.51	6.709	8.857	373.62	374.88	490.77	491.69	6.846	6.770	8.978	8.890
L1.1H2.6	373.90	493.06	6.739	8.889	373.04	374.42	489.73	491.09	6.881	6.799	9.014	8.919
L1.2H2.2	375.25	495.70	6.602	8.737	374.90	376.04	492.79	494.29	6.744	6.671	8.879	8.790
L1.2H2.3	374.88	494.93	6.627	8.767	374.42	375.67	492.19	493.46	6.775	6.697	8.911	8.819
L1.2H2.4	374.49	494.25	6.654	8.799	373.91	375.28	491.65	492.71	6.807	6.723	8.944	8.848
L1.2H2.5	**374.08**	**493.68**	**6.682**	**8.833**	**373.37**	**374.86**	**490.98**	**492.07**	**6.840**	**6.751**	**8.979**	**8.877**
L1.2H2.6	373.65	493.27	6.712	8.867	372.79	374.42	490.00	491.51	6.875	6.780	9.016	8.906
L1.3H2.2	374.95	495.76	6.578	8.710	374.63	375.98	492.96	494.74	6.739	6.655	8.877	8.778
L1.3H2.3	374.60	495.07	6.603	8.742	374.15	375.62	492.35	493.84	6.769	6.680	8.910	8.804
L1.3H2.4	374.23	494.47	6.628	8.774	373.65	375.24	491.74	493.03	6.801	6.706	8.944	8.832
L1.3H2.5	373.84	493.97	6.656	8.807	373.11	374.84	491.13	492.40	6.834	6.733	8.980	8.862
L1.3H2.6	373.42	493.58	6.684	8.839	372.54	374.42	490.23	491.87	6.869	6.761	9.017	8.892
L1.4H2.2	374.66	495.50	6.554	8.675	374.36	375.91	493.07	495.22	6.734	6.638	8.878	8.764
L1.4H2.3	374.33	494.88	6.578	8.709	373.89	375.57	492.54	494.34	6.764	6.662	8.908	8.790
L1.4H2.4	373.98	494.35	6.603	8.744	373.39	375.21	491.94	493.53	6.796	6.688	8.943	8.817
L1.4H2.5	373.61	493.92	6.629	8.778	372.86	374.82	491.24	492.82	6.829	6.714	8.980	8.845
L1.4H2.6	373.21	493.61	6.657	8.813	372.29	374.42	490.41	492.19	6.863	6.742	9.018	8.875
	4x4 AÇIKLIKLI 3 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER				**4x4 AÇIKLIKLI 3 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER**							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***		***Çatı Deplasmanı (mm)***		***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***KOCX***	***Z2X***	***KOCX***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	689.30	497.13	4.071	2.816	688.49	691.08	498.52	498.69	4.161	4.103	2.840	2.813
L0.8H2.3	689.04	497.36	4.108	2.821	688.11	690.89	500.25	499.40	4.201	4.139	2.875	2.824
L0.8H2.4	688.74	497.92	4.147	2.833	687.68	690.66	502.10	500.95	4.243	4.175	2.916	2.855
L0.8H2.5	688.38	499.50	4.186	2.860	687.18	690.38	504.44	502.76	4.287	4.214	2.960	2.892
L0.8H2.6	687.97	501.32	4.227	2.899	686.62	690.04	506.15	504.86	4.332	4.253	3.011	2.932
L0.9H2.2	687.23	495.33	4.045	2.827	687.31	690.25	497.21	497.86	4.154	4.085	2.839	2.814
L0.9H2.3	687.00	495.60	4.081	2.828	686.93	690.08	498.85	498.15	4.195	4.120	2.865	2.821
L0.9H2.4	686.72	495.78	4.118	2.833	686.50	689.86	500.60	499.27	4.236	4.156	2.905	2.837
L0.9H2.5	686.38	496.33	4.157	2.844	686.00	689.60	502.51	500.93	4.280	4.193	2.949	2.869
L0.9H2.6	686.00	497.95	4.197	2.864	685.44	689.28	504.15	502.72	4.325	4.232	2.997	2.907
L1.0H2.2	685.22	494.44	4.018	2.843	686.14	689.45	496.05	497.06	4.148	4.066	2.841	2.816
L1.0H2.3	685.01	493.88	4.053	2.839	685.76	689.29	497.50	497.32	4.188	4.100	2.857	2.820
L1.0H2.4	684.75	494.06	4.089	2.840	685.33	689.09	499.15	497.69	4.230	4.136	2.894	2.830
L1.0H2.5	684.44	494.28	4.127	2.846	684.83	688.84	500.64	499.18	4.273	4.172	2.937	2.848
L1.0H2.6	684.08	494.84	4.166	2.856	684.27	688.55	502.18	500.90	4.318	4.211	2.985	2.883

Çizelge A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.2	683.27	493.38	3.991	2.863	684.98	688.67	495.13	496.28	4.142	4.047	2.844	2.820
L1.1H2.3	683.07	493.10	4.025	2.856	684.60	688.53	496.20	496.54	4.182	4.081	2.858	2.821
L1.1H2.4	682.83	492.39	4.061	2.853	684.16	688.34	497.75	496.80	4.223	4.116	2.884	2.828
L1.1H2.5	682.55	492.57	4.097	2.854	683.66	688.11	498.84	497.54	4.266	4.151	2.926	2.838
L1.1H2.6	682.22	492.91	4.135	2.859	683.10	687.84	500.26	499.13	4.311	4.189	2.973	2.860
L1.2H2.2	681.38	499.36	3.964	2.888	683.83	687.91	494.25	495.67	4.137	4.028	2.848	2.826
L1.2H2.3	681.20	493.37	3.997	2.878	683.44	687.79	494.95	495.80	4.176	4.061	2.860	2.825
L1.2H2.4	680.98	491.71	4.032	2.871	683.00	687.62	496.40	496.02	4.217	4.095	2.876	2.828
L1.2H2.5	**680.72**	**491.03**	**4.067**	**2.867**	**682.50**	**687.41**	**497.38**	**496.33**	**4.260**	**4.130**	**2.916**	**2.835**
L1.2H2.6	680.41	491.21	4.105	2.867	681.94	687.16	498.37	497.44	4.304	4.167	2.962	2.847
L1.3H2.2	679.53	505.71	3.937	2.913	682.68	687.19	493.38	495.48	4.131	4.009	2.853	2.833
L1.3H2.3	679.37	499.82	3.970	2.903	682.29	687.07	493.75	495.04	4.171	4.041	2.863	2.830
L1.3H2.4	679.18	493.51	4.003	2.894	681.85	686.92	495.10	495.29	4.212	4.074	2.877	2.830
L1.3H2.5	678.94	490.32	4.038	2.886	681.35	686.73	495.95	495.51	4.254	4.109	2.906	2.834
L1.3H2.6	678.66	489.83	4.074	2.882	680.78	686.50	496.53	495.94	4.298	4.144	2.952	2.843
L1.4H2.2	677.75	512.08	3.910	2.938	681.54	686.48	492.54	495.16	4.126	3.989	2.859	2.842
L1.4H2.3	677.61	506.47	3.942	2.928	681.15	686.38	492.86	494.88	4.166	4.020	2.867	2.837
L1.4H2.4	677.43	500.38	3.974	2.919	680.70	686.25	493.83	494.58	4.206	4.053	2.879	2.834
L1.4H2.5	677.22	493.63	4.008	2.910	680.19	686.07	494.56	494.78	4.248	4.087	2.898	2.836
L1.4H2.6	676.96	489.03	4.043	2.902	679.63	685.86	494.72	495.09	4.292	4.121	2.942	2.841
	4x4 AÇIKLIKLI 4 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER				**4x4 AÇIKLIKLI 4 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER**							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***		***Çatı Deplasmanı (mm)***		***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***KOCX***	***Z2X***	***KOCX***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	744.98	719.04	5.699	5.571	742.50	745.49	710.43	715.54	5.761	5.717	5.628	5.588
L0.8H2.3	743.94	714.83	5.726	5.597	741.31	744.51	705.98	712.09	5.791	5.744	5.652	5.611
L0.8H2.4	742.84	711.35	5.755	5.622	740.06	743.47	701.59	708.01	5.822	5.771	5.671	5.634
L0.8H2.5	741.68	707.15	5.784	5.647	738.74	742.38	696.54	703.95	5.854	5.799	5.691	5.652
L0.8H2.6	740.46	702.81	5.815	5.667	737.39	741.24	691.07	699.39	5.888	5.828	5.707	5.669
L0.9H2.2	744.65	724.51	5.682	5.545	742.13	745.54	712.34	717.95	5.758	5.705	5.624	5.577
L0.9H2.3	743.64	719.44	5.709	5.578	740.95	744.59	708.30	714.80	5.788	5.731	5.652	5.600
L0.9H2.4	742.59	715.76	5.736	5.607	739.70	743.58	703.76	711.25	5.818	5.758	5.674	5.624
L0.9H2.5	741.47	712.58	5.765	5.631	738.40	742.52	699.12	707.03	5.850	5.785	5.693	5.646
L0.9H2.6	740.30	708.66	5.795	5.659	737.06	741.41	693.74	702.99	5.883	5.814	5.712	5.664
L1.0H2.2	744.33	729.97	5.664	5.519	741.75	745.61	714.01	721.14	5.754	5.693	5.623	5.563
L1.0H2.3	743.37	725.11	5.691	5.551	740.58	744.68	710.37	717.12	5.784	5.718	5.650	5.589
L1.0H2.4	742.35	720.17	5.718	5.583	739.34	743.70	705.93	714.09	5.815	5.745	5.675	5.612

Çizelge A.1. Simetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.0H2.5	741.28	717.04	5.746	5.615	738.05	742.67	701.46	710.43	5.847	5.772	5.694	5.637
L1.0H2.6	740.15	713.69	5.776	5.642	736.72	741.59	696.48	706.18	5.880	5.800	5.715	5.658
L1.1H2.2	744.04	734.73	5.647	5.482	741.36	745.69	715.51	724.38	5.751	5.680	5.621	5.545
L1.1H2.3	743.11	730.46	5.673	5.521	740.20	744.79	712.20	719.73	5.781	5.705	5.646	5.575
L1.1H2.4	742.13	725.68	5.699	5.556	738.98	743.84	708.16	716.53	5.811	5.731	5.674	5.601
L1.1H2.5	741.11	721.02	5.727	5.587	737.69	742.84	703.55	713.41	5.843	5.758	5.697	5.624
L1.1H2.6	740.02	718.21	5.756	5.621	736.38	741.79	698.99	709.64	5.876	5.785	5.716	5.649
L1.2H2.2	743.82	739.48	5.630	5.490	740.97	745.79	717.26	727.85	5.748	5.667	5.617	5.529
L1.2H2.3	742.90	735.12	5.655	5.494	739.82	744.91	713.79	722.96	5.778	5.692	5.644	5.557
L1.2H2.4	741.96	731.09	5.681	5.520	738.61	743.99	710.15	719.13	5.808	5.717	5.672	5.587
L1.2H2.5	**740.95**	**726.24**	**5.708**	**5.558**	**737.33**	**743.02**	**705.73**	**715.98**	**5.840**	**5.743**	**5.698**	**5.613**
L1.2H2.6	739.91	721.75	5.736	5.591	736.03	742.00	701.26	712.77	5.873	5.771	5.718	5.636
L1.3H2.2	743.62	744.03	5.612	5.499	740.58	745.91	718.78	731.14	5.746	5.654	5.611	5.510
L1.3H2.3	742.74	740.21	5.637	5.507	739.43	745.05	715.29	726.58	5.775	5.678	5.642	5.539
L1.3H2.4	741.83	735.89	5.662	5.512	738.23	744.16	711.92	721.62	5.805	5.703	5.668	5.569
L1.3H2.5	740.82	731.35	5.688	5.518	736.97	743.22	707.90	718.58	5.837	5.729	5.697	5.598
L1.3H2.6	739.95	727.33	5.715	5.558	735.69	742.23	703.29	715.47	5.870	5.756	5.721	5.623
L1.4H2.2	743.44	747.90	5.595	5.510	740.18	746.04	720.09	734.23	5.743	5.640	5.605	5.488
L1.4H2.3	742.61	744.65	5.618	5.516	739.05	745.21	716.98	730.02	5.772	5.664	5.638	5.520
L1.4H2.4	741.73	740.94	5.643	5.523	737.85	744.34	713.46	725.37	5.803	5.689	5.666	5.549
L1.4H2.5	740.76	736.37	5.669	5.530	736.60	743.43	709.85	721.09	5.834	5.714	5.695	5.580
L1.4H2.6	739.90	732.28	5.695	5.535	735.34	742.47	705.50	718.09	5.867	5.740	5.722	5.609

Ek Açıklama-B : Asimetrik Açıklıklı Modellerin Analiz Sonuçları

Asimetrik açıklıklı modeller için sonuçlar Çizelge B.1'de verilmektedir. Modeller planda asimetrik olduğu için hem -x hem de -y yönündeki analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları

	4x3 AÇIKLIKLI 3 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	525.81	525.03	404.74	378.94	3.885	4.021	2.971	2.839
L0.8H2.3	525.65	524.88	399.25	378.65	3.920	4.056	2.961	2.836
L0.8H2.4	525.44	524.70	393.63	378.86	3.956	4.093	2.950	2.836
L0.8H2.5	525.21	524.49	387.28	379.02	3.994	4.131	2.938	2.842
L0.8H2.6	524.93	524.24	380.34	379.54	4.033	4.170	2.928	2.853
L0.9H2.2	523.95	523.21	410.14	377.91	3.857	3.990	2.995	2.863
L0.9H2.3	523.79	523.08	405.11	377.88	3.891	4.024	2.989	2.855
L0.9H2.4	523.61	522.91	399.47	377.41	3.927	4.060	2.981	2.851
L0.9H2.5	523.39	522.72	393.55	377.47	3.964	4.097	2.971	2.851
L0.9H2.6	523.13	522.50	386.77	377.66	4.002	4.135	2.960	2.856
L1.0H2.2	522.13	521.43	414.71	383.20	3.830	3.960	3.018	2.892
L1.0H2.3	521.99	521.32	410.45	378.63	3.863	3.993	3.014	2.882
L1.0H2.4	521.82	521.17	405.38	376.72	3.898	4.027	3.007	2.873
L1.0H2.5	521.61	521.00	399.52	376.24	3.934	4.063	3.001	2.868
L1.0H2.6	521.37	520.80	393.23	376.13	3.971	4.101	2.992	2.867
L1.1H2.2	520.37	519.70	418.65	388.74	3.803	3.929	3.033	2.923
L1.1H2.3	520.24	519.60	414.88	384.24	3.835	3.962	3.034	2.912
L1.1H2.4	520.07	519.47	410.68	379.48	3.869	3.995	3.032	2.901
L1.1H2.5	519.88	519.32	405.48	375.49	3.904	4.030	3.026	2.892
L1.1H2.6	519.66	519.14	399.31	375.09	3.940	4.066	3.021	2.886
L1.2H2.2	518.65	518.02	421.98	394.46	3.776	3.899	3.039	2.952
L1.2H2.3	518.53	517.93	418.76	389.94	3.807	3.931	3.046	2.942
L1.2H2.4	518.38	517.82	414.96	385.38	3.840	3.963	3.050	2.932
L1.2H2.5	**518.20**	**517.68**	**410.74**	**380.41**	**3.874**	**3.997**	**3.049**	**2.921**
L1.2H2.6	518.00	517.52	405.32	374.92	3.909	4.032	3.046	2.912
L1.3H2.2	516.98	516.39	424.10	400.16	3.749	3.870	3.042	2.977
L1.3H2.3	516.87	516.31	421.83	395.82	3.779	3.900	3.051	2.970

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.3H2.4	516.73	516.21	418.76	391.22	3.811	3.931	3.059	2.962
L1.3H2.5	516.57	516.09	414.88	386.58	3.844	3.964	3.065	2.952
L1.3H2.6	516.38	515.95	410.54	381.33	3.879	3.998	3.067	2.942
L1.4H2.2	515.36	514.79	425.49	405.23	3.721	3.840	3.036	2.999
L1.4H2.3	515.26	514.73	423.64	401.47	3.751	3.869	3.051	2.994
L1.4H2.4	515.14	514.65	421.57	397.24	3.782	3.900	3.062	2.988
L1.4H2.5	514.99	514.55	418.59	392.53	3.814	3.931	3.070	2.981
L1.4H2.6	514.81	514.42	414.53	387.76	3.848	3.964	3.079	2.972
	4x3 AÇIKLIKLI 3 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	526.05	526.68	392.05	379.60	3.961	4.041	2.938	2.823
L0.8H2.3	525.82	526.59	385.83	379.96	3.998	4.074	2.926	2.823
L0.8H2.4	525.54	526.47	380.32	380.20	4.036	4.109	2.916	2.826
L0.8H2.5	525.23	526.32	380.06	380.46	4.076	4.145	2.907	2.835
L0.8H2.6	524.87	526.14	379.85	381.55	4.118	4.182	2.903	2.855
L0.9H2.2	524.89	525.79	394.26	379.25	3.952	4.019	2.954	2.833
L0.9H2.3	524.66	525.71	388.08	379.09	3.989	4.052	2.943	2.830
L0.9H2.4	524.38	525.61	381.41	379.38	4.027	4.085	2.932	2.830
L0.9H2.5	524.07	525.47	379.41	379.57	4.066	4.120	2.923	2.834
L0.9H2.6	523.71	525.31	378.88	379.92	4.107	4.157	2.915	2.844
L1.0H2.2	523.74	524.93	396.38	378.79	3.943	3.997	2.971	2.845
L1.0H2.3	523.50	524.86	390.30	378.75	3.980	4.029	2.960	2.839
L1.0H2.4	523.22	524.77	383.63	378.57	4.017	4.062	2.949	2.836
L1.0H2.5	522.91	524.65	378.65	378.77	4.057	4.096	2.939	2.837
L1.0H2.6	522.56	524.50	378.30	378.96	4.097	4.131	2.930	2.842
L1.1H2.2	522.60	524.08	398.40	379.41	3.935	3.975	2.986	2.860
L1.1H2.3	522.35	524.03	392.45	378.37	3.971	4.006	2.976	2.851
L1.1H2.4	522.08	523.95	385.83	378.17	4.009	4.038	2.966	2.846
L1.1H2.5	521.76	523.84	378.87	378.00	4.047	4.071	2.955	2.843
L1.1H2.6	521.41	523.71	377.64	378.16	4.088	4.106	2.945	2.845
L1.2H2.2	521.46	523.26	400.37	383.01	3.927	3.952	3.001	2.876
L1.2H2.3	521.22	523.21	394.51	378.92	3.963	3.983	2.992	2.866
L1.2H2.4	520.94	523.14	387.99	377.87	4.000	4.014	2.983	2.858
L1.2H2.5	**520.62**	**523.05**	**381.04**	**377.56**	**4.039**	**4.046**	**2.972**	**2.852**
L1.2H2.6	520.26	522.93	376.87	377.40	4.079	4.080	2.961	2.850

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.3H2.2	520.34	522.45	402.39	386.74	3.919	3.930	3.015	2.893
L1.3H2.3	520.09	522.42	396.47	382.66	3.955	3.959	3.008	2.883
L1.3H2.4	519.80	522.36	390.08	378.51	3.992	3.990	2.999	2.873
L1.3H2.5	519.49	522.28	383.19	377.32	4.030	4.022	2.990	2.865
L1.3H2.6	519.13	522.18	376.45	376.93	4.070	4.054	2.978	2.859
L1.4H2.2	519.22	521.66	404.26	390.52	3.912	3.907	3.028	2.911
L1.4H2.3	518.96	521.63	398.29	386.53	3.947	3.936	3.023	2.900
L1.4H2.4	518.68	521.59	392.08	382.41	3.984	3.966	3.016	2.890
L1.4H2.5	518.36	521.52	385.30	378.17	4.022	3.997	3.007	2.880
L1.4H2.6	518.00	521.43	378.61	376.74	4.061	4.028	2.996	2.872
	4x3 AÇIKLIKLI 4 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	578.90	569.18	591.42	555.76	5.548	5.675	5.537	5.537
L0.8H2.3	578.12	568.43	588.82	551.80	5.575	5.701	5.549	5.568
L0.8H2.4	577.31	567.64	585.89	547.97	5.602	5.729	5.559	5.600
L0.8H2.5	576.44	566.81	582.45	545.28	5.631	5.757	5.571	5.627
L0.8H2.6	575.54	565.94	578.74	542.54	5.660	5.787	5.582	5.653
L0.9H2.2	578.54	568.89	594.03	560.35	5.530	5.655	5.539	5.500
L0.9H2.3	577.80	568.17	591.50	556.93	5.556	5.681	5.552	5.536
L0.9H2.4	577.01	567.42	588.59	553.09	5.583	5.707	5.567	5.568
L0.9H2.5	576.18	566.63	585.79	549.37	5.611	5.735	5.580	5.602
L0.9H2.6	575.31	565.80	582.53	546.81	5.640	5.764	5.590	5.633
L1.0H2.2	578.20	568.64	595.70	564.56	5.512	5.635	5.540	5.488
L1.0H2.3	577.48	567.93	593.80	561.28	5.537	5.660	5.555	5.492
L1.0H2.4	576.73	567.21	591.40	557.99	5.564	5.686	5.569	5.532
L1.0H2.5	575.93	566.45	588.49	554.29	5.591	5.713	5.584	5.568
L1.0H2.6	575.10	565.66	585.55	550.51	5.620	5.741	5.599	5.600
L1.1H2.2	577.91	568.42	597.54	568.67	5.494	5.615	5.535	5.501
L1.1H2.3	577.20	567.74	595.49	565.68	5.519	5.640	5.551	5.507
L1.1H2.4	576.46	567.03	593.40	562.28	5.544	5.665	5.570	5.512
L1.1H2.5	575.69	566.28	591.14	558.94	5.571	5.691	5.586	5.524
L1.1H2.6	574.89	565.53	588.42	555.39	5.599	5.718	5.599	5.565
L1.2H2.2	577.65	568.20	598.58	571.99	5.476	5.595	5.528	5.514
L1.2H2.3	576.96	567.56	597.12	569.53	5.500	5.619	5.547	5.519
L1.2H2.4	576.24	566.88	595.23	566.68	5.525	5.644	5.564	5.525

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.2H2.5	**575.48**	**566.17**	**592.86**	**563.42**	**5.551**	**5.669**	**5.582**	**5.533**
L1.2H2.6	574.70	565.43	590.79	559.80	5.579	5.696	5.601	5.538
L1.3H2.2	577.40	568.00	599.44	575.59	5.458	5.576	5.517	5.521
L1.3H2.3	576.74	567.38	597.84	573.02	5.482	5.599	5.536	5.531
L1.3H2.4	576.05	566.74	596.54	570.27	5.506	5.623	5.558	5.538
L1.3H2.5	575.32	566.06	594.81	567.57	5.532	5.648	5.577	5.544
L1.3H2.6	574.56	565.36	592.74	564.47	5.558	5.673	5.594	5.551
L1.4H2.2	577.17	567.81	599.86	578.41	5.440	5.556	5.504	5.528
L1.4H2.3	576.54	567.22	598.82	576.35	5.463	5.578	5.525	5.536
L1.4H2.4	575.87	566.61	597.40	573.95	5.487	5.602	5.545	5.545
L1.4H2.5	575.17	565.97	595.80	571.16	5.512	5.626	5.566	5.555
L1.4H2.6	574.46	565.30	594.41	568.35	5.538	5.651	5.588	5.563
	4x3 AÇIKLIKLI 4 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	577.56	569.56	585.41	551.86	5.602	5.688	5.552	5.557
L0.8H2.3	576.69	568.87	581.90	548.39	5.630	5.713	5.564	5.585
L0.8H2.4	575.78	568.15	578.34	545.08	5.659	5.738	5.573	5.609
L0.8H2.5	574.83	567.38	574.79	542.41	5.688	5.765	5.579	5.632
L0.8H2.6	573.82	566.58	571.09	539.24	5.719	5.792	5.588	5.655
L0.9H2.2	577.20	569.56	586.61	555.20	5.596	5.673	5.561	5.536
L0.9H2.3	576.34	568.89	583.38	551.45	5.624	5.697	5.571	5.566
L0.9H2.4	575.44	568.19	579.72	547.94	5.653	5.723	5.583	5.594
L0.9H2.5	574.50	567.45	576.28	545.11	5.683	5.749	5.592	5.619
L0.9H2.6	573.51	566.68	572.85	542.48	5.713	5.776	5.598	5.643
L1.0H2.2	576.84	569.57	587.59	558.31	5.591	5.658	5.568	5.515
L1.0H2.3	575.99	568.92	584.63	554.88	5.619	5.682	5.579	5.544
L1.0H2.4	575.10	568.24	581.25	551.10	5.647	5.707	5.590	5.574
L1.0H2.5	574.17	567.53	577.58	547.70	5.677	5.732	5.602	5.603
L1.0H2.6	573.19	566.79	574.40	545.18	5.708	5.759	5.610	5.628
L1.1H2.2	576.47	569.58	588.41	561.14	5.586	5.643	5.574	5.488
L1.1H2.3	575.63	568.96	585.67	558.05	5.614	5.666	5.588	5.522
L1.1H2.4	574.76	568.30	582.56	554.60	5.642	5.691	5.598	5.552
L1.1H2.5	573.83	567.62	579.16	550.79	5.672	5.716	5.610	5.582
L1.1H2.6	572.87	566.90	575.72	547.84	5.702	5.741	5.621	5.612
L1.2H2.2	576.10	569.62	589.48	563.75	5.582	5.628	5.578	5.467

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.2H2.3	575.28	569.00	586.48	560.94	5.609	5.651	5.594	5.493
L1.2H2.4	574.41	568.37	583.65	557.83	5.637	5.674	5.607	5.528
L1.2H2.5	**573.50**	**567.71**	**580.53**	**554.36**	**5.667**	**5.699**	**5.617**	**5.559**
L1.2H2.6	572.54	567.02	577.33	550.55	5.697	5.724	5.630	5.588
L1.3H2.2	575.73	569.67	590.34	566.69	5.577	5.613	5.584	5.474
L1.3H2.3	574.91	569.07	587.47	563.65	5.604	5.635	5.599	5.477
L1.3H2.4	574.05	568.44	584.52	560.78	5.633	5.658	5.614	5.498
L1.3H2.5	573.15	567.81	581.68	557.66	5.662	5.682	5.627	5.533
L1.3H2.6	572.21	567.14	578.77	554.18	5.692	5.707	5.637	5.565
L1.4H2.2	575.36	569.74	591.00	569.35	5.573	5.597	5.590	5.479
L1.4H2.3	574.55	569.15	588.39	566.64	5.600	5.619	5.604	5.484
L1.4H2.4	573.70	568.55	585.42	563.61	5.628	5.642	5.620	5.487
L1.4H2.5	572.81	567.91	582.62	560.66	5.657	5.665	5.635	5.501
L1.4H2.6	571.88	567.27	580.00	557.54	5.687	5.689	5.646	5.537
	4x2 AÇIKLIKLI 3 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	355.87	354.72	289.09	279.93	3.499	3.860	2.775	3.022
L0.8H2.3	355.70	354.56	289.99	277.55	3.526	3.889	2.807	3.019
L0.8H2.4	355.54	354.43	290.79	274.88	3.554	3.919	2.840	3.016
L0.8H2.5	355.39	354.33	291.44	271.88	3.582	3.948	2.874	3.012
L0.8H2.6	355.27	354.25	291.89	268.86	3.610	3.979	2.909	3.006
L0.9H2.2	354.31	353.23	285.44	283.78	3.468	3.822	2.724	3.044
L0.9H2.3	354.14	353.08	286.21	281.73	3.495	3.850	2.757	3.047
L0.9H2.4	353.98	352.95	287.19	279.65	3.522	3.878	2.790	3.047
L0.9H2.5	353.84	352.86	288.08	277.23	3.549	3.907	2.824	3.045
L0.9H2.6	353.73	352.79	288.82	274.40	3.577	3.937	2.857	3.041
L1.0H2.2	352.79	351.76	281.84	286.79	3.438	3.784	2.671	3.050
L1.0H2.3	352.62	351.62	282.70	285.24	3.464	3.811	2.704	3.059
L1.0H2.4	352.47	351.51	283.54	283.39	3.490	3.839	2.738	3.066
L1.0H2.5	352.34	351.42	284.34	281.35	3.517	3.867	2.772	3.070
L1.0H2.6	352.23	351.36	285.30	279.22	3.545	3.896	2.806	3.071
L1.1H2.2	351.32	350.34	278.06	288.38	3.408	3.747	2.619	3.050
L1.1H2.3	351.15	350.20	278.97	287.39	3.433	3.773	2.650	3.062
L1.1H2.4	351.00	350.09	279.91	286.21	3.459	3.800	2.683	3.071
L1.1H2.5	350.86	350.01	280.83	284.72	3.486	3.827	2.717	3.080

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.6	350.76	349.96	281.67	282.86	3.513	3.855	2.752	3.088
L1.2H2.2	349.88	348.94	274.21	289.35	3.379	3.711	2.569	3.034
L1.2H2.3	349.71	348.81	275.11	288.62	3.403	3.736	2.599	3.051
L1.2H2.4	349.56	348.71	276.08	287.65	3.429	3.762	2.631	3.067
L1.2H2.5	**349.43**	**348.63**	**277.10**	**286.66**	**3.455**	**3.789**	**2.663**	**3.080**
L1.2H2.6	349.33	348.59	278.08	285.53	3.481	3.816	2.697	3.091
L1.3H2.2	348.49	347.58	270.42	289.03	3.350	3.675	2.519	3.011
L1.3H2.3	348.32	347.45	271.26	288.78	3.374	3.700	2.549	3.030
L1.3H2.4	348.16	347.36	272.20	288.36	3.399	3.725	2.579	3.047
L1.3H2.5	348.04	347.29	273.22	287.73	3.424	3.751	2.611	3.066
L1.3H2.6	347.94	347.26	274.28	286.82	3.450	3.778	2.644	3.083
L1.4H2.2	347.13	346.25	266.89	288.19	3.321	3.641	2.472	2.980
L1.4H2.3	346.96	346.13	267.57	288.00	3.344	3.665	2.499	3.002
L1.4H2.4	346.81	346.04	268.40	287.77	3.369	3.689	2.529	3.022
L1.4H2.5	346.68	345.98	269.36	287.64	3.394	3.714	2.560	3.042
L1.4H2.6	346.58	345.95	270.41	287.32	3.419	3.740	2.591	3.061
	4x2 AÇIKLIKLI 3 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	353.28	352.98	287.54	280.83	3.554	3.859	2.826	3.045
L0.8H2.3	352.99	352.86	288.02	279.15	3.580	3.882	2.856	3.046
L0.8H2.4	352.73	352.76	288.36	277.28	3.606	3.905	2.887	3.044
L0.8H2.5	352.50	352.70	288.51	275.21	3.632	3.928	2.920	3.042
L0.8H2.6	352.31	352.68	288.46	272.93	3.658	3.951	2.953	3.039
L0.9H2.2	352.15	352.10	285.19	283.77	3.540	3.827	2.800	3.056
L0.9H2.3	351.86	351.97	285.75	282.15	3.565	3.849	2.830	3.060
L0.9H2.4	351.60	351.88	286.19	280.64	3.590	3.872	2.861	3.062
L0.9H2.5	351.37	351.82	286.46	278.96	3.616	3.894	2.892	3.063
L0.9H2.6	351.17	351.80	286.55	277.06	3.642	3.917	2.925	3.061
L1.0H2.2	351.02	351.23	282.84	286.19	3.526	3.795	2.773	3.057
L1.0H2.3	350.73	351.10	283.37	284.96	3.551	3.817	2.804	3.065
L1.0H2.4	350.47	351.01	283.88	283.55	3.576	3.839	2.835	3.072
L1.0H2.5	350.24	350.95	284.25	281.95	3.601	3.861	2.866	3.076
L1.0H2.6	350.05	350.93	284.47	280.43	3.626	3.883	2.898	3.078
L1.1H2.2	349.91	350.36	280.62	287.74	3.513	3.763	2.746	3.056
L1.1H2.3	349.61	350.23	281.03	286.89	3.537	3.785	2.777	3.065

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.4	349.35	350.14	281.47	285.88	3.562	3.807	2.808	3.073
L1.1H2.5	349.12	350.08	281.92	284.70	3.586	3.828	2.839	3.080
L1.1H2.6	348.93	350.06	282.22	283.32	3.611	3.850	2.871	3.086
L1.2H2.2	348.80	349.51	278.33	288.89	3.500	3.732	2.719	3.046
L1.2H2.3	348.50	349.37	278.77	288.09	3.524	3.753	2.749	3.059
L1.2H2.4	348.24	349.28	279.14	287.29	3.548	3.775	2.780	3.070
L1.2H2.5	**348.01**	**349.22**	**279.46**	**286.52**	**3.572**	**3.796**	**2.811**	**3.079**
L1.2H2.6	347.82	349.21	279.85	285.57	3.596	3.818	2.843	3.087
L1.3H2.2	347.70	348.66	275.97	289.44	3.488	3.701	2.692	3.028
L1.3H2.3	347.40	348.52	276.44	288.96	3.511	3.722	2.721	3.043
L1.3H2.4	347.14	348.43	276.84	288.39	3.534	3.743	2.751	3.057
L1.3H2.5	346.91	348.37	277.17	287.67	3.558	3.764	2.783	3.070
L1.3H2.6	346.72	348.36	277.45	286.86	3.582	3.785	2.814	3.082
L1.4H2.2	346.61	347.82	273.56	289.23	3.476	3.671	2.667	3.008
L1.4H2.3	346.31	347.68	274.04	289.03	3.499	3.692	2.695	3.024
L1.4H2.4	346.05	347.58	274.46	288.76	3.521	3.712	2.723	3.038
L1.4H2.5	345.82	347.53	274.84	288.39	3.544	3.733	2.753	3.052
L1.4H2.6	345.63	347.51	275.19	287.90	3.568	3.754	2.785	3.067
	4x2 AÇIKLIKLI 4 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	409.94	391.38	406.54	398.41	5.237	5.592	5.058	5.558
L0.8H2.3	409.44	390.94	408.53	397.04	5.259	5.615	5.099	5.567
L0.8H2.4	408.96	390.51	410.54	395.48	5.280	5.637	5.139	5.578
L0.8H2.5	408.48	390.09	412.67	393.73	5.303	5.660	5.178	5.588
L0.8H2.6	408.01	389.68	414.81	392.00	5.325	5.683	5.216	5.596
L0.9H2.2	409.66	391.19	400.61	400.91	5.217	5.566	4.985	5.562
L0.9H2.3	409.18	390.78	401.74	399.57	5.237	5.587	5.024	5.575
L0.9H2.4	408.70	390.37	402.86	398.22	5.259	5.609	5.063	5.587
L0.9H2.5	408.23	389.97	404.59	396.91	5.280	5.632	5.104	5.597
L0.9H2.6	407.77	389.58	407.05	395.42	5.302	5.654	5.146	5.605
L1.0H2.2	409.39	391.01	395.46	402.82	5.196	5.539	4.905	5.562
L1.0H2.3	408.93	390.61	396.61	401.86	5.216	5.560	4.943	5.575
L1.0H2.4	408.47	390.22	397.73	400.75	5.237	5.582	4.985	5.587
L1.0H2.5	408.02	389.84	398.80	399.48	5.259	5.604	5.028	5.599
L1.0H2.6	407.57	389.47	400.10	398.04	5.280	5.626	5.070	5.612

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.1H2.2	409.13	390.85	389.86	404.49	5.175	5.514	4.823	5.554
L1.1H2.3	408.68	390.45	390.98	403.55	5.196	5.534	4.864	5.568
L1.1H2.4	408.24	390.07	392.28	402.47	5.216	5.555	4.904	5.584
L1.1H2.5	407.80	389.71	393.67	401.49	5.237	5.576	4.945	5.599
L1.1H2.6	407.38	389.36	395.04	400.49	5.258	5.598	4.987	5.613
L1.2H2.2	408.88	390.70	384.06	405.33	5.155	5.488	4.740	5.542
L1.2H2.3	408.44	390.33	385.39	404.73	5.175	5.509	4.778	5.559
L1.2H2.4	408.02	389.96	386.74	404.03	5.195	5.529	4.817	5.576
L1.2H2.5	**407.60**	**389.61**	**388.11**	**403.19**	**5.216**	**5.550**	**4.861**	**5.591**
L1.2H2.6	407.18	389.26	389.49	402.23	5.237	5.571	4.905	5.604
L1.3H2.2	408.63	390.55	378.17	406.18	5.135	5.464	4.651	5.526
L1.3H2.3	408.21	390.19	379.44	405.59	5.154	5.483	4.691	5.543
L1.3H2.4	407.80	389.85	380.76	404.89	5.174	5.504	4.732	5.559
L1.3H2.5	407.39	389.51	382.26	404.07	5.194	5.524	4.774	5.577
L1.3H2.6	407.00	389.19	383.90	403.50	5.215	5.545	4.816	5.595
L1.4H2.2	408.39	390.39	371.97	408.95	5.114	5.439	4.565	5.501
L1.4H2.3	407.99	390.05	373.37	407.18	5.133	5.459	4.602	5.521
L1.4H2.4	407.59	389.73	374.85	405.41	5.153	5.478	4.641	5.541
L1.4H2.5	407.19	389.41	376.41	404.92	5.173	5.498	4.683	5.560
L1.4H2.6	406.81	389.10	378.02	404.37	5.193	5.519	4.728	5.578
	4x2 AÇIKLIKLI 4 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	408.00	390.60	402.77	399.02	5.281	5.594	5.093	5.578
L0.8H2.3	407.46	390.26	404.61	398.02	5.302	5.612	5.131	5.588
L0.8H2.4	406.94	389.94	406.59	396.99	5.323	5.630	5.170	5.596
L0.8H2.5	406.44	389.63	408.55	395.84	5.344	5.647	5.208	5.603
L0.8H2.6	405.95	389.33	410.44	394.58	5.365	5.665	5.244	5.610
L0.9H2.2	407.70	390.62	399.42	401.03	5.273	5.571	5.053	5.574
L0.9H2.3	407.17	390.29	400.29	400.05	5.293	5.589	5.089	5.585
L0.9H2.4	406.64	389.97	401.16	398.97	5.313	5.606	5.125	5.596
L0.9H2.5	406.14	389.67	403.40	397.81	5.334	5.624	5.165	5.606
L0.9H2.6	405.66	389.38	405.61	396.80	5.354	5.641	5.204	5.615
L1.0H2.2	407.39	390.63	396.20	402.47	5.264	5.548	5.008	5.571
L1.0H2.3	406.87	390.30	396.96	401.71	5.284	5.566	5.046	5.583
L1.0H2.4	406.36	390.00	397.78	400.86	5.304	5.583	5.083	5.593

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.0H2.5	405.86	389.71	398.84	399.92	5.325	5.601	5.121	5.602
L1.0H2.6	405.38	389.43	400.17	398.86	5.345	5.618	5.158	5.612
L1.1H2.2	407.08	390.65	392.78	403.89	5.256	5.526	4.963	5.561
L1.1H2.3	406.57	390.33	393.68	403.07	5.276	5.543	4.998	5.574
L1.1H2.4	406.07	390.02	394.62	402.17	5.296	5.560	5.037	5.588
L1.1H2.5	405.58	389.74	395.58	401.46	5.315	5.577	5.076	5.599
L1.1H2.6	405.12	389.47	396.53	400.65	5.335	5.594	5.115	5.610
L1.2H2.2	406.76	390.68	389.17	404.95	5.248	5.504	4.918	5.553
L1.2H2.3	406.26	390.37	390.07	404.34	5.268	5.521	4.954	5.566
L1.2H2.4	405.78	390.07	391.15	403.66	5.287	5.538	4.991	5.578
L1.2H2.5	**405.30**	**389.78**	**392.27**	**402.89**	**5.307**	**5.555**	**5.027**	**5.589**
L1.2H2.6	404.85	389.51	393.41	402.03	5.326	5.571	5.068	5.602
L1.3H2.2	406.45	390.71	385.71	405.69	5.241	5.482	4.869	5.537
L1.3H2.3	405.96	390.40	386.63	405.02	5.260	5.499	4.906	5.552
L1.3H2.4	405.48	390.11	387.61	404.54	5.279	5.516	4.944	5.567
L1.3H2.5	405.02	389.83	388.64	404.00	5.298	5.532	4.982	5.581
L1.3H2.6	404.58	389.57	389.92	403.39	5.317	5.549	5.020	5.593
L1.4H2.2	406.13	390.73	381.97	406.39	5.234	5.461	4.822	5.522
L1.4H2.3	405.65	390.43	382.98	405.90	5.252	5.477	4.856	5.537
L1.4H2.4	405.19	390.14	384.07	405.36	5.271	5.493	4.893	5.551
L1.4H2.5	404.74	389.88	385.23	404.76	5.290	5.510	4.932	5.564
L1.4H2.6	404.31	389.63	386.43	404.12	5.308	5.526	4.971	5.579
	3x2 AÇIKLIKLI 3 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	255.82	249.93	215.71	214.54	4.795	4.938	3.983	4.168
L0.8H2.3	255.29	249.44	215.58	216.05	4.823	4.965	4.011	4.228
L0.8H2.4	254.74	248.94	215.39	217.72	4.852	4.994	4.043	4.294
L0.8H2.5	254.19	248.45	215.20	219.46	4.881	5.024	4.075	4.360
L0.8H2.6	253.64	247.95	214.74	221.32	4.912	5.054	4.107	4.428
L0.9H2.2	255.48	249.65	214.50	213.14	4.767	4.907	3.938	4.137
L0.9H2.3	254.97	249.18	214.35	212.91	4.795	4.934	3.969	4.162
L0.9H2.4	254.45	248.71	214.34	212.72	4.823	4.963	3.999	4.188
L0.9H2.5	253.93	248.24	214.17	212.82	4.852	4.992	4.030	4.213
L0.9H2.6	253.40	247.77	213.77	214.79	4.882	5.021	4.061	4.272
L1.0H2.2	255.14	249.35	213.12	212.34	4.740	4.877	3.893	4.102

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L1.0H2.3	254.65	248.91	213.14	212.27	4.767	4.903	3.923	4.128
L1.0H2.4	254.16	248.47	213.15	212.14	4.795	4.931	3.952	4.155
L1.0H2.5	253.66	248.03	213.02	211.84	4.823	4.960	3.983	4.180
L1.0H2.6	253.16	247.59	212.77	211.50	4.852	4.989	4.017	4.207
L1.1H2.2	254.83	249.07	211.69	211.50	4.713	4.847	3.843	4.064
L1.1H2.3	254.35	248.64	211.75	211.44	4.739	4.873	3.872	4.090
L1.1H2.4	253.87	248.22	211.77	211.33	4.766	4.900	3.902	4.115
L1.1H2.5	253.40	247.80	211.69	211.10	4.794	4.928	3.935	4.141
L1.1H2.6	252.92	247.39	211.69	210.94	4.823	4.956	3.968	4.171
L1.2H2.2	254.55	248.81	210.06	210.62	4.686	4.818	3.787	4.024
L1.2H2.3	254.09	248.40	210.12	210.52	4.712	4.843	3.817	4.048
L1.2H2.4	253.63	247.99	210.15	210.39	4.738	4.870	3.850	4.073
L1.2H2.5	**253.16**	**247.59**	**210.27**	**210.29**	**4.766**	**4.897**	**3.882**	**4.102**
L1.2H2.6	252.70	247.19	210.39	210.21	4.794	4.925	3.914	4.130
L1.3H2.2	254.28	248.55	208.17	209.65	4.660	4.789	3.729	3.981
L1.3H2.3	253.84	248.16	208.21	209.51	4.685	4.814	3.760	4.006
L1.3H2.4	253.40	247.78	208.38	209.40	4.711	4.840	3.791	4.033
L1.3H2.5	252.95	247.40	208.63	209.44	4.738	4.866	3.823	4.060
L1.3H2.6	252.51	247.03	208.82	209.38	4.765	4.894	3.857	4.087
L1.4H2.2	254.01	248.29	206.01	208.56	4.633	4.761	3.666	3.939
L1.4H2.3	253.59	247.92	206.21	208.45	4.657	4.785	3.697	3.964
L1.4H2.4	253.17	247.57	206.45	208.49	4.683	4.810	3.727	3.990
L1.4H2.5	252.74	247.21	206.71	208.51	4.709	4.836	3.761	4.015
L1.4H2.6	252.32	246.86	206.95	208.47	4.736	4.863	3.796	4.041
	3x2 AÇIKLIKLI 3 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	253.79	249.13	213.98	212.85	4.855	4.893	4.029	4.121
L0.8H2.3	253.23	248.75	213.58	212.73	4.881	4.912	4.056	4.138
L0.8H2.4	252.68	248.39	213.00	212.50	4.908	4.931	4.086	4.154
L0.8H2.5	252.13	248.05	212.51	212.90	4.934	4.950	4.117	4.171
L0.8H2.6	251.60	247.71	211.93	214.32	4.960	4.968	4.148	4.218
L0.9H2.2	253.45	249.08	213.10	212.60	4.847	4.869	4.011	4.098
L0.9H2.3	252.90	248.72	212.83	212.44	4.872	4.888	4.039	4.114
L0.9H2.4	252.36	248.38	212.37	212.20	4.898	4.906	4.068	4.129
L0.9H2.5	251.83	248.04	211.78	212.03	4.924	4.925	4.096	4.146

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L0.9H2.6	251.31	247.72	211.19	211.80	4.950	4.944	4.128	4.163
L1.0H2.2	253.10	249.03	212.39	212.08	4.838	4.846	3.990	4.069
L1.0H2.3	252.57	248.68	211.98	211.98	4.864	4.864	4.019	4.087
L1.0H2.4	252.04	248.35	211.55	211.92	4.889	4.882	4.049	4.105
L1.0H2.5	251.52	248.03	211.10	211.79	4.915	4.900	4.079	4.122
L1.0H2.6	251.01	247.72	210.62	211.56	4.940	4.919	4.108	4.138
L1.1H2.2	252.75	248.98	211.51	211.66	4.831	4.822	3.973	4.043
L1.1H2.3	252.22	248.64	211.22	211.58	4.855	4.840	4.000	4.059
L1.1H2.4	251.71	248.31	210.80	211.46	4.880	4.858	4.027	4.075
L1.1H2.5	251.21	248.00	210.29	211.30	4.905	4.876	4.058	4.092
L1.1H2.6	250.71	247.71	209.86	211.22	4.930	4.894	4.089	4.110
L1.2H2.2	252.39	248.94	210.60	211.10	4.823	4.799	3.951	4.012
L1.2H2.3	251.88	248.61	210.24	210.95	4.847	4.817	3.980	4.030
L1.2H2.4	251.38	248.28	209.95	210.93	4.872	4.834	4.009	4.047
L1.2H2.5	**250.89**	**247.98**	**209.58**	**210.91**	**4.896**	**4.852**	**4.038**	**4.065**
L1.2H2.6	250.41	247.69	209.20	210.83	4.921	4.870	4.066	4.082
L1.3H2.2	252.04	248.90	209.68	210.60	4.817	4.777	3.931	3.984
L1.3H2.3	251.53	248.57	209.42	210.51	4.840	4.794	3.957	4.000
L1.3H2.4	251.04	248.26	209.06	210.44	4.864	4.811	3.986	4.016
L1.3H2.5	250.57	247.97	208.65	210.36	4.888	4.828	4.017	4.032
L1.3H2.6	250.10	247.69	208.40	210.24	4.912	4.846	4.047	4.051
L1.4H2.2	251.70	248.85	208.56	210.02	4.810	4.754	3.909	3.952
L1.4H2.3	251.21	248.54	208.40	209.87	4.833	4.771	3.936	3.969
L1.4H2.4	250.72	248.24	208.17	209.80	4.856	4.788	3.964	3.987
L1.4H2.5	250.25	247.95	207.88	209.81	4.879	4.805	3.992	4.004
L1.4H2.6	249.79	247.68	207.60	209.81	4.903	4.822	4.023	4.021
	3x2 AÇIKLIKLI 4 KATLI AYRIK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	265.56	258.80	344.40	342.27	6.357	6.570	8.205	8.699
L0.8H2.3	265.25	258.51	344.39	341.75	6.382	6.595	8.255	8.733
L0.8H2.4	264.95	258.23	344.49	341.33	6.408	6.621	8.306	8.769
L0.8H2.5	264.64	257.95	344.71	341.05	6.435	6.648	8.357	8.804
L0.8H2.6	264.34	257.67	345.05	340.89	6.463	6.676	8.408	8.840
L0.9H2.2	265.28	258.55	341.67	342.03	6.328	6.538	8.101	8.652
L0.9H2.3	264.99	258.28	341.74	341.57	6.353	6.562	8.150	8.688

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L0.9H2.4	264.70	258.02	341.90	341.21	6.378	6.588	8.200	8.723
L0.9H2.5	264.40	257.75	342.17	340.95	6.404	6.614	8.254	8.758
L0.9H2.6	264.11	257.49	342.54	340.79	6.431	6.641	8.309	8.793
L1.0H2.2	265.01	258.31	338.37	341.41	6.300	6.506	7.985	8.595
L1.0H2.3	264.73	258.05	338.51	340.99	6.324	6.530	8.037	8.630
L1.0H2.4	264.45	257.80	338.77	340.64	6.349	6.555	8.090	8.668
L1.0H2.5	264.17	257.55	339.16	340.41	6.374	6.581	8.145	8.707
L1.0H2.6	263.90	257.30	339.66	340.32	6.401	6.607	8.199	8.745
L1.1H2.2	264.73	258.09	334.79	340.64	6.272	6.475	7.863	8.536
L1.1H2.3	264.47	257.84	335.06	340.29	6.295	6.499	7.914	8.572
L1.1H2.4	264.21	257.60	335.41	340.02	6.320	6.523	7.966	8.610
L1.1H2.5	263.94	257.36	335.86	339.84	6.345	6.548	8.020	8.648
L1.1H2.6	263.68	257.12	336.41	339.75	6.370	6.573	8.078	8.685
L1.2H2.2	264.47	257.87	330.72	339.50	6.244	6.445	7.727	8.466
L1.2H2.3	264.22	257.64	331.05	339.18	6.267	6.468	7.780	8.502
L1.2H2.4	263.97	257.41	331.47	338.94	6.290	6.491	7.834	8.540
L1.2H2.5	**263.72**	**257.18**	**331.98**	**338.78**	**6.315**	**6.515**	**7.891**	**8.581**
L1.2H2.6	263.47	256.96	332.62	338.75	6.340	6.540	7.949	8.622
L1.3H2.2	264.23	257.65	326.23	338.15	6.217	6.415	7.587	8.392
L1.3H2.3	263.98	257.43	326.67	337.92	6.239	6.437	7.637	8.430
L1.3H2.4	263.73	257.22	327.21	337.76	6.261	6.460	7.691	8.468
L1.3H2.5	263.49	257.00	327.84	337.67	6.285	6.484	7.746	8.508
L1.3H2.6	263.26	256.79	328.58	337.66	6.310	6.508	7.805	8.548
L1.4H2.2	264.00	257.44	321.37	336.44	6.189	6.385	7.431	8.309
L1.4H2.3	263.77	257.23	321.86	336.25	6.211	6.406	7.483	8.345
L1.4H2.4	263.54	257.02	322.45	336.12	6.233	6.429	7.538	8.384
L1.4H2.5	263.30	256.82	323.15	336.06	6.256	6.452	7.595	8.426
L1.4H2.6	263.07	256.63	323.93	336.10	6.280	6.476	7.655	8.469
	3x2 AÇIKLIKLI 4 KATLI BİTİŞİK NİZAM MODELLER							
Model İsmi	***Taban Kesme Kuvveti (kN)***				***Çatı Deplasmanı (mm)***			
	Z2X	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***	***Z2X***	***Z2Y***	***KOCX***	***KOCY***
L0.8H2.2	264.40	258.24	341.51	341.50	6.401	6.510	8.231	8.623
L0.8H2.3	264.07	258.03	341.71	341.18	6.425	6.527	8.279	8.647
L0.8H2.4	263.74	257.82	342.03	340.94	6.449	6.544	8.327	8.671
L0.8H2.5	263.43	257.62	342.43	340.76	6.474	6.561	8.374	8.694
L0.8H2.6	263.12	257.43	342.86	340.63	6.498	6.579	8.420	8.717

Çizelge B.1. Asimetrik açıklıklı modellerde analiz sonuçları (devam)

L0.9H2.2	264.16	258.17	339.70	341.26	6.391	6.485	8.180	8.582
L0.9H2.3	263.84	257.96	339.98	340.96	6.414	6.502	8.226	8.607
L0.9H2.4	263.52	257.76	340.37	340.72	6.438	6.519	8.271	8.632
L0.9H2.5	263.21	257.57	340.84	340.55	6.462	6.536	8.319	8.657
L0.9H2.6	262.91	257.39	341.36	340.44	6.486	6.553	8.367	8.681
L1.0H2.2	263.92	258.10	337.79	341.02	6.381	6.461	8.124	8.541
L1.0H2.3	263.60	257.89	338.08	340.71	6.404	6.478	8.171	8.565
L1.0H2.4	263.29	257.70	338.46	340.46	6.427	6.494	8.217	8.589
L1.0H2.5	262.99	257.51	339.01	340.26	6.450	6.511	8.264	8.614
L1.0H2.6	262.70	257.34	339.61	340.12	6.474	6.528	8.309	8.640
L1.1H2.2	263.67	258.04	335.83	340.68	6.371	6.438	8.063	8.497
L1.1H2.3	263.37	257.84	336.17	340.38	6.393	6.454	8.110	8.522
L1.1H2.4	263.06	257.65	336.62	340.15	6.416	6.470	8.158	8.547
L1.1H2.5	262.77	257.46	337.14	339.97	6.439	6.487	8.206	8.572
L1.1H2.6	262.49	257.29	337.71	339.85	6.462	6.503	8.253	8.597
L1.2H2.2	263.42	257.98	333.63	340.12	6.362	6.415	8.002	8.448
L1.2H2.3	263.13	257.78	334.02	339.85	6.384	6.431	8.047	8.474
L1.2H2.4	262.83	257.59	334.53	339.63	6.406	6.446	8.093	8.500
L1.2H2.5	**262.55**	**257.42**	**335.12**	**339.47**	**6.428**	**6.462**	**8.142**	**8.526**
L1.2H2.6	262.27	257.25	335.77	339.37	6.451	6.479	8.190	8.552
L1.3H2.2	263.18	257.91	331.33	339.52	6.353	6.392	7.939	8.399
L1.3H2.3	262.89	257.72	331.72	339.24	6.374	6.407	7.983	8.423
L1.3H2.4	262.60	257.54	332.21	339.01	6.396	6.423	8.029	8.448
L1.3H2.5	262.32	257.37	332.84	338.84	6.418	6.438	8.075	8.473
L1.3H2.6	262.06	257.21	333.56	338.72	6.440	6.454	8.122	8.501
L1.4H2.2	262.93	257.84	328.95	338.81	6.344	6.369	7.869	8.347
L1.4H2.3	262.64	257.65	329.38	338.56	6.365	6.384	7.914	8.372
L1.4H2.4	262.37	257.48	329.92	338.36	6.386	6.399	7.960	8.397
L1.4H2.5	262.10	257.31	330.54	338.22	6.407	6.414	8.007	8.423
L1.4H2.6	261.84	257.16	331.23	338.12	6.429	6.430	8.054	8.449