



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



HASTANE BİNALARINDA
SİSMİK GÜÇLENDİRME SONRASI
MEYDANA GELEN
MEKÂNSAL DEĞİŞİMİN ANALİZİ

BURAK KÖKEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalını

Temmuz-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Burak KÖKEN tarafından hazırlanan “Hastane Binalarının Sismik Güçlendirme Sonrası Meydana Gelen Mekânsal Değişim Analizi” adlı tez çalışması 06/08/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Doç. Dr. S. Zerrin KORKMAZ

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN

.....

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet KARALI
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

BURAK KÖKEN

Tarih: 06/08/2018

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****HASTANE BİNALARINDA SİSMİK GÜÇLENDİRME SONRASI
MEYDANA GELEN MEKÂNSAL DEĞİŞİMİN ANALİZİ****BURAK KÖKEN****Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı****Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hatice Derya ARSLAN****2018, 90 Sayfa****Jüri****Doç. Dr. S. Zerrin KORKMAZ****Dr. Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN****Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK**

Türkiye’de depremlerden sonra yapılan alan araştırmaları özellikle kamu binalarının önemli bir kısmının ağır hasar aldığı veya tamamen yıkıldığını göstermektedir. Bu nedenle Türkiye’de mevcut kamu binalarının deprem güvenliği açısından değerlendirilmesi (deprem performans analizi) ve gerekli tedbirlerin alınması (yeniden yapım ya da güçlendirme gibi) son 10 yıldır gündemde olan bir konudur. Bu bağlamda depremden hemen sonra kullanılması gereken ve büyük önem taşıyan hastane binalarının da kapsamlı bir şekilde değerlendirmesi ve önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu tez çalışması kapsamında ilk olarak Sağlık Bakanlığı tarafından son 10 yıldır deprem performans değerlendirilmesi yapılmış olan 130 adet kamu hastane binasının yapısal özellikleri ve deprem performanslarına yönelik bir envanter çalışması yapılmıştır. Yapılan envanter çalışması ile incelenen hastane yapı stokunun deprem risk durumu genel olarak belirlenmiş ve incelenen 130 hastane binasının 74 adedinin yıkılarak yeniden yapılması, 47 adedinin güçlendirilmesi ve 9 adedinin de mevcut haliyle kullanıma devam edebileceği görülmüştür. Güçlendirilmiş hastane binaları üzerinde yapılan envanter çalışmasına göre de en fazla tercih edilen güçlendirme yönteminin %45 oranla betonarme perde eklenmesi ve kolonların mantolanması olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın bir diğer temel motivasyonu ise genel olarak yapı mühendisliği problemi gibi gözüken güçlendirme işlemlerinde önemli olan güçlendirme ile beraber yapının fonksiyonunda nasıl bir değişiklik olacağını belirlemesidir. Bu motivasyonla güçlendirmeye değer bulunan random örnekleme yöntemi ile seçilen beş farklı hastane binasında güçlendirme öncesi ve sonrası mekân analizleri Depthmap-x programı ile yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ele alınan hastane binalarında güçlendirme ile beraber önemli fonksiyon kayıpları meydana geldiği görülmüştür. Bunun temel sebebi ise güçlendirilecek yapılarda performans artışı için yapısal nedenlerle tercih edilen betonarme perde duvarların varlığıdır. Güçlendirme ile beraber binalarda hesaplanan derinlik, bağlantılılık ve entegrasyon gibi mekânsal parametrelerin bina programlama açısından olumsuz yönde değiştiği belirlenmiştir. Yapılan tespit doğrultusunda yapısal güçlendirmenin salt bir yapı mühendisliği problemi olmadığı sonucuna varılmıştır. Güçlendirme imalatı öncesi alternatif güçlendirme yöntemlerinin binada oluşturacağı mekânsal etkinin, mekân dizimianaliz yöntemi ile karşılaştırılmalı değerlendirilmesinin yapılarak mekânsal ilişkiler ve kullanım açısından en fonksiyonel olan güçlendirme yönteminin seçilerek uygulamaya geçilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Betonarme Bina, Deprem, Güçlendirme, Hastane, Mimari

ABSTRACT**MS THESIS****ANALYSIS OF SPATIAL VARIATION IN HOSPITAL BUILDINGS AFTER THE
SEISMIC REINFORCEMENT****Burak KÖKEN****Necmettin Erbakan University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Architecture****Advisor: Asst. Prof. Dr. H. Derya Arslan****2018,90 Pages****Jury****Assoc. Prof. Dr. S. Zerrin KORKMAZ****Asst. Prof. Dr. H. Derya ARSLAN****Asst. Prof. Dr. Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK**

In Turkey, the field surveys conducted after earthquakes show that a significant part of public buildings, in particular, are heavily damaged or completely destroyed. For this reason, the evaluation of the seismic safety of existing public buildings in Turkey (seismic performance analysis) and taking the necessary precautions (such as reconstruction or empowerment) have been on the agenda for the past 10 years. In this context, it is necessary to thoroughly evaluate and take precautions for hospital buildings which are of great importance and should be used immediately after the earthquake. Within the scope of this thesis study, an inventory study was carried out on the structural characteristics of 130 public hospital buildings and earthquake performances that were evaluated by the Ministry of Health for the last 10 years for earthquake performance. With the inventory study conducted, the earthquake risk situation of hospital building stock examined in general is determined and it has been seen that of the 130 hospital buildings surveyed, 74 of them are to be destroyed and reconstructed, 47 can be used after being reinforced and 9 can be used as they are. According to the inventory study conducted on the reinforced hospital buildings, it is seen that the most preferred reinforcement method is to add reinforced concrete walls by 45% and the mantle of the columns. Another basic motivation of this study is that in reinforcement processes which seem to be a structural engineering problem in general, the important thing is to determine how to change the function of the build with reinforcement. With this motivation, pre- and post-reinforcement room analyzes were done with Depthmap-x program in five different hospital buildings worth reinforcement. As a result of the analyzes carried out, it has been observed that significant loss of function has occurred in hospital buildings as a result of reinforcement. The main reason for this is the presence of reinforced concrete walls which are preferred for structural reasons for performance enhancement. It has been determined that spatial parameters, such as depth, connectivity, and integration changed negatively in terms of building programming. In accordance with the determination done, it has been concluded that the structural reinforcement is not a mere structural engineering problem. Before reinforcement production, it is recommended to implement the most effective reinforcement method in terms of spatial relations and usage by evaluating the spatial effect of alternative reinforcement methods in comparison with the space syntax analysis method.

Keywords: Reinforced Concrete Building, Earthquake, Reinforcement, Hospital, Architectural

ÖNSÖZ

“Hastane Binalarında Sismik Güçlendirme Sonrası Meydana Gelen Mekânsal Değişimin Analizi” başlıklı bu çalışma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalına Yüksek Lisans tez çalışması olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmam boyunca, yardımlarını benden esirgemeyen ve beni yönlendiren danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN’a ve tezimin olgunlaşma sürecindeki önemli katkılarından dolayı saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. M. Hakan ARSLAN’a ve Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK’a teşekkürlerimi sunarım. Tez jürisindeki değerli görüş ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Zerrin KORKMAZ’a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında bana destek ve yardımcı olan eşim Zehra KALAYCI KÖKEN’e, şu an annesinin karnında olan ve bizim sabırsızlıkla doğmasını beklediğimiz kızımıza, aileme ve arkadaşlarıma gönülden teşekkür ederim.

Burak KÖKEN
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Önemi	2
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	3
1.3. Çalışmanın Hipotezi	4
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
2.1. Deprem ve Yapıların Deprem Performans Değerlendirmeleri ile İlgili Çalışmalar	5
2.2. Güçlendirme ile İlgili Çalışmalar	6
2.3. Mekânsal Analiz ile İlgili Çalışmalar.....	7
2.4. Hastane Binaları ile İlgili Çalışmalar	8
3. KAVRAMSAL ALTYAPI	9
3.1. Mevcut Betonarme Binaların Deprem Performansının Belirlenmesi	9
3.1.1. Analiz Öncesi Saha Çalışması.....	9
3.1.2. Analiz Aşaması: Bina Deprem Performansının Belirlenmesi	15
3.1.3. Betonarme Yapılarda Güçlendirme Yöntemleri.....	17
3.2. Hastanenin Tanımı ve Türkiye’de Hastane Binaları	23
4. MEKÂNSAL DİZİM (SPACE SYNTAX) KURAMI	28
4.1. Mekânsal Dizim Yönteminde Kullanılan Araçlar, Kavramlar.....	29
4.1.1. Graf Şeması	30
4.1.2. Beta İndeksi	32
4.1.3. Bağlantılılık Değeri (Connectivity).....	33
4.1.4. Entegrasyon/Bütünleşme değeri (Visual integration)	33
4.1.5. Ortalama Derinlik Değeri (Visual Mean Depth).....	34
5. ALAN ÇALIŞMASI	35

5.1. Türkiye’de Deprem Performans Analizi Yapılan Kamu Hastane Binalarının Yapısal Envanteri	35
5.1.1. Binaların Bölgesel Dağılımı.....	35
5.1.2. Binaların Performans Analizleri Açısından İncelenmesi	36
5.1.3. Binaların Deprem Bölgeleri Açısından İncelenmesi.....	37
5.1.4. Binaların Zemin Sınıfları Açısından İncelenmesi.....	39
5.1.5. Binaların Donatı Sınıfları Açısından İncelenmesi.....	40
5.1.6. Binaların Beton Sınıfları Açısından İncelenmesi.....	41
5.1.7. Binaların Performans Analizi Sonuçları Açısından İncelenmesi	42
5.1.8. Binaların Yapım Yılı-Bina Kararları Açısından İncelenmesi	43
5.1.9. Binaların Güçlendirme Yöntemleri Açısından İncelenmesi	43
5.2. Güçlendirme Çalışması Yapılan Hastane Binalarının Mekânsal Analizi	45
5.2.1. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi	45
5.2.2. Aksaray Devlet Hastanesi	51
5.2.3. Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi	57
5.2.4. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	65
5.2.5. Hadim Devlet Hastanesi.....	70
5.3. Alan Çalışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	76
6. SONUÇLAR	78
KAYNAKLAR.....	80
EKLER.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	90

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

β : Beta İndeksi

Kısaltmalar

HK : Hemen Kullanım Performans Düzeyi

CG : Can Güvenliği Performans Düzeyi

GÖ : Göçme Öncesi Performans Düzeyi

G : Göçme Durumu Performans Düzeyi

TBDY-2018 : Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018

TDY : Türk Deprem Yönetmeliği

LP : Lifli Polimer

DBYBHY : Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1.	Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri	16
Çizelge 5.1.	Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Genel Bilgiler	45
Çizelge 5.2.	Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti	46
Çizelge 5.3.	Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Genel Bilgiler	52
Çizelge 5.4.	Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti	53
Çizelge 5.5.	Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Genel Bilgiler	57
Çizelge 5.6.	Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti	58
Çizelge 5.7.	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Bilgiler	65
Çizelge 5.8.	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti	66
Çizelge 5.9.	Hadim Devlet Hastanesi Genel Bilgiler	70
Çizelge 5.10.	Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti	71
Çizelge 5.11.	Analizi Yapılan Hastane Binalarının Güçlendirme Öncesi ve Sonrası Durumlarının Değerlendirilmesi	77
Çizelge 6.1.	Güçlendirme Öncesi ve Sonrası Mekan Analizlerinin Değerlendirilmesi	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1.	Bina Temelinde İnceleme Çukuru Açılması	10
Şekil 3.2.	Zemin Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Geoteknik Etüt Yapılması	11
Şekil 3.3.	Ferrosan Cihazı ile Betonarme Duvar Yüzeyinde Tarama Yapılması	12
Şekil 3.4.	Paspayı Sıyrılarak Betonarme Donatı Tespiti	12
Şekil 3.5.	Schmidt Darbe Çekici ile Beton Yüzeyinin Sertliğinin Tespiti	13
Şekil 3.6.	Karot Alma Cihazı ile Silindir Beton Örneği Alınması	13
Şekil 3.7.	Alınan Beton Örneği	14
Şekil 3.8.	Alınan Beton Örneğinin Dayanıklılığının Tespiti	14
Şekil 3.9.	Çekme Testi ile Donatı Özelliklerinin Belirlenmesi	14
Şekil 3.10.	Bina Performans Düzeyleri	15
Şekil 3.11.	Deprem Performans Analizi Akış Diyagramı	16
Şekil 3.12.	Kolonun Betonarme ile Mantolanması Uygulaması	17
Şekil 3.13.	Çeşitli Kolon Betonarme Mantolama Örnekleri	18
Şekil 3.14.	Kolonun Çelik Levha ile Mantolanması	19
Şekil 3.15.	Kolonun Çelik Mantolanması Uygulaması	19
Şekil 3.16.	Kolonun LP ile Mantolanması Uygulaması	19
Şekil 3.17.	Kirişin Betonarme ile Mantolanması Uygulaması	20
Şekil 3.18.	Kirişlerin LP Sarılarak Güçlendirilmesi	20
Şekil 3.19.	Betonarme Perde Eklenmesi ile Güçlendirme Uygulaması	22
Şekil 3.20.	Çelik Diyagonal Elemanlarla Güçlendirme	22
Şekil 3.21.	Sağlık Hizmetleri Sunum Modelinde Hastanelerin Yeri	24
Şekil 3.22.	Yataklı Tedavi Kurumları Hastaneler Sistemi Organizasyonu	25
Şekil 3.23.	Hastane Alanları - İlişki ve Oranları	25
Şekil 3.24.	Hastanelerin Düşey ve Yatay Planlama Örnekleri	26
Şekil 3.25.	Hastane Plan Tipleri	27
Şekil 4.1.	Trafalgar Meydanı	29
Şekil 4.2.	Graf Şeması ve Alternatif Plan Şemaları	30
Şekil 4.3.	Mekânların Graflarla İfadesi	30
Şekil 4.4.	Kök Mekâna Göre Graf Şeması	31
Şekil 4.5.	Mekânların Grafla İfadesi	31

Şekil 4.6.	Aynı Dış Form Değişik İç İlişkilere Sahip Planların Graf Şemaları	31
Şekil 4.7.	Beta İndeksi	33
Şekil 4.8.	Bina İşlevsel Şebekesinin Beta İndeksine Göre Sınıflandırılması	33
Şekil 5.1.	Bölgelere Göre Performans Analizi Yapılan Bina Sayısı	36
Şekil 5.2.	Bölgelere Göre Performans Analizi Yapılan Bina Yüzdeleri	36
Şekil 5.3.	Performans Analizleri Sonucu Bina Kararları	37
Şekil 5.4.	Bölgelere Göre Performans Analiz Sonuçları	37
Şekil 5.5.	Deprem Bölgelerine Göre Bina Sayıları	38
Şekil 5.6.	Deprem Bölgelerine Göre Bina Yüzdeleri	38
Şekil 5.7.	Deprem Bölgelerine Göre Bina Kararları	38
Şekil 5.8.	Zemin Sınıflarına Göre Bina Sayıları	39
Şekil 5.9.	Zemin Sınıflarına Göre Bina Yüzdeleri	39
Şekil 5.10.	Zemin Sınıflarına Göre Bina Kararları	40
Şekil 5.11.	Donatı Sınıflarına Göre Bina Sayıları	40
Şekil 5.12.	Donatı Sınıflarına Göre Bina Yüzdeleri	41
Şekil 5.13.	Donatı Sınıflarına Göre Bina Kararları	41
Şekil 5.14.	Bölgelere Göre Ortalama Beton Sınıfları	42
Şekil 5.15.	Performans Analizi Sonuçlarına Göre Bina Sayıları	42
Şekil 5.16.	Performans Analizi Sonuçlarına Göre Bina Yüzdeleri	43
Şekil 5.17.	Yapım Yıllarına Göre Bina Kararları	43
Şekil 5.18.	Güçlendirme Yöntemlerine Göre Bina Sayıları	44
Şekil 5.19.	Güçlendirme Yöntemlerine Göre Bina Yüzdeleri	44
Şekil 5.20.	Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Genel Görünüşü	46
Şekil 5.21.	Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	47
Şekil 5.22.	Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	47
Şekil 5.23.	Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=0,98$	48
Şekil 5.24.	Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1.05$	48
Şekil 5.25.	Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (1748)	49
Şekil 5.26.	Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (1642)	49
Şekil 5.27.	Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (6,415)	50

Şekil 5.28.	Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (7,115)	50
Şekil 5.29.	Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (3,330)	51
Şekil 5.30.	Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (3,352)	51
Şekil 5.31.	Aksaray Devlet Hastanesi Genel Görünüşü	52
Şekil 5.32.	Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	53
Şekil 5.33.	Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	53
Şekil 5.34.	Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1,05$	54
Şekil 5.35.	Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,08$	54
Şekil 5.36.	Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (2942)	55
Şekil 5.37.	Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (2088)	55
Şekil 5.38.	Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (8,580)	56
Şekil 5.39.	Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (6,690)	56
Şekil 5.40.	Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,580)	56
Şekil 5.41.	Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,959)	57
Şekil 5.42.	Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Genel Görünüşü	58
Şekil 5.43.	Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	59
Şekil 5.44.	Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	59
Şekil 5.45.	Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1$	60
Şekil 5.46.	Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1$	60
Şekil 5.47.	Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (3073)	61
Şekil 5.48.	Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (2613)	62
Şekil 5.49.	Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (5,140)	63
Şekil 5.50.	Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (5,228)	63
Şekil 5.51.	Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (3,814)	64
Şekil 5.52.	Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (3,684)	64
Şekil 5.53.	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Görünüşü	65
Şekil 5.54.	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	66
Şekil 5.55.	Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Sonrası	66

	Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	
Şekil 5.56.	Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1,04$	67
Şekil 5.57.	Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,04$	67
Şekil 5.58.	Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (10573)	68
Şekil 5.59.	Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (7235)	68
Şekil 5.60.	Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (9,690)	68
Şekil 5.61.	Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (8,475)	69
Şekil 5.62.	Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,539)	69
Şekil 5.63.	Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,700)	69
Şekil 5.64.	Hadim Devlet Hastanesi Genel Görünüşü	70
Şekil 5.65.	Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	71
Şekil 5.66.	Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı	72
Şekil 5.67.	Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1$	72
Şekil 5.68.	Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,03$	73
Şekil 5.69.	Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (1298)	73
Şekil 5.70.	Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (1043)	74
Şekil 5.71.	Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (8,271)	74
Şekil 5.72.	Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (6,483)	75
Şekil 5.73.	Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,384)	75
Şekil 5.74.	Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,793)	75

1. GİRİŞ

Dünya'nın en etkin deprem kuşaklarından biri üzerinde (Akdeniz-Alp-Himalaya) yer alan ülkemiz, bulunduğu konum itibariyle geçmişten günümüze depremin etkilerini sürekli yaşamaktadır. Yıkıcı depremlerin yaşandığı ülkemizde topraklarımızın %66'sı, nüfusumuzun ise %71'i 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde bulunmaktadır (Ergün ve ark., 2012). Gerek yaşadığımız yıkıcı depremler, gerekse ülkemizin bulunduğu coğrafi konum binaların deprem güvenliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların önemini arttırmaktadır.

Son yüzyıl içinde Türkiye'de meydana gelen depremler sonrasında birçok binada yıkım ve hasar meydana gelmiştir. Bu binaların içinde deprem sonrası kullanımı önem arz eden hastane, okul, haberleşme binaları, köprüler vs. gibi kamu binaları da bulunmaktadır. Deprem gibi afetler sonrasında kullanımına hemen ihtiyaç duyulan bu binalar, depremden gördükleri hasar neticesinde kullanım dışı kalmışlardır. Yaşanılan acı tecrübelerle birlikte depreme ilişkin mevzuatlara uygun yapılmamış kamu binalarının deprem güvenliklerinin belirlenmesi ve tedbirlerin alınması gerekli hale gelmiştir.

Özellikle 1999 Marmara depremi sonrasında kamu binalarının deprem açısından değerlendirilmesine yönelik araştırma ve projeler başlatılmıştır. Başta hastane, okul ve haberleşme yapıları olmak üzere ülke genelinde deprem kuşağında bulunan bölgelerde kamu binalarına yönelik inceleme ve değerlendirme çalışmaları yapılmaya devam etmektedir.

Yapılan değerlendirmeler neticesinde binalar için üç farklı durum ortaya çıkabilmektedir. Birinci durumda yeterli deprem performansına sahip binalar mevcut durumu ile kullanıma devam ederken ikinci durumda yetersiz deprem performansına sahip binalar için eğer mimari ve ekonomik şartlar uygunsa güçlendirme kararı verilmektedir. Üçüncü durumda ise binanın güçlendirmesi taşıyıcı sistem açısından, mimari nedenlerle ya da ekonomiklik kriterleri açısından uygun değilse yıkım kararı verilebilmektedir.

Yıkım ya da mevcut haliyle kullanımı mimari olarak mekânsal kullanım açısından bir değişiklik getirmezken güçlendirme sonrasında yapının kullanımına devam etmesi yeni mekânsal kullanıma ilişkin değişiklikleri de gündeme getirmektedir. Güçlendirilmiş binalarda özellikle güçlendirmenin en yoğun olduğu zemin katlarda meydana gelen mekânsal değişikliklerin değerlendirilmesi, güçlendirme öncesi ve sonrası mekânsal organizasyona ilişkin birtakım karşılaştırmaların yapılmasını gerekli kılmaktadır. Özellikle güçlendirme

projelerinin uygulanmasından önce yapılan değişikliklerin mekânsal organizasyon açısından mimar tarafından değerlendirilmesi ve gerekirse alternatif güçlendirme şemasının hazırlanması oldukça önemlidir.

1.1. Çalışmanın Önemi

Bir yapının olası deprem etkisinden en az hasarla çıkabilmesi için, mimari tasarımdaki plan şemasından başlayarak mühendislik hesaplamaları, kullanılan malzeme, detay hesaplamaları ve işçilik önemli etkenlerdendir. Depremlerden sonra yapılan alan araştırmaları ve çalışmalar özellikle kamu binalarının bir kısmının bahsi geçen nedenlerden dolayı depremlerden sonra ağır hasar aldığı veya tamamen yıkıldığını göstermektedir. Yaşanan depremlerden elde edilen sonuçlar deprem kuşağında olan Türkiye’de mevcut kamu binalarının deprem güvenliği açısından değerlendirilmesini (deprem performans analizi) ve gerekli tedbirlerin alınmasını (yeniden yapım yada güçlendirme gibi) gündeme getirmiştir.

1999 Marmara depreminden sonra kamu binalarının deprem güvenliği değerlendirmesi kapsamında öncelikli olarak Sağlık Bakanlığı tarafından projeler başlatılmış ve ülke genelinde çok geniş çaplı taramalar gerçekleştirilmiştir. Sağlık bakanlığı tarafından yürütülen çalışmalar neticesinde deprem riski bulunan bölgelerde, hastane binalarında deprem açısından değerlendirme ve analizleri yapılmıştır. Değerlendirilen hastane binalarının malzeme, yapım yılı, kat sayısı, zemin sınıfı, deprem risk durumu ve güçlendirilecek olan yapılarda ne tür güçlendirme tekniklerinin tercih edildiğinin istatistiksel olarak belirlenmesi oldukça önemlidir.

Yapılan değerlendirmelerde yapıların bir kısmında mevcut haliyle kullanım kararı verilmişken önemli bir kısmında güçlendirme ya da yıkım kararı alınmıştır. Güçlendirme kararı alınan hastane binalarında ise güçlendirme uygulama projeleri hazırlanmış ve binaların güçlendirilmesine başlanmıştır. Güçlendirme projelerinde en fazla imalat yapıların taşıyıcı sistemlerinin en zayıf olduğu zemin katlarda ortaya çıkmıştır. Zemin katlarda yapılacak olan güçlendirme ile zemin kat mekânlarında değişiklikler meydana gelmektedir. Yapılan güçlendirmelerde sıklıkla tercih edilen yeni perde duvarlar binanın mekân kullanımında bazı değişiklikleri beraberinde getirmektedir. Meydana gelen değişiklikler ile karmaşık fonksiyona sahip hastane binalarında güçlendirme öncesi ve sonrası mekân kullanımına ilişkin birtakım karşılaştırmaların yapılması gerekli hale gelmektedir. Buradan hareketle özellikle güçlendirme projelerinin uygulanmasından önce mimar tasarımcı tarafından taşıyıcı sistemde

yapılan değişikliklerin yardımcı bilgisayar programları ile yorumlanması ve gerekirse alternatif güçlendirme şemasının hazırlanması bu açıdan önemlidir.

Sonuç olarak ülkemizde son yıllar içerisinde Sağlık Bakanlığı'na bağlı hastane yapıları üzerinde kapsamlı deprem performans analiz çalışmaları yapılmış ve yapılmaya da devam edilmektedir. Yapılacak olan bu çalışmada şu ana kadar Sağlık Bakanlığı tarafından performans değerlendirmesi yapılan 130 adet hastane binasının mevcut durumu ve güçlendirilmiş durumu için yapısal bir envanter hazırlanacaktır. Bu binalarda en sık tercih edilen güçlendirme yöntemleri irdelenecektir. Söz konusu yöntemlerin mimari açıdan uygunluğu belirlenecek ve çalışma kapsamında en uygun güçlendirme tekniği belirlenmeye çalışacaktır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışma kapsamında ilk olarak Sağlık Bakanlığı tarafından yürütölen hastane binalarının deprem performans analizleri ve güçlendirme projelerinin hazırlanması ile proje verileri üzerinden incelenen hastane binalarının yapısal ve deprem performansına yönelik karakteristiklerinin yorumlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Sağlık Bakanlığı tarafından performans değerlendirmesi yapılan 130 adet hastane binasının mevcut durumu ve güçlendirilmiş durum bilgileri temin edilmiş ve aşağıda maddeler halinde özetlenen işlemler gerçekleştirilmiştir.

- Sağlık Bakanlığı'na bağlı analizi yapılan hastane binalarının mevcut durumu için yapısal döküman (envanter) bilgileri çıkartılmıştır.
- Hastane yapı stoğunun bölgesel dağılımı ve karakteristik özellikleri belirlenmiştir.
- Performans analizi gerçekleştirilen hastane binaları performans çıktılarına göre gruplandırılmıştır.
- Güçlendirmeye uygun bulunan ve güçlendirme projesi gerçekleştirilen hastane binalarında yapılacak olan güçlendirme teknikleri irdelenmiş ve hastane binalarında tercih edilen yaygın güçlendirme yöntemi belirlenmiştir.

Hastane binalarında özellikle perde duvar ilavesi gibi en çok tercih edilen güçlendirme metodunun mevcut hastane binalarına uygulanması ile yapıların bodrum ve zemin katı

başta olmak üzere tüm katlarında mekânsal değişiklikler meydana geldiği görölmüş ve bu değişikliklerden hareketle;

- Söz konusu güçlendirmenin hastane binalarının, zemin katının fonksiyon ve mimarisine nasıl etki ettiği paket programlarla araştırılmıştır,
- Bu araştırma için güçlendirme projesi yapılmış 5 farklı hastane binasında mekânsal analizler depthmap-x programı ile yapılmıştır ve mekanlara yönelik derinlik, bağlantılılık ve entegrasyon değerleri tespit edilmiştir.
- Elde edilen verilerle güçlendirme sonrasında mimari açıdan meydana gelen değişiklikler incelenmiştir,
- Hastane binaları için alternatif olabilecek yeni yöntemler önerilmiştir.

1.3. Çalışmanın Hipotezi

Çeşitli nedenlerle sismik güçlendirmeye tabi tutulan hastane binalarında yapımı ve değişikliği öngörülen yapısal değişiklikler (duvar kaldırma, yeni duvar ilavesi, kapı ve pencere değişiklikleri, ilave yapı veya eleman yapımı vb.) yapının aynı zamanda mekânsal ve fonksiyonel özelliklerini de etkilemektedir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu çalışmanın kapsamı gereği; gerek deprem sonrasında özellikle betonarme yapılarda ortaya çıkan hasarlar, gerekse yeterli dayanıma sahip olmayan betonarme yapıların nasıl güçlendirilmesi gerektiği incelenecektir. Ayrıca güçlendirme sonrası meydana gelen mimari problemler ve mekânsal anlamda oluşan sıkıntılarda bu çalışmada incelenecektir. Dolayısıyla çalışmanın başlangıcında bu üç ana kısım üzerinde yapılacak olan literatür taraması son derece önemlidir. Aşağıda söz konusu alt başlıklar kendi içinde gruplandırılarak kısa bir literatür taraması sunulmuştur.

2.1. Deprem ve Yapıların Deprem Performans Değerlendirmeleri ile İlgili Çalışmalar

Türkiye’de 2003 yılında meydana gelen deprem sonrasında oluşan hasarların incelendiği çalışmada Doğangün (2004), bölgedeki betonarme yapıların durumunu ve meydana gelen hasarların nedenlerini araştırmıştır. Bölgede yapılan inceleme sonucunda birçok eski tarihli betonarme binada beton kalitesinin kötü olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Çağatay (2005), yaptığı çalışmada Türkiye’de son yıllarda meydana gelen depremleri ve yol açtığı hasarları incelemiştir. Hasarların ana kaynağının denetim mekanizmasının daha etkili olması gerektiğini vurgulamıştır. Karaşin ve Karaesmen (2005)’de Bingöl depreminde ağır hasara uğrayan betonarme binaları incelemiş ve deprem sonrası yıkılan ve ağır hasar gören yapılar üzerinde yaptıkları incelemeler sonucu bu yapılarda genellikle görülen ortak kusurun kullanılan agrega ve betonun standartların öngördüğü koşulları sağlamaması olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan diğer çalışmalardan Çetiner (2005) çalışmasında imar yönetmeliğinin projelendirme safhasında, deprem yönetmeliğinin statik ve kontrol ve uygulama sırasında, yapı denetim yönetmeliğinin de sadece uygulama sırasında referans gösterildiğini vurgulamıştır. Depreme dayanıklı yapı tasarımı uygulamasının sadece statik hesapla çözülebilecek bir olay olmadığını projelendirme safhasında da diğer yönetmelikler ile birlikte deprem yönetmeliğinin göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir. Koçu ve Dereli (2005), yaptıkları çalışmada betonarme karkas yapılarda malzeme, tasarım ve uygulama hatalarının nedenleri açıklanmışlardır. Akbulut (2005), yaptığı çalışmada depreme dayanıklı yapı tasarımı konusunda, mimari tasarım kararlarının ve mimarın deprem güvenliği konusundaki sorumluluğunu ve önemini vurgulamıştır. Kaltakçı ve ark.(2007), yaptıkları çalışmada deprem hasarlarının oluşum nedenlerini ve gerekli önlemleri belirlemek amacıyla

hasar görmüş çeşitli betonarme yapılar üzerinde deneysel ve analitik çalışmalar yapmışlardır. Akyıldız (2007), Bağcılar Hoca Ahmet Yesevi İlköğretim Okulu binasının güçlendirme öncesi ve sonrası deprem performansını değerlendirmiştir. İnel ve ark. (2007), ülkemiz yapı stoğunun büyük bir bölümünü oluşturan orta yükseklikteki betonarme binaların deprem performanslarını deprem yönetmeliği esaslarına göre değerlendirmiş ve zayıf nitelikli betonarme binalarda süneklik kusurlarının etkilerini azaltan her iki yönde yeterli seviyede perde duvar kullanımının önemi belirtilmiştir. Ergün, Kürklü ve Başaran (2012), yaptıkları çalışmada 1975 deprem yönetmeliğine göre tasarlanmış Afyonkarahisar Valiliğine ait Hükümet Konağının mevcut durumunun 2007 deprem yönetmeliğine göre deprem güvenliğinin değerlendirmesini yapmışlar ve yapının deprem performansının sağlayabilmesi için güçlendirilmesi gerektiği sonucuna varmışlardır. Tekeli ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada depreme maruz binalarda meydana gelen hasar oluşumunda beton dayanımının etkilerini araştırmışlardır. Özşahin (2013), Türkiye’de 1970-2012 yılları arasında yaşanan doğal afetler üzerine bir değerlendirme yapmış ve elde ettiği sonuçları il kapsamlı olarak haritalandırmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Türkiye’de, gerçekleşen 17 farklı depremle en fazla depremin Bingöl’de meydana geldiği belirtilmiştir.

2.2. Güçlendirme ile İlgili Çalışmalar

Betonarme yapıların güçlendirilmesine yönelik literatürde çok sayıda çalışma vardır. Örneğin Ersoy (2007), onarım ve güçlendirme işiyle uğraşan kişilerin çok iyi bir davranış bilgisine sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Ersoy’un (2007) “Güçlendirmenin bir konfeksiyon işi değil bir terzi işidir” yaklaşımı güçlendirmenin doğası gereği her binanın ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yörükçü (2007), hasarlı binaların onarım ve güçlendirme ilkeleri üzerinde durmuş ve betonarme bir binanın çelik elemanlarla güçlendirilmesini incelemiş ve çalışma sonucunda güçlendirme için perde duvarlar yerine çelik çaprazlarla daha iyi performans sağladığı görülmüştür. Yıldırım ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada sismik sönümleyici ve klasik güçlendirme yöntemlerini karşılaştırmış ve sismik sönümleyici ile güçlendirme yönteminin maliyet ve uygulama açısından daha avantajlı olduğunu görmüşlerdir. Tekeli ve ark. (2014) ise dolgu duvarların hasır çelik donatılı özel sıva ile güçlendirilmesi sonucunda yapılan güçlendirmenin elemanın yük taşıma kapasitesi yanında enerji tüketme kapasitesini de artırdığı görülmüştür. Çetinkaya ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada lifli polimer (LP) malzemelerin betonarme elemanların onarım ve güçlendirilmesinde uygun şekilde kullanıldığında elemanların yük taşıma kapasitesini ve daha da önemlisi sünekliğini çok büyük ölçüde arttırdığı, bu durumda elemanların daha fazla

deprem enerjisi sönümleyebildikleri sonucuna varmışlardır. Gülmez (2010), yapının deprem etkisi altındaki davranışında; yapı ağırlığı, taşıyıcı elemanların konumu, boyutları, zemin özellikleri, yapı-zemin etkileşimi gibi etkilerin yanı sıra mimari tasarımında önemli etkileri olduğunu belirtmiştir. Uluöz (2010), yaptığı çalışmada binaların güçlendirme maliyetlerine etki eden parametreleri istatistiksel olarak incelemiş ve binanın deprem bölgesi, zemin tipi, bina temel tipi, bina yaşı, mevcut beton ve donatı dayanımları, mevcut taşıyıcı sistemde perde olup olmaması, bina kat adedi faktörleri ile birlikte yumuşak kat ve kısa kolon düzensizlikleri gibi problemlerin de bina performansına etki etmekle birlikte, aynı zamanda mevcut binaların depreme karşı güçlendirilme maliyetlerinde etkin rol aldığı sonucuna varmıştır. Atay (2010), betonarme manto ile güçlendirilmiş elemanlarda kapasite ve enerji yutma kapasitesi anlamında önemli gelişmeler elde edildiği sonucuna varmıştır. Balık (2012) betonarme dolgu duvarlı numunelerin, çerçevelerin yatay yük dayanımını ve rijitliğini artıracaklarını görmüştür.

2.3. Mekânsal Analiz ile İlgili Çalışmalar

Yapıların mekânsal organizasyonları ve analizleri ile ilgili son 20 yılda çok farklı analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Bu tez için yapılan literatür taramasında ulaşılan temel çalışmalar şu şekildedir:

Ünlü (1999), Sofalı evlerin evrim sürecine ilişkin toplam 120 geleneksel Türk evi 7 tipoloji altında mekansal konfigürasyon değerlerinden “derinlik, bütünleşme ve kompaktlık” değerleri ile incelemiş ve iç, orta ve dış sofalı evlerin karşılaştırmasını yapmıştır. Çil (2008), Kula'nın 20. yüzyıldaki fiziksel dönüşümünü mekânsal dizim yöntemiyle incelemiştir. Kırıcı (2010), müzelerin fonksiyonlarının planlamadaki yansımalarını gösteren mekansal ilişkisini incelemek için yurtdışından seçtiği kompleks müze yapılarının mekansal analizlerini yapmış biçimsel ilkeler açısından benzerlik gösteren örneklerin sentaktik verilerinin birbirine en yakın örnekler olmadığı tespit etmiştir. Çakmak (2011), kırsaldan kente geçiş aşamasında kültürel süreklilik bağlamında ve mekânsal özellikler çerçevesinde benzer özelliklerin görüldüğü Konya kenti çeperlerindeki yerleşimleri incelemiş ve Konya kırsalında ova ve dağ yerleşmesi olarak farklılaşan bir yapı kültürünün oluştuğu ve bu yapı kültürünün mekan organizasyonu ve işlev yapısına yansıdığı tespit etmiştir. Arslan ve Çakmak (2014), yaptıkları çalışmada ilköğretim okullarında en çok kullanılan üç proje tipinin (I, L ve E) analizini mekânsal dizim yöntemiyle incelemişler ve I tipi projelerin ilköğretim okullarında en uygun proje tipi olduğu sonucuna varmışlardır.

2.4. Hastane Binaları ile İlgili Çalışmalar

Bu tez çalışmasında incelenen bina türü hastane olduğu için hastane mimarisine yönelik yapılan çalışmalarda incelenmiştir. Yalıcı (2008), tıbbi gelişmelerin hastane bina programlanmasına etkilerini incelemiş hastanelerin daha planlama aşamasındayken uzun vadeli düşünülmesi, gelecekte oluşacak değişimlerin göz önüne alınması gerekliliği ile birlikte hastanelerin büyüyebilir, değişebilir ve esnek bir planlama sistematığının olması gerektiğini belirtmiştir. Güç (2010), hastane dolaşım mekânlarının kullanıcılar üzerindeki etkilerini incelemiştir. Yapılan çalışma sonucunda özellikle girişte yer alan karşılama mekanının ve bu mekanladirek bağlantıda olması gereken düşey sirkülasyon elemanları ve yönlendirilmesinin sağlanacağı yataydaki dolaşım mekanlarının yönlendirilme ve bilgilendirme açısından zenginleştirilmesinin, mekan büyüklüklerinin kullanım kapasitesine uygun olmasının ve mekanların okunabilir hale getirilmesinin hastaneler açısından önemli faktörler olduğu sonucuna varmıştır. Altun (2014), İzmir'deki hastanelerin mekansal gelişimini incelemiş ve Cumhuriyet sonrası dönem hastanelerinin erken örneklerinin yalın bir mimari dile sahip olduğunu, 2000'li yıllarla birlikte ise, artan özel hastane sayısına da paralel olarak, klasik hastane çizgisinin dışına çıkmaya çalışan bir hakim yaklaşım olduğunu tespit etmiştir.

3. KAVRAMSAL ALTYAPI

Depremler, yapıların taşıyıcı sistemlerinde hasara ve bu nedenle fonksiyon ve mukavemet kaybına neden olabilirler. Böyle durumlarda yapının onarım ve/veya güçlendirilmesine gereksinim duyulabilir. Güçlendirme yapının taşıma gücünü, rijitliğini, ve stabilitesini veya bunlardan bir veya birkaçının mevcut durumlarından daha iyi bir duruma çıkarmak için yapılan değişikliklerdir. Güçlendirmede yapının hasar görmüş olması şartı yoktur. Hasar görmeyen bir yapıda da, hasar gören bir yapıda olduğu gibi süneklik, mukavemet, rijitlik ve yük taşıma kapasitesi yetersizliği olabilir. Çalışmanın bu bölümünde mevcut yapılarda güçlendirme ihtiyacının belirlenmesi için yapılması gereken işlemler, yaygın olarak uygulanan güçlendirme yöntemleri ve ülkemizdeki hastane yapıları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

3.1. Mevcut Betonarme Binaların Deprem Performansının Belirlenmesi

Deprem risklerini azaltmak amacıyla mevcut binaların depremgüvenliği bakımından değerlendirilmesi ve güçlendirmesi için deprem yönetmeliğindeki gerekli düzenlemelerin yapılması özellikle 1999 yılında yaşanan Adapazarı-Kocaeli ve Düzce depremlerinden sonra ülkemiz için bir gereklilik haline gelmiştir. Buna bağlı olarak mevcut binaların deprem güvenliklerinin belirlenmesi ve güçlendirilmesi ile ilgili bir bölüm eklenmesi ve yönetmeliğin diğer bölümlerinin güncelleştirilmesi çalışmaları başlatılmış ve bu çalışmalar tamamlanarak Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik-2007 (DBYBHY-2007) yayımlanmıştır. 2018 yılında ise yeni deprem yönetmeliği yayımlanmıştır ve 2019 yılında yürürlüğe girecektir. Bu tez kapsamında ise halen yürürlükte olan DBYBHY-2007 Bölüm 7 kullanılmıştır.

3.1.1. Analiz Öncesi Saha Çalışması

Yönetmeliğin bu işlemle yapmaktaki amacı binanın olası deprem durumunda göstereceği performansının belirlenmesidir. Deprem performansı belirlenen bir deprem düzeyi için yapının hasar durumuna bağlı olarak deprem sırasındaki yapı güvenliği durumunun tespit edilmesi anlamına gelmektedir. Mevcut bir binanın deprem performansının belirlenebilmesi için öncelikle binanın mevcut durumunun yeterli ölçüde bilinmesi gereklidir. Bu amaçla mevcut binalardan toplanacak yapısal sistem özellikleri, boyutlar, malzeme ve detaylarla ilgili bilgilerin edinilmesi gerekmektedir. Bilgilerin elde edilmesinden sonra binanın yapısal modeli oluşturulur ve deprem etkileri altında yapının göstereceği performans elde edilir. Elde edilen

performans seviyesine göre incelenen binanın mevcut haliyle kullanımına, güçlendirilmesine ya da yıkımına karar verilebilir.

Deprem performansı belirlenecek mevcut bir binada yapılacak olan durum saptaması çalışmalarının temel hedefi binayı tanımaktır. Durum saptaması çalışmaları deprem öncesinde ya da deprem geçirmiş bir binada yapılabilir fakat binanın hasar görmemiş olması gerekmektedir. Durum saptaması çalışması sonucunda binadan toplanacak bilgi, binanın deprem performans değerlendirmesi için hazırlanacak yapı modelinin oluşturulmasında ve deprem performans hesabı sonuçlarının değerlendirilmesinde belirleyicidir. Elde edilen bilgilere göre yapısal hesaplarda bazı katsayılar kullanılır. Örneğin bilgi düzeyi sınırlı ise katsayı 0.75 iken kapsamlı bilgi düzeyinde katsayı 1.0 alınması önerilmiştir. Bilgi düzeyi yapıdan alınan karot örnekleri sayısı ile yapının kolon ve kirişlerinde yapılan donatı gözlem miktarına bağlıdır. DBYBHY-2007 sınırlı, orta ve kapsamlı olmak üzere üç farklı bilgi düzeyi belirlemiştir. 2018 deprem yönetmeliği sadece iki farklı bilgi düzeyi katsayısı belirlemiştir. Yapının performans analizinden önce binanın taşıyıcı sistemine, temel sistemine ve mimari özelliklerine ait bilgilerin detaylı bir şekilde elde edilmesi gerekmektedir. Özellikle mimari ve statik rölöve alınması, temelde inceleme çukuru açılması ve binanın mevcut durumunun görüntülenmesi bilgi toplama aşamasında önemlidir. Bilgi toplama aşamasında en önemli parametrelerden birisi de yapının temel sisteminin belirlenmesidir. Teorik olarak kulağa hoş gelen bu aşama pratik olarak çoğu zaman imkânsızdır. Bitişik nizam yapılarında, bodrum katın kullanıldığı binalarda temel çukuru açarak gözlem yapmak oldukça zordur. Bu yüzden tasarımcılar çoğu zaman minimum temel tipini kabul ederek hesap yaparlar. Şekil 3.1.'de bir muayene çukuru açılma işlemi verilmiştir.



Şekil 3.1. Bina Temelinde İnceleme Çukuru Açılması

Deprem performans analizi yapılacak yapıda zemin özelliklerinin belirlenmesi için öncelikle kapsamlı geoteknik etütlerin yapılması gerekmektedir. Yapılan geoteknik etütler sayesinde yapının oturduğu zemin yapısı hakkında bilgi sahibi olunabilir (Şekil 3.2). Geoteknik etütlerde, yapının deprem performans analizinde kullanılmak üzere en az zemin sınıfı, zeminin emniyetli taşıma gücü vb. parametrelere ait sonuçların bulunması ve bu etütlerin uzman kişilerce tetkik edilmesi deprem performans analizi açısından son derece önemlidir.



Şekil 3.2.Zemin Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Geoteknik Etüt Yapılması (Web İletisi 1)

Bilgi toplama işlemleri sırasında kolon, kiriş ve perdelerdeki betonarme donatısı ile ilgili donatı bilgilerine ulaşmak gerekmektedir. Bu işlemler sırasıyla;

- Betonarme elemanların donatı detayları,
- Boyuna donatı miktarı,
- Boyuna donatıda kenetlenme boyu veya kanca detayı, boyuna donatıda bindirmeli eklerin durumu, enine donatı miktarı,
- Enine donatının veya deprem etriyesinin kanca özelliği
- Donatılardaki korozyon etkisi olarak sıralanabilir.

Donatı detaylarının tespiti farklı türde yapılmalıdır. Bunlar tahribatlı ve tahribatsız yöntemler olarak isimlendirilir. Tahribatsız incelemede profometre cihazı kullanılarak donatı dağılımı ve çapları hakkında bilgi edinilir(Şekil 3.3). Paspayı sıyrılarak yapılan gözlemler (Şekil 3.4) ise tahribatsız yöntemlere göre daha tatmin edici sonuçlar vermektedir.



Şekil 3.3.Ferroskan Cihazı ile Betonarme Duvar Yüzeyinde Tarama Yapılması (Köken., A. Arşivi)



Şekil 3.4.Paspayı Sıyrılarak Betonarme Donatı Tespiti (Köken., A. Arşivi)

Yapılan incelemede donatıda korozyon tespit edilmesi durumunda donatı çapında korozyon nedeniyle meydana gelen azalma da belirlenmeli ve hesaplarda dikkate alınmalıdır (Şekil 3.4). Korozyonun aşırı olması durumunda donatı ile beton arasındaki aderans tamamen kaybolacaktır. Bu durumdaki donatıların hiç hesaba alınmaması gerekir.

Betonarme bir binanın deprem performansının belirlenebilmesi için kullanılan beton ve çeliğin dayanımlarının ve bu dayanımın bina içerisindeki dağılımının bilinmesi gereklidir. Betonun çeliğe göre kalite kontrolünün daha zor olması, yapısındaki heterojenlik ve imalat problemleri beton dayanımının belirlenmesinde daha detaylı tespitler yapılmasını gerekli kılmaktadır. Literatürde mevcut beton dayanımının belirlenmesine yönelik çok sayıda yöntem vardır. Örneğin Schmidt darbe çekici ile yapılan testler yaklaşık olarak %60 doğrulukla betonun basınç dayanımı hakkında bilgi verir (Şekil 3.5). Bununla beraber yüksek hata payı bu yöntemin çoğu zaman tercih edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.



Şekil 3.5.Schmidt Darbe Çekici ile Beton Yüzeyinin Sertliğinin Tespiti (Köken., A. Arşivi)

Beton basınç dayanımı belirlemenin en kesin çözümü tahribatlı bir yöntem olan karot örneği alma işlemidir. (Şekil 3.6). Beton kalitesi düşük mevcut binalarda tahribatsız yöntemlerle hesaplanan beton basınç dayanımlarının tahribatlı (karot) yöntemlerin sonuçlarını kestirmede başarılı olmaması nedeniyle DBYBHY-2007’de mevcut beton dayanımının sadece karot alma yöntemiyle belirlenmesi zorunlu kılınmıştır.

Diğer yöntemlere göre daha zahmetli olan bu işlemin her katta en az üç kez yapılması gerekmektedir. Elde edilen silindirik beton numuneleri (Şekil 3.7) beton presinde kırılarak (Şekil 3.8) betonun basınç dayanımı ortalaması elde edilir.



Şekil 3.6.Karot Alma Cihazı ile Silindir Beton Örneği Alınması (Köken., A. Arşivi)



Şekil 3.7. Alınan Beton Örneği (Köken., A. Arşivi)



Şekil 3.8. Alınan Beton Örneğinin Dayanıklılığının Tespiti (Köken., A. Arşivi)

Betonarmede kullanılan çeliğin dayanımının belirlenmesi için eleman pas payı sıyrılarak gözle yapılan inceleme çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bunun için perdegibi donatının çok fazla zorlanmadığı bir yapı elemanından donatı örneği alınarak çekme testi yapılır ve donatının mekanik özellikleri belirlenir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Çekme Testi ile Donatı Özelliklerinin Belirlenmesi (Web İletisi 2)

Binadan elde edilen bilgiler ile artık modelleme ve performans analizi aşamasına geçilebilir.

3.1.2. Analiz Aşaması: Bina Deprem Performansının Belirlenmesi

Performans analizinde amaç hasarın bina içinde nasıl dağıldığının tespit edilmesidir. Buna göre binanın global performans seviyesi belirlenir. Bu işlemler yönetmeliklerde lineer (elastik) ve lineer olmayan (non-linear) olmak üzere iki farklı hesap yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Binanın performans hesabında aşağıda detayları belirtilen bilgiler kullanılarak yapısal model oluşturulur. Oluşturulan model üzerinden yapının etkisi altında kalacağı deprem etkilerine göre deprem performansı belirlenir. Binanın kullanım türüne ve önemine göre farklı deprem etkileri için farklı performans hedefleri mevcuttur. Binaların deprem performansı, uygulanan deprem etkisi altında yapıda oluşması beklenen hasarın durumu ile ilişkilidir ve DBYBHY-2007’de dört farklı hasar durumu esas alınarak performans düzeyleri tanımlanmıştır. Benzer tanımlama 2018 Deprem Yönetmeliğinde de vardır. Binanın deprem sırasındaki performans düzeyleri Hemen Kullanım Performans Düzeyi (HK), Can Güvenliği Performans Düzeyi (CG), Göçme Öncesi Performans Düzeyi (GÖ) ve Göçme Durumu (G) şeklinde verilmiştir. HK performans düzeyinde, uygulanan deprem etkisi altında yapısal elemanlarda oluşan hasar minimum düzeydedir ve yapıda kalıcı ötelenmeler oluşmamıştır. CG’de ise deprem etkisi altında yapısal elemanların bir kısmında dayanımlarının önemli bir bölümünü korumak şartıyla hasar görülebilir, ancak bu hasarlar deprem sırasında binada bulunanların can güvenliği için tehdit oluşturmayacaktır. GÖ Performans düzeyinde yapısal elemanların büyük bir kısmında hasar görülür ve yapısal elemanlar dayanımlarının önemli bir kısmını yitirebilirler. Yapı GÖ performans düzeyini de sağlayamıyorsa bu yapının performans düzeyi G’dir. Şekil 3.10’da söz konusu performans düzeyleri ile ilgili bazı görseller verilmiştir.



Hemen Kullanım (HK) Göçme Öncesi (GÖ) Göçme Durumu (G) Can Güvenliği (CG)

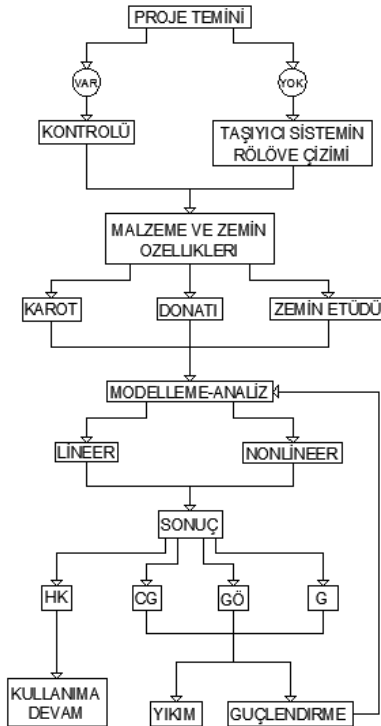
Şekil3.10.Bina Performans Düzeyleri

Binaların kullanım amaçları ve önemleri farklıdır. Dolayısıyla binalardan deprem sırasında beklediğimiz performanslarda binanın kullanım amacına ve türüne göre değişkendir. Örneğin bir konut için deprem sonrasında binanın hasar görmesi kısmi yıkımların olması beklenebilir. Bir konut yapısından istenen ve beklenen performans onun deprem sonrasında hiç hasar görmemesinden ziyade o yapının içinde bulunan insanların deprem sonrasında can güvenliklerinin sağlanmasıdır. Fakat hastane, okul, kamu yapıları vb. türü binalar için durum

farklıdır. Bu binalar deprem sonrasında da kullanılmak zorunda oldukları için bu binaların deprem sırasında çok fazla hasar görmemesi başka bir ifade ile deprem sonrasında kullanıma devam etmesi gerekmektedir. DBYYHY-2007’de mevcut ve güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri verilmiştir. Çizelge 3.1’de bu performans düzeyleri özetlenmiştir. Şekil 3.11’de ise bir binanın performans analizinde takip edilen yol bir akış diyagramı halinde verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri

Deprem İle İlgili Parametreler	Deprem Oluşma Olasılığı	50 yılda %50	50 yılda %10	50 yılda %2
	Tekrarlanma Periyodu	72 yıl	475 yıl	2475 yıl
	Deprem İsmi	Servis	Tasarım	Şiddetli
	Spektrum Çarpanı	0.5	1.0	1.5
Bina Türleri	Hastane		HK	CG
	Okul		HK	CG
	Yurt		HK	CG
	Konut		CG	
	Sinema	HK	CG	
	Otel		CG	



Şekil 3.11. Deprem Performans Analizi Akış Diyagramı

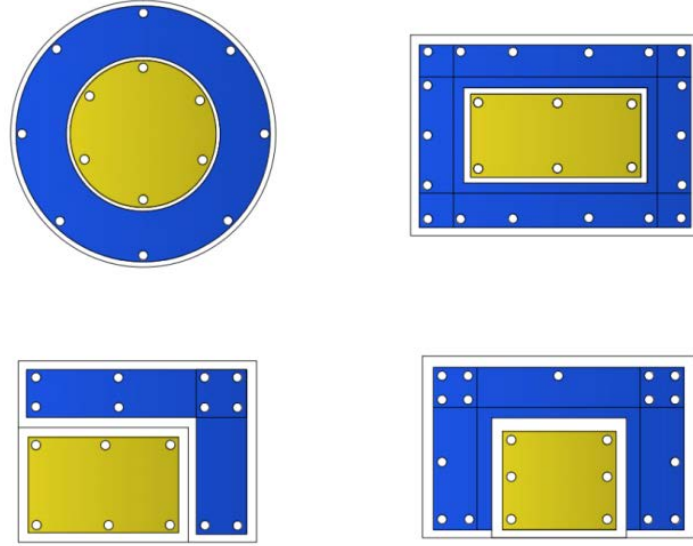
3.1.3. Betonarme Yapılarda Güçlendirme Yöntemleri

Yapılan performans analizleri sonucunda elde edilen performans seviyesine göre yapısal hasarı göçme sınırında (GÖ) olmayan yapıların güçlendirilmesine karar verilebilmektedir. Binaların güçlendirilmesinde gelişen sistem ve teknolojilerle birlikte birçok yöntem kullanılabilir. Güçlendirme çalışmalarında, güçlendirilmesine karar verilen her yapının kendi özellikleriyle değerlendirilip o yapı için en uygun güçlendirme yönteminin belirlenmesi son derece önemlidir. Güçlendirme eleman ve sistem bazlı yapılabilir. Eleman güçlendirilmesinde münferit olarak elemanlar güçlendirilirken sistem güçlendirmesinde yapının global performansını artırıcı yöntemler ile güçlendirme yapılır. Yapılan performans analizleri sonucunda yapının yalnızca bazı elemanları zayıflıklar içeriyorsa, bina sistem olarak yeterli yanal rijitliğe sahip ve iyi durumda ise binanın zayıflık gösteren elemanlarının güçlendirilmesi deprem performansı açısından yeterli olabilmektedir. Taşıyıcı sistem güçlendirmeleri genel olarak kolonların güçlendirilmesi, kirişlerin güçlendirilmesi, kolon-kiriş birleşim bölgelerinin güçlendirilmesi, perdelerin güçlendirilmesi, döşemelerin güçlendirilmesi ve temellerin güçlendirilmesi olarak gruplandırılabilir.

Betonarme kolonların güçlendirilmesi işleminde genel olarak, betonarme mantolama ile güçlendirme, çelik mantolama ile güçlendirme ve kolonların lifli polimer (LP) sarılarak güçlendirilmesi yöntemleri uygulanmaktadır. Şekil 3.12’de betonarme manto ile güçlendirme örneği verilmiştir. Manto kalınlığını en az 10 cm olması gerekmektedir. Şekil 3.13’de ise kesit olarak yapılabilecek bazı mantolama tipleri verilmiştir.



Şekil 3.12. Kolonun Betonarme ile Mantolanması Uygulaması



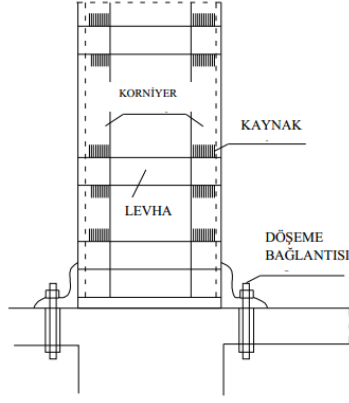
Şekil 3.13. Çeşitli Kolon Betonarme Mantolama Örnekleri

Kolonun uygulamadaki durumuna göre betonarme mantolama uygulamaları farklı şekillerde olabilmektedir. Tüm çevreyi kaplayan bir mantolama ile mevcut ve yeni beton arasında tam bir kuvvet iletişimi sağlanabilir. Tüm çevrenin mantolanması durumunda, mevcut kolonun boyuna donatısının ve etriyesinin meydana çıkarılarak, yeni donatılarla mevcut donatıların bağlantısının yapılması gereklidir (Demirkan; Olguntürk, 2014).

Betonarme kolon mantolamasının istenilen düzeyde olması için;

- Yeni malzemelerin mukavemeti mevcut malzemenin mukavemetine eşit veya yüksek olmalıdır.
- Betonarme manto kalınlığı püskürtme betonlarda 5 cm veyesinde dökme betonlarda 10 cm'den az kalınlıkta olmamalıdır.
- Kolonların kenarlarının 30 cm'den büyük olması halinde etriye açıklığını düşürmek için kolon içine delikler açılarak veya kolon tamamen delinerek etriyeler yerleştirmek mümkündür.
- Ek manto ve donatı ile mevcut donatı ve betonun birlikte çalışması her yönüyle sağlanmalıdır (Tosun, 2009).

Betonarme mantoya göre daha az tercih edilen çelik mantolama ile güçlendirilmede çelik sargı dikdörtgen betonarme kolonların köşelerine dört adet boyuna köşebent yerleştirilmesi ve köşebentlerin belirli aralıklarla düzenlenen yatay plakalarla kaynaklanması ile oluşturulur. Şekil 3.14 ve Şekil 3.15'de çelik mantolama örnekleri verilmiştir.



Şekil 3.14.Kolonun Çelik Levha ile Mantolanması



Şekil 3.15.Kolonun Çelik Mantolanması Uygulaması (Web İletisi 3)

Geleneksel yöntemlerin haricinde kolonların lifli (LP) ile sarılması da güçlendirme uygulamalarında bir alternatiftir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16.Kolonun LP ile Mantolanması Uygulaması

Betonarme kirişlerin güçlendirilmesi işleminde genel olarak, betonarme mantolama ile güçlendirme, çelik mantolama ile güçlendirme ve LP sarılarak güçlendirilmesi yöntemleri uygulanmaktadır. Kirişlerin güçlendirilmesi işlemi sırasında komşu kolonlar da göz önünde bulundurularak kuvvetli kiriş-zayıf kolon türünden birleşim bölgesinin meydana

getirilmemesine özen gösterilmelidir. Bunun sebebi hasarın deprem sırasında kolonlarda değil kirişlerde oluşmasının sağlanabilmesidir.

Kirişlerin hem kesme dayanımlarının arttırılması hem de eğilme kapasitelerinin arttırılması amacıyla mevcut kirişe yeni bir betonarme katman eklenebilir (Şekil 3.17). Burada dikkat edilmesi gereken hususlar; eski kiriş ile yeni kiriş arasında tam bir aderansın oluşması ve kiriş donatılarının eğilmeyi alabilecek şekilde komşu açıklıklara devam ettirilmesidir(Yıldırım,2008).



Şekil 3.17.Kirişin Betonarme ile Mantolanması Uygulaması(Yıldırım, 2008)

Kirişlerin mantolanmasında manto kısmı altta veya üstte uygulanabilir. Bu şekilde yapılan tek taraflı manto kirişin sadece eğilme momentine karşı mukavemetini arttırmak gerektiğinde kullanılmalıdır. Manto yapılırken yeni yerleştirilen manto donatısı ile mevcut boyuna donatı arasında bir bağ sağlanması uygun olur.

Kirişlerin çelik levha ile güçlendirilmesi ve LP ile sarılması da yine güçlendirme türleri arasındadır. Şekil 3.18’de LP ile sarılmış bir kiriş örneği verilmiştir.



Şekil 3.18.Kirişlerin LP Sarılarak Güçlendirilmesi (Web İletisi 4)

Kolon-kiriş birleşim bölgeleri depremde en çok hasar gören ve güçlendirilmesi en zor olan kısımlardan biridir. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinin güçlendirilmesinde genel olarak mantolama ve çelik levhalar ile güçlendirme yöntemi kullanılmaktadır.

Perdeler yapıya gelen yatay yüklerin karşılanmasında yüksek mukavemetinden dolayı yapının depreme karşı en önemli elemanlarından biridir. Perdelerin onarım ve güçlendirilmesinde yeni malzemelerin mukavemetlerinin mevcut malzemelerin mukavemetlerinden az olmamasına ve ilave perde kalınlığının en az 10 cm olmasına dikkat edilmelidir.

Betonarme döşemelerin güçlendirilmesinde kesitin eğilme rijitliğini artırmak amacıyla döşeme kalınlığı artırılabilir. Üstten yeni beton tabakası ile kalınlaştırılabileceği gibi alttan püskürtme beton uygulayarak döşemenin dayanımı artırılabilir. Bu sırada yeni kısımlara uygun donatılar da yerleştirilmelidir. Yeni donatının mevcut olana kaynaklı parçalarla bağlanması sistemin bütünlüğü bakımından istenir(Kumbasar ve Celep, 2000).

Temellerde, temel boyutlarının gelen yükler altında taşıma gücü bakımından yetersiz olması, aşırı deprem yükleri nedeniyle hasarların oluşması, güçlendirme sonrası sabit yüklerin artması onarım ve güçlendirme ihtiyacı ortaya çıkarır. Ayrıca güçlendirme amacı ile yeni eklenen deprem perdeleri içinde temel yapılması zorunludur. Temellerde güçlendirme mevcut temel yapısını güçlendirerek veya yeni temel yapısı ekleyerek yapılabilir. Bazı durumlarda sürekli temeller daha emniyetli olması açısından radye temellere dönüştürülebilirler. Temellerin güçlendirilmesinde eski ve yeni bölümlerin birlikte çalışması için eski elemandan yeni elemana yük aktarımının sağlanması gerekmektedir (Ergin, 1998).

Yukarıda bahsedilen tüm yöntemler yapı elemanlarının münferit olarak güçlendirilmesi kısmında açıklanabilir. Mevcut betonarme yapıların global olarak yanal yük taşıma kapasiteleri taşıyıcı sisteme yeni yapı elemanlarının eklenmesiyle artırılabilir. Bu elemanlar uygun projelendirildiğinde deprem etkisinin büyük bir kısmına karşı koyarak, mevcut sistemin yükünü önemli ölçüde azaltırlar.

Kullanılacak yeni taşıyıcı eleman, mevcut yapının taşıyıcı sistemine ve hasar durumuna bağlıdır. Yeni elemanlarla tüm sistemin deprem davranışının değişebileceği unutulmamalıdır. Güçlendirme için öngörülen yeni elemanlarla sistemin rijitliği arttırılacağı için, genellikle deprem kuvvetleri de artar ve etkiler sistemde değişik bir dağılımla ortaya

çıkar. Yeni elemanların yapı içinde düzgün dağıtılmasıyla etkilerin belirli bölgede yığılması ve istenmeyen burulma etkilerinin meydana gelmesi önlenmiş olur. Mevcut ve yeni elemanlar arasındaki kuvvet geçişinin ve bütünleşmesinin sağlanması için ara bölgelerin özenle ele alınması ve projelendirilmesi gerekir (Ceritli, 2006).

Taşıyıcı sistemlerin yeni elemanlarla güçlendirilmeleri genel olarak betonarme perde eklenmesi ile güçlendirme, hazır dökülmüş panolarla dolgu ve çelik diyagonal elemanlarla güçlendirme olarak gruplandırılabilir. Şekil 3.19’da mevcut bir betonarme binaya perde eklenmesi uygulaması gösterilmiştir. Bu işlemler hazır üretilmiş panolar ile de yapılabilir. Global güçlendirme işlemlerinde perdelerin yerine bazen çelik diyagonal elemanlarda almaktadır. Şekil 3.20’de böyle bir uygulama verilmiştir.



Şekil 3.19. Betonarme Perde Eklenmesi ile Güçlendirme Uygulaması (Web İletisi 5)



Şekil 3.20. Çelik Diyagonal Elemanlarla Güçlendirme (Balık, 2012)

3.2. Hastanenin Tanımı ve Türkiye’de Hastane Binaları

Dünya Sağlık Örgütüncce hastane, “Müşahede, teşhis ve rehabilitasyon olarak gruplandırılabilen sağlık hizmetlerinin verildiği, hastaların uzun veya kısa süreli tedavi gördükleri, yataklı kuruluşlar” olarak tanımlanmıştır. Sağlık sisteminin temelini oluşturan hastane binaları; sağlık bakımında uzmanları, yardımcı personeli, diğer elemanları ile gerekli donanım ve malzemeyi bulunduran, toplumun gerek koruyucu, gerekse teşhis, tedavi ve bakım hizmetini yüklenen kuruluşlardır (Akıncıtürk, 1985).

Hastane terimi, yüzyıllar boyunca çok çeşitli kuruluşlar tarafından kullanılmış ve farklı anlamlara sahip olmuştur:

- Hastalar ve sağlık bakımı gerektirenler için bir kuruluş,
- Yoksul ya da bakıma muhtaç yaşlılar için bir barınak ve hayır kuruluşu,
- Gençlerin bakımı ve eğitimi için bir hayır kuruluşu,
- Bir dinlenme, yatma ve eğitim yeri,

“Günümüzdeki biçimiyle hastane, toplumun gereksinimleri ile biçimlenmiş veyalnızca onun davranış, inanış ve değerlerini değil, aynı zamanda ekonomisini de yansıtır hale gelmiştir. Bilimsel gelişmelerin uzmanlaşmayı ve çağdaş hastane duvarları içinde ileriteknolojinin yerleşmesini olanaklı kıldığı bir gerçektir. Tıp bilimindeki ilerlemeler tıbbibireyden bir sosyal servise dönüştürmüştür ki, bu servisin kurumsal biçimihastanedir” (Akıncıtürk, 1985).

Hastaneler, yalnızca hasta ve yaralının yaşama mekânları olmaktan çıkmış, çok karmaşık bir mekanizma olmuştur. Sosyal ve sağlık organizasyonunun bir parçası, fonksiyonu insanlara hem tedavi edici hem önleyici tam bir sağlık hizmeti sağlamak olan, dış hasta hizmetleri ile hastanın evine kadar ulaşmış bir kuruluş ve aynı zamanda, araştırma ve sağlıkla uğraşanların eğitimi için bir merkez olmuştur. Hastaneler, sağlık hizmeti dağıtım sisteminin anahtar elemanları olduklarından ve mevcut sağlık bakımı sahnesinde en önemli yeri işgal ettiklerinden, performanslarının sağlık planlaması üzerinde çok büyük etkisi vardır ve çoğunlukla bir toplumun sağlığa ilişkin bütün atılımlarında odak noktasını oluştururlar (Genç, 2009).

Sağlık hizmetleri klasik olarak üçe ayrılmaktadır:

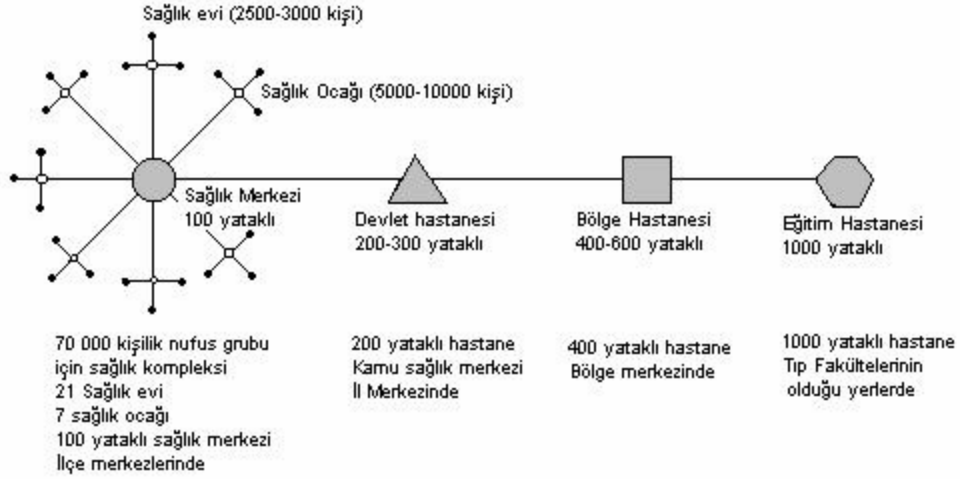
- a) Koruyucu sağlık hizmetleri,
- b) Tedavi edici sağlık hizmetleri
- c) Rehabilitate edici sağlık hizmetleri (Hayran; Sur,1997).

Hastaneler, tedavi edici ve rehabilitate edici sağlık hizmetleri grubunda yer almaktadır. Şekil 3.21’de hastanelerin sağlık hizmetleri içindeki yeri gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Sağlık Hizmetleri Sunum Modelinde Hastanelerin Yeri (Anonim, 1992)

Hastane organizasyonu ile ilgili olarak Özdemir (1974), yataklı tedavi kurumları hastaneler sisteminin sınıflandırmasını yapmıştır (Şekil 3.22.). Bu organizasyon içinde, çekirdek birim olarak, sağlık ocakları alınmıştır. Yatak kapasitelerine göre 100 yataklılar sağlık merkezleri, 200-300 yataklılar devlet hastaneleri, 400-600 yataklılar bölge hastaneleri, 1000 yataklılar ise eğitim hastaneleri olarak sınıflandırılmıştır. (Aydın, 2001).

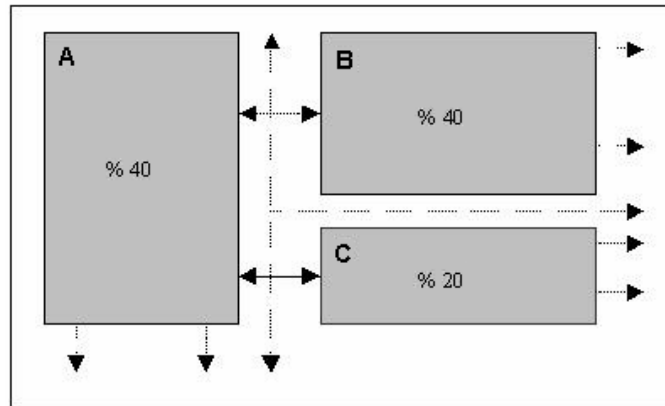


Şekil 3.22. Yataklı Tedavi Kurumları Hastaneler Sistemi Organizasyonu (Özdemir, 1974)

Hastane organizasyonu, zaman içinde teknolojinin ilerlemesi, hızlı şehirleşme, sanayileşme ve sağlık bakım anlayışlarının değişmesi gibi nedenlerle gelişmiştir. Günümüzde modern bir hastane; üç temel kullanım alanından oluşmaktadır;

- A. Hasta bakım alanı; hastanede kaldıkları sürece hastalara ayrılan alan.
- B. Klinik alan; tanı/tedavi servislerinin ve teknik ekipmanın oluşturduğu alan.
- C. Destek birimler; mutfak, kafeterya, çamaşırhane, dönüşüm istasyonu, depolar vb... gibi hastanenin işlevini sürdürmesini sağlayan tüm servis birimleridir.(Aydın, 2001).

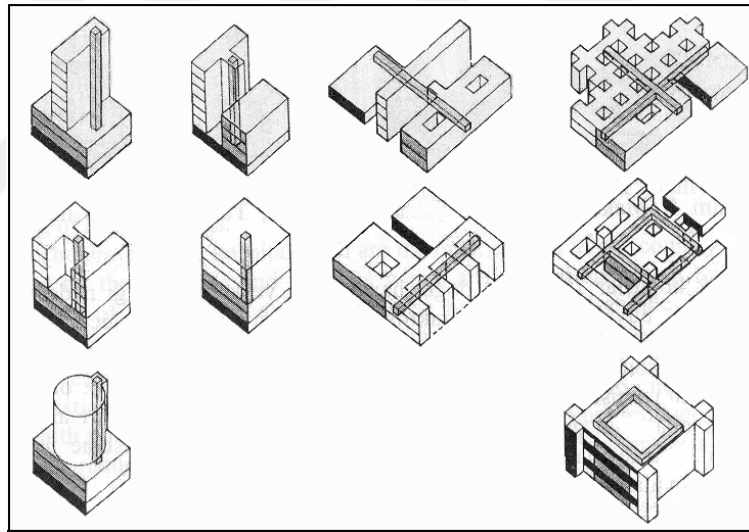
Hastane planlaması öncelikle tüm bu alanlar ve ilişkilerin bir araya getirilerek biçimlendirilmesine dayanmaktadır (Önal, 2000). Şekil 3.23'te hastanede yer alan temel kullanım alanlarının, hastane bütününe göre yaklaşık olarak ne kadar bir alan teşkil ettiği görülmektedir.



Şekil 3.23. Hastane Alanları - İlişki ve Oranları (Önal, 2000)

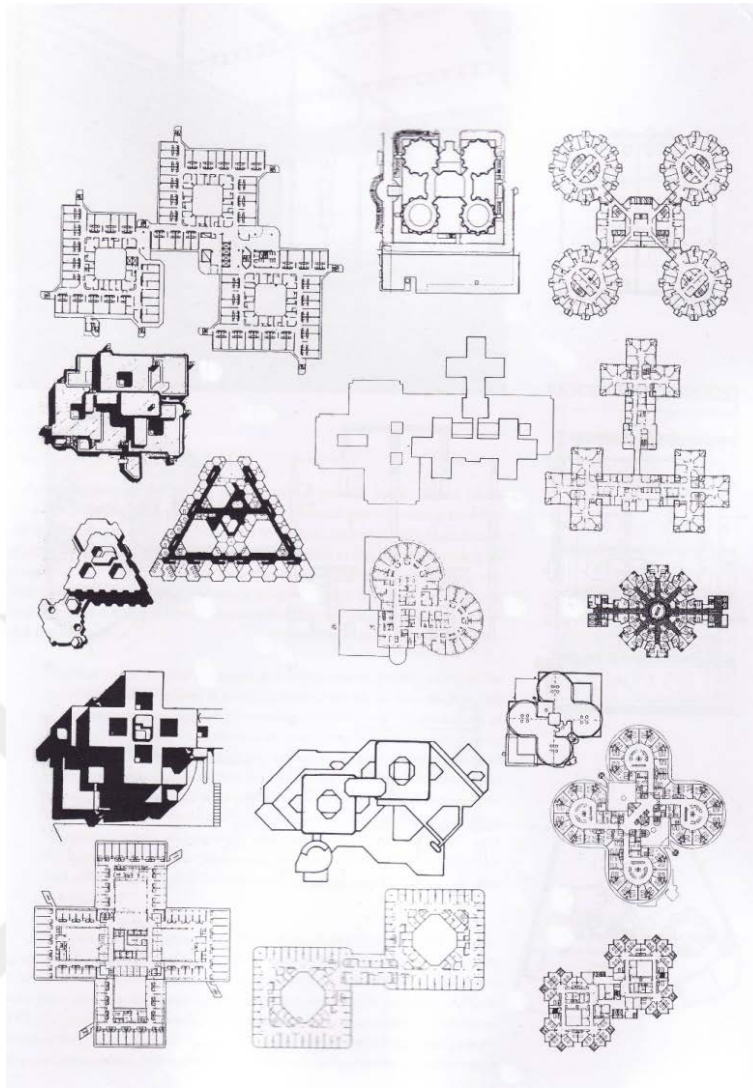
Hastane binaları genel olarak 1914 yılına kadar ayrı pavilyonlar şeklinde inşa edilmekteydi. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi ayrı pavilyonlar halinde tasarlanan hastane yapılarına bir örnektir. Ancak poliklinikler arası ulaşımın zorlaşması, arsada alan kaybı ve yapı teknolojilerinin gelişmesi gibi nedenler ile artık hastane binaları ayrı pavilyonlar olarak değil tek bloklar olarak ve zamanla gelişerek I tipi, T tipi, H tipi, L tipi, Y tipi gibi planlarla uygulanmaya başlanmıştır (Mutlu 1973).

Zaman ilerledikçe gerek tıp, gerekse tedavi yapıları gelişmiştir. Bu gelişmeler 1850'lere kadar devam etmiştir. Zaman içerisinde çeşitli planlama stratejileri oluşmuştur. Bu stratejilerin büyük bir çoğunluğu düşey planlama ve yatay planlama olarak iki ana gruba ayrılmıştır (Şekil 3.24.). Bu planlama tipleri hastane arsasının büyüklüğüne göre de şekillenmektedir. Her iki planlama stratejisinin bir arada uygulandığı tasarımlara da rastlanmaktadır. Genelde düşeyde yoğun olan kütle hasta bakım ünitesi (yatak bloğu), yaygın olan kütle ise diğer servisler için ayrılmaktadır (Aydın, 2001).



Şekil 3.24. Hastanelerin Düşey ve Yatay Planlama Örnekleri (Önal, 2000)

Hastane yapılarının temel mimari tipleri incelendiğinde mekânsal olarak birbirinden farklı yapılarla karşılaşmıştır (Şekil 3.25). Şekil 3.25'ten de anlaşılacağı üzere grid, doğrusal, dairesel gibi fonksiyonuna ve tasarımına göre şekillenen kompleks yapıya sahip organizasyonlardır. Karesel, dairesel ve üçgen formundaki tekil yapı içerisinde veya bunların bir araya gelmesiyle oluşan yapısal formlar içerisinde farklı işlevleri bir araya getiren kompleks yapılar görülebildiği gibi, farklı formların bir araya getiren karma tipteki yapılarda görülmektedir. (Güç, 2010)



Şekil 3.25.Hastane Plan Tipleri(Miller ve Swensson, 2002)

4. MEKÂNSAL DİZİM (SPACE SYNTAX) KURAMI

Mekânsal dizim, Bill Hillier önderliğindeki araştırma grubu tarafından University College London'da geliştirilen, kent ve yapı ölçeğinde inşa edilmiş mekânların analizine ilişkin kullanılan teknikler bütünüdür. Mekânsal dizim kuramı, sosyal yaşam ve mekân arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik, bina ölçeğinden yerleşim ölçeğine kadar uzanan bir kuramdır (Durgun, 2014). Mekânsal dizim, insan yapımı çevrenin ilişkisel ve konfigürasyonel özelliklerini tanımlamaya ve analiz etmeye yönelik temsil, ölçüm ve değerlendirme tekniklerinin tümünü içerir (Hillier; Hanson, 1984). Mekânsal ilişkilerin analizinde kullanılan bu yöntem, mekân sistemine ait ilişkisel yapıyı anlamayı ve çözümlemeyi öngörür. Mekânsal dizim analizi yöntemiyle mekânı kavramak, tartışmak ve ifade edebilmek için yeni bir çerçeve araştırılır. İnşa edilmiş çevrenin mekânsal analizi ve değerlendirilmesiyle ilgili bu yöntem, insan ve mekân arasındaki ilişkiye odaklanır. Bu metotta, içinde yaşanan mekânın yapısına farklı açılardan bakılır. Çıkış noktası ise, insanoğlunun kendisini organize edebilmek için mekânı, bir anahtar ve gerekli bir kaynak olarak görmesidir (Bafna, 2003).

Mekânı çözümlemeye yönelik çalışmalar, mekânın karmaşık yapısını anlamaya ve yorumlamaya yönelik çabalardır. Mekânsal düzenler, içinde yaşayan insanın hareketlerini biçimler, insanlar arası ilişkileri yönetir. Mekân dizim yöntemi söz edilen mekânlar arası ilişkilerin tanımı ve mekân karakteristiklerinin analizi için hem bina, hem de yerleşim ölçeğinde kullanılır. Her iki ölçekte de ev, sokak, meydan ya da oda, hol, avlu gibi benzer elemanların oluşturduğu sistemlerde organizasyona ve fonksiyonel ilişkilere ait ilkelerin araştırılmasına odaklanılır.

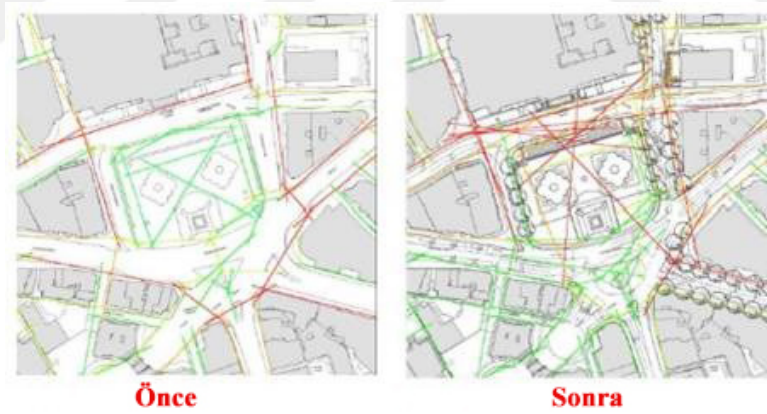
Mekânsal dizim analizi ile geliştirilen öneri modellerde sistem içindeki geçirgenlik özellikleri ile ilgilenilir. Burada mekânsal modellerin, topoloji, matematik gibi alanlardan yararlanılarak grafik bir dilde somut bir biçimde ortaya konması hedeflenir. Daha sonra toplanan bilgiler, bilgisayar temelli ölçümlerle analiz edilir. Burada mekânsal yapıların biçim, ölçek, doku gibi özelliklerindense onların bütün içindeki konumları, sistem içindeki diğer tüm mekânlarla ilişkileri gibi özelliklerine odaklanılır ve bu özelliklerin sayısallaştırılması amaçlanır (Sanlı, 2009).

Mekân dizim analizi 80'li yıllardan itibaren dünyanın birçok yerinde mimarlık, kentsel tasarım, planlama, ulaşım ve iç mimarlık gibi alanlarda kullanılmaktadır. Son yıllarda ise

mekân sentaksı tekniklerinin, arkeoloji, enformasyon teknolojisi, coğrafya, antropoloji, bilişim gibi alanlarda da kullanımı başlamıştır (Dursun, 2002).

Mimarlıkta mekân dizim analizi tekniklerinin tasarımların olası etkilerini önceden tespit etmek için kullanımının son derece yararlı olduğu söylenebilir. Böylece bina ölçeğinde ya da kent ölçeğinde tasarlanan mekânları, içinde yaşayan, hareket eden insanların ne şekilde kullandığı tespit edilebilir. Mekân sentaksı teknikleri ile yapılan somut değerlendirmeler ışığında tasarımcı, yarattığı mekân ve mekânın kullanımı arasında güçlü bir bağ kurabilir ve elde edilen bu bilgiler doğrultusunda tasarımını geliştirebilir ya da kötü tasarlanmış bir mekân söz konusu olduğunda olası sorunları ortadan kaldırabilir.

Günümüzde mekânsal dizim analiz yönteminin birçok önemli projede etkin rol aldığı görülmektedir. Buna örnek olarak İngiltere'nin ünlü Trafalgar Meydanının (Şekil 4.1.) yenilenmesi gösterilebilir. Bu projede mekânsal dizim, yaya hareketi-mekân tasarımı-mekân kullanımına yönelik veriler elde edilmesini sağlayarak, tasarım alternatiflerinin oluşturulmasına ve meydanın bünyesinde barındırdığı mekânsal problemlerin tek bir mekân içerisinde çözümlenmesine olanak sağlamıştır (Kubat ve ark., 2007).



Şekil 4.1. Trafalgar Meydanı (Web İletisi 6)

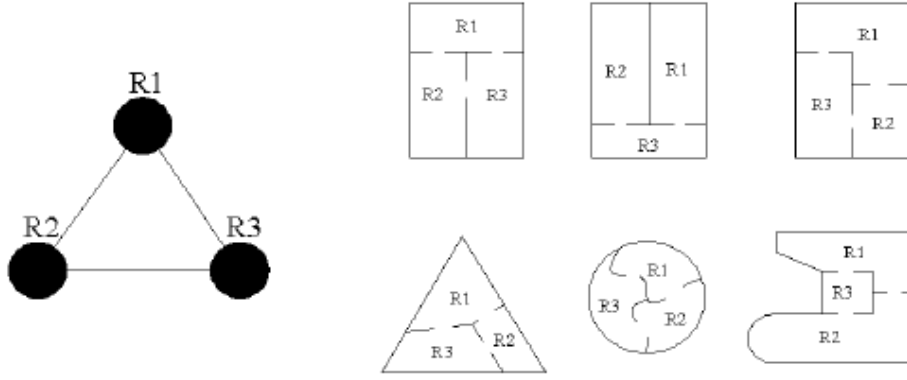
4.1.Mekânsal Dizim Yönteminde Kullanılan Araçlar, Kavramlar

Mekânsal dizim yöntemi içerisinde yönetime özgü bazı kavramlar yer almaktadır. Bu kavramların açıklanması yöntemin mantığını anlamak ve analizlerin sonuçlarını doğru yorumlamak açısından önemlidir. Tez çalışması yapılacak analizlerin yorumlanmasına yönelik olarak kullanılacak araçlar; Graf şeması, β değeri, Bağlantılılık değeri (Connectivity), Entegrasyon değeri (Visual integration) ve Ortalama derinlik değeri (Visual mean depth) dir.

4.1.1.Graf Şeması

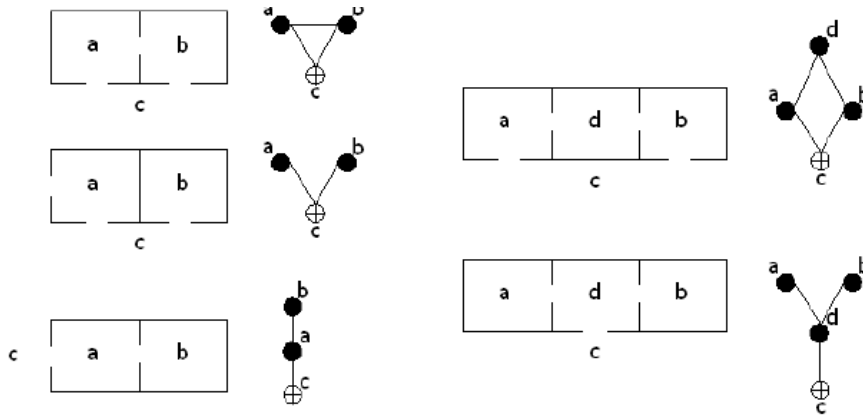
Graf şeması ilişkiler ve bu ilişkiler ile birbirine bağlanan mekânlardan oluşan bir analiz yöntemidir. Mimari tasarım problemlerini çözmeye matematiksel tekniklerden biri olan graf şeması, genellikle mekân ve mekân gruplarının fonksiyonel ilişkilerinin yoğun olduğu ve bölümler ile bina arasındaki trafiğin minimize edilmesi amacıyla kullanılmıştır (Çakmak, 2011).

Graf, birbiriyle çizgiler vasıtasıyla bağlanan noktalar kümesidir. Noktalar bir nesne setini (mekân ve içindeki obje bütünü) temsil eder. Çizgiler ise iki obje arasındaki bağları temsil eder. Bir graf şemasından alternatif plan şemaları üretilebilir. Şekil 4.2 de sağdaki altı farklı plan yerleşimi soldaki tek graf şemasından üretilmiştir (Levin, 1964).



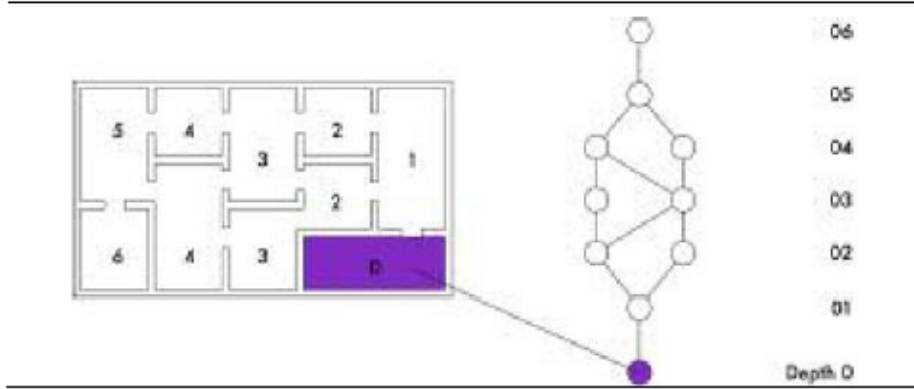
Şekil 4.2.Graf Şeması ve Alternatif Plan Şemaları (Levin, 1964)

Görsel olarak birbirine benzeyen plan şemalarının aralarındaki bağlantı durumu değiştiğinde graf şemaları da değişmektedir (Şekil 4.3). Bu durum mekânların derinliklerini ve ulaşılabilirliklerini etkilemektedir.

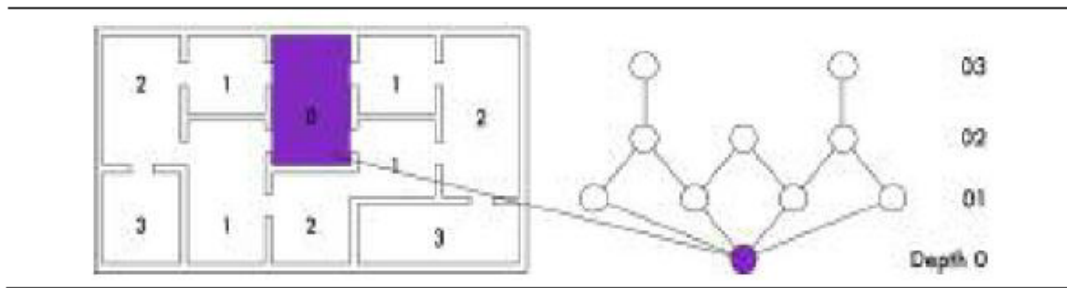


Şekil 4.3.MekânlarınGraflarla İfadesi (Hillier ve Hanson, 1984)

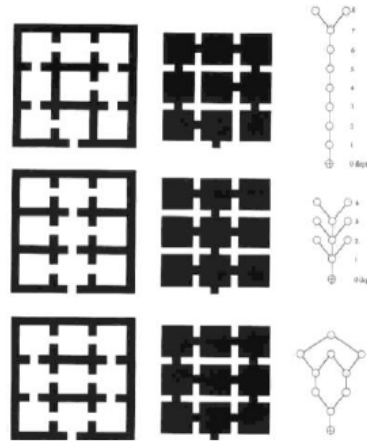
Mekânsal düzen ile graf şeması arasındaki ilişkide kök mekan olarak alınan mekanın konumuna ve dış alan ile ilişkisine bağlı olarak graf şeması, derinlikler ve mekanlara ulaşılabilirlik değişmektedir (Şekil 4.4 - Şekil 4.6).



Şekil 4.4. Kök Mekâna Göre Graf Şeması(Czerkauer ve Davidel, 2008)



Şekil 4.5. Mekânların Grafla İfadesi (Czerkauer ve Davidel, 2008)



Şekil 4.6. Aynı Dış Form Değişik İç İlişkilere Sahip Planların Graf Şemaları (Hacıhasanoğlu, 2007)

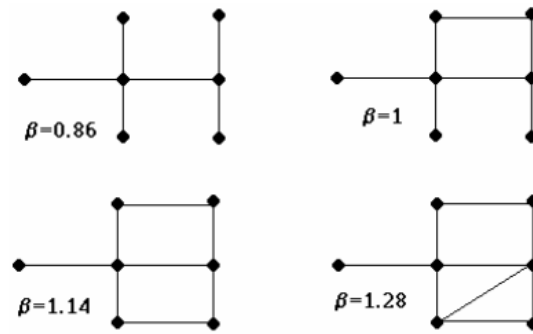
Graf analiz yönteminin bazı kabulleri vardır. Örneğin; Grafta çizgilerin uzunluklarının önemi yoktur. Grafta çizgilerin açılarının ve Graf oluşturulurken odaların/mekânların şekil ve büyüklüklerinin önemi yoktur. Grafın hiçbir parçası diğer herhangi bir parçayla bağlantısız olamaz yani her mekân ana yapıyı terk etmeden herhangi bir mekândan ulaşılabilir olmalıdır.

Grafin iki çizgisi(bağlantı) bir mekân olmadan kesişemez, eğer kesişiyorsa orada bir mekân vardır (Levin, 1964). Bu kabullerden dolayı Graf şemasında avantajlar söz konusudur. Mesela; Bir binada mekânların önemlilik derecesine göre sıralaması yapılabilir, mekân çiftleri arasındaki dolaşımın yoğunluğuna göre sınıflandırma yapılabilir. Dolaşımın hangi hız ve türde olduğu önemli değildir. Bağlantılar kademelendiğinde graflarla farklı yerleşimler türetilir. Tasarımcı kontrolü tam anlamıyla sağlayabilir. Grafta çıkan bağlantıların tutarsızlığı ve çakışmama durumunda, tutarsız bağlantı çıkarılabilir edilebilir. Metoddan belirli sayıda çözüm çıkar ve her biri değerlendirilebilir. Analitik veriler tabanıyla daha fazla çözüm içinden seçim yapılabilir ve çok katlı binalar için merdiven sirkülasyonun mekânla bağlantısı yapılabilir (Whitehead ve Eldars, 1964).

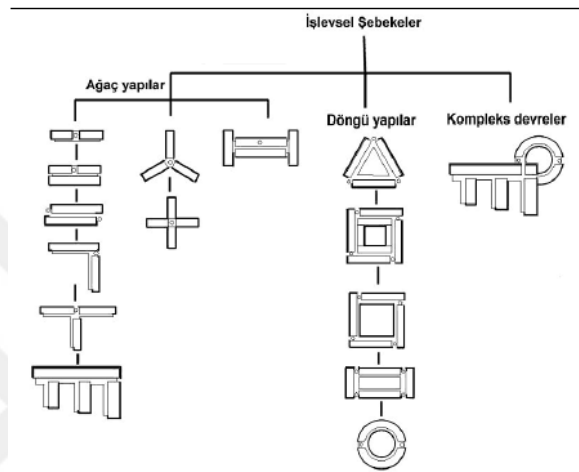
Formların topolojik ilişkilerinin belirlenmesinde geometri ve topoloji arasında yer alan ve geometrik anlamda görselleşmeyi sağlayan graflar ortaya çıkmıştır. Graf şeması, genellikle hizmet tasarımı, mühendislik uygulamaları, kentsel tasarım, ulaşım şebekeleri ve yönetim örgütlenmesi gibi ilişkilerin görselleştirilmesi istenilen alanlarda kullanılmaktadır. Mimarlıkta ise yeni olmakla beraber, bina kullanımı ve mekânsal örgütlenmelere yönelik analiz çalışmalarında kullanılmaktadır (Yıldırım ve Ünügür 2002). Graf şeması mimari biçimlendirme ve mekân organizasyonunda ilişkilerin kurulması amacıyla mevcut şebekeleri çözümlene yöntemi olarak kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında graf teorisini çözümlenmek amacıyla beta indeksinden faydalanılacaktır.

4.1.2. Beta İndeksi

Beta indeksi, graflarla ifade edilen şebekenin düğüm ve kenar ilişkilerine bağlı olarak, şebekenin ne tür bir şebeke olduğunu sayısal olarak vermektedir. Toplam kenar sayısının toplam düğüm sayısına oranı olan bu değer, $\beta < 1$ ise yapı ağaç, $\beta = 1$ ise döngü, $\beta > 1$ ise kompleks devre özelliğini göstermektedir. Şebekenin ağaç, döngü veya kompleks devre olması, bina bütünsel formunun lineer, döngüsel veya kompozit formlardan hangisine uygun olduğunu tanımlamaktadır (Broadbent, 1973)(Şekil 4.7. ve Şekil 4.8). Kısaca Beta İndeksi Graf Kenarının Graf Düğümüne olan oranı ($\beta = E / V$) olarak da tanımlanabilir (Broadbent 1973).



Şekil 4.7. Beta İndeksi (Broadbent, 1973)



Şekil 4.8. Bina İşlevsel Şebekesinin Beta İndeksine Göre Sınıflandırılması (Yıldırım ve Ünügör, 2002)

4.1.3. Bağlantılılık Değeri (Connectivity)

Mekânla direk bağlantılı komşu mekân sayısının ölçümüdür. Her doğrudan bir adım uzaklıktaki doğru sayısını ölçen lokal bir uzaklıktır (Hillier ve Hanson, 1984). Bu yerel ölçüt, mekânın kavranması ile ilgili en temel bilgidir. Mekânın okunabilirliği ve bağlantılılığı sadece işlevsel yapıyı oluşturan düğüm ve kenar noktalarının ilişkisi ile ilgili değildir. Düğümü oluşturan mekânın niteliği, bulunduğu yer ve kullanımı ile ilgilidir. Bağlantılılık kavramının en önemli noktası, mekân biçiminin, mekânı kullanan kişinin zihninde oluşturduğu görsel algıya dayalı yansımasıdır (Ünlü ve Edgü, 2007).

4.1.4. Entegrasyon/Bütünleşme değeri (Visual integration)

Bir dolaşım hattı boyunca hareketin tahmin edilmesinde en önemli ölçüt, mekânsal bütünleşme değeridir. Bütünleşme, mekanın sistem içindeki diğer mekanlara olan ortalama derinliğidir ve global bir ölçüttür (Çakmak, 2011). Bütünleşme, bölgedeki hareketliliği belirleyen en önemli değerdir. Aksiyel doğrunun entegrasyon değeri, bu doğrunun sistemde ne kadar kullanılıp kullanılmadığını sorgular. Böylece incelenen alanda en seyrek ve en yoğun

kullanılan alanlar hesaplanmakta, alandaki hareketlilik önceden saptanabilmektedir. Entegrasyon değeri arazi kullanımı, yoğunluk gibi değerleri hesaba katmadan sadece mekânın fiziksel biçimlenmesini içeren matematiksel bir sonuçtur (Çil, 2008).

Mekansal dizim teorisi, yüksek entegrasyon değerine sahip olan sığ mekanları yüksek görseelliğe ve geçirgenliğe sahip mekanlar olarak tahliye noktaları olarak tanımlamaktadır. Bu noktalar sosyal etkileşimin çok olduğu bütünleşik alanlardır. Buna karşın daha düşük sosyal etkileşimin olduğu mekanlar ise derin ve düşük entegrasyona sahip mekanlardır (Ünlü ve ark., 2001).

Bütünleşme değeri sayısal bir değerdir, fakat yöntemde özel yazılımlar bu değerleri mekansal bütünleşme haritası / entegrasyon haritası diye adlandırılan renkli bir grafik sunuma dönüştürmektedir. En çok bütünleşen akslar otomatik olarak kırmızı sonra turuncu, sarı ve yeşil, en az bütünleşmiş olanlar ise mavi ve koyu mavi olarak renklendirilmektedir. Grafik sunumun önemi, hem hareket potansiyellerinin, hem de bu durumun değişikliklerle nasıl etkilenecek olduğunun bir bakışta kavranabilmesidir (Çakmak, 2011).

4.1.5.Ortalama Derinlik Değeri (Visual Mean Depth)

Mekânsal Dizim Yöntemi'nde en önemli ilişkilerden birisi derinlik kavramıdır. Derinlik, bir yere ulaşmak için birden fazla kesişen mekândan geçme durumunda ortaya çıkar. Ulaşılabilecek olan mekân yön değiştirme açısından az bir değere sahipse bu durumda derinlik "sığ", yüksek bir değere sahipse "derin" denilmektedir. Burada önemli olan her mekânın sistemdeki diğer tüm mekânlarla olan ilişkisinin bir değer olarak gösterilebilmesidir. Bu değerlerin ortalaması bütünü ifade eder ve diğer sistemlerle karşılaştırma imkânı sağlar (Hillier; Hanson, 1984).

5.ALAN ÇALIŞMASI

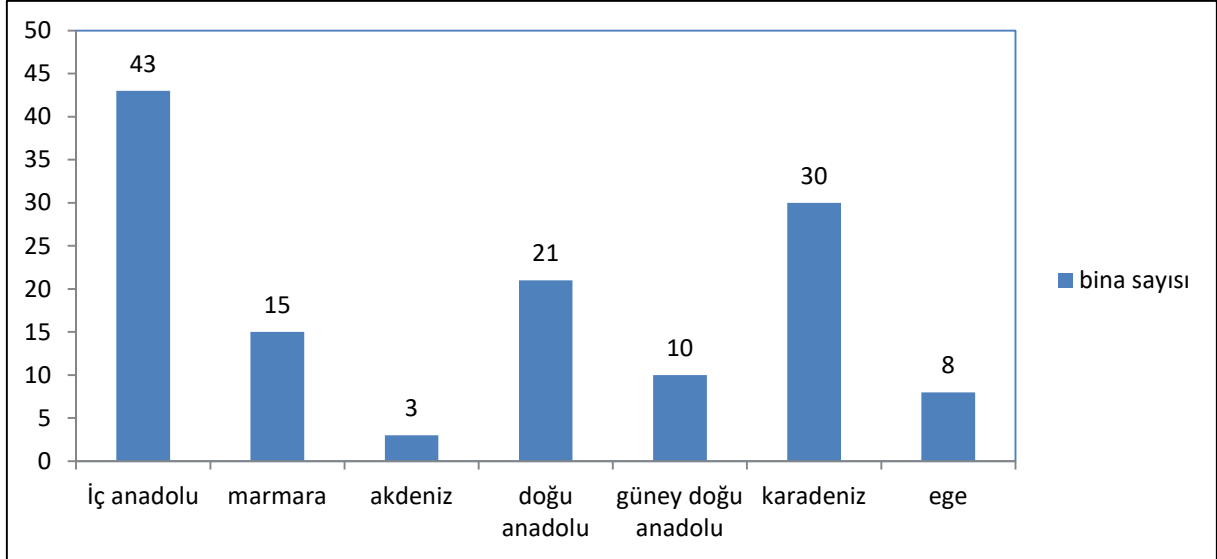
5.1. Türkiye’de Deprem Performans Analizi Yapılan Kamu Hastane Binalarının Yapısal Envanteri

Ülkemizde son yıllar içerisinde Sağlık Bakanlığı’na bağlı hastane yapıları üzerinde kapsamlı deprem performans analiz çalışmaları yapılmış ve yapılmaya da devam edilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde şu ana kadar Sağlık Bakanlığı tarafından performans değerlendirmesi yapılan 130 adet hastane binasının mevcut durumu ve güçlendirilmiş durumu için yapısal bir envanter hazırlanmış ve grafikler yardımıyla yorumlanmıştır. Performans değerlendirmesi yapılan hastane binaları Ek 1’de verilmiştir. Sağlık bakanlığına bağlı söz konusu 130 adet binanın performans analizinde şu kriterler kabul edilmiştir;

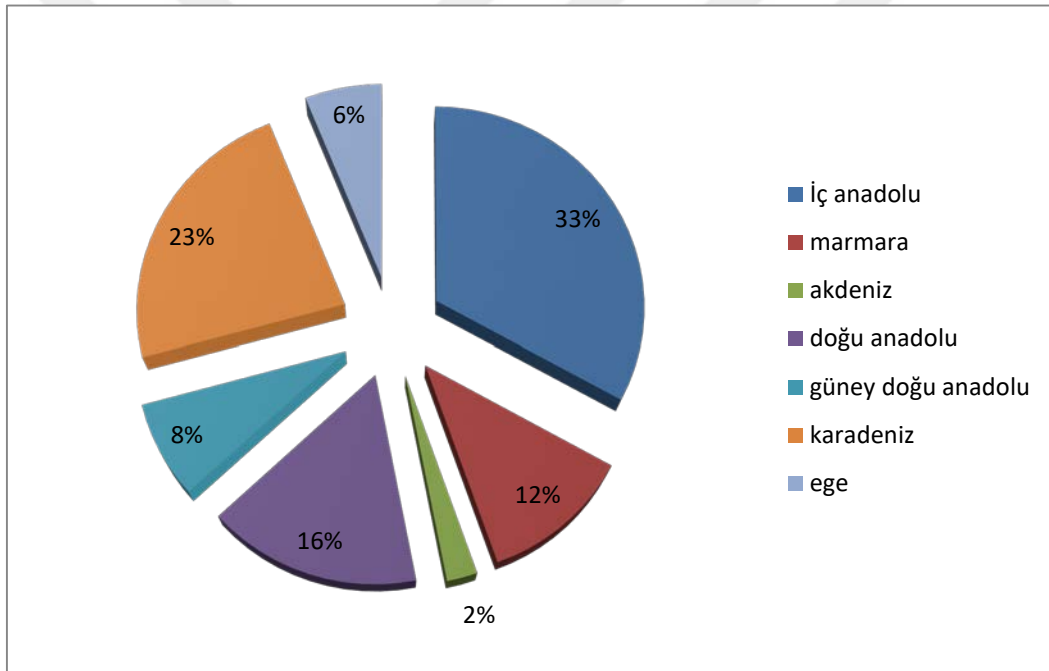
- Binalardan en az orta bilgi seviyesine yetecek kadar karot alınmıştır. Başka bir ifade ile binalardan her kattan üçer adet karot alınmıştır.
- Yeteri kadar kolon ve kirişten pas payı sıyrılarak donatının gözle kontrolü yapılmıştır.
- Temel muayene çukurları açılmıştır.
- Yeterli miktarda zemin etüdü yapılmak suretiyle zemin parametreleri belirlenmiştir.
- Binanın taşıyıcı sisteminin mevcut haline göre röleve projesi çıkarılmıştır.
- Performans analizleri lineer yöntemle yapılmıştır.

5.1.1. Binaların Bölgesel Dağılımı

130 adet hastane binasının Şekil 5.1 ve 5.2’de bölgelere göre dağılımı verilmiştir. Bu dağılımlardan ele alınan binaların Türkiye’de bulunan tüm coğrafi bölgelerden seçildiği görülmektedir. Bununla beraber dağılımların bölgelere göre eşit olmadığı da görülmektedir. Bunun temel sebebi bu çalışmada kullanılan veri seti olarak yorumlanabilir. Sağlık bakanlığının elinde düzenli bir incelenmiş hastane yapısal envanteri bulunmadığı için veri seti bu çalışmada sınırlı kalmıştır.



Şekil 5.1. Bölgelere Göre Performans Analizi Yapılan Bina Sayısı

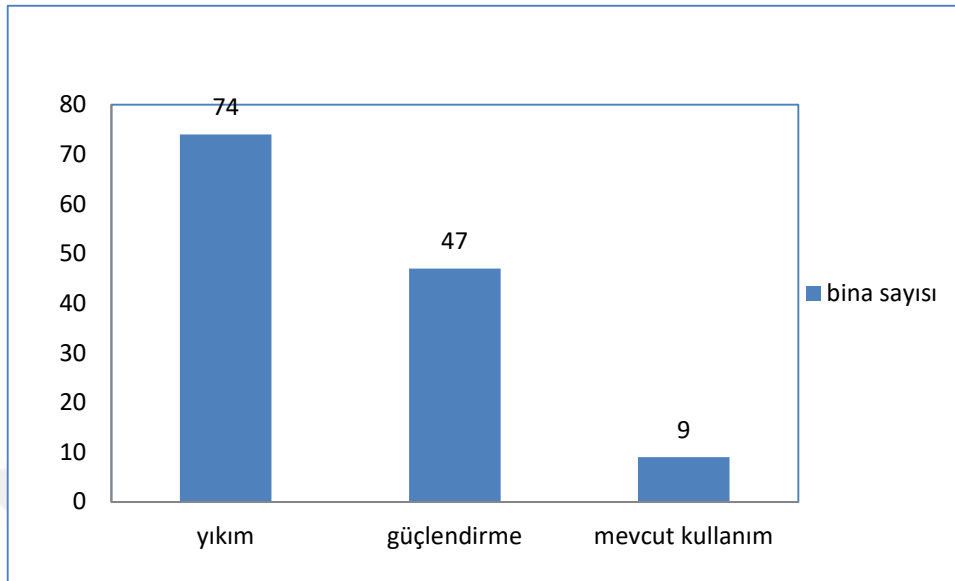


Şekil 5.2. Bölgelere Göre Performans Analizi Yapılan Bina Yüzdeleri

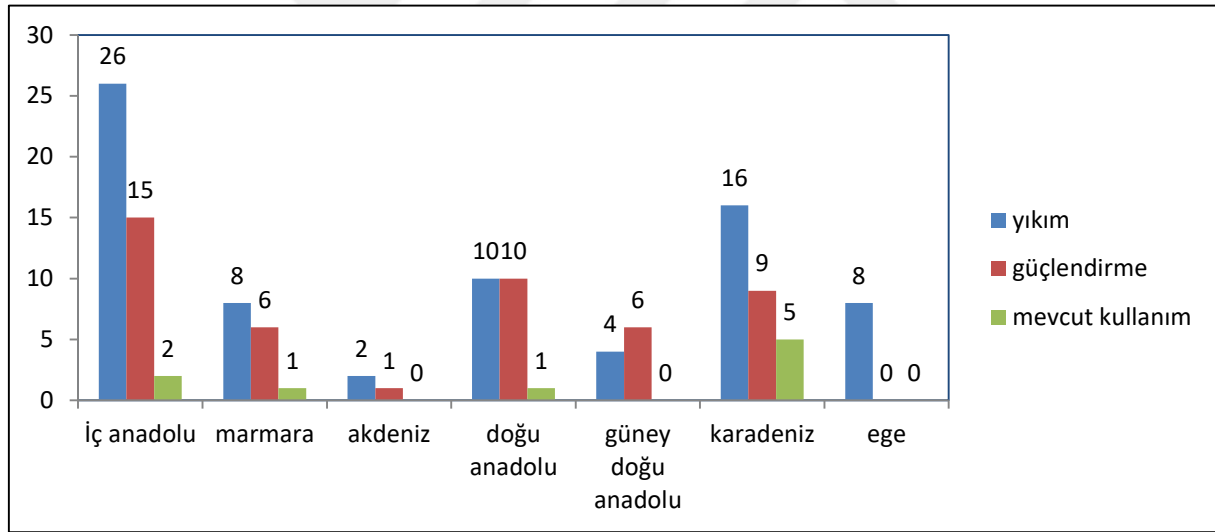
5.1.2. Binaların Performans Analizleri Açısından İncelenmesi

Şekil 5.3'te performans analizine göre incelenen hastane blokları için verilen kararlar yer almaktadır. İncelenen 130 adet binanın %57'lik kısmı için performans analizine göre yıkım sonucu elde edilmiştir. Bu durum ele alınan hastane yapı stoğunun önemli bir kısmının TDY-2007 7. Bölüm ilkelerinde hastane binalarından beklenen performans seviyesini sağlamaktan oldukça uzak olduğunu göstermektedir. Yapıların %93'lük kısmının performans analizine göre yıkım ya da güçlendirilmesinin gerekli olması ise mevcut kullanımı süren

hastane binalarının neredeyse tamamının kullanımının sakıncalı olduğu sonucunu da vermektedir. Şekil 5.4'te sonuçların bölgelere göre dağılımları da ayrıca verilmiştir.



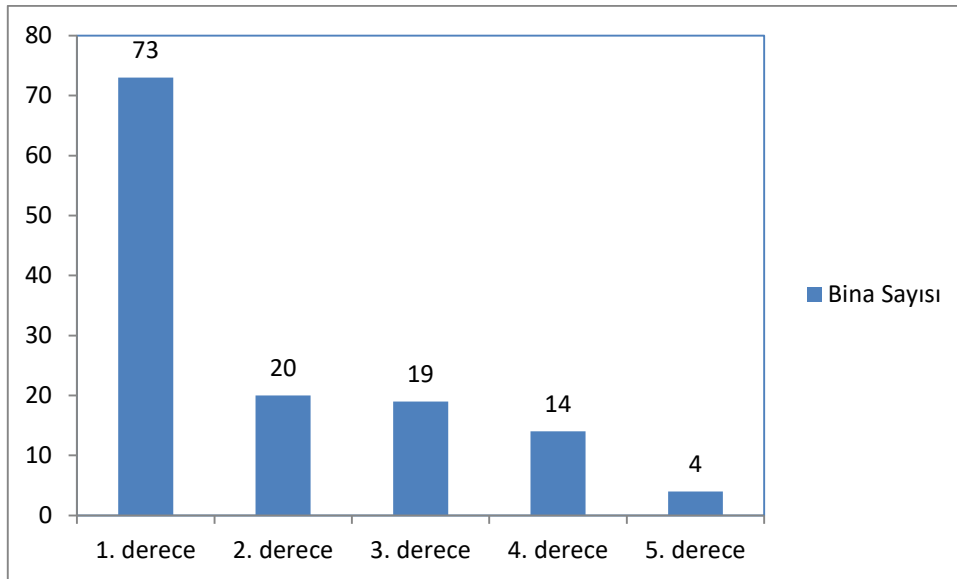
Şekil 5.3. Performans Analizleri Sonucu Bina Kararları



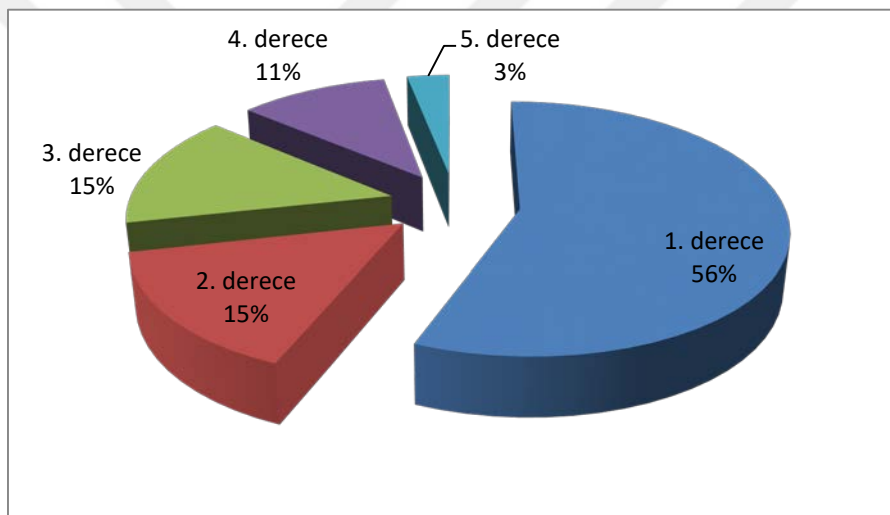
Şekil 5.4. Bölgelere Göre Performans Analiz Sonuçları

5.1.3. Binaların Deprem Bölgeleri Açısından İncelenmesi

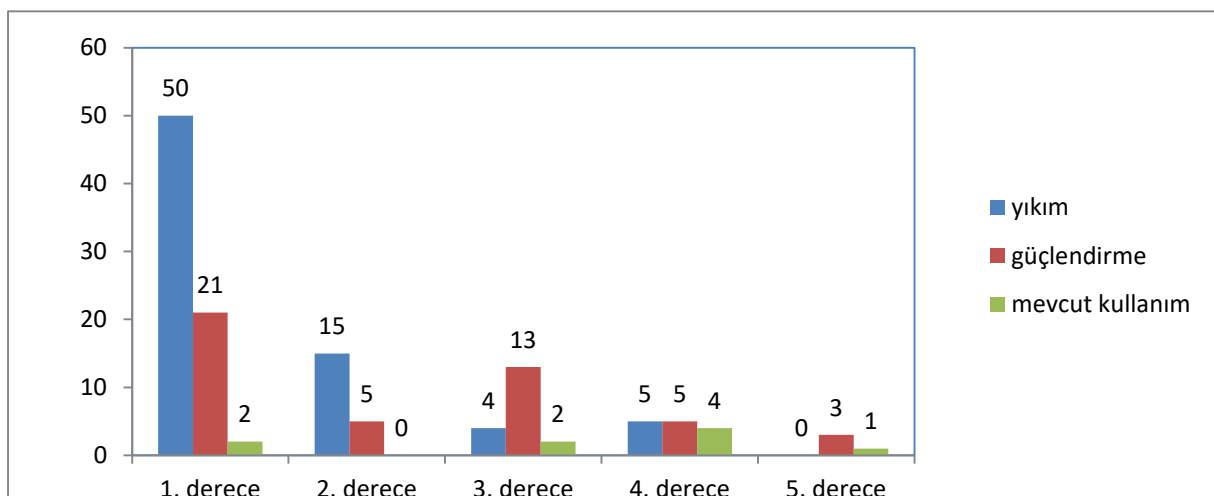
Şekil 5.5 ve 5.6'da hastane binalarının deprem bölgelerine göre dağılımları yer almaktadır. İncelenen 130 adet binanın büyük bir çoğunluğu 1. Derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Şekil 5.7'de deprem bölgelerine göre bina kararlarına bakıldığında binanın bulunduğu deprem bölgesinin TDY-2007 7. Bölüm ilkelerinde hastane binalarından beklenen performans seviyesini sağlamasında önemli bir rol oynadığı görülmektedir.



Şekil 5.5. Deprem Bölgelerine Göre Bina Sayıları



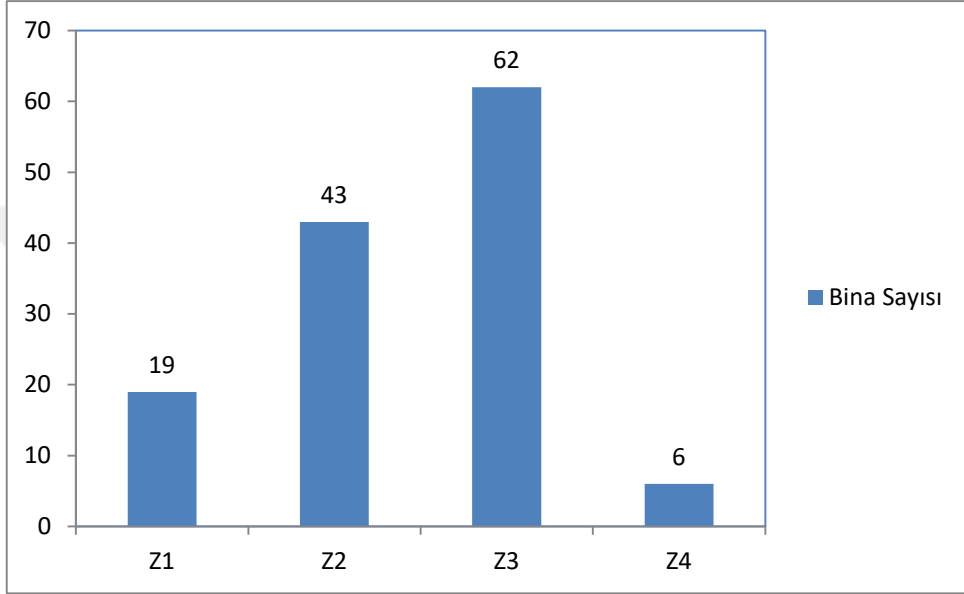
Şekil 5.6. Deprem Bölgelerine Göre Bina Yüzdeleri



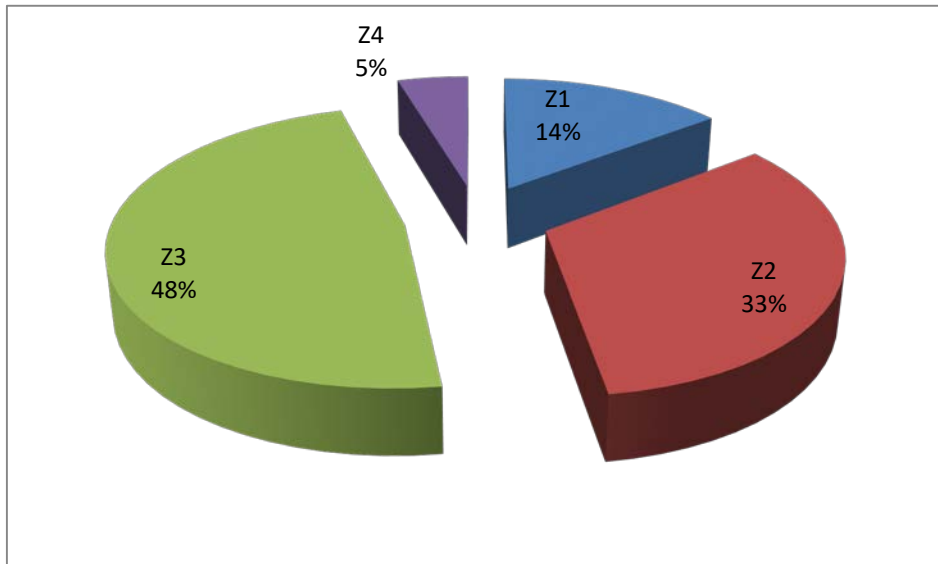
Şekil 5.7. Deprem Bölgelerine Göre Bina Kararları

5.1.4. Binaların Zemin Sınıfları Açısından İncelenmesi

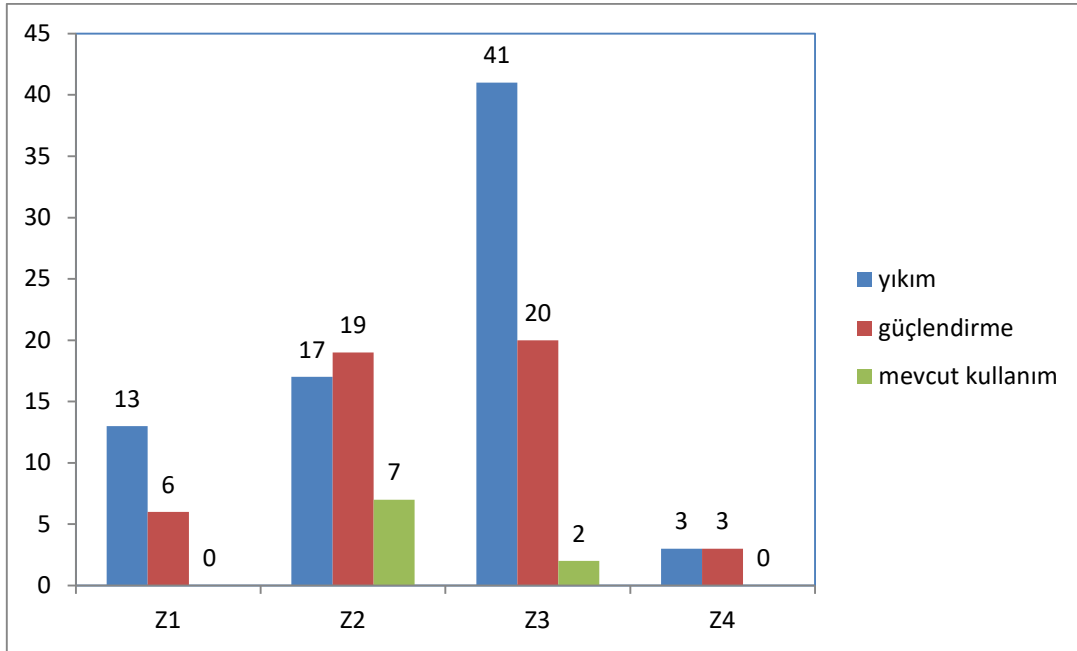
Şekil 5.8 ve 5.9.'da hastane binalarının zemin sınıflarına göre dağılımları yer almaktadır. İncelenen 130 adet binanın % 81'lik kısmı Z2 (ayrılmış kayalardan veya sıkı kumdan oluşmuş zemin) ve Z3 (orta sıklıkta kum, değişime uğramış taşları içeren zemin) zemin sınıflarında bulunmaktadır. Şekil 5.10'da sonuçların bölgelere göre dağılımları da ayrıca verilmiştir.



Şekil 5.8.Zemin SınıflarınaGöre Bina Sayıları



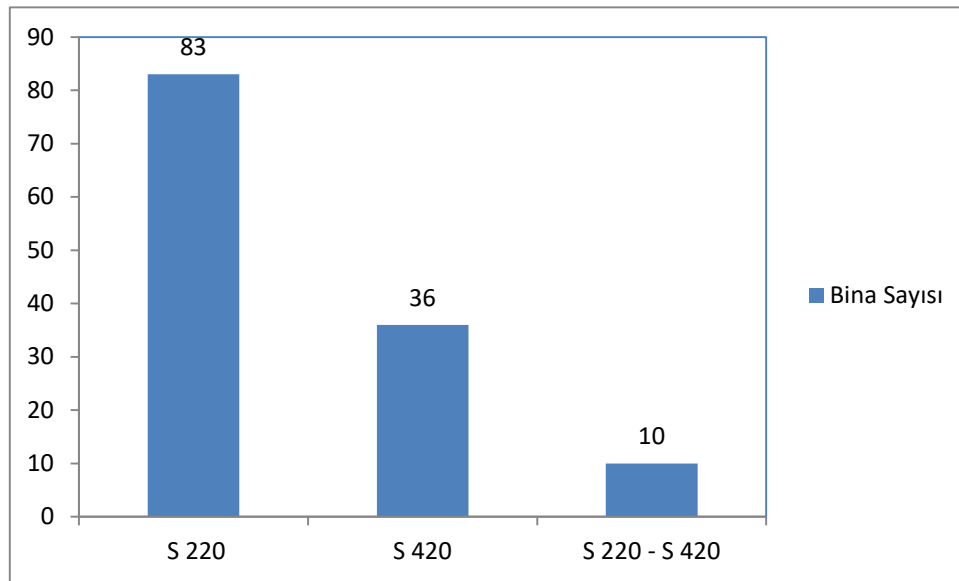
Şekil 5.9.Zemin SınıflarınaGöre Bina Yüzdeleri



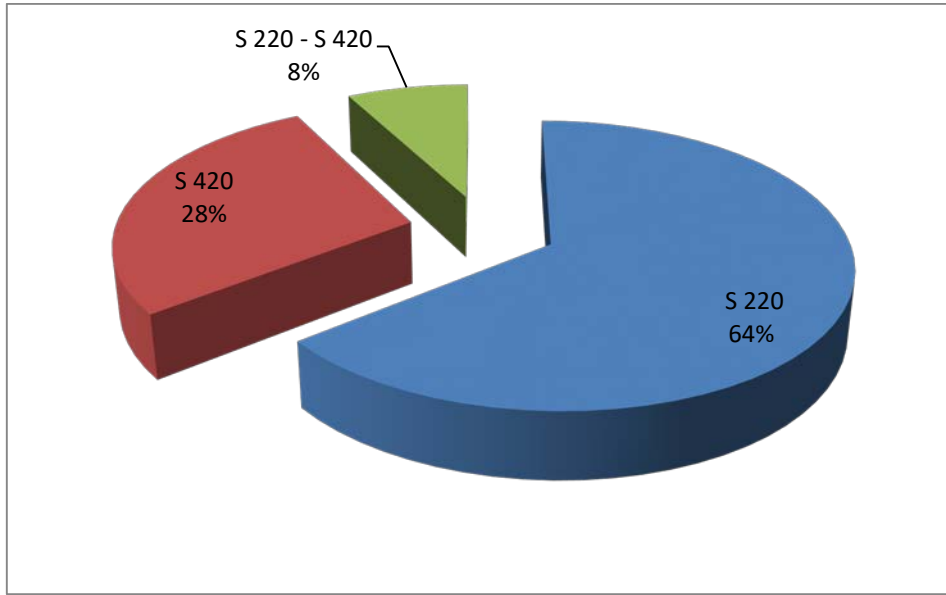
Şekil 5.10.Zemin Sınıflarına Göre Bina Kararları

5.1.5. Binaların Donatı Sınıfları Açısından İncelenmesi

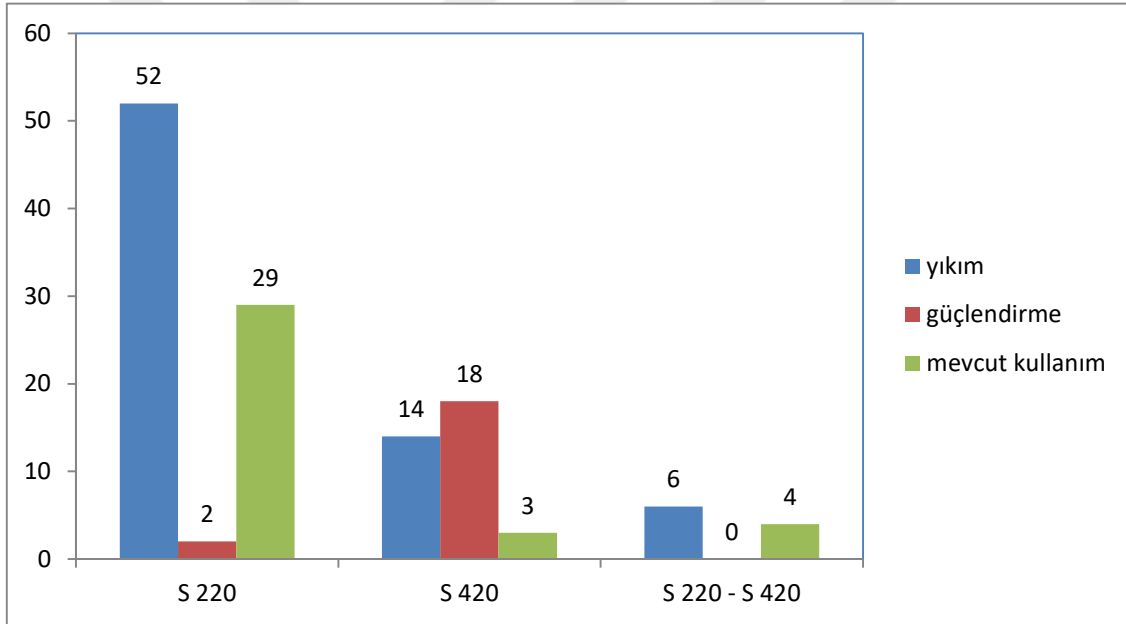
Şekil 5.11. ve 5.12.'de hastane binalarının donatı sınıflarına göre dağılımları yer almaktadır. İncelenen 130 adet binanın büyük çoğunluğunun S 220 (düz donatı) donatı sınıfına sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar binaların istenilen performans seviyesini sağlamasında donatı sınıflarının da etkili olduğu göstermektedir. Şekil 5.13'te sonuçların bölgelere göre dağılımları da ayrıca verilmiştir.



Şekil 5.11.Donatı SınıflarınaGöre Bina Sayıları



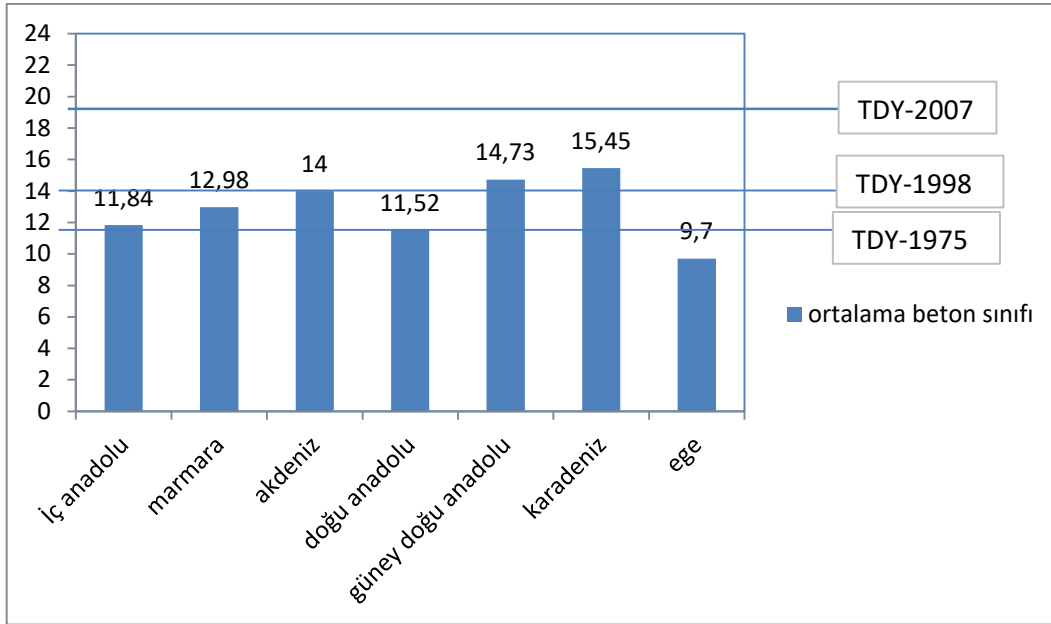
Şekil 5.12.Donatı Sınıflarına Göre Bina Yüzdeleri



Şekil 5.13.Donatı Sınıflarına Göre Bina Kararları

5.1.6. Binaların Beton Sınıfları Açısından İncelenmesi

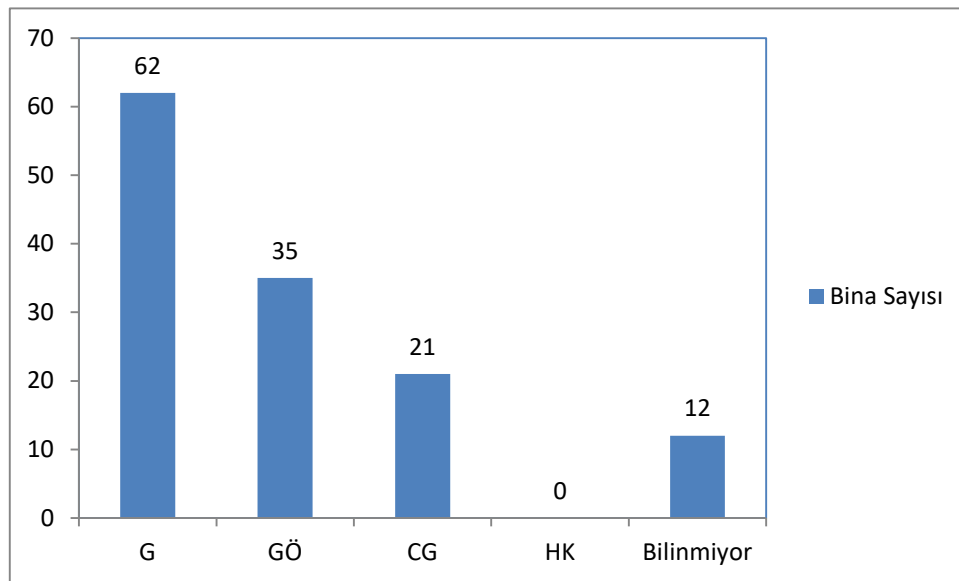
Şekil 5.14'te incelenen hastane binalarının bölgelere göre ortalama beton sınıfları yer almaktadır. Şekilde de görüldüğü gibi yapıların ortalama beton sınıflarının bir kısmının TDY-1975'ye göre istenen beton sınıfı ancak sağlayabildiği, TDY-1998 ve TDY-2007'de istenen beton sınıflarını sağlamada yetersiz kaldığı görülmektedir.2019'da yürürlüğe girecek olan deprem yönetmeliğinde ise bu alt limit 25 MPa olarak belirlenmiştir.



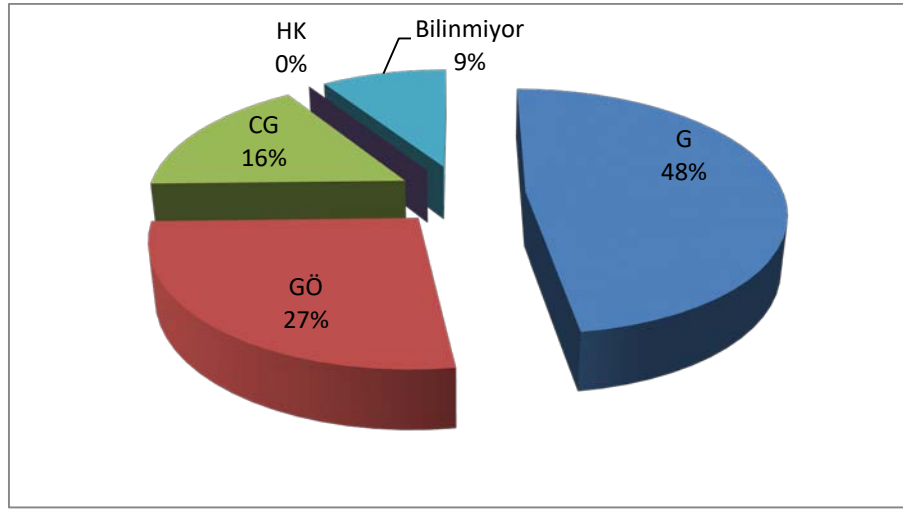
Şekil 5.14.Bölgelere Göre Ortalama Beton Sınıfları

5.1.7. Binaların Performans Analizi Sonuçları Açısından İncelenmesi

Şekil 5.15 ve 5.16'da binaların depremp performans analizi sonuçları yer almaktadır. İncelenen 130 adet binanın % 75'lik kısmı için performans analizine göre "Göçme Durumu (G)" veya "Göçme Öncesi Durum (GÖ)" sonucu elde edilmiştir. Bu durum incelenen hastanelerin büyük bir kısmının TDY-2007 7. Bölüm ilkelerinde hastane binalarından beklenen performans seviyesini sağlamaktan oldukça uzak olduğunu göstermektedir.



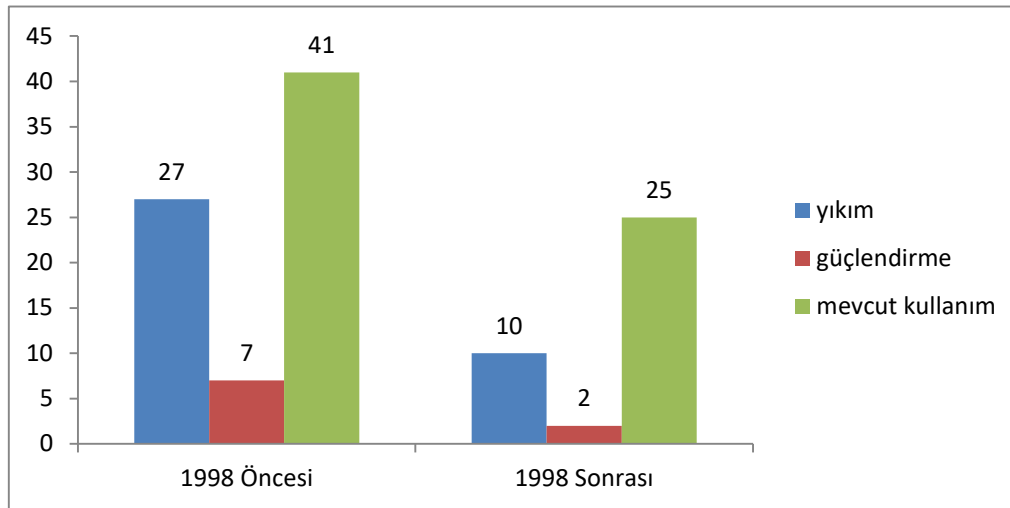
Şekil 5.15.Performans Analizi SonuçlarınaGöre Bina Sayıları



Şekil 5.16. Performans Analizi Sonuçlarına Göre Bina Yüzdeleri

5.1.8. Binaların Yapım Yılı-Bina Kararları Açısından İncelenmesi

Çalışma kapsamında incelenen binalar deprem yönetmeliği çok değiştiği için, yapım yılları açısından 1998 yılı öncesi ve 1998 yılı sonrası olarak incelenmiştir. İncelenen binaların büyük çoğunluğunun yapım yılının 1998 yılı öncesi olduğu görülmektedir. 1998 yılı öncesi yapılan binalar ile 1998 yılı sonrası yapılan binaların bina kararları açısından benzer bir oran taşıdığı sonucu elde edilmiştir (Şekil 5.17.)

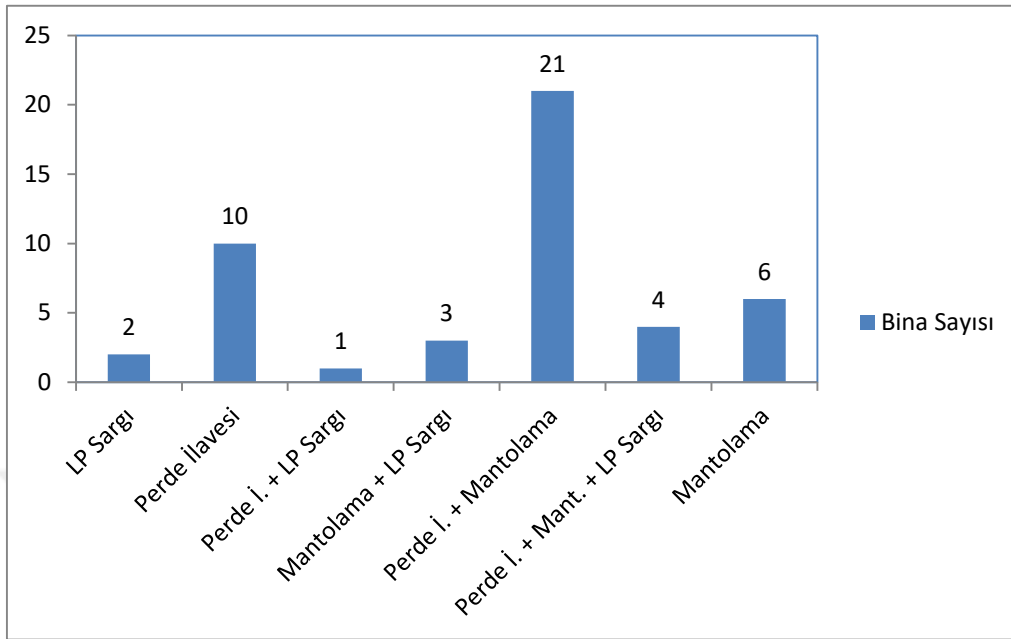


Şekil 5.17. Yapım Yıllarına Göre Bina Kararları

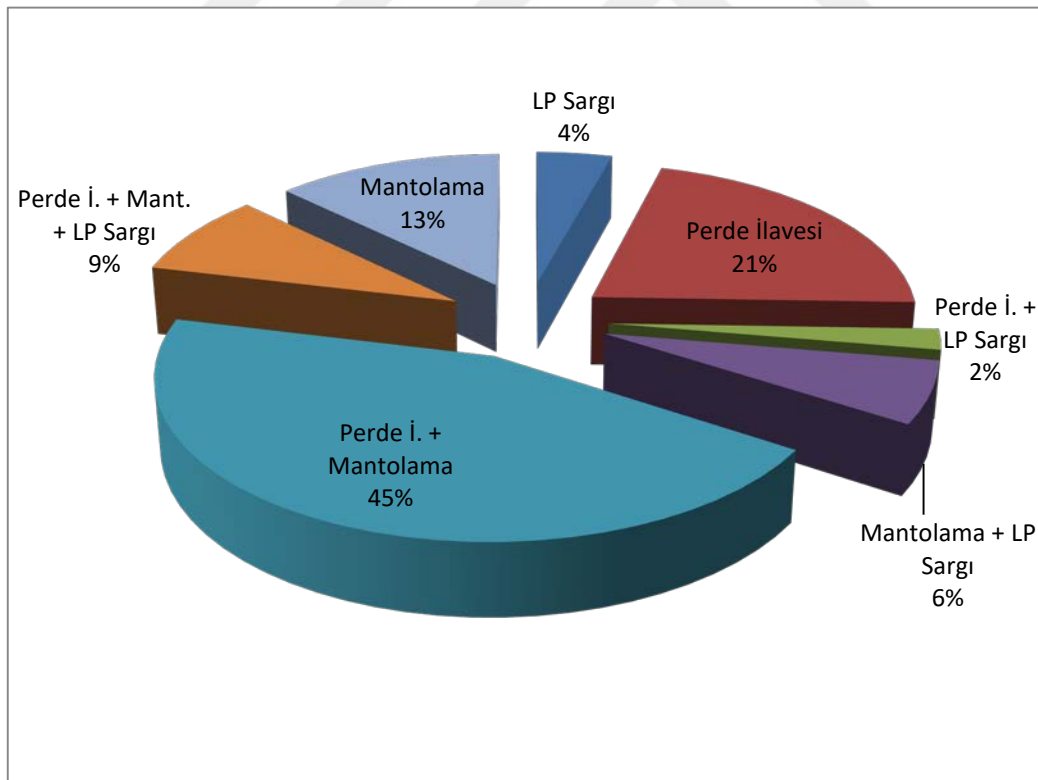
5.1.9. Binaların Güçlendirme Yöntemleri Açısından İncelenmesi

Şekil 5.18 ve 5.19’da güçlendirilmesine karar verilen hastane yapılarında uygulanan güçlendirme yöntemleri görülmektedir. Güçlendirilmesine karar verilen 47 adet binanın % 45’lik kısmı için “Perde İlavesi + Mantolama” ile güçlendirme yöntemi tercih

edilmiştir. Genel olarak uygulanan güçlendirme yöntemlerine bakıldığında ise perde ilavesinin en sık uygulanan güçlendirme yöntemi olduğu görülmektedir.



Şekil 5.18. Güçlendirme Yöntemlerine Göre Bina Sayıları



Şekil 5.19. Güçlendirme Yöntemlerine Göre Bina Yüzdeleri

5.2. Güçlendirme Çalışması Yapılan Hastane Binalarının Mekânsal Analizi

Yapısal güçlendirmede en önemli değişiklikler binaların bodrum ve zemin katında olmaktadır. Mekânsal olarak değişiklikler, en çok girişlerinde bulunduğu zemin katlarda gerçekleşmesinden dolayı analizler binaların zemin katları üzerinden yapılmıştır. Çalışmanın bu kısmında elde edilen veri setinden random örnekleme yöntemi ile seçilen güçlendirmesi yapılmış beş farklı hastane binasının güçlendirme öncesi ve sonrası zemin katlarda meydana gelen değişim mekânsal analiz yöntemi ile irdelenmiştir. Bu hastanelerin seçiminde başka bir parametre düşünülmemiştir. Mekânsal analizler Depthmap-x programı(2000) ile gerçekleştirilmiştir. Aşağıda ele alınan hastane binaları ayrı ayrı verilmiştir.

5.2.1. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi

5.2.1.1. Yapının Tanıtımı ve Güçlendirme Yöntemi

Yapının Yeri: Giresun İli Bulancak İlçesi

Mimari Proje: Sağlık Bakanlığı 75 yataklı hastane projesi

Genel Bilgiler: Yapı zemin + 3 katlı olarak 1994 yılında hizmet vermeye başlamıştır.

Yapının taşıyıcı sistemi kolon, kiriş ve döşemeden oluşan betonarme sistemdir. Yapının acil ve normal giriş olmak üzere 2 adet ana girişi ve personel ve servis girişleri bulunmaktadır. Çizelge 5.1’de hastane ile ilgili genel bilgiler verilmiş, Şekil 5.20’de ise yapının genel görünüşü görülmektedir.

Çizelge 5.1. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Genel Bilgiler

Bilgi Türü	Güçlendirme öncesi	Güçlendirme sonrası
Taşıyıcı Sistem	Betonarme Karkas	Betonarme Karkas
Blok Sayısı	1 Blok	2 Blok
Faaliyete Geçtiği Yıl	1998	2014
Kat Adedi	Bodrum+Zemin+3Kat	Bodrum+Zemin+3Kat
Yatak kapasitesi	75	125
Bodrum Kat Alanı	1660 m ²	1660 m ²
Zemin Kat Alanı	1660 m ²	1660 m ²
1. Kat Alanı	1660 m ²	1660 m ²
2. Kat Alanı	1660 m ²	1660 m ²
3. Kat Alanı	995 m ²	1660 m ²
Toplam Bina Alanı	7635 m ²	8300 m ²

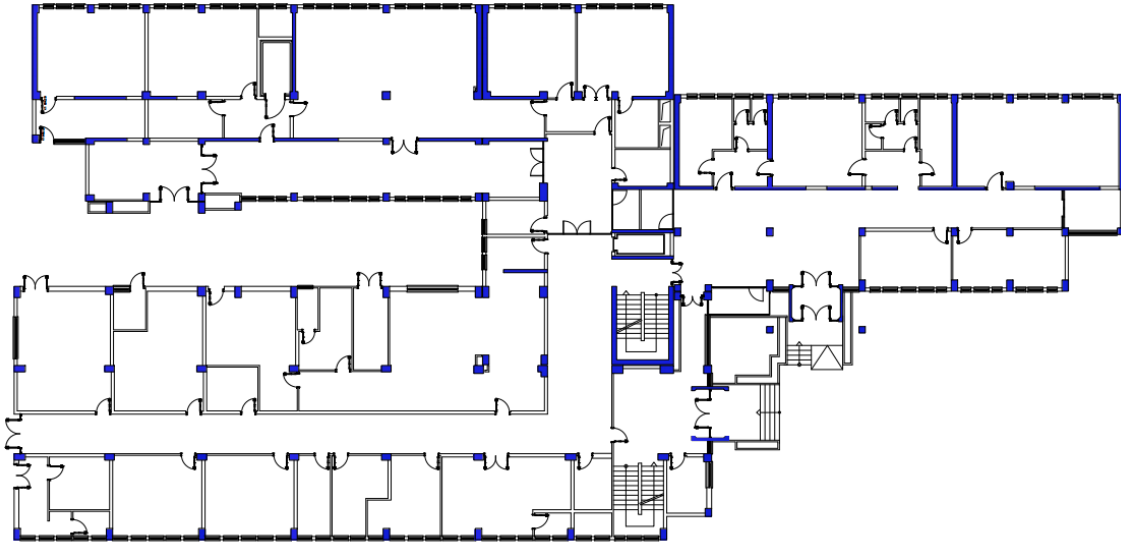


Şekil 5.20. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Genel Görünüşü

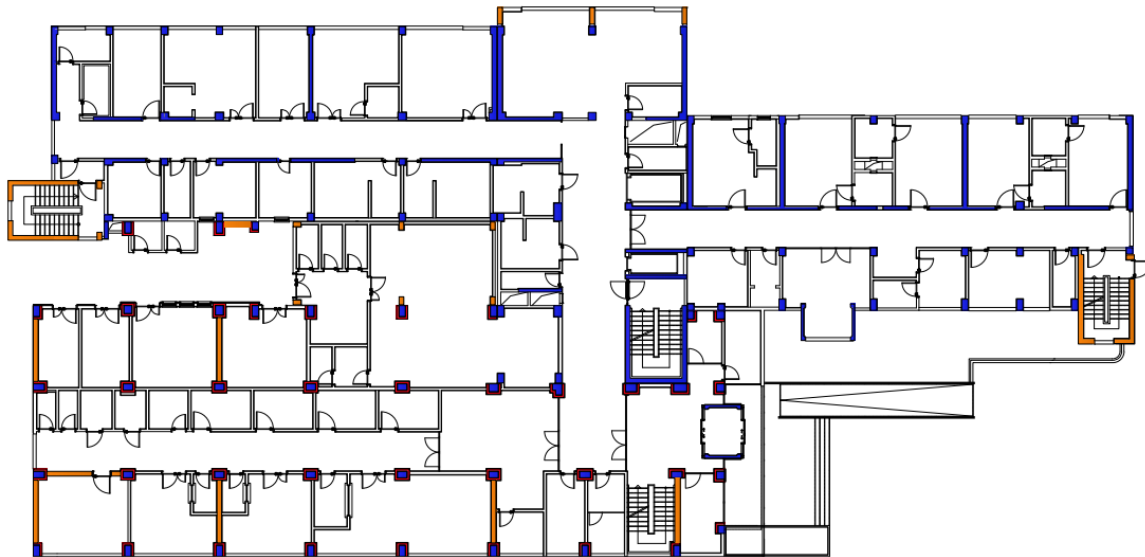
Yapının mevcut durumunda herhangi bir hasarı yoktur. Bununla beraber DBYYHY-2007'ye göre yapılan analizler sonucunda mevcut deprem performansının artırılabilmesi için yapıda güçlendirme çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Yapılan güçlendirme çalışması ile beraber yapının kapasitesinin de artırılabilmesi için yapının 3. katında ek mekânlar yapılmıştır. Hazırlanan güçlendirme projesinde yapının taşıyıcı sistemini oluşturan betonarme kolon kesitlerinin bir kısmının kesitleri genişletilmiş (mantolanmış), gerekli görülen yerlerde yapıya kolon ve perde ilavesi yapılmış ve yeni tasarlanan plan şemasına göre ek duvarlar ilave edilmiştir. Çizelge 5.2'de yapıda uygulanan güçlendirme yöntemi özetlenmiştir. Yapıya yapılacak güçlendirme çalışması ile yapının deprem performansı artırılmış ve yeni eklenen ek mekânlar ile birlikte yapının 75 olan mevcut yatak kapasitesi 125'e çıkarılmıştır. Yapılan güçlendirme çalışması 2014 yılında tamamlanmış ve yapı güçlendirilmiş haliyle hizmet vermeye başlamıştır. Şekil 5.21'de güçlendirme öncesi zemin kat taşıyıcı sistem planı şematik olarak gösterilmiştir. Şekil 5.22'de ise güçlendirme ile beraber taşıyıcı sisteme yeni ilave edilen betonarme perdeler turuncu ile kolonlarda uygulanan betonarme mantolar ise kırmızı ile gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti

Güçlendirme Yöntemi	Uygulanan
Betonarme Mantolama	√
Perde ilavesi	√
LP sargı	----
Temellerin güçlendirilmesi	√



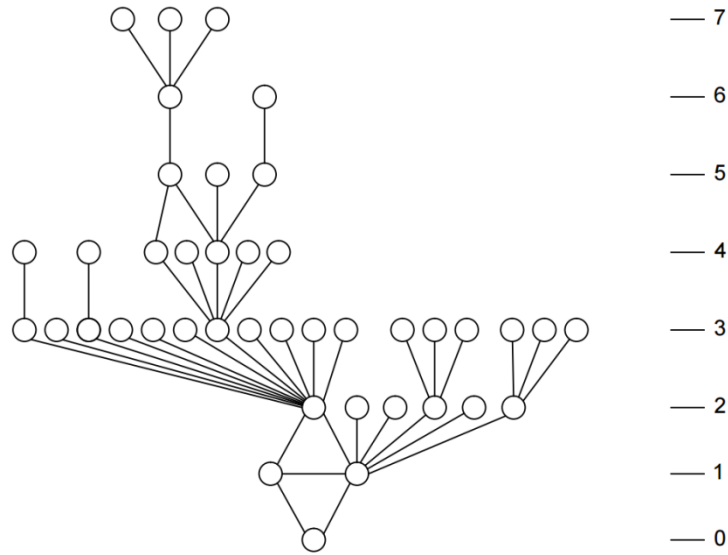
Şekil 5.21. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı



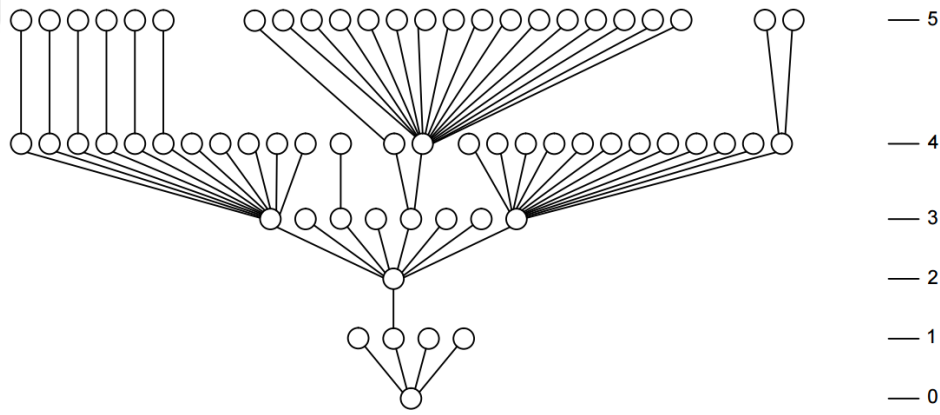
Şekil 5.22. Giresun Bulancak Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

5.2.1.2. Yapının Mekânsal Analizi ve Değerlendirilmesi

Beta İndeksi: Beta indeksine göre işlevsel şebeke yapısı analiz edildiğinde, yapının güçlendirme sonrası beta değerinde artış olduğu görülmektedir (Şekil 5.23 ve Şekil 5.24). Beta değerinin güçlendirme sonrası artması yapının işlevsel şebekesinin ağaç yapıdan kompleks yapıya doğru geçtiğini göstermektedir. İşlevsel şebekenin ağaç yapıda olması hem mekânsal yapı içinde hem de yapının dış mekânla ilişkisinde hareketin oldukça kontrol edilebilir ve okunabilir olduğunu göstermektedir. Ancak değerlere bakıldığında güçlendirme sonrasında, güçlendirme öncesine göre kompleks yapı özelliği daha çok görülmektedir.



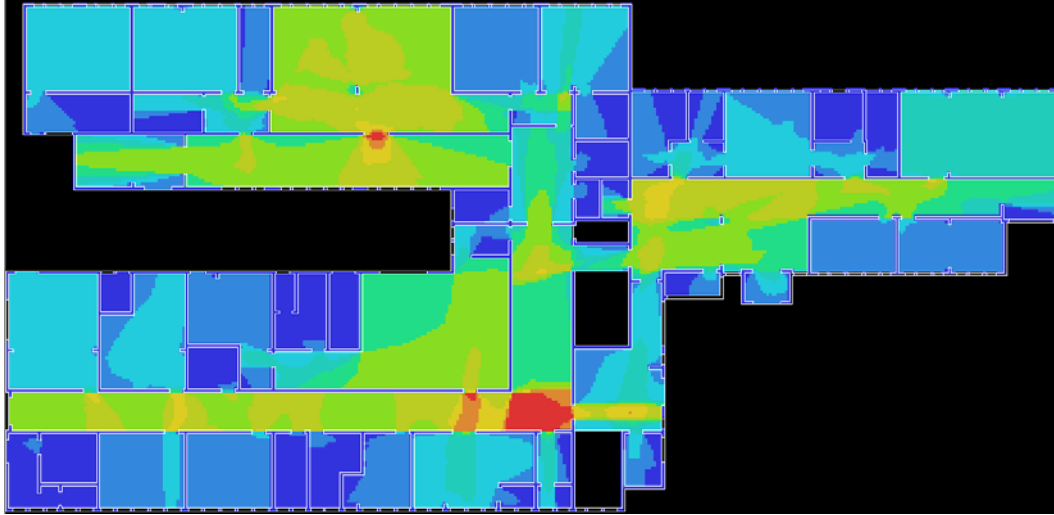
Şekil 5.23. Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=0,98$



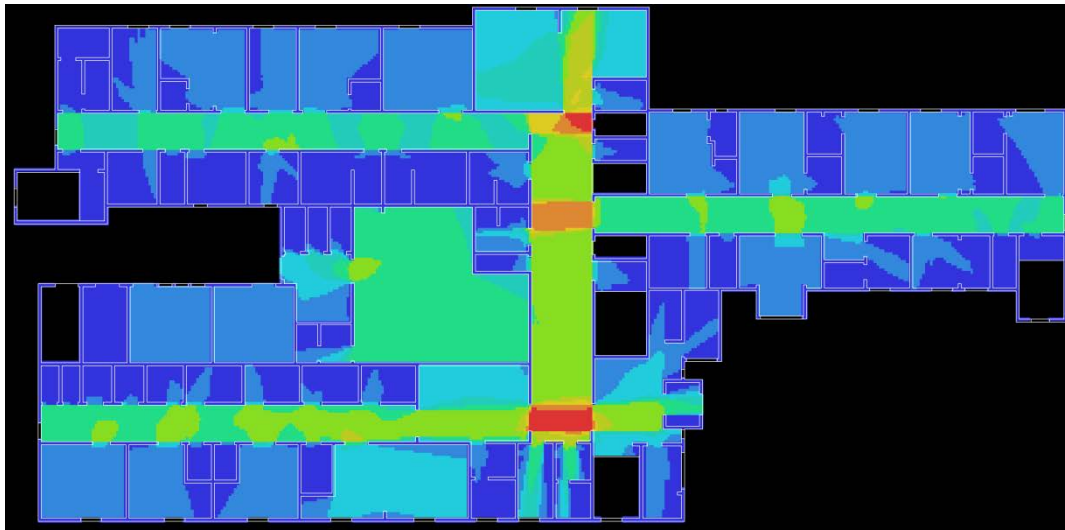
Şekil 5.24. Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1.05$

Güçlendirme sonrası yapının artan mekân sayısı ve mekânsal ilişkisi sebebiyle yapının işlevsel şemasının değiştiği ve yapının içerisinde ve dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliğinin ve okunurluğunun azaldığı görülmektedir.

Bağlantılılık Değeri: Bağlantılılık değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğinde; yapının bağlantılılık değerinin düştüğünü buna bağlı olarak da mekânla bağlantılı komşu mekân sayısının azaldığı görülmektedir (Şekil 5.25 ve 5.26). Grafiğe bakıldığında kırmızı renkli alanların sirkülasyon bakımından en çok kullanılması muhtemel görülen alanlar olduğu ve soğuk renklere doğru gidildikçe sirkülasyon yoğunluğunun azaldığı sonucuna varılmaktadır.



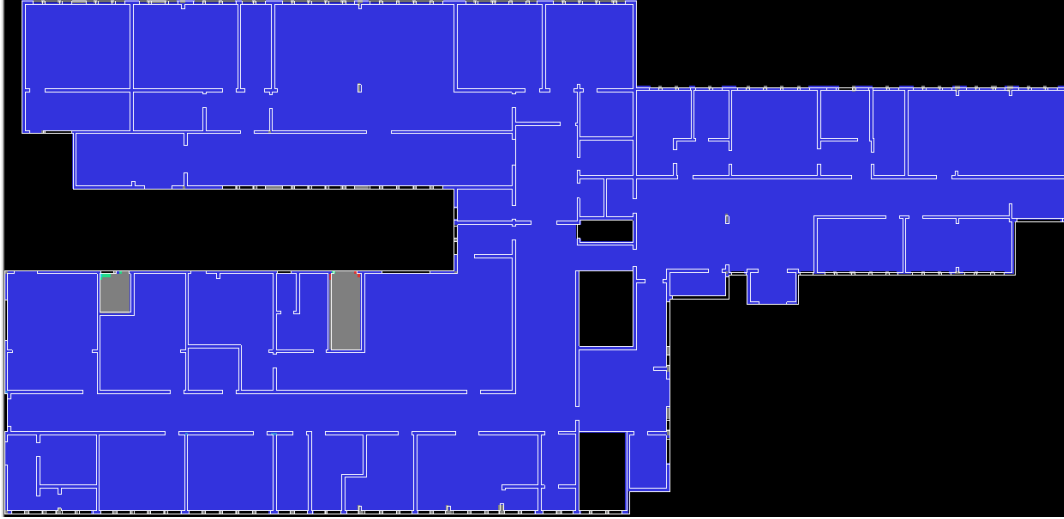
Şekil 5.25. Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (1748)



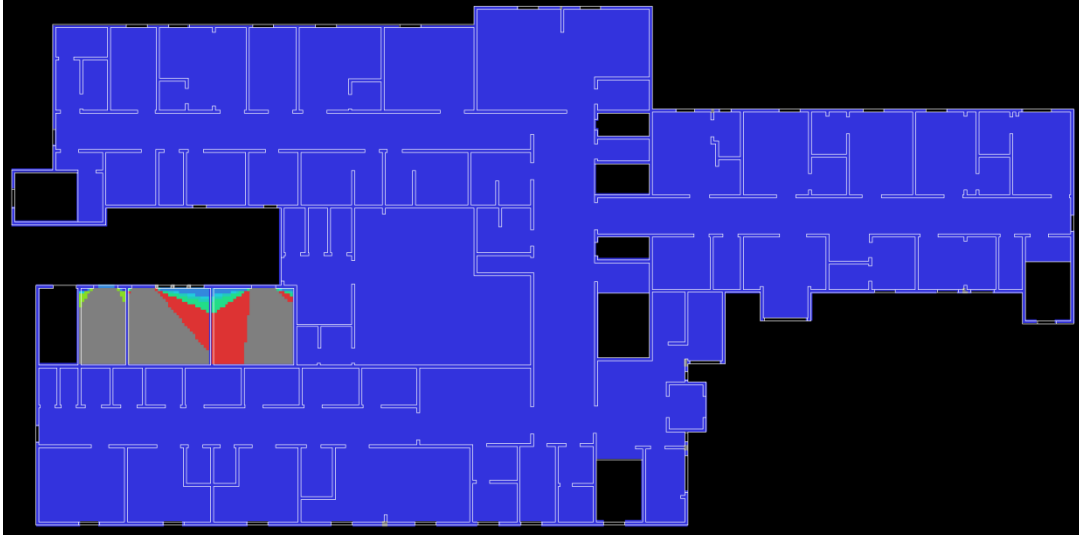
Şekil 5.26. Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (1642)

Güçlendirme öncesi binada bulunan iki ana girişin güçlendirme sonrasında tek bir girişe dönüştürülmesi ve buna bağlı olarak bazı alternatif sirkülasyon alanlarının güçlendirme sonrası kaldırılması ile yapının bağlantılılık değeridüşmektedir. Bağlantılılık değerinin düşmesi mekânlar arasında kopuklukların meydana gelmesiyle de açıklanabilir.

Entegrasyon Değeri: Entegrasyon değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; güçlendirme sonrası yapının entegrasyon değerinin güçlendirme öncesine göre daha yüksek olduğu görülmektedir(Şekil 5.27 ve Şekil 5.28).



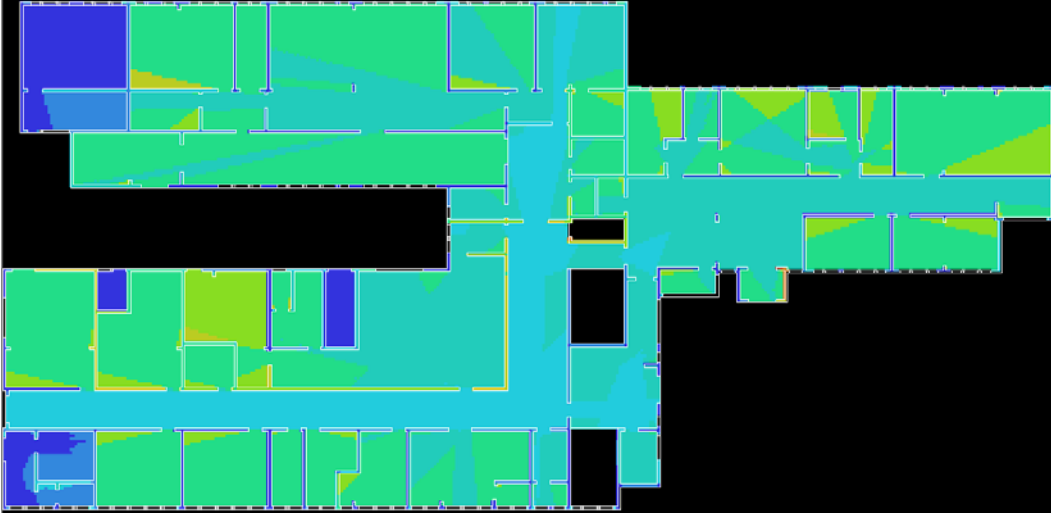
Şekil 5.27. Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (6,415)



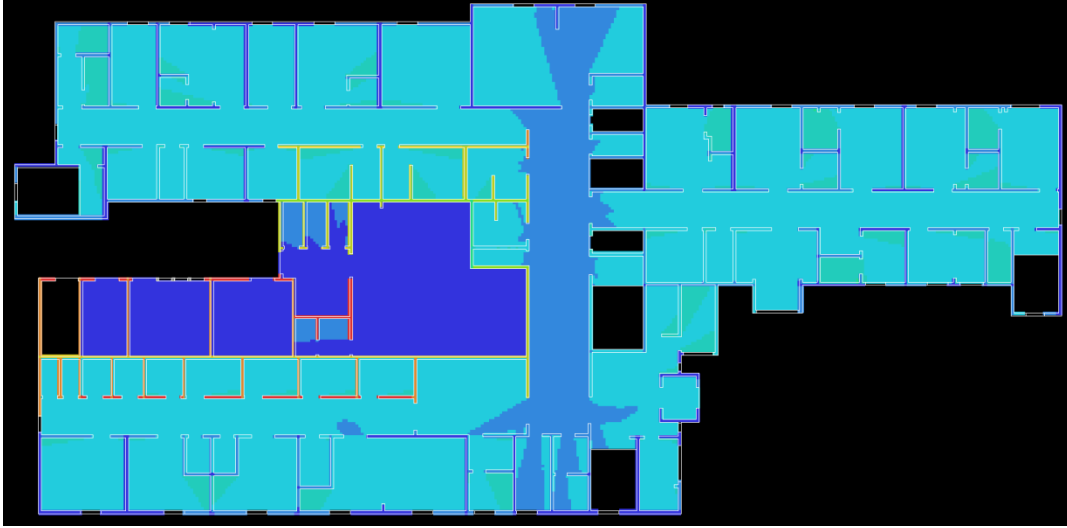
Şekil 5.28. Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (7,115)

Güçlendirme sonrası yapının entegrasyon değerinin yüksek olması, mevcut durumda ki bazı alternatif sirkülasyonların kaldırılmasıyla yapıda ana sirkülasyon akslarının sistem içerisinde sıklıkla kullanılarak hareketlilik sağladığını göstermektedir.

Ortalama Derinlik Değeri: Ortalama derinlik değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının güçlendirme sonrasında mevcut durumuna göre daha yüksek bir derinlik değerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.29 ve Şekil 5.30).



Şekil 5.29. Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (3,330)



Şekil 5.30. Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (3,352)

Yapının ortalama derinlik değerinin artmasının en büyük nedeni; yapıdaki ihtiyaçlar sonucunda bazı mekânlar içerisinde yeni mekânlar oluşturulmasıdır. Derinlik değerinin artması, iç içe mekânların arttığını ve mekânların daha güçlükle algılandığını göstermektedir.

5.2.2. Aksaray Devlet Hastanesi

5.2.2.1. Yapının Tanıtımı ve Güçlendirme Yöntemi

Yapının Yeri: Aksaray İli

Mimari Proje: Sağlık Bakanlığı 15yataklı hastane projesi

Genel Bilgiler: Yapı zemin + 2 katlı olarak 1992 yılında hizmet vermeye başlamıştır. Yapının taşıyıcı sistemi kolon, kiriş ve döşemeden oluşan betonarme sistemdir. Yapı A1-A2-A3 olmak üzere 3 blok şeklinde inşa edilmiş ve yapının A2 bloğunda güçlendirme çalışması

yapılmıştır.Çizelge 5.3'te hastane ile ilgili genel bilgiler verilmiş, Şekil 5.31'de ise yapının genel görünüşü görülmektedir.

Çizelge 5.3.Aksaray Devlet Hastanesi Genel Bilgiler

Bilgi Türü	Güçlendirme öncesi	Güçlendirme sonrası
Taşıyıcı Sistem	Betonarme Karkas	Betonarme Karkas
Blok Sayısı	3 Blok	3 Blok
Faaliyete Geçtiği Yıl	1992	-
Kat Adedi	Bodrum+Zemin+1Kat	Bodrum+Zemin+1Kat
Yatak kapasitesi	15	15
Bodrum Kat Alanı	1100 m ²	1100 m ²
Zemin Kat Alanı	1100 m ²	1100 m ²
1. Kat Alanı	1100 m ²	1100 m ²
Toplam Bina Alanı	3300 m ²	3300 m ²



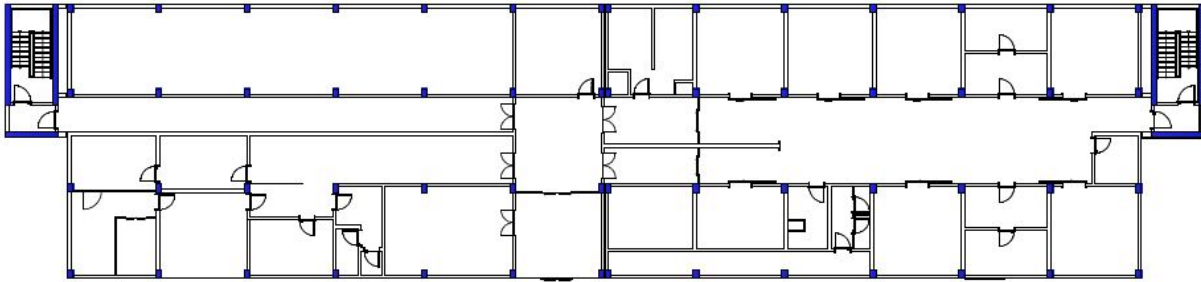
Şekil 5.31. Aksaray Devlet Hastanesi Genel Görünüşü

Yapının mevcut durumunda herhangi bir hasarı yoktur. Bununla beraber DBYYHY-2007'ye göre yapılan analizler sonucunda mevcut deprem performansının artırılabilmesi için yapıda güçlendirme çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Söz konusu eksikliklerin giderilmesi için güçlendirme projesi hazırlanmıştır. Hazırlanan güçlendirme projesinde yapının taşıyıcı sistemini oluşturan betonarme kolon kesitlerinin bir kısmının kesitleri genişletilmiş (mantolanmış), gerekli görülen yerlerde perde ilavesi yapılmış ve yeni tasarlanan plan şemasına göre ek duvarlar ilave edilmiştir. Yapıya yapılacak güçlendirme çalışması ile yapının olası deprem ve diğer yüklere karşı dayanımının artırılması planlanmıştır.Çizelge5.4'te yapıda uygulanan güçlendirme yöntemi özetlenmiştir. Şekil 5.32'de güçlendirme öncesi zemin kat taşıyıcı sistem planı şematik olarak gösterilmiştir. Şekil

5.33'te ise güçlendirme ile beraber taşıyıcı sisteme yeni ilave edilen betonarme perdeler turuncu ile kolonlarda uygulanan betonarme mantolar ise kırmızı renk ile gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti

Güçlendirme Yöntemi	Uygulanan
Betonarme Mantolama	√
Perde ilavesi	√
LP sargı	----
Temellerin güçlendirilmesi	----



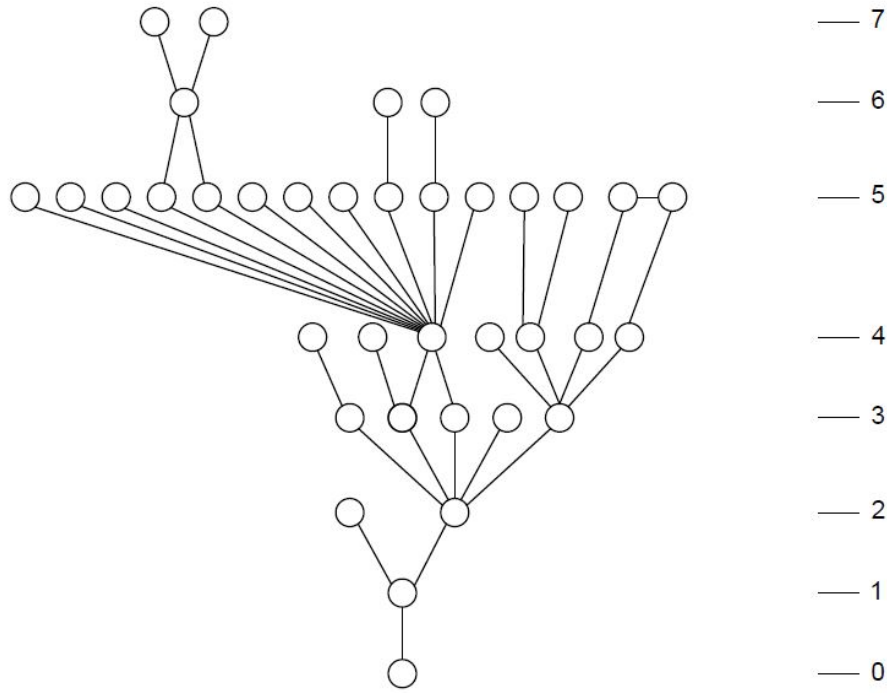
Şekil 5.32. Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı



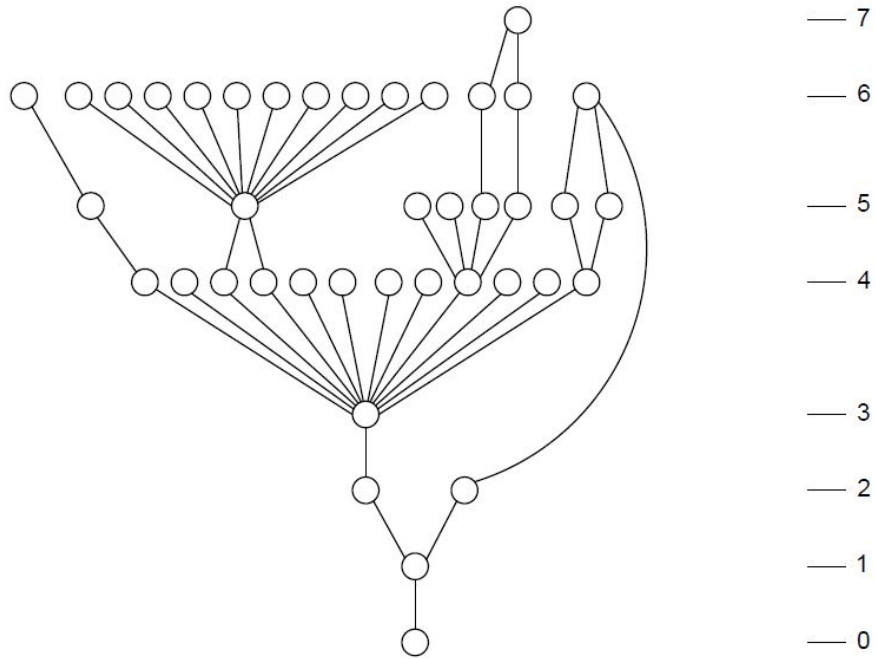
Şekil 5.33. Aksaray Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

5.2.2.2. Yapının Mekânsal Analizi ve Değerlendirilmesi

Beta İndeksi: Betaindeksine göre işlevsel şebeke yapısı analiz edildiğinde, yapının güçlendirme sonrası beta değerinde az da olsa artış olduğu görülmektedir (Şekil 5.34 ve Şekil 5.35). Beta değerinin güçlendirme sonrası artması yapının işlevsel şebekesinin değişmediğini ancak yapının işlevsel şebeke bakımından daha kompleks bir duruma geldiğini göstermektedir. İşlevsel şebekenin kompleks yapıda olması hem mekansal yapı içinde hem de yapının dış mekanla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliğinin ve okunabilirliğinin zorlaştığını göstermektedir.



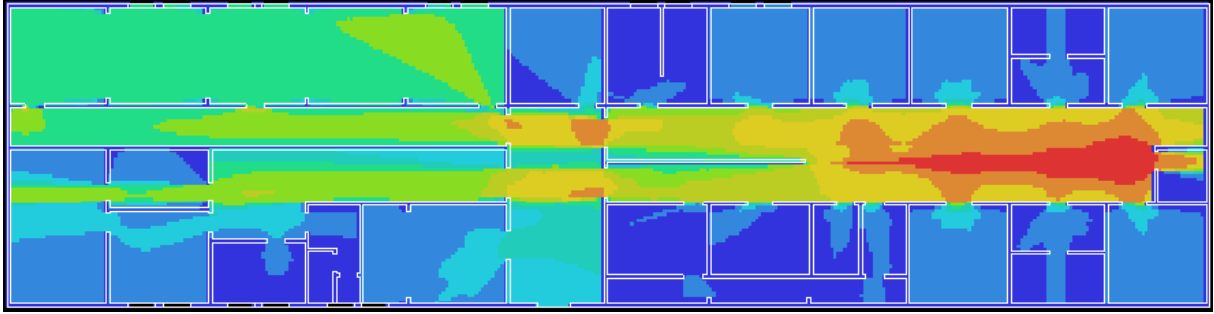
Şekil 5.34. Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1,05$



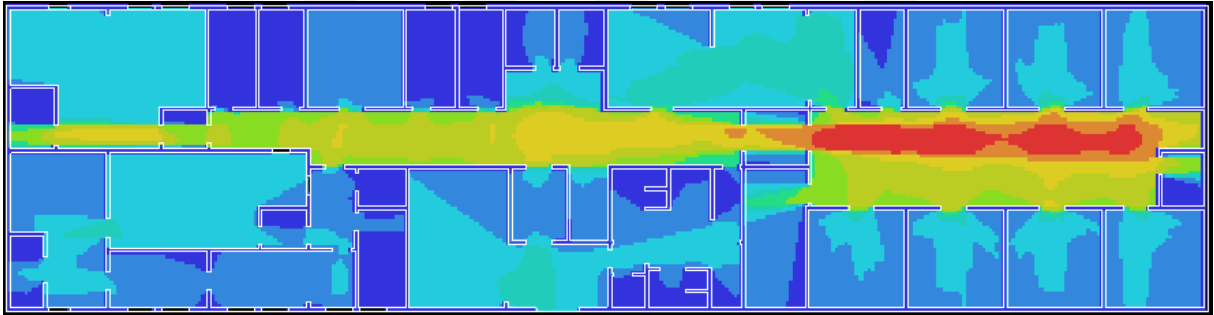
Şekil 5.35. Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,08$

Graf şemasından ayrıca yapının güçlendirme sonrasında güçlendirme öncesine göre daha kompleks yapıda olduğu da görülmektedir. Güçlendirme sonrası yapının artan mekân sayısı ve mekânsal ilişkisi sebebiyle yapının işlevsel şemasının değişmediği ancak yapının içerisinde ve dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliğinin ve okunurluğunun azaldığı görülmektedir.

Bağlantılılık Değeri: Bağlantılılık değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının bağlantılılık değerinin düştüğünü buna bağlı olarak mekânla bağlantılı komşu mekân sayısının azaldığı görülmektedir (Şekil 5.36 ve 5.37).



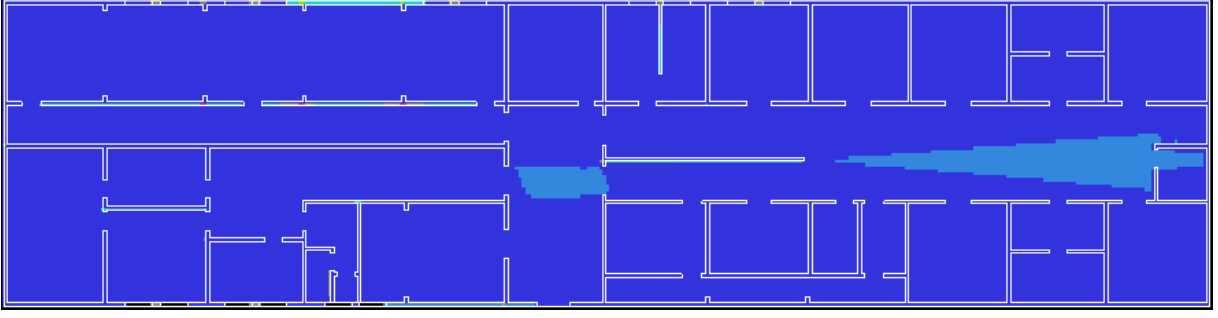
Şekil 5.36. Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (2942)



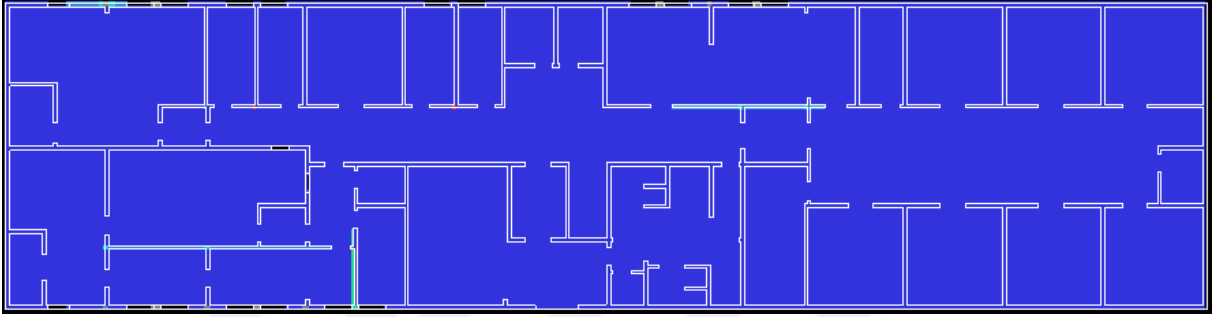
Şekil 5.37. Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (2088)

Mevcut durumda doğrusal bir hat üzerinde birbirine paralel iki adet sirkülasyon aksının güçlendirme sonrası tek sirkülasyon aksına dönüşmesi ve mekan sayılarının artması mekanlar arasında bağlantılılık açısından kopukluklar meydana getirmektedir. Grafiğe bakıldığında kırmızı renkli alanların sirkülasyon bakımından en çok kullanılması muhtemel görülen alanlar olduğu ve soğuk renklere doğru gidildikçe sirkülasyon yoğunluğunun azaldığı sonucuna varılmaktadır.

Entegrasyon Değeri: Entegrasyon değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin güçlendirme sonrasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.38 ve Şekil 5.39).



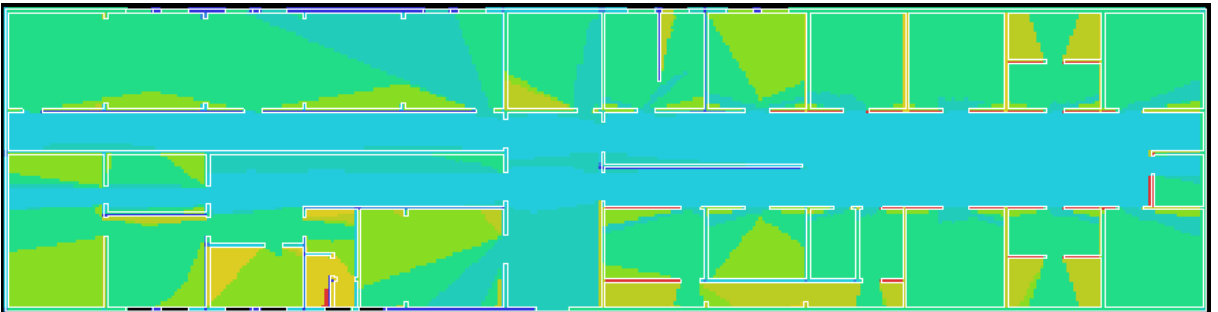
Şekil 5.38. Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (8,580)



Şekil 5.39. Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (6,690)

Güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin yüksek olması, mevcut durumda birbirine paralel iki adet sirkülasyon aksının bağlantı oluşturduğunu ve sistem içerisinde sıklıkla kullanılarak hareketliliği sağladığını göstermektedir.

Ortalama Derinlik Değeri: Ortalama derinlik değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının güçlendirme sonrasında mevcut durumuna göre daha yüksek bir derinlik değerine sahip olduğu görülmektedir(Şekil 5.40 ve Şekil 5.41).



Şekil 5.40. Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,580)



Şekil 5.41. Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,959)

Yapının ortalama derinlik değerinin artmasının en önemli nedeni yapıdaki ihtiyaçlar sonucunda bazı mekânlar içerisinde yeni mekânlar oluşturulmasıdır. Derinlik değerinin artması, iç içe mekânların arttığını ve mekânların daha güçlükle algılandığını göstermektedir.

5.2.3. Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi

5.2.3.1. Yapının Tanıtımı ve Güçlendirme Yöntemi

Yapının Yeri: Sivas İli Şarkışla İlçesi

Mimari Proje: Sağlık Bakanlığı 75 yataklı hastane projesi

Genel Bilgiler: Yapı güçlendirme öncesi haliyle 2005 yılında bodrum + zemin + 4 kat olarak inşa edilmiş ve 75 yatak kapasitesi ile hizmet vermektedir. Yapının taşıyıcı sistemi kolon, kiriş ve döşemeden oluşan betonarme karkas sistemdir. Yapının acil, poliklinik ve normal giriş olmak üzere 3 adet girişi bulunmaktadır. Çizelge5.5'de hastane ile ilgili genel bilgiler verilmiş, Şekil5.42'de ise yapının genel görünüşü görülmektedir.

Çizelge5.5. Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Genel Bilgiler

Bilgi Türü	Güçlendirme öncesi	Güçlendirme sonrası
Taşıyıcı Sistem	Betonarme Karkas	Betonarme Karkas
Blok Sayısı	1 Blok	1 Blok
Faaliyete Geçtiği Yıl	2005	-
Kat Adedi	Bodrum+Zemin+4Kat	Bodrum+Zemin+4Kat
Yatak kapasitesi	75	75
Bodrum Kat Alanı	3050 m ²	3050 m ²
Zemin Kat Alanı	3050 m ²	3050 m ²
1. Kat Alanı	3050 m ²	3050 m ²
2. Kat Alanı	1000 m ²	1000 m ²
3. Kat Alanı	1000 m ²	1000 m ²
4. Kat Alanı	1000 m ²	1000 m ²
Toplam Bina Alanı	12150 m ²	12150 m ²



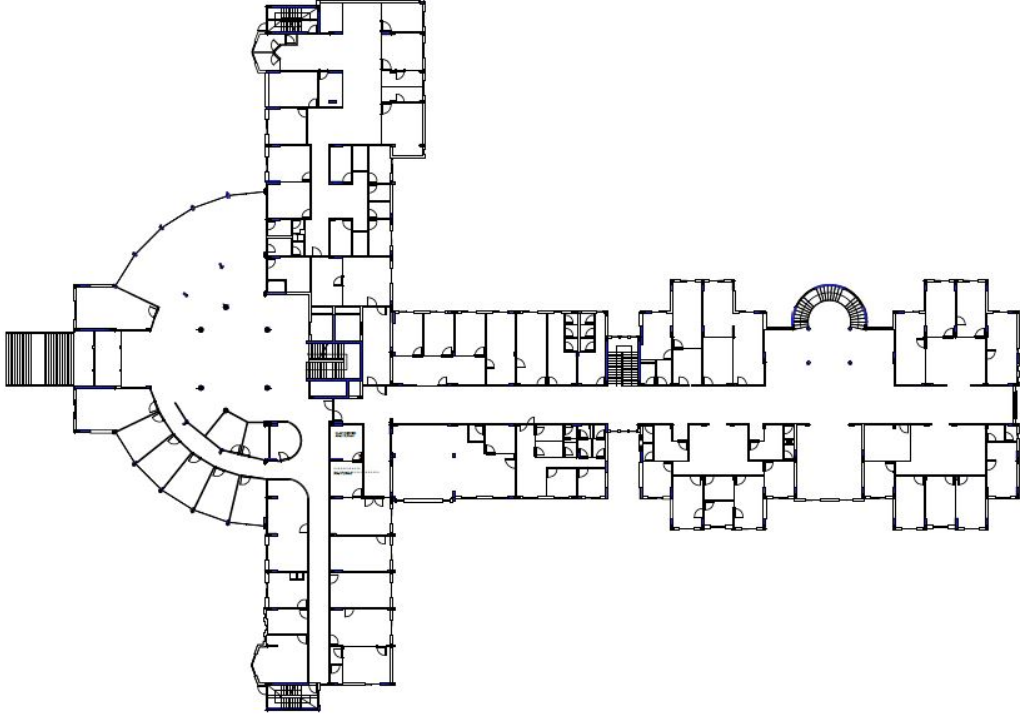
Şekil 5.42.Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Genel Görünüşü

Yapının güçlendirme öncesi haliyle gözle görünür bir hasarı bulunmamasına karşınartan mekân ihtiyaçlarının giderilebilmesi ve mevcut deprem performansının arttırılabilmesi için yapıda güçlendirme çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Söz konusu eksikliklerin giderilmesi için güçlendirme projesi hazırlanmıştır.

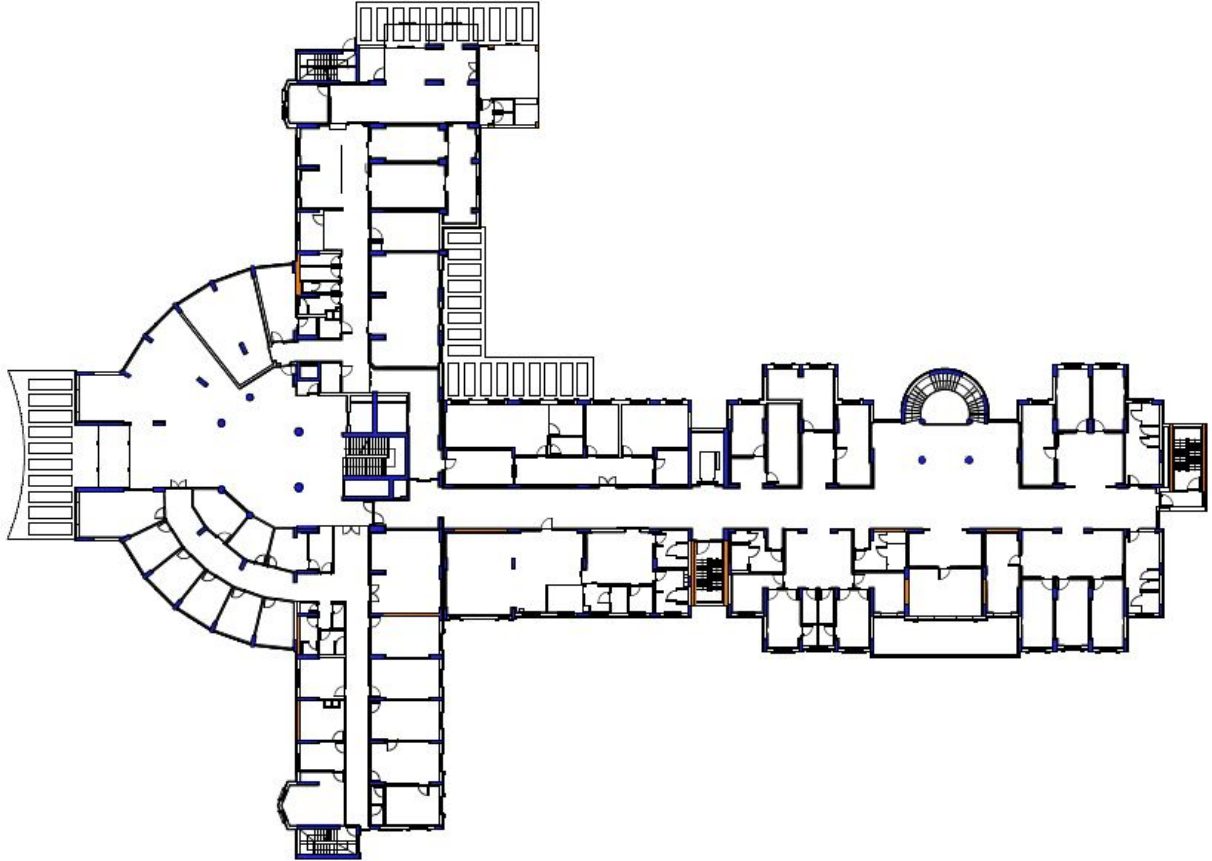
Hazırlanan güçlendirme projesinde yapının taşıyıcı sistemini oluşturan betonarme kolon kesitlerinin bir kısmının kesitleri genişletilmiş (mantolanmış), gerekli görülen yerlerde yapıya kolon ve perde ilavesi yapılmış ve yeni tasarlanan plan şemasına göre ek duvarlar ilave edilmiştir. Yapıya yapılacak güçlendirme çalışması ile yapının olası deprem ve diğer yüklere karşı dayanımının arttırılması planlanmıştır. Çizelge 5.6’da yapıda uygulanan güçlendirme yöntemi özetlenmiştir. Şekil 5.43’te güçlendirme öncesi zemin kat taşıyıcı sistem planı şematik olarak gösterilmiştir. Şekil 5.44’te güçlendirme ile beraber taşıyıcı sisteme yeni ilave edilen betonarme perdeler turuncu ile kolonlarda uygulanan betonarme mantolar ise kırmızı renk ile gösterilmiştir.

Çizelge 5.6.Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti

Güçlendirme Yöntemi	Uygulanan
Betonarme Mantolama	√
Perde ilavesi	√
LP sargı	----
Temellerin güçlendirilmesi	----



Şekil 5.43.Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

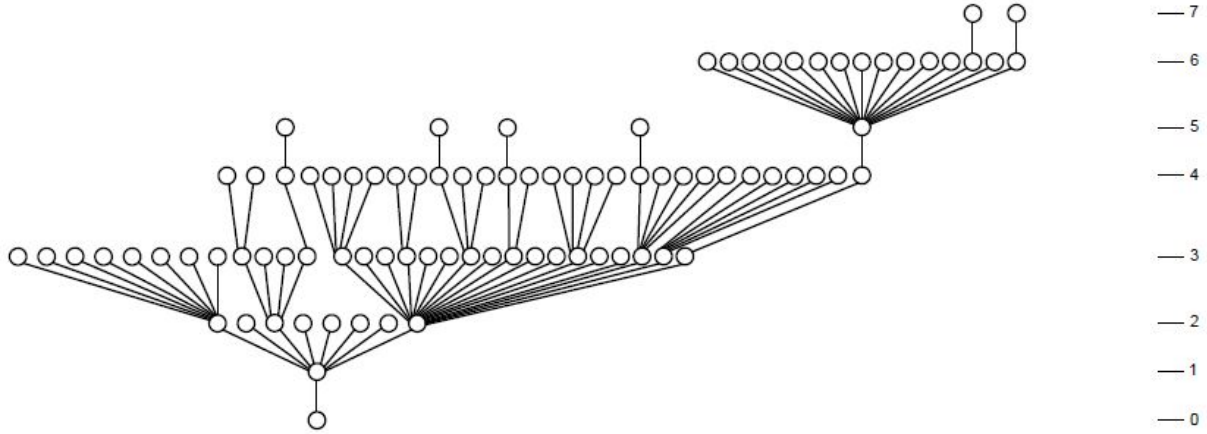


Şekil 5.44.Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

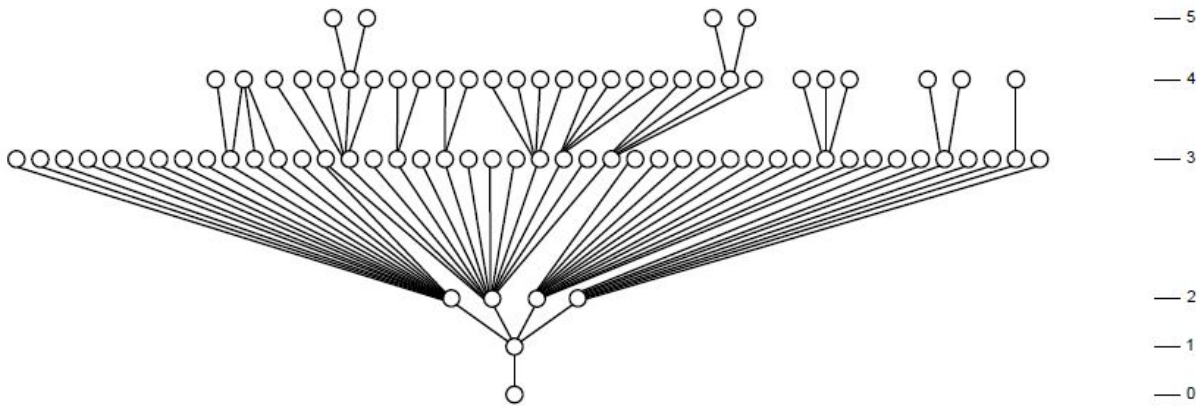
5.2.3.2. Yapının Mekânsal Analizi ve Değerlendirilmesi

Beta İndeksi: Yapı mekân dizilimine göre oluşturulan Graf şemasından güçlendirme öncesi ve sonrasında Beta indeksine (β) 1 olarak elde edilmiştir. Beta indeksine göre işlevsel şebeke yapısı analiz edildiğinde, yapının bütün durumlarında beta indeks değerinin 1 olması yapının güçlendirme öncesi ve sonrası durumlarda döngü yapıda olduğunu göstermektedir.

İşlevsel şebekenin döngü yapıda olması hem mekânsal yapı içinde hem de yapının dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilir ve okunabilir olduğunu göstermektedir. Sonuçların her iki durumda da aynı çıkması yapının güçlendirme sonrasında ve yapıya ek mekânlar yapıldıktan sonra yapının işlevsel yapısının değişmeyeceğini göstermektedir (Şekil 5.45 ve 5.46).



Şekil 5.45. Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1$

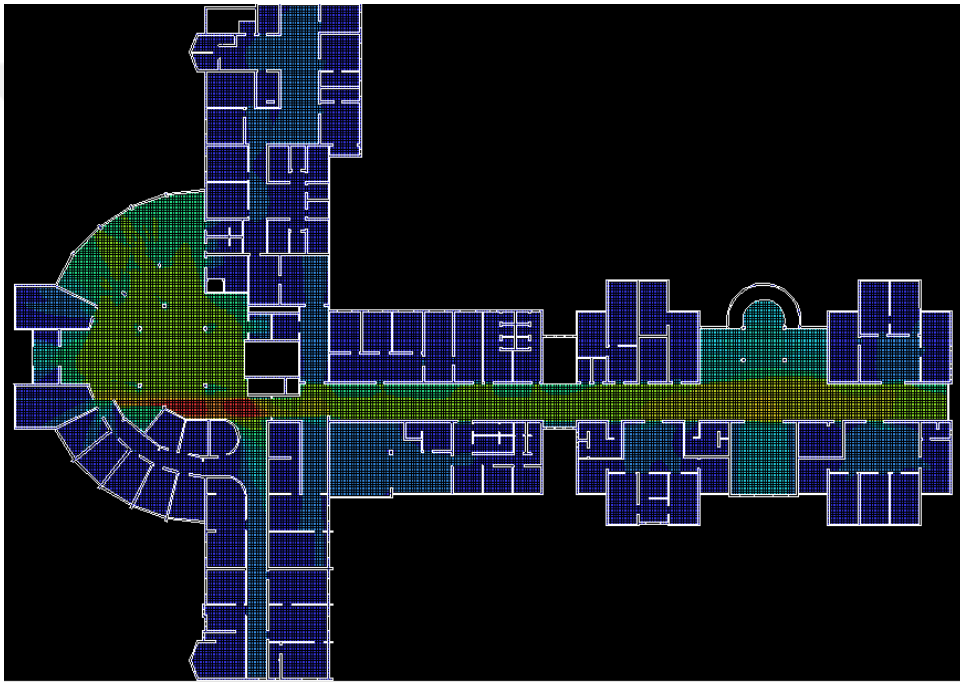


Şekil 5.46. Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1$

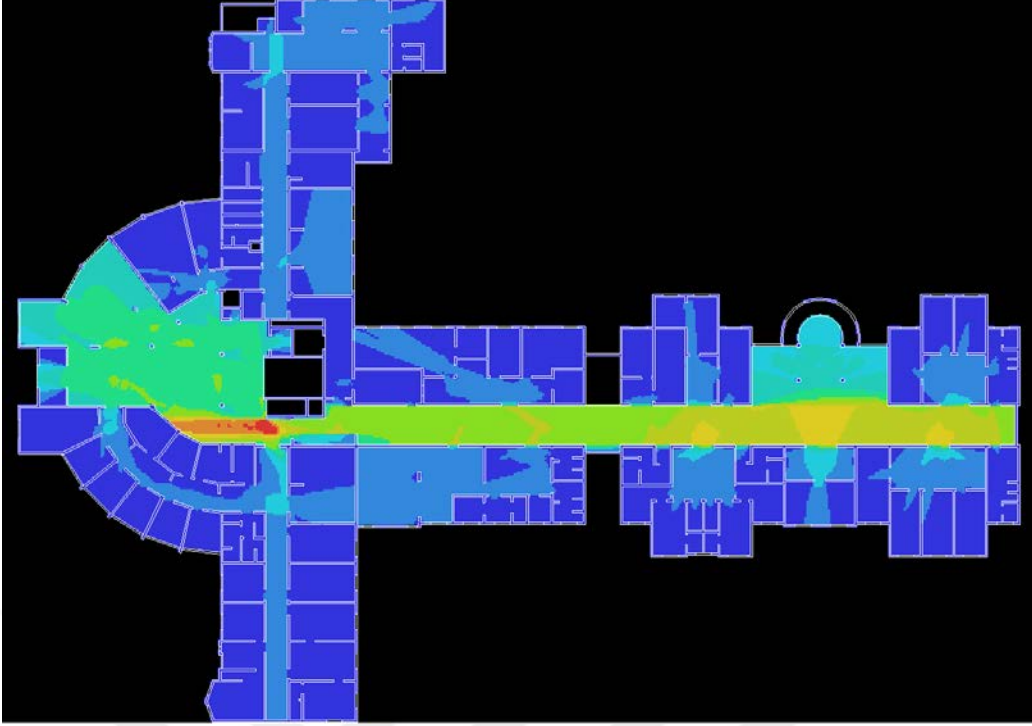
Graf şemasından ayrıca yapının güçlendirme sonrasında güçlendirme öncesine göre daha kompleks yapıda olduğu da görülmektedir. Güçlendirme sonrası yapının artan mekân sayısı ve mekânsal ilişkisi sebebiyle yapının işlevsel şemasının değişmediği ancak yapının

içerisinde ve dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliğinin ve okunurluğunun azaldığı görülmektedir.

Bağlantılılık Değeri: Bağlantılılık değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğinde; yapının bağlantılılık değerinin düştüğünü buna bağlı olarak da mekânla bağlantılı komşu mekân sayısının azaldığı görülmektedir (Şekil 5.47 ve 5.48). Grafiğe bakıldığında kırmızı renkli alanların sirkülasyon bakımından en çok kullanılması muhtemel görülen alanlar olduğu ve soğuk renklere doğru gidildikçe sirkülasyon yoğunluğunun azaldığı sonucuna varılmaktadır.



Şekil 5.47. Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (3073)



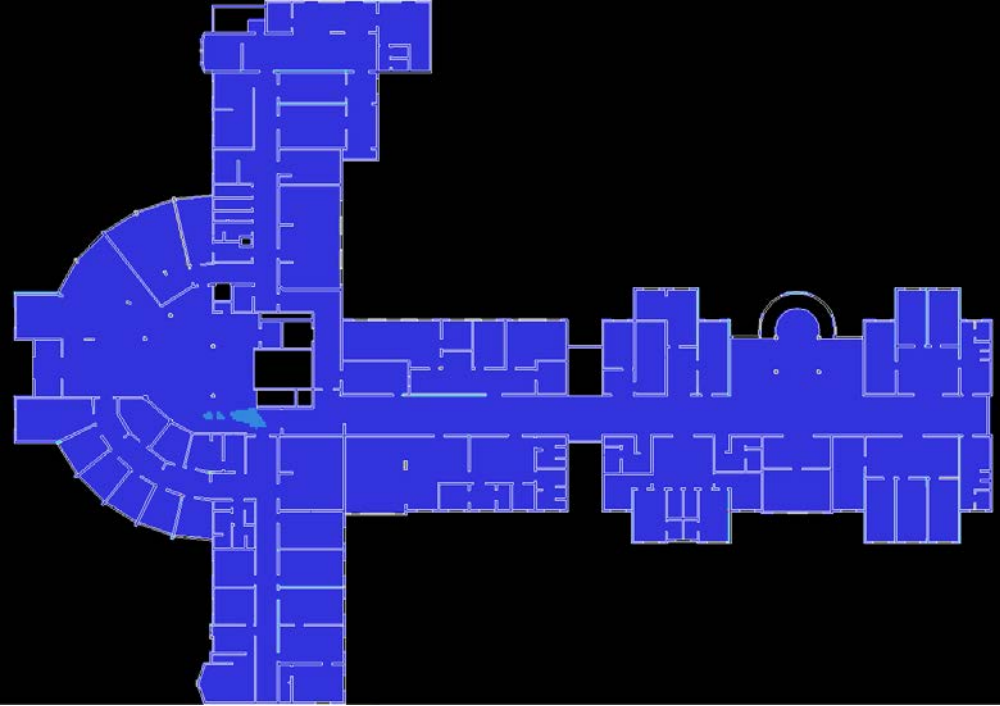
Şekil 5.48. Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (2613)

Yapıda güçlendirme sonrasında yeni mekanların eklenmesi ve bazı alternatif sirkülasyon alanlarının kaldırılması nedeniyle bağlantılılık değerinin düştüğü ve yapıda kopuklukların arttığı görülmektedir.

Entegrasyon Değeri: Entegrasyon değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; güçlendirme sonrası yapının entegrasyon değerinin güçlendirme öncesine göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.49 ve Şekil 5.50).



Şekil 5.49. Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (5,140)



Şekil 5.50. Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (5,228)

Güçlendirme sonrası yapının entegrasyon değerinin yüksek olması, mevcut durumda ki bazı alternatif sirkülasyonların kaldırılmasıyla yapıda ana sirkülasyon akslarının sistem içerisinde sıklıkla kullanılarak hareketlilik sağladığını göstermektedir.

Ortalama Derinlik Değeri: Ortalama derinlik değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının güçlendirme sonrasında mevcut durumuna göre daha düşük bir derinlik değerine sahip olduğu görülmektedir(şekil 5.51 ve şekil 5.52).



şekil 5.51. Güçlendirme ncesi Ortalama Derinlik Değeri (3,814)



şekil 5.52. Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (3,684)

Yapıda güçlendirme sonrası derinlik değerinin düşmesi, mekan sayısının ve bazı alternatif sirkülasyon alanlarının azaldığını ve mekanların daha kolaylıkla algılandığını göstermektedir.

5.2.4. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi

5.2.4.1. Yapının Tanıtımı ve Güçlendirme Yöntemi

Yapının Yeri: İstanbul İli

Mimari Proje: Sağlık Bakanlığı hastane projesi

Genel Bilgiler: Yapı güçlendirme öncesi haliyle 2007 yılında bodrum + zemin + 1 kat olarak inşa edilmiştir. Yapının taşıyıcı sistemi kolon, kiriş ve döşemeden oluşan betonarme karkas sistemdir. Yapının 2 adet ana girişi bulunmaktadır. Çizelge 5.7’de hastane ile ilgili genel bilgiler verilmiş, Şekil 5.53’te ise yapının genel görünüşü görülmektedir.

Çizelge 5.7. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Bilgiler

Bilgi Türü	Güçlendirme öncesi	Güçlendirme sonrası
Taşıyıcı Sistem	Betonarme Karkas	Betonarme Karkas
Blok Sayısı	6 Blok	6 Blok
Faaliyete Geçtiği Yıl	2007	2014
Kat Adedi	Bodrum+Zemin+1 Kat	Bodrum+Zemin+1 Kat
Yatak kapasitesi	-	-
Bodrum Kat Alanı	2730 m ²	2730 m ²
Zemin Kat Alanı	2730 m ²	2730 m ²
1. Kat Alanı	2730 m ²	2730 m ²
Toplam Bina Alanı	8190 m ²	8190 m ²



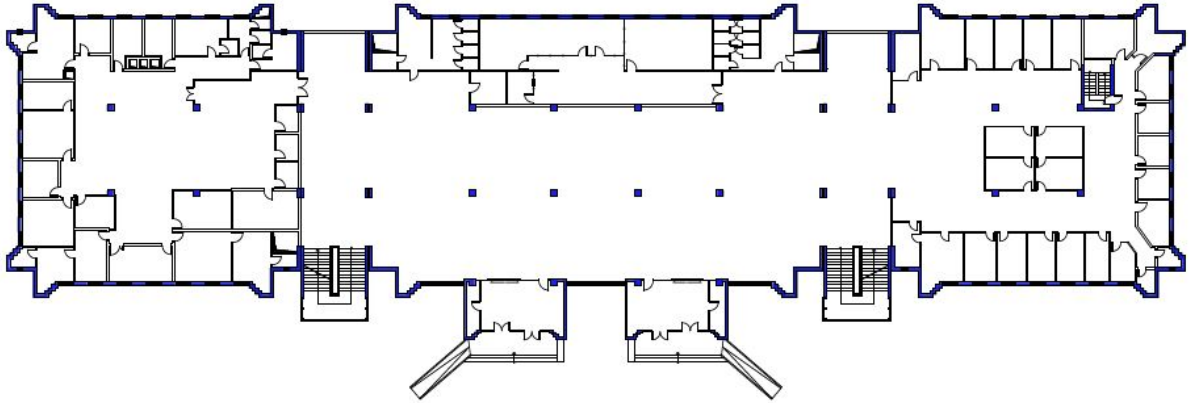
Şekil 5.53. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Görünüşü

Yapının güçlendirme öncesi haliyle gözle görünür bir hasarı bulunmamasına karşın mevcut deprem performansının artırılabilmesi için yapıda güçlendirme çalışması

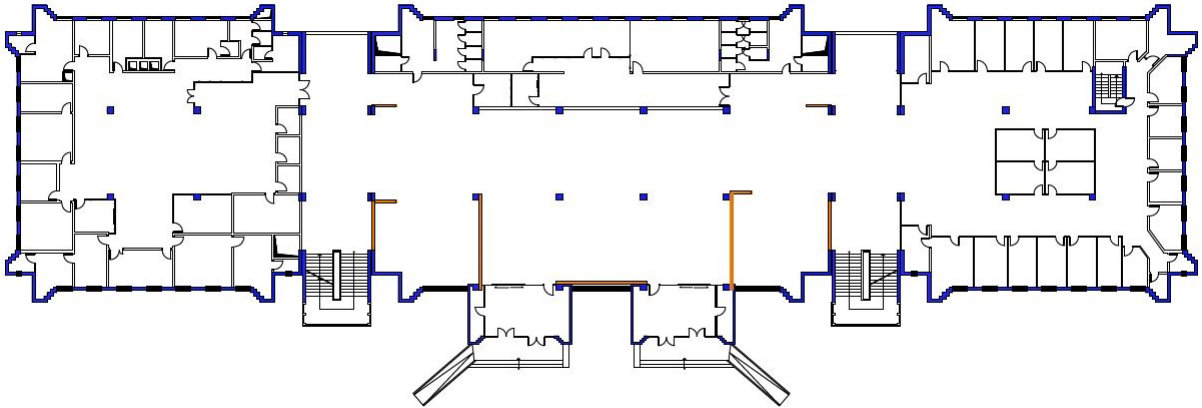
yapılmasına karar verilmiştir ve bu doğrultuda yapı için güçlendirme projesi hazırlanmıştır. Hazırlanangüçlendirme projesinde yapının gerekli görülen yerlerinde yapıya kolon ve perde ilavesi yapılmıştır. Yapıya yapılacak güçlendirme çalışması ile yapının deprem performansının artırılması hedeflenmiştir.Çizelge 5.8’da yapıda uygulanan güçlendirme yöntemi özetlenmiştir. Yapılan güçlendirme çalışması 2014 yılında tamamlanmış ve yapı güçlendirilmiş haliyle hizmet vermeye başlamıştır. Şekil 5.54’te güçlendirme öncesi zemin kat taşıyıcı sistem planı şematik olarak gösterilmiştir. Şekil 5.55’de ise güçlendirme ile beraber taşıyıcı sisteme yeni ilave edilen betonarme perdeler turuncu ile kolonlarda uygulanan betonarme mantolar ise kırmızı ile gösterilmiştir.

Çizelge 5.8. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti

Güçlendirme Yöntemi	Uygulanan
Betonarme Mantolama	----
Perde ilavesi	√
LP sargı	----
Temellerin güçlendirilmesi	----



Şekil 5.54. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

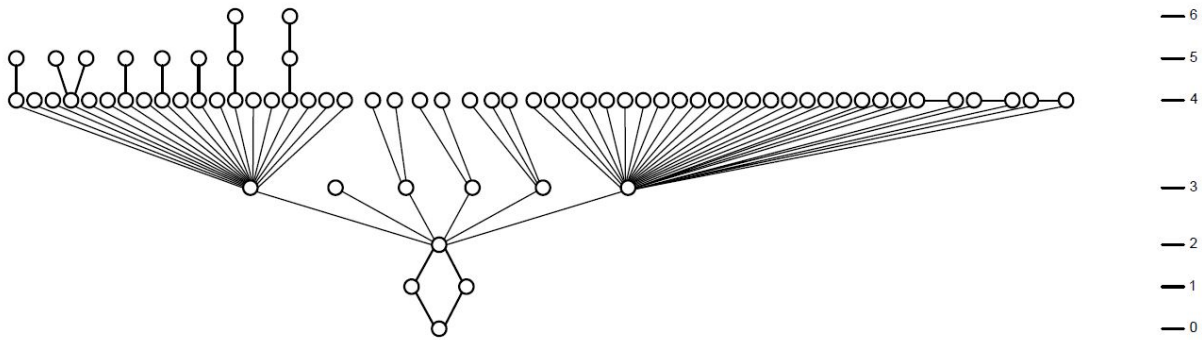


Şekil 5.55. Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

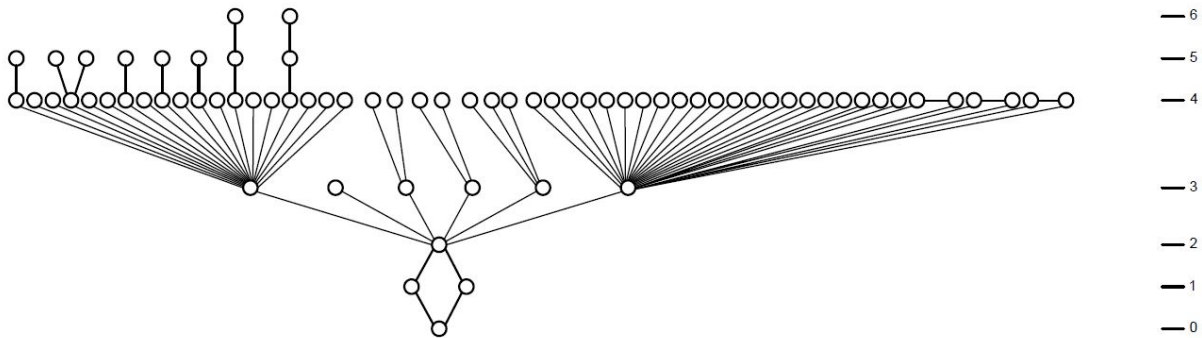
5.2.4.2. Yapının Mekânsal Analizi ve Değerlendirilmesi

Beta İndeksi: Yapı mekân dizilimine göre oluşturulan Graf şemasından güçlendirme öncesi ve sonrasında Beta indeksine (β) 1,04 olarak elde edilmiştir. Beta indeksine göre işlevsel şebeke yapısı analiz edildiğinde, yapının bütün durumlarında beta indeks değerinin 1,04 olması yapının güçlendirme öncesi ve sonrası durumlarda kompleks yapıda olduğunu göstermektedir.

İşlevsel şebekenin kompleks yapıda olması hem mekânsal yapı içinde hem de yapının dış mekanla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliği ve okunabilirliğinin zor olduğunu göstermektedir. Sonuçların her iki durumda da aynı çıkması yapının güçlendirme sonrasında işlevsel yapısının değişmeyeceğini göstermektedir (Şekil 5.56 ve 5.57).

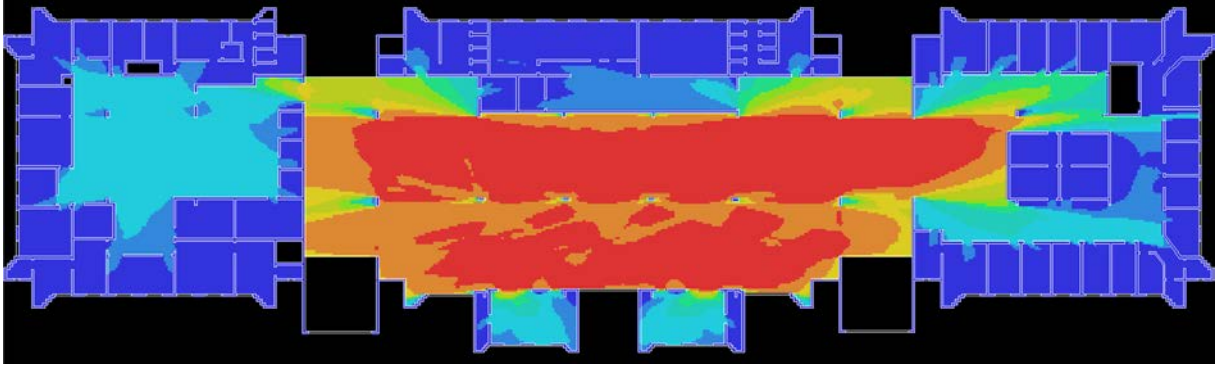


Şekil 5.56. Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1,04$

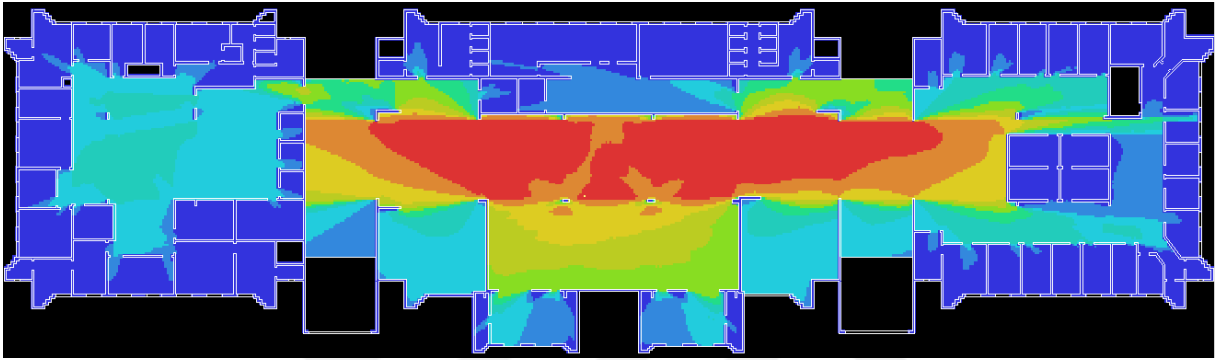


Şekil 5.57. Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,04$

Bağlantılılık Değeri: Bağlantılılık değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğinde; yapının bağlantılılık değerinin düştüğünü buna bağlı olarak da mekânla bağlantılı komşu mekân sayısının azaldığı görülmektedir (Şekil 5.58 ve 5.59). Grafğe bakıldığında kırmızı renkli alanların sirkülasyon bakımından en çok kullanılması muhtemel görülen alanlar olduğu ve soğuk renklere doğru gidildikçe sirkülasyon yoğunluğunun azaldığı sonucuna varılmaktadır.



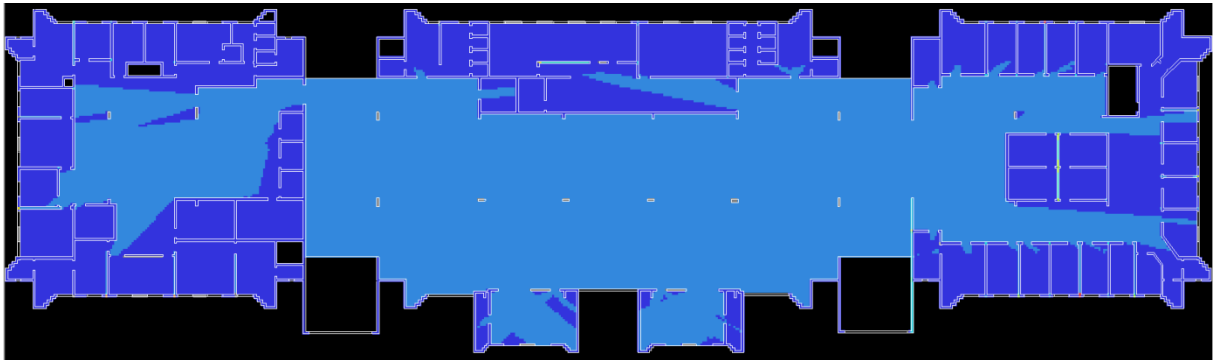
Şekil 5.58. Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (10573)



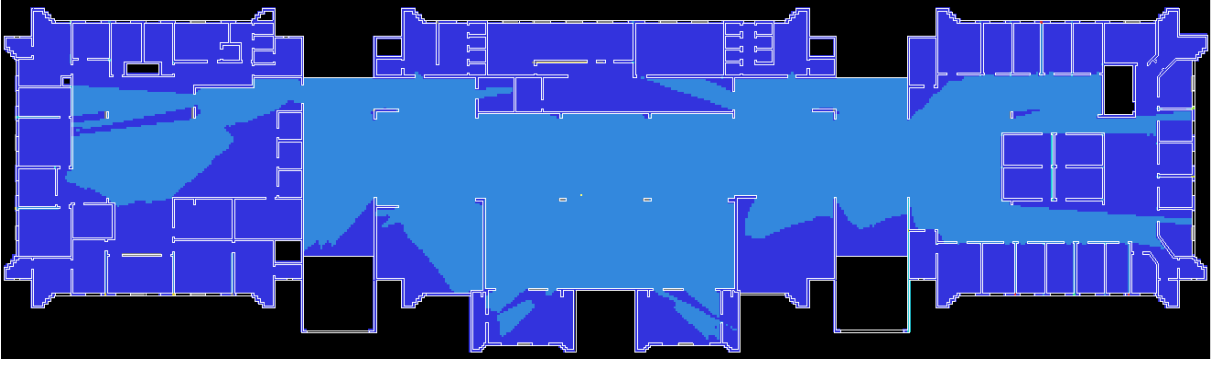
Şekil 5.59. Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (7235)

Güçlendirme öncesi durumda yapıya girişle birlikte oldukça genişolan genel bekleme ve sirkülasyon alanının güçlendirme sonrasında yapıya eklenen güçlendirme perdeleriyle mekanı böldüğü ve bağlantılılık değerinin düşmesine neden olduğu görülmektedir.

Entegrasyon Değeri: Entegrasyon değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin güçlendirme sonrasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir(Şekil 5.60 ve Şekil 5.61).



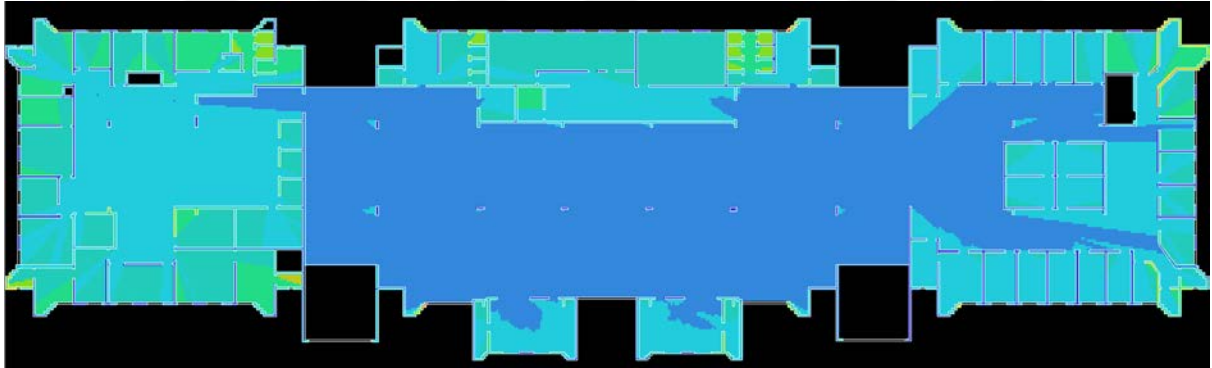
Şekil 5.60. Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (9,690)



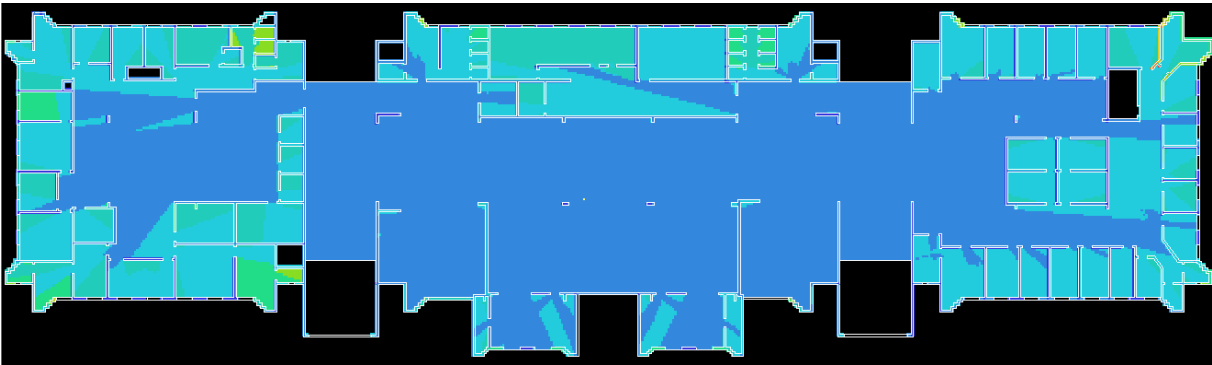
Şekil 5.61. Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (8,475)

Güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin yüksek olması, mevcut durumda yapının görsel anlamda algılanmasının daha kolay olduğunu eklenen güçlendirme perdelerinin mekanı bölerek hareketliliği ve dolayısıyla görsel algıyı azalttığını göstermektedir.

Ortalama Derinlik Değeri:Ortalama derinlik değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının güçlendirme sonrasında mevcut durumuna göre daha yüksek bir derinlik değerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.62 ve Şekil 5.63).



Şekil 5.62. Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,539)



Şekil 5.63. Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,700)

Yapının ortalama derinlik değerinin artmasının en büyük nedeni; yapıya eklenen yeni güçlendirme perdelerinin yapıda yeni mekânlar meydana getirmesidir.

5.2.5. Hadim Devlet Hastanesi

5.2.5.1. Yapının Tanıtımı ve Güçlendirme Yöntemi

Yapının Yeri: Konya İli Hadim İlçesi

Mimari Proje: Sağlık Bakanlığı 25 yataklı hastane projesi

Genel Bilgiler: Yapıgçlendirme ncesi haliyle 2005 yılında bodrum + zemin + 3 kat olarak inşa edilmiş ve 25 yatak kapasitesi ile hizmet vermektedir. Yapının taşıyıcı sistemi kolon, kiriş ve döşemeden oluşan betonarme karkas sistemdir. Yapının acil ve normal giriş olmak üzere 2 adet girişi bulunmaktadır.izelge5.9'dahastane ile ilgili genel bilgiler verilmiş, Şekil5.64'te ise yapının genel görünüşü görülmektedir.

Çizelge 5.9. Hadim Devlet Hastanesi Genel Bilgiler

Bilgi Türü	Güçlendirme ncesi	Güçlendirme sonrası
Taşıyıcı Sistem	Betonarme Karkas	Betonarme Karkas
Blok Sayısı	1 Blok	1 Blok
Faaliyete Geçtiği Yıl	2005	-
Kat Adedi	Bodrum+Zemin+3Kat	Bodrum+Zemin+3Kat
Yatak kapasitesi	25	-
Bodrum Kat Alanı	630 m ²	665 m ²
Zemin Kat Alanı	630 m ²	665 m ²
1. Kat Alanı	630 m ²	665 m ²
2. Kat Alanı	630 m ²	665 m ²
3. Kat Alanı	160 m ²	160 m ²
Toplam Bina Alanı	2680 m ²	2820 m ²

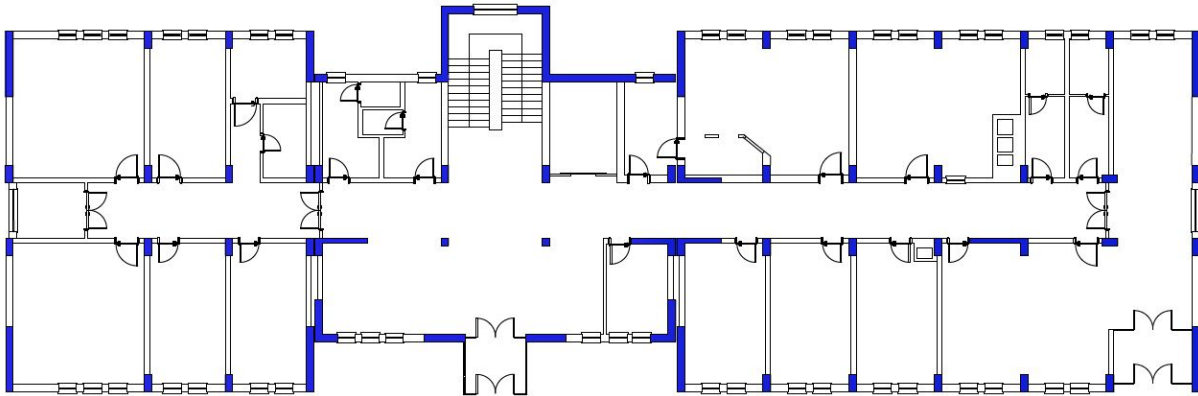


Şekil 5.64.Hadim Devlet Hastanesi Genel Görünüşü

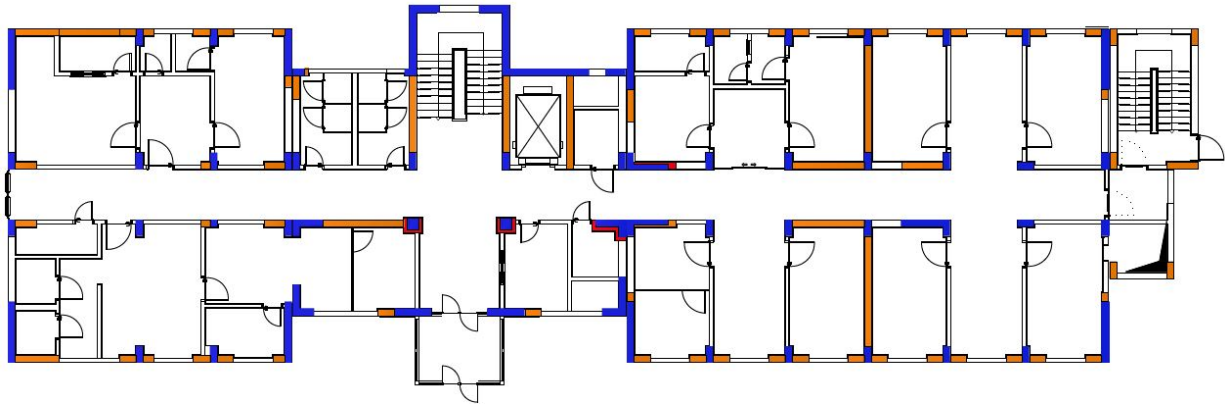
Yapının güçlendirme öncesi haliyle gözle görünür bir hasarı bulunmamasına karşınartan mekân ihtiyaçlarının giderilebilmesi ve mevcut deprem performansının arttırılabilmesi için yapıda güçlendirme çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Söz konusu eksikliklerin giderilmesi için güçlendirme projesi hazırlanmıştır. Hazırlanan güçlendirme projesinde yapının taşıyıcı sistemini oluşturan betonarme kolon kesitlerinin bir kısmının kesitleri genişletilmiş (mantolanmış), gerekli görülen yerlerde yapıya kolon ve perde ilavesi yapılmış ve yeni tasarlanan plan şemasına göre ek duvarlar ilave edilmiştir. Çizelge5.10'deyapıda uygulanan güçlendirme yöntemi özetlenmiştir. Yapılan güçlendirme çalışmasının 2017 yılında tamamlanması ve yapının güçlendirilmiş haliyle hizmet vermeye başlaması düşünülmektedir.Şekil 5.65'te güçlendirme öncesi zemin kat taşıyıcı sistem planı şematik olarak gösterilmiştir. Şekil 5.66'daise güçlendirme ile beraber taşıyıcı sisteme yeni ilave edilen betonarme perdeler turuncu ile kolonlarda uygulanan betonarme mantolar ise kırmızı ile gösterilmiştir.

Çizelge 5.10. Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Yöntemi Özeti

Güçlendirme Yöntemi	Uygulanan
Betonarme Mantolama	√
Perde ilavesi	√
LP sargı	----
Temellerin güçlendirilmesi	√



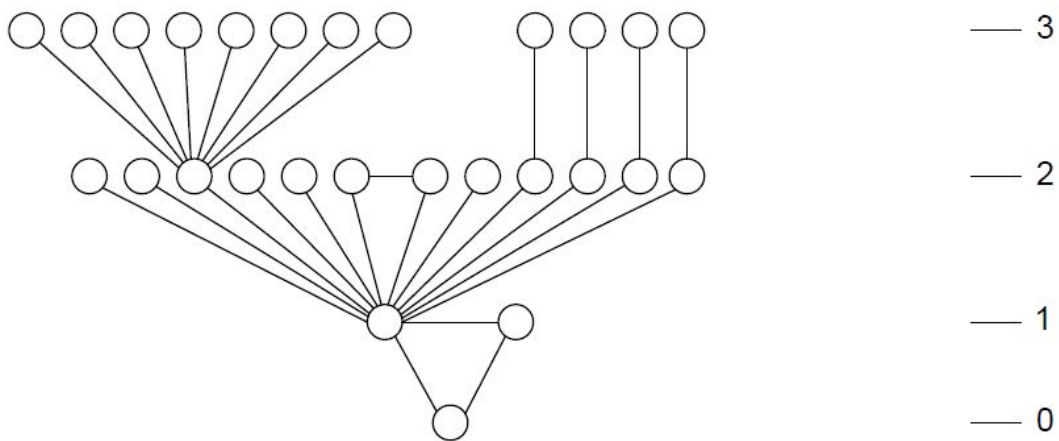
Şekil 5.65. Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Öncesi Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı



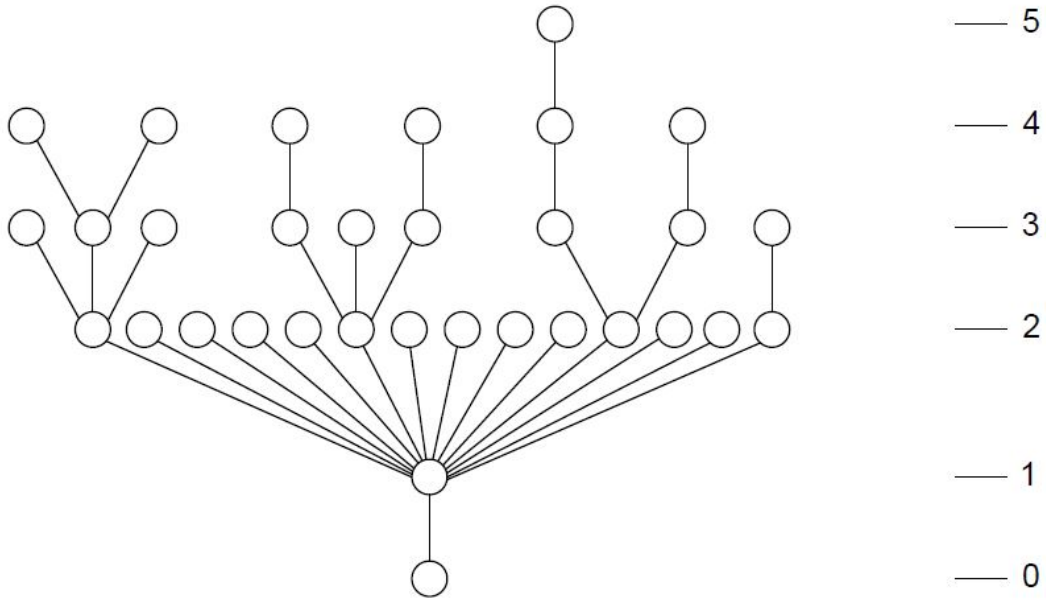
Şekil 5.66. Hadim Devlet Hastanesi Güçlendirme Sonrası Zemin Kat ve Taşıyıcı Sistem Planı

5.2.5.2. Yapının Mekânsal Analizi ve Değerlendirilmesi

Beta İndeksi: Beta indeksine göre işlevsel şebeke yapısı analiz edildiğinde, yapının güçlendirme sonrası beta değerinde artış olduğu görülmektedir (Şekil 5.67 ve Şekil 5.68). Beta değerinin güçlendirme sonrası artması yapının işlevsel şebekesinin döngü yapıdan kompleks yapıya doğru geçtiğini göstermektedir. İşlevsel şebekenin döngü yapıda olması hem mekânsal yapı içinde hem de yapının dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilir ve okunabilir olduğunu göstermektedir. Ancak değerlere bakıldığında güçlendirme sonrasında, güçlendirme öncesine göre kompleks yapı özelliği daha çok görülmektedir.



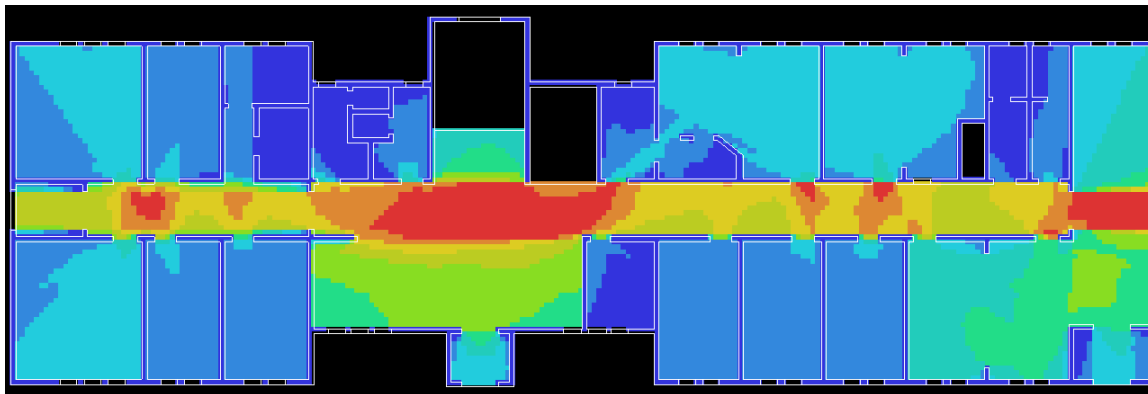
Şekil 5.67. Güçlendirme Öncesi Graf Şeması $\beta=1$



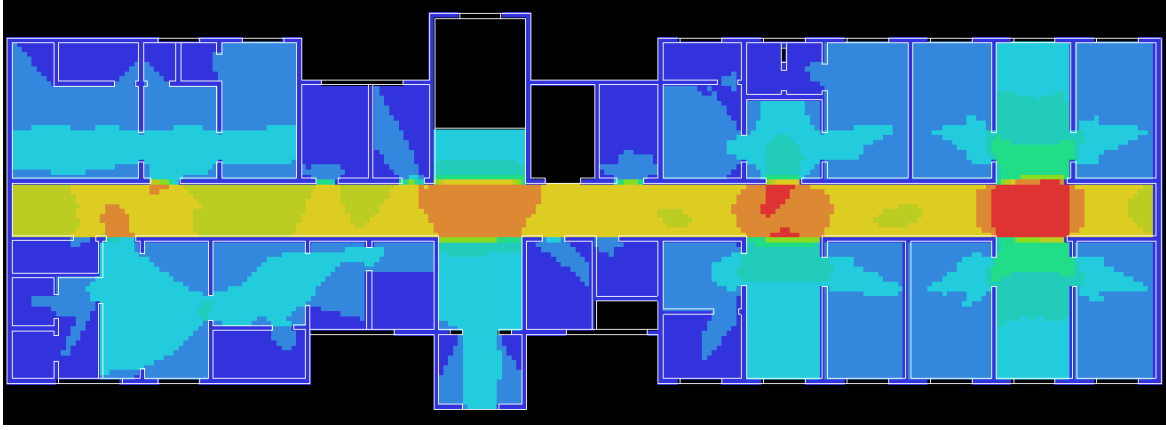
Şekil 5.68. Güçlendirme Sonrası Graf Şeması $\beta=1,03$

Güçlendirme sonrası yapının artan mekân sayısı ve mekânsal ilişki sebebiyle yapının işlevsel şemasının değiştiği ve yapının içerisinde ve dış mekânla ilişkisinde hareketin kontrol edilebilirliğinin ve okunurluğunun azaldığı görülmektedir.

Bağlantılılık Değeri: Bağlantılılık değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının bağlantılılık değerinin düştüğünü buna bağlı olarak mekânla bağlantılı komşu mekân sayısının düştüğü görülmektedir (Şekil 5.69 ve 5.70). Grafiğe bakıldığında kırmızı renkli alanların sirkülasyon bakımından en çok kullanılması muhtemel görülen alanlar olduğu ve soğuk renklere doğru gidildikçe sirkülasyon yoğunluğunun azaldığı sonucuna varılmaktadır.



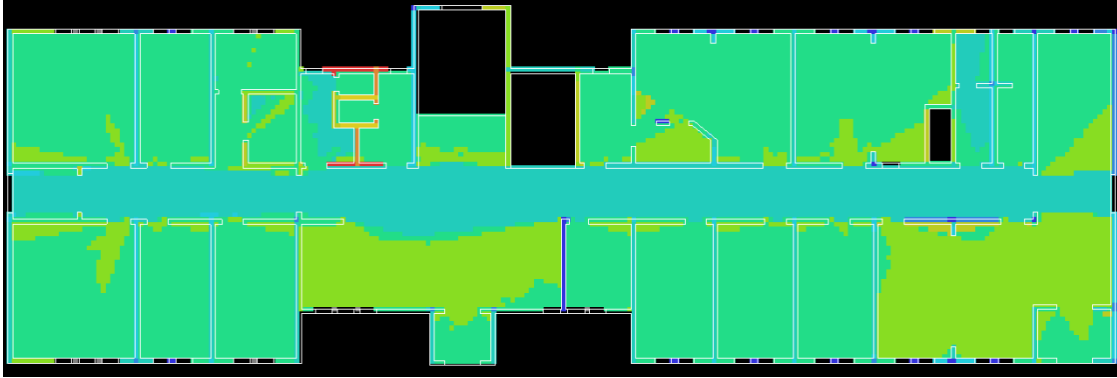
Şekil 5.69. Güçlendirme Öncesi Bağlantılılık Değeri (1298)



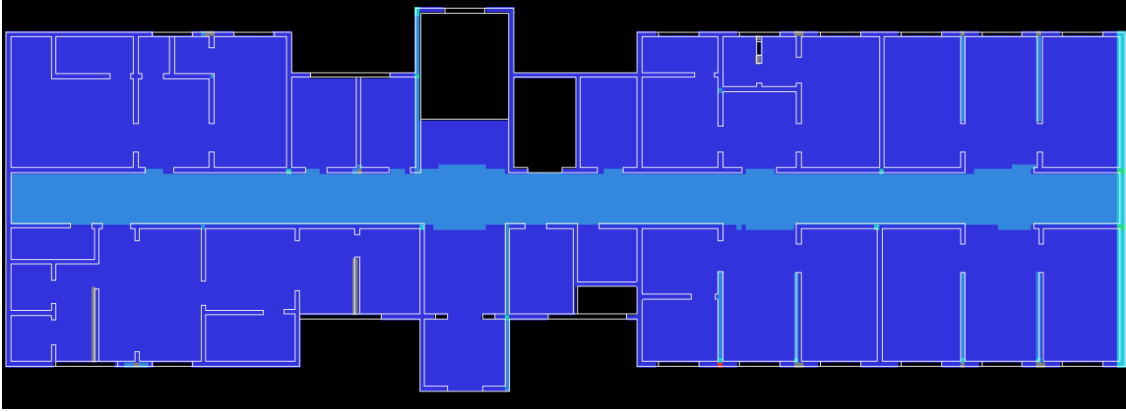
Şekil 5.70. Güçlendirme Sonrası Bağlantılılık Değeri (1043)

Yapıda güçlendirme öncesi durumda bulunan 2 ana girişin tek bir girişe dönüştürülmesi ve güçlendirme sonrası yapının ana girişinde bulunan giriş holü ve bekleme alanının küçültülmesi bağlantılılık değerinin düşmesine ve mekânlar arasında kopukluklar meydana gelmesine neden olduğu görülmektedir.

Entegrasyon Değeri: Entegrasyon değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin güçlendirme sonrasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.71 ve Şekil 5.72).



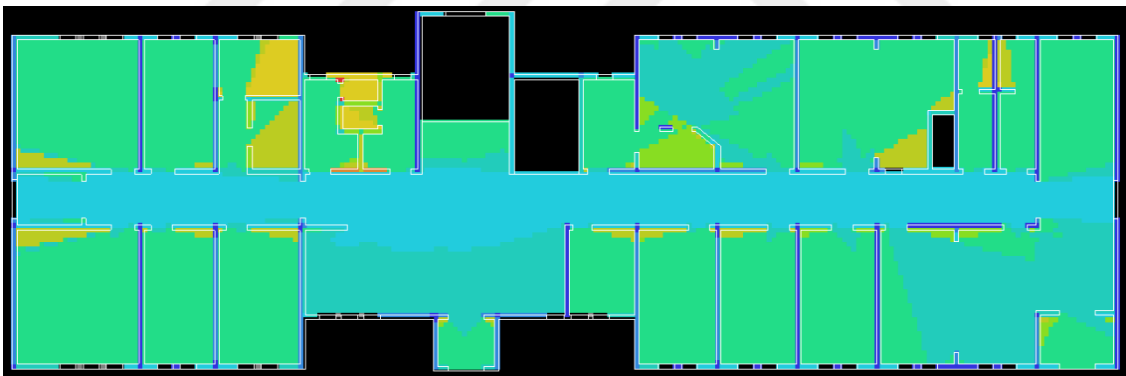
Şekil 5.71. Güçlendirme Öncesi Entegrasyon Değeri (8,271)



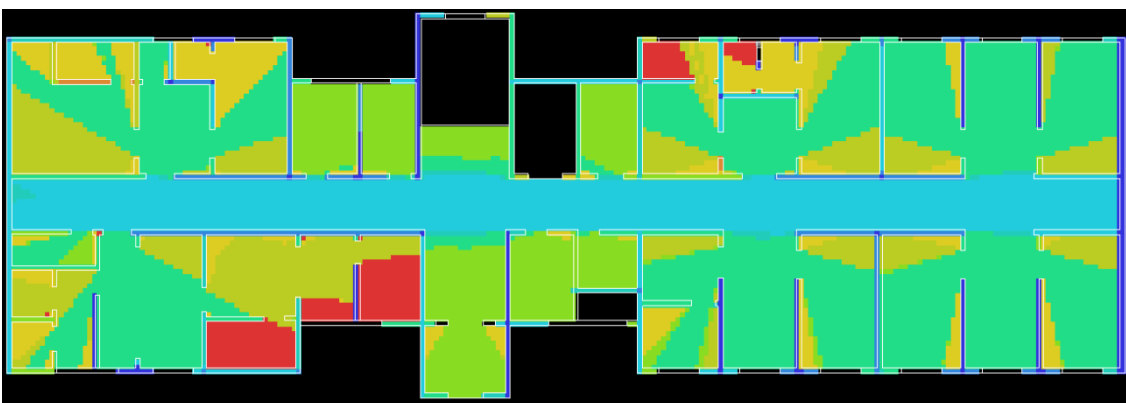
Şekil 5.72. Güçlendirme Sonrası Entegrasyon Değeri (6,483)

Güçlendirme öncesi yapının entegrasyon değerinin yüksek olması, mevcut durumda yapının iki girişinin, daha geniş olan giriş holü ve bekleme alanının bağlantı oluşturduğunu ve sistem içerisinde rahatlama sağladığını göstermektedir.

Ortalama Derinlik Değeri:Ortalama derinlik değeri açısından yapının güçlendirme öncesi ve güçlendirme sonrası durumlarını incelediğimizde; yapının güçlendirme sonrasında mevcut durumuna göre daha yüksek bir derinlik değerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 5.73 ve Şekil 5.74).



Şekil 5.73. Güçlendirme Öncesi Ortalama Derinlik Değeri (2,384)



Şekil 5.74. Güçlendirme Sonrası Ortalama Derinlik Değeri (2,793)

Yapının ortalama derinlik değerinin artmasının en büyük nedeni; yapıdaki ihtiyaçlar sonucunda bazı mekânlar içerisinde yeni mekânlar oluşturulmasıdır. Derinlik değerinin artması, i içe mekânların arttığını ve mekânların daha güçlükle algılandığını göstermektedir.

5.3. Alan alışması Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Alan alışması kapsamında, güçlendirmesine karar verilen 47 adet binadan güçlendirme projesi yapılmış olan 5 adet kamu hastanesinin güçlendirme öncesi ve sonrası durumları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Burada incelemeden kasıt güçlendirme yapılmış binalarda yapısal değişikliklerin mimariye olan etkisinin sayısal verilere dayalı olarak bulunmasıdır. Söz konusu mekânsal değişiklikleri incelemek için literatürde mekan analizi amacıyla kullanılan Depthmap-x programından faydalanılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ele alınan beş farklı hastane binasında güçlendirme ile beraber önemli fonksiyon kayıpları meydana geldiği grlmştir. Bunun temel sebebi ise güçlendirilecek yapılarda performans artışı için yapısal nedenlerle tercih edilen betonarme perde duvarların varlığıdır. Çizelge 5.12'den de görüleceği gibi güçlendirme ile beraber binalarda hesaplanan mekânsal parametreler genel olarak kullanıcı aleyhinde değişmektedir. Örneğin bağlantılılık değeri ele alınan tüm binalarda düşmüştür. Entegrasyon 1. ve 3. Binada güçlendirme sonrasında yükselirken diğer binalarda düşmüştür. Ortalama derinlik değeri 3. Binanın haricinde tüm binalarda artmıştır. Bununla beraber yapıların graf ve sirkülasyon şemalarında da değişimler gözlenmektedir.

Çizelge 5.11. Analizi Yapılan Hastane Binalarının Güçlendirme Öncesi ve Sonrası Durumlarının Değerlendirilmesi

	Giresun Bulancak Devlet Hst.	Aksaray Devlet Hst.	Sivas Sarkışa Devlet Hst.	Göztepe Eğitim ve Arş. Hst.	Hadım Devlet Hst.
G.Ö. Plan Şeması					
G.S. Plan Şeması					
G.Ö. Graf Şeması					
G.S. Graf Şeması					
G.Ö. β Değeri	0,98	1,05	1,00	1,04	1,00
G.S. β Değeri	1,05	1,08	1,00	1,04	1,03
G.Ö. Bağlantılılık G.	1748	2942	3073	10573	1298
G.S. Bağlantılılık G.	1642	2088	2613	7235	1043
G.Ö. Entegrasyon G.	6,415	8,580	5,140	9,690	8,271
G.S. Entegrasyon G.	7,115	6,690	5,228	8,475	6,483
G.Ö. Ort. Derinlik G.	3,330	2,580	3,814	2,539	2,384
G.S. Ort. Derinlik G.	3,352	2,959	3,684	2,700	2,793
G.Ö. Mekan Sayısı	40	35	89	72	26
G.S. Mekan Sayısı	63	39	82	74	31
G.Ö. Sirkülasyon Ş.					
G.S. Sirkülasyon Ş.					
Güçlendirme Türü	Perde ilavesi, Bet. Mant., Temel Güç.	Perde ilavesi, Bet. Mantolama	Perde ilavesi, Bet. Mantolama	Perde ilavesi	Perde ilavesi, Bet. Mantolama

6. SONUÇLAR

Ülkemizde son yıllarda meydana gelen şiddetli depremler sonrası mevcut kamu yapılarının günümüz deprem yönetmeliklerine göre incelenerek deprem performans analizleri yapılmakta ve gerekli görülen yapıların güçlendirilmesine ya da yıkımına karar verilmektedir. Temelde yapı mühendisliği problemi olarak görülen güçlendirme işlemlerinden sonra yapının taşıyıcı sisteminde meydana gelen değişiklik çoğu zaman mekânların yeniden çözümlenmesine sebep olmaktadır. Güçlendirme sonrasında mimari fonksiyonlarda meydana gelen bu değişiklik ikinci planda düşünülmektedir. Bu çalışmada “deprem açısından güçlendirmeye tabi tutulan hastane binalarında yapımı ve değişikliği öngörülen yapısal unsurlar (duvar kaldırma, yeni duvar ilavesi, kapı ve pencere değişiklikleri, ilave yapı veya eleman yapımı vb.), yapının aynı zamanda mekânsal ve fonksiyonel özelliklerini etkilemektedir” hipotezinden yola çıkarak güçlendirme projesi hazırlanmış hastane binalarının yapısal çözümlenmesi yapılmıştır.

Bu tez çalışması kapsamında, deprem performans analizleri yapılmış 130 adet hastane binası ele alınarak, bu binaların yapısal envanterleri hazırlanmıştır. Analizlere göre binaların mevcut haliyle kullanılabilir olanları, güçlendirilemeyecek kadar kötü olanları ve güçlendirmeye değer bulunanları belirlenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 130 adet hastane binasının 74 adedinin deprem açısından hiç yeterli olmadığı ve acil olarak yıkılmaları gerektiği, 47 hastane binasının güçlendirilerek istenilen performans seviyesine gelebileceği geriye kalan 9 adet binanın ise mevcut haliyle kullanıma devam edebileceği görülmüştür. Güçlendirme işlemlerinde daha çok perde duvar eklenmesi ve kolon mantolanma yöntemlerinin tercih edildiği de incelenen projelerden görülmektedir. Genel olarak yapı mühendisliği problemi gibi gözükken güçlendirme işlemlerinde önemli olan güçlendirme ile beraber yapının fonksiyonunda nasıl bir değişiklik olacağının irdelenmesidir.

Çizelge 6.1.Güçlendirme Öncesi ve Sonrası Mekan Analizlerinin Değerlendirilmesi

Bina İsmi	Bağlantılılık		Entegrasyon		Ortalama Derinlik	
	GÖ	GS	GÖ	GS	GÖ	GS
Giresun Bulancak Devlet Hastanesi	1748	1642	6,415	7,115	3,330	3,520
Aksaray Devlet Hastanesi	2942	2088	8,580	6,690	2,580	2,959
Sivas Şarkışla Devlet Hastanesi	3073	2613	5,140	5,228	3,814	3,684
Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	10573	7235	9,690	8,475	2,539	2,700
Hadim Devlet Hastanesi	1298	1043	8,271	6,483	2,384	2,793

GÖ: Güçlendirme Öncesi GS: Güçlendirme Sonrası

Güçlendirme projesinin hazırlanmasından önce mimari proje üzerinden güçlendirme sonrasında meydana gelecek mekânsal sıkıntıların minimize edilmesi için güçlendirilmesine karar verilen hastane binalarının alternatif güçlendirme projelerine göre mekânsal ilişkilerinin analizinin yapılması ve söz konusu alternatifler arasından mekân ilişkilerini en az etkileyecek olan yöntemin seçilmesi gerekmektedir. Güçlendirme imalatı öncesi alternatif güçlendirme yöntemlerinin binada oluşturacağı mekânsal etki, mekân dizimi-mekânsal sentaks analiz yöntemi ile karşılaştırılmalı değerlendirilmeli ve mekânsal ilişkiler ve kullanım açısından en fonksiyonel olan tercih edilmelidir. Özellikle mekânların birbirleri ile ilişkileri, bağlantılık değerleri ve derinlikleri gibi birçok sayısal sonucu verebilen mekânsal sentaks yöntemi de binanın güçlendirilmesi yapılmadan farklı güçlendirme türleri içinden seçimine olanak sağlayabilmektedir.



KAYNAKLAR

- Akbulut, M.T., 2005, Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı Eğitimi Yaklaşımı, *Deprem Sempozyumu, Kocaeli*
- Akıncıtürk, N., 1985, Genel Hastanelerde Yenileme ve Büyümeye Bağlı Değişikliklerin Bina Programına Etkileri, Doktora Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*
- Akyıldız, H., 2007, Betonarme Bir Yapının Güçlendirme Öncesi ve Sonrası Yapı Performansının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*
- Alyamaç, K.E., Erdoğan A.S., 2005, Geçmişten Günümüze Afet Yönetmelikleri ve Uygulamada Karşılaşılan Tasarım Hataları, *Deprem Sempozyumu, Kocaeli*
- Altun, D.A., 2014, Cumhuriyet Öncesi Dönemde İzmir Hastanelerinin Mekansal Gelişimi, *Tarih İncelemeleri Dergisi, XXIX/2, 2014, 405-443*
- Anonim, 1992, *Türkiye de Sağlık Reformu, Sağlıkta Mega Proje, TC Sağlık Bakanlığı Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü*
- Arslan, M.H., Korkmaz, H.H., 2007, What is to be learned from damage and failure of reinforced concrete structures during recent earthquakes in Turkey, *Engineering Failure Analysis 14 (2007), 1-22*
- Arslan, H.D., Yıldız, E., Arslan, M.H., 2005, Yapının Deprem Dayanımında Yeni İnşa Tekniklerinin Önemi, *Deprem Sempozyumu, Kocaeli*
- Arslan, H.D., Çakmak, B.Y., 2014, Syntactic Analysis and Evaluation on Different Primary School Buildings in Turkey, *Proc. Of the Intr. Conf. on Advances in Civil, Structural and Construction Engineering- CSCE 2014. ISBN: 978-1-63248-020-0*
- Atay, H., 2010, Depremde Hasar Görmüş Yapıların Güçlendirme Yöntemleri ve Güçlendirmede Kullanılan Malzemeler, Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*
- Aydın, D., 2001, Genel Hastanelerde Teknolojik Gelişmelerin Bina İhtiyaç Programına Etkilerinin Araştırılması, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*
- Aydınoğlu, M.N., Celep, Z., Özer, E., Sucuoğlu, H., 2009, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Açıklamaları ve Örnekler El Kitabı
- Bafna, S., 2003, Space Syntax, A Brief Introduction to Its Logic and Analytic Techniques, *Environment and Behaviour, Vol. 35, No.1, January 2003, pp. 17-29*
- Balık, F.S., 2012, Betonarme Dolgu Duvarla Güçlendirilmiş Deprem Davranışı Yetersiz Betonarme Çerçevelerin Davranışına Pencere Boşluklarının Etkisi, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*

- Bilgin, H., Özmen, H.B., İnel, M., 2005, Kamu Yapılarının Performanslarının Doğrusal Ötesi Davranış Modelleriyle Değerlendirilmesi, Deprem Sempozyumu, Kocaeli**
- Broadbent, G., 1973, Design in Architecture: Architecture and Human Sciences, John Wiley and Sons Ltd., London**
- Celep, Z., 2014, Betonarme Taşıyıcı Sistemlerde Doğrusal Olmayan Davranış ve Çözümleme, Kitap, ISBN : 9789752957145, İstanbul**
- Ceritli, Y.S., 2006, Depremde Hasar Görmüş Yapıların Mantolama Ve Perdelerle Güçlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ**
- Czerkauer, C., Davidel, R., 2008, Regelbasiertes Entwerfen: Pattern, Graphentheorie, syf:32-37**
- Çağatay, İ.H., 2005, Experimental Evaluation of Buildings Damaged in Recent Earthquakes in Turkey, Engineering Failure Analysis 1, (2005) 440-452**
- Çakmak, B.Y., 2011, Kırsaldan Kente Göç Sürecinde Mekansal Değişim, Çizgi Kitabevi, ISBN: 978-605-4451-69-2**
- Çetiner, A.G., 2005, İmar ile İlgili Yasal Düzenlemelerin Deprem Açısından İncelenmesi, Deprem Sempozyumu, Kocaeli**
- Çetinkaya, N., Kaplan, H., Şenel, Ş.M., 2004, Betonarme Kirişlerin Lifli Polimer (FRP) Malzemeler Kullanılarak Onarım ve Güçlendirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, sayı:3 cilt:10 sy:291-298**
- Çil, E., 2008, Kula Tarihsel Kentinin Yirminci Yüzyıldaki Fiziksel Dönüşümünün Mekan Dizim Analiziyle İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt:23 No:2 283-293**
- Demirkan, H., Olguntürk, N., 2014, A Priority-based Design for All Approach to Guide Home Designers for Independent Living, Architectural Science Review, Vol. 57**
- Doğangün, A., 2004, Performance of Reinforced Concrete Buildings During the May 1, 2003 Bingöl Earthquake in Turkey, Engineering Structures, 26 (2004) 841-856**
- Durakoğlu, S., 2006, Depremde Hasar Görmüş Prefabrike Betonarme Yapıların Onarım ve Güçlendirme Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara**
- Durgun, E., 2014, Türkiye'deki Havalimanı Terminal Bina Tiplerinin Mekansal Dizim Yöntemi ile Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul**
- Dursun, P., 2002, Trabzon Kentsel Dokusunda Morfolojik Analiz, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul**

- Ergin, C., 1998, Betonarme Yapıların Onarım ve Güçlendirme Teknikleri ve Çok Katlı Bir Yapıya Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul**
- Ergün, A., Kürklü G., Başaran V., 2012, Mevcut Betonarme Binaların Deprem Güvenliğinin İncelenmesi ve Güçlendirilmesi Çalışmaları için Afyonkarahisar'dan bir Hastane Örneği, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**
- Ergün, A., Kürklü G., Başaran V., 2012, Afyonkarahisar Hükümet Konağının DBYBHY 07'e göre Deprem Güvenliğinin İncelenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**
- Ergün, A., Kürklü G., Başaran V., 2012, Mevcut Betonarme Binaların Deprem Güvenliğinin İncelenmesi ve Güçlendirilmesi Çalışmaları için Afyonkarahisar'dan bir Hastane Örneği, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**
- Ersoy, U., 2007, Betonarme Yapıların Onarımı ve Güçlendirilmesi Uygulama ve Araştırmalar, Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, İstanbul**
- Genç, Ü.A., 2009, Hastane Yapılarında Steril Alan Uygulama Sorunlarının Konya-Meram Tıp Fakültesi Örneğinde İrdelenmesi ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya**
- Güç, B., 2010, Hastane Dolaşım Mekanlarının Kullanımı Üzerindeki Etkileri: Süleyman Demirel Üniversitesi Hastanesi Örneği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon**
- Gülmez, Ö., 2010, Depremde Hasar Gören Betonarme Yapıların Güçlendirilmesi ve Mimariye Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul**
- Güzelce, K., 1999, Depremlerin Yapılarda Meydana Getirdiği Hasarlar ve Takviye Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya**
- Hacıhasanoğlu, O., 2007, Mimarlıkta Biçimbilimsel Çalışmalar, İTÜ Mimarlık Fakültesi Lisans Programı Seçmeli Ders Notları, Taşkılla, İstanbul**
- Hayran, O., Sur, H., 1997, Hastane Yöneticiliği, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul**
- Hillier, B., Hanson, J., 1984, The Social Logic of Space, Cambridge University Press, Cambridge, London**
- İnel, M., Bilgin, H., Özmen, H.B., 2007, Orta Yükseklikteki Betonarme Binaların Deprem Performanslarının Afet Yönetmeliğine Göre Tayini, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, sayı:1 cilt:13 sy:81-89**
- Kaltakçı, M.Y., Arslan, M.H., Yılmaz, Ü.S., Arslan, H.D., 2008, A new approach on the strengthening of primary school buildings in Turkey: An application of external shear Wall, Building and Environment, 43 (2008) 983-990**

- Kaltakçı, M.Y., Arslan, M.H., Korkmaz, H.H., Öztürk, M., 2007, An Investigation on Failed or Damaged Reinforced Concrete Structures Under Their Own-weight in Turkey, *Engineering Failure Analysis*, 14 (2007) 962–969**
- Karaşin, A.H., Karaesmen, E., 2005, Bingöl Depreminde Meydana Gelen Yapısal Hasarların İrdelenmesi, *DepremSempozyumu*, Kocaeli**
- Kırcı, N., 2010, Müzelerde Sentaktik ve Biçimsel Analiz Üzerine Bir Değerlendirme, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt:25 No:2 Sy:189-199**
- Koçu, N., Dereli, M., 2005, Betonarme Karkas Yapılarda Malzeme, Tasarım, Uygulama Hataları ve Deprem Etkilerinin Araştırılması, *Deprem Sempozyumu*, Kocaeli**
- Kubat, A.S., Güney, Y.İ., Özer, Ö., 2007, Space Syntax Üzerine, 6. Uluslararası Space Syntax Sempozyumu, İstanbul**
- Kumbasar, N., Celep, Z., 2000, Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliğine Giriş, *Beta Dağıtım*, İstanbul**
- Levin, P.H., 1964, Use of Graphs to Decide the Optimum Layout of Buildings, *The Architects' Journal*, Liverpool**
- Miller, R. L., Swensson, E. S., 2002, Hospital and Healthcare Facility Design, W. W. Norton & Company, New York**
- Mutlu, A., 1973, Sağlık Binaları ve Hastaneler, No:36, Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yayınları, İstanbul**
- Önal, F., Önal, B., 2000, Hastane Yapıları Gelişim Süreçleri ve Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi, 3. Ulusal Sağlık ve Hastane Yönetimi Sempozyumu Bildiri Kitabı, A.Ü.Tıp Fakültesi Ankara**
- Özdemir, H., 1974, Yataklı Tedavi Kurumları Master Planı 1972-1982, Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü Yayın No: a 20, Ankara**
- Özşahin, E., 2013, Türkiye’de Yaşanmış (1970-2012) Doğal Afetler Üzerine Bir Değerlendirme, 2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Hatay**
- Sanlı, S., 2009, Bir Mimara ait Konut Tasarımlarının Mekan Sentaksı Yötemiyle Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul**
- Tekeli, H., Akyürek, O., Deniz, M., Hersat, E., Kara, N., Tosun, U., Kaya, F., 2014, Betonarme Çerçeve Dolgu Duvarların Hasır Çelik Donatılı Sıva İle Güçlendirilmesi, *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 179-191, 2014**
- Tekeli, H., Dilmaç, H., Türkmen, M., Demir, F., 2012, Güçlendirilmiş Betonarme Binaların Deprem Güvenliği, *Mehmet Akif Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3 (2): 16-20**

- Tosun, M., 2009, Perde Duvarlı Betonarme Karkas Binanın Yapımı Sırasında Malzemelerinin Mekanik Özelliklerinin Betonun Dayanımına Etkisi, Kat Perdesi Deprem Süresince Hasar Oluşmuş Perde Karkas Şemalı Bir Binanın Depreme Dayanıklılığının ve Güçlendirme Metotlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri**
- Uluöz, D., 2010, Mevcut Binaların Güçlendirme Maliyetlerine Etki Eden Parametreler, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir**
- Ünlü, A., 1999, The Syntactic Analysis of Turkish Houses Between the 17th and 19th Centuries, 2nd International Symposium on Space Syntax, Brazil**
- Ünlü, A., Edgü, E., 2007, Comparative Space Syntax Analysis of Design Strategies for Istanbul Underground System, 6th International Space Syntax Symposium, Ayşe Sema Kubat (ed.), Proceedings, ITU Faculty of Architecture, Istanbul, June 13-15, 2007, vol 2, s.074, 01-10**
- Ünlü, A., Özener, O.O., Özden, T., Edgü, E., 2001, An Evaluation of Social Interactive Spaces in a University Building, J. Peponis, J. Wineman, S. Bafna (Eds.), Proceedings, 3rd International Space Syntax Symposium, Georgia Institute of Technology, Atlanta, pp.46.1-46.8**
- Whitehead, B., Eldars, Z., 1964, An Approach To The Optimum Layout of Single Storey Buildings, The Architects' Journal, Liverpool**
- Yalıcı, S., 2008, Son Yıllardaki Tıbbi Teknolojideki Değişim ve Gelişmelerin Hastane Bina Programlanmasına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir**
- Yıldırım, M., 2008, Deprem Etkisindeki Betonarme Yapıların Onarım ve Güçlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay**
- Yıldırım, M.T., Ünügür, S.M., 2002, Bina İşevi ile Bina Biçimleniş Adaylarında Topolojik Araçlar ile Veri Eldesi, İTÜ Dergisi, Mimarlık, Planlama, Tasarım, Cilt: 1, Sayı:1, syf: 27-40**
- Yıldırım, S., Aşık, G., Erkuş, B., Tonguç, Y.İ., 2013, Sismik Sönümleyici ve Klasik Güçlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması, 2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Hatay**
- Yörükçü, B., 2007, Hasarlı Yapıların Onarım ve Güçlendirme İlkeleri, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir**
- Web İletisi 1:** <http://www.karemaden.com.tr/etudproje Hizmetleri.html>
- Web İletisi 2:** <http://iltest.com/tr/demir-cekme>
- Web İletisi 3:** <http://www.torkmuhendislik.com.tr/hizmetlerimiz/celik-guclendirme>

Web İletisi 4: <http://miraselin.com/yapi-guclendirme>

Web İletisi 5: http://akmi.gen.tr/Resimler/Deprem/binaguclendirme/Bina_Guclendirme_3.jpg

Web İletisi6:<http://www.urbandesignlondon.com/understanding-movement-summary-report-111011/>



EKLER**Ek 1. Performans Değerlendirmesi Yapılan Hastane Binaları**

Bina No	Bölge	Hastane No yada Blok No	Hastane İsmi	Bulunduğu İl	Yapım Yılı	Kat Sayısı	Karar	Güçlendirme yöntemi	Yatak Sayısı
1	Doğu Anadolu	A Blok	İspir Devlet H.	Erzurum	1993	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi	50
2	Doğu Anadolu	B Blok	İspir Devlet H.	Erzurum		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi	
3	Karadeniz	A Blok	Borçka Devlet H.	Artvin	1989	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi	110
4	Karadeniz	B Blok	Borçka Devlet H.	Artvin		B+4	Güçlendirme	Perde ilavesi	
5	Karadeniz	C Blok	Borçka Devlet H.	Artvin		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi+LP Sargı	
6	Karadeniz	D Blok	Borçka Devlet H.	Artvin		B+3	Güçlendirme	Mantolama+LP Sargı	
7	Akdeniz		Fatma Kemal Timuçin	Adana	1991	B+6	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
8	Güneydoğu Anadolu	A Blok	Gölbaşı Devlet H.	Adıyaman	1993	4	Yıkım	*	50
9	Güneydoğu Anadolu	B Blok	Gölbaşı Devlet H.	Adıyaman		3	Yıkım	*	
10	Güneydoğu Anadolu	C Blok	Gölbaşı Devlet H.	Adıyaman		3	Güçlendirme	Perde ilavesi	
11	Ege	B1 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon	1970	B+2	Yıkım	*	100
12	Ege	B2 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		1	Yıkım	*	
13	Ege	B3 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		2	Yıkım	*	
14	Ege	B4 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		1	Yıkım	*	
15	Ege	B5 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		B+2	Yıkım	*	
16	Ege	B6 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		2	Yıkım	*	
17	Ege	B7 Blok	Afyonkarahisar Eski Devlet H.	Afyon		2	Yıkım	*	
18	İç Anadolu	A Blok	Ankara Büyükşehir Belediye H.	Ankara	1996	2B+6	Yıkım	*	50
19	İç Anadolu	B Blok	Ankara Büyükşehir Belediye H.	Ankara		B+5	Yıkım	*	
20	Marmara	A Blok	Kaynarca Devlet H.	Sakarya	1992	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	15
21	Marmara	B Blok	Kaynarca Devlet H.	Sakarya		B+4	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
22	Marmara	C Blok	Kaynarca Devlet H.	Sakarya		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
23	Doğu Anadolu	A Blok	Ahlat Devlet H.	Bitlis		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama+Çelik Profil	
24	Doğu Anadolu	B Blok	Ahlat Devlet H.	Bitlis		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama+Çelik Profil	
25	Doğu Anadolu	C Blok	Ahlat Devlet H.	Bitlis		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama+Çelik Profil	
26	Doğu Anadolu	D Blok	Ahlat Devlet H.	Bitlis		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama+Çelik Profil	
27	Karadeniz	A Blok	Fizik Tedavi Reh. M.	Kastamonu	1980	B+5	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	200
28	Karadeniz	B Blok	Fizik Tedavi Reh. M.	Kastamonu		B+5	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	

29	Karadeniz	C Blok	Fizik Tedavi Reh. M.	Kastamonu		B+5	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
30	Karadeniz	D Blok	Fizik Tedavi Reh. M.	Kastamonu		B+1	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
31	Karadeniz	E Blok	Fizik Tedavi Reh. M.	Kastamonu		B+1	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
32	İç Anadolu	A Blok	Doğum ve Çocuk H.	Kırşehir	1983	B+4	Yıkım	*	300
33	İç Anadolu	B Blok	Doğum ve Çocuk H.	Kırşehir		B+4	Yıkım	*	
34	İç Anadolu	C Blok	Doğum ve Çocuk H.	Kırşehir		B+4	Yıkım	*	
35	İç Anadolu	D Blok	Doğum ve Çocuk H.	Kırşehir		B+2	Yıkım	*	
36	İç Anadolu	E Blok	Doğum ve Çocuk H.	Kırşehir		B+2	Yıkım	*	
37	Karadeniz		Kumru Devlet H.	Ordu	1998	B+3	Yıkım	*	50
38	İç Anadolu	A Blok	Kaman Devlet H.	Kırşehir		B+3	Yıkım	*	50
39	İç Anadolu	B Blok	Kaman Devlet H.	Kırşehir		2	Yıkım	*	
40	İç Anadolu	C Blok	Kaman Devlet H.	Kırşehir		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi	
41	İç Anadolu	D Blok	Kaman Devlet H.	Kırşehir		1	Yıkım	*	
42	Marmara	A Blok	Toyotosa H.	Sakarya	1993	2	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	100
43	Marmara	B Blok	Toyotosa H.	Sakarya		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
44	Marmara	C Blok	Toyotosa H.	Sakarya		2	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
45	İç Anadolu	A1 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas	1999	B+3	Yıkım	*	75
46	İç Anadolu	A2 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+3	Yıkım	*	
47	İç Anadolu	B1 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+3	Yıkım	*	
48	İç Anadolu	B2 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+2	Yıkım	*	
49	İç Anadolu	Acil	Suşehri Devlet H.	Sivas		1	Yıkım	*	
50	İç Anadolu	A4 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+1	Yıkım	*	
51	İç Anadolu	P1 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+2	Yıkım	*	
52	İç Anadolu	P2 Blok	Suşehri Devlet H.	Sivas		B+2	Yıkım	*	
53	İç Anadolu	A Blok	Şarkışla Devlet H.	Sivas	2005	B+3	Mevcut Kullanım	*	75
54	İç Anadolu	B Blok	Şarkışla Devlet H.	Sivas		B+5	Güçlendirme	Perde ilavesi	
55	İç Anadolu	C Blok	Şarkışla Devlet H.	Sivas		B+5	Güçlendirme	Perde ilavesi	
56	İç Anadolu	D Blok	Şarkışla Devlet H.	Sivas		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi	
57	İç Anadolu	E Blok	Şarkışla Devlet H.	Sivas		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi	
58	Doğu Anadolu		Bahçesaray D. H.	Van		B+2	Yıkım	*	
59	Ege		Başmakçı İlçe E. H.	Afyon	1985	B+3	Yıkım	*	30
60	İç Anadolu	A1 Blok	Aksaray Devlet H.	Aksaray	1992	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	15
61	Marmara	A Blok	Çan Devlet H.	Çanakkale	2000	B+4	Yıkım	*	30
62	Marmara	B Blok	Çan Devlet H.	Çanakkale		B+3	Yıkım	*	
63	Marmara	C Blok	Çan Devlet H.	Çanakkale		B+4	Yıkım	*	
64	Marmara	D Blok	Çan Devlet H.	Çanakkale		B+4	Yıkım	*	
65	Marmara	A Blok	Edirne Devlet H.	Edirne	1997	4	Yıkım	*	20
66	Marmara	B Blok	Edirne Devlet H.	Edirne		3	Yıkım	*	
67	Marmara	C Blok	Edirne Devlet H.	Edirne		B+3	Yıkım	*	
68	İç Anadolu	A Blok	Hadim Devlet H.	Konya	2005	B+3	Güçlendirme	Mantolama	25

69	İç Anadolu	B Blok	Hadim Devlet H.	Konya		B+4	Güçlendirme	Mantolama	
70	İç Anadolu	C Blok	Hadim Devlet H.	Konya		B+3	Güçlendirme	Mantolama	
71	Doğu Anadolu		Başkale Devlet H.	Van	1992	B+4	Yıkım	*	10
72	Doğu Anadolu	A Blok	Çaldıran Devlet H.	Van	2008	B+3	Güçlendirme	Mantolama	75
73	Doğu Anadolu	B Blok	Çaldıran Devlet H.	Van		B+3	Güçlendirme	Mantolama	
74	Doğu Anadolu	C Blok	Çaldıran Devlet H.	Van		B+4	Güçlendirme	Mantolama	
75	Doğu Anadolu		Çatak Devlet H.	Van	?	B+1	Yıkım	*	
76	Doğu Anadolu	A Blok	Erciş Devlet H.	Van	2006	B+3	Yıkım	*	150
77	Doğu Anadolu	B Blok	Erciş Devlet H.	Van		B+3	Yıkım	*	
78	İç Anadolu	A Blok	Çifteler Devlet H.	Eskişehir	1985	B+3	Güçlendirme	LP Sargı	25
79	İç Anadolu	B Blok	Çifteler Devlet H.	Eskişehir		B+5	Güçlendirme	Mantolama+LP Sargı	
80	İç Anadolu	C Blok	Çifteler Devlet H.	Eskişehir		B+3	Güçlendirme	Mantolama+LP Sargı	
81	İç Anadolu	D Blok	Çifteler Devlet H.	Eskişehir		B+1	Güçlendirme	LP Sargı	
82	İç Anadolu	A Blok	Gemerek Devlet H.	Sivas	1998	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	25
83	İç Anadolu	B Blok	Gemerek Devlet H.	Sivas		B+2	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
84	Akdeniz	A Blok	Hassa Devlet H.	Hatay	2003	4	Yıkım	*	50
85	Akdeniz	B Blok	Hassa Devlet H.	Hatay		3	Yıkım	*	
86	Marmara		Kartal Devlet H.	İstanbul	1991	5	Yıkım	*	105
87	Doğu Anadolu	A1 Blok	Malazgirt Devlet H.	Muş	1996	B+3	Yıkım	*	25
88	Doğu Anadolu	A2 Blok	Malazgirt Devlet H.	Muş		B+3	Yıkım	*	
89	Doğu Anadolu	B1 Blok	Malazgirt Devlet H.	Muş		B+4	Yıkım	*	
90	Doğu Anadolu	P1 Blok	Malazgirt Devlet H.	Muş		B+2	Yıkım	*	
91	Doğu Anadolu	P2 Blok	Malazgirt Devlet H.	Muş		B+2	Yıkım	*	
92	Güneydoğu Anadolu	A Blok	Harran Devlet H.	Ş. Urfa	2003		Yıkım	*	40
93	Güneydoğu Anadolu	B Blok	Harran Devlet H.	Ş. Urfa			Yıkım	*	
94	İç Anadolu	A Blok	Çiftlik İlçe H.	Niğde	2001	3	Yıkım	*	30
95	İç Anadolu	B Blok	Çiftlik İlçe H.	Niğde		3	Yıkım	*	
96	Doğu Anadolu		Muradiye Devlet H.	Van	1986	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	25
97	Karadeniz	A Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce	1991	B+3	Yıkım	*	10 Yatak + 9 yatak kapasiteli Diyaliz ünitesi
98	Karadeniz	B Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+3	Yıkım	*	
99	Karadeniz	C Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+3	Yıkım	*	
100	Karadeniz	D Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+3	Yıkım	*	
101	Karadeniz	E Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+3	Yıkım	*	
102	Karadeniz	F Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+2	Yıkım	*	
103	Karadeniz	G Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+2	Yıkım	*	
104	Karadeniz	H Blok	Akçakoca Devlet H.	Düzce		B+2	Yıkım	*	
105	Karadeniz	Acil	Akçakoca Devlet H.	Düzce		1	Yıkım	*	
106	Karadeniz	A Blok	Aybastı Devlet H.	Ordu	1997		Yıkım	*	50
107	Karadeniz	B Blok	Aybastı Devlet H.	Ordu			Yıkım	*	
108	Karadeniz	C Blok	Aybastı Devlet H.	Ordu			Yıkım	*	
109	Karadeniz		Akkuş Devlet H.	Ordu	1991		Yıkım	*	25
110	Güneydoğu Anadolu	B1 Blok	M. Akif İnan Eği. Arş. H.	Ş. Urfa	?	B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	?

111	Güneydoğu Anadolu	B2 Blok	M. Akif İnan Eği. Arş. H.	Ş. Urfa		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
112	Güneydoğu Anadolu	B3 Blok	M. Akif İnan Eği. Arş. H.	Ş. Urfa		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
113	Güneydoğu Anadolu	B4 Blok	M. Akif İnan Eği. Arş. H.	Ş. Urfa		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
114	Güneydoğu Anadolu	B5 Blok	M. Akif İnan Eği. Arş. H.	Ş. Urfa		B+3	Güçlendirme	Perde ilavesi+Mantolama	
115	İç Anadolu		Güneysınır Vali İhsan Dede H.	Konya	1996	3	Mevcut Kullanım	*	17
116	İç Anadolu	A Blok	Şabanözü Devlet H.	Çankırı	2007	B+3	Yıkım	*	50
117	İç Anadolu	B Blok	Şabanözü Devlet H.	Çankırı		B+3	Yıkım	*	
118	İç Anadolu	C Blok	Şabanözü Devlet H.	Çankırı		B+3	Yıkım	*	
119	İç Anadolu	D Blok	Şabanözü Devlet H.	Çankırı		B+3	Yıkım	*	
120	İç Anadolu	E Blok	Şabanözü Devlet H.	Çankırı		B+3	Yıkım	*	
121	Karadeniz		Artvin Merkez Devlet H.	Artvin	1945		Mevcut Kullanım	*	50
122	Marmara		Göztepe Eğitim ve Arş. H.	İstanbul	2007	B+3	Mevcut Kullanım	*	12
123	Karadeniz	A Blok	Bulancak Devlet H.	Giresun	1995		Mevcut Kullanım	*	75
124	Karadeniz	B Blok	Bulancak Devlet H.	Giresun			Mevcut Kullanım	*	
125	Karadeniz	C Blok	Bulancak Devlet H.	Giresun			Mevcut Kullanım	*	
126	Karadeniz	D Blok	Bulancak Devlet H.	Giresun			Mevcut Kullanım	*	
127	Doğu Anadolu		Hasan Çalık Devlet H.	Malatya	1997	B+4	Mevcut Kullanım	*	60
128	İç Anadolu		Atkaracalar Devlet H.	Çankırı	1995	B+2	Yıkım	*	
129	Karadeniz		Gölköy Devlet H.	Ordu	1991	B+4	Yıkım	*	
130	Karadeniz		Ulubey Devlet H.	Ordu		B+3	Yıkım	*	

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Burak Köken
Uyruğu : TC
Doğum Yeri ve Tarihi : Malatya, 1991
Telefon : 0 555 548 39 60
e-mail : mmrburak@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Karatay S.D.M.P. Anadolu Lisesi, Karatay, Konya	2009
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, Selçuklu, Konya	2013
Yüksek Lisans	: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram, Konya	-
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-2014	RMA Mühendislik Müşavirlik	Mimar
2014-2016	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Arş. Görevlisi
2016-	RMA Mühendislik Müşavirlik	Mimar

YABANCI DİLLER: İNGİLİZCE

YAYINLAR:ARSLAN HATİCE DERYA, KÖKEN BURAK (2016). Evaluation of the Space Syntax Analysis in Post Strengthening Hospital Buildings. Architecture Research, 6(4), 88-97.

ARSLAN HATİCE DERYA, KÖKEN BURAK (2016). From The Architectural Point of View Statistical Evaluation of the Existing and Strengthening Hospital Buildings. International Journal of Scientific & Engineering Research, 7(6), 670-674.

KÖKEN BURAK, ARSLAN HATİCE DERYA (2015). An Architectural Evaluation on the Strengthening Method of Hospital Buildings in Turkey. ICONSETE 2015, 25-28 August 2015, Vienna, Austria. (Tam metin bildiri)

KÖKEN BURAK, ARSLAN HATİCE DERYA, YILMAZ ÇAKMAK BİLGEHAN (2015). Comparative Spatial Analysis of a Re-arranged Hospital Building. 17th International Conference on Sustainable Housing and Urban Development, ICSHUD 2015. (Tam metin bildiri)