

**DEPREME DUYARLI BÖLGELERDE  
SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM;  
ISPARTA / MAVİKENT ÖRNEĞİ**

**Z. Merve KIMILLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANABİLİMDALİ  
ISPARTA - 2006**

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DEPREME DUYARLI BÖLGELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR  
MİMARİ TASARIM; ISPARTA / MAVİKENT ÖRNEĞİ**

**Z. Merve KIMILLI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANABİLİMDALI  
ISPARTA - 2006**

Fen Bilimleri Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından MİMARLIK ANABİLİMDALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : .....

Üye : .....

Üye : .....

ONAY

Bu tez ... / ... / 2006 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

... / ... / 2006

**Prof. Dr. Fatma GÖKTEPE**  
**Enstitü Müdürü**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....	v
SİMGELER DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve MİMARİ TASARIM .....	12
2.1.Sürdürülebilirlik .....	12
2.1.1. Tarihsel Gelişimi İçinde Sürdürülebilirlik Kavramı .....	13
2.1.2. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri .....	16
2.2. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım .....	19
2.2.1. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarımın Açılımı .....	19
2.2.2. Sürdürülebilirliğin Mimari Tasarıma Getirileri .....	21
2.3. Sürdürülebilirlik ve Deprem Riski .....	26
2.3.1. Sürdürülebilirlik Bağlamında Afet Kavramı ve Deprem .....	27
2.3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım .....	31
3. DEPREME DUYARLI SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM .....	34
3.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri .....	34
3.1.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yer Seçim Ölçütleri .....	36
3.1.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yerleşim Ölçütleri .....	39
3.1.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yapı Ölçütleri .....	43
3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri ve Örnekleri .....	53
3.2.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımda Yer Seçim ve Yerleşim Örneği .....	53
3.2.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımda Yapı Örneği.....	58

4. DEPREME DUYARLI SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM ve ISPARTA/ MAVİKENT YERLEŞİMİ .....	63
4.1. Deprem Riski ve Türkiye .....	63
4.1.1. Türkiye’de Deprem Mevzuatının Tarihsel Evrimi .....	64
4.1.2. Türkiye’de Deprem Mevzuatının Yapıya İlişkin Sorunları .....	66
4.2. Deprem ve Isparta Kenti .....	70
4.2.1. Tarihsel Gelişim İçinde Isparta’daki İmar Etkinlikleri ve Kentin Yerleşimi ..	71
4.2.2. Isparta’da Genel Yapılaşma Özellikleri .....	73
4.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilirlik ve Isparta/ Mavikent .....	74
4.3.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent’in Yerleşim Süreci .....	81
4.3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent’te Yerleşim ..	84
4.3.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent’te Yapısal Özellikler .....	86
4.3.4. Mavikent’in Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Performansı ..	91
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	94
6. KAYNAKLAR .....	98
EKLER .....	102
EK-1 .....	102
EK-2 .....	103
EK-3 .....	105
EK-4 .....	106
EK-5 .....	107
EK-6 .....	108
EK-7 .....	109
ÖZGEÇMİŞ .....	110

## ÖZET

**DEPREME DUYARLI BÖLGELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ  
TASARIM; ISPARTA / MAVİKENT ÖRNEĞİ****Z. Merve KIMILLI**

Depreme karşı duyarlılık ve sürdürülebilirlik birbiriyle uyumlu hedeflerdir ve mimari tasarımın her ikisini de sağlaması olası ve gereklidir. Tarihi süreçteki depremleri takiben başlayan yeniden yapılaşma çabalarının uyandırdığı bazı sorular çerçevesinde depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım ilkeleri geliştirmek önemlidir. Bir yerleşmenin, özellikle doğal, tarımsal ve orman alanları üzerindeki çevresel etkileri, kültürel ve sosyal çevresiyle uyumu, ekonomik başarısı, yer seçimi, değişimlere ayak uydurabilecek esnek ve uyarlanabilir yerleşim planında ve yapıda olması ve mekânsal kalitesi sürdürülebilirliğin önemli bileşenleridir.

Isparta/ Mavikent yerleşimi özelinde görülebileceği gibi deprem bölgelerinde sürdürülebilir mimari tasarım bileşenleri olarak yer seçim, yerleşim ve yapısal tasarım ilkelerine özel bir önem verilmesi gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Deprem, Mimari Tasarım, Isparta/ Mavikent

ABSTRACT

**SUSTAINABLE ARCHITECTURAL DESIGN IN THE AREAS SENSITIVE  
FOR EARTHQUAKE; ISPARTA/ MAVIKENT SAMPLE**

**Z. Merve KIMILLI**

Seismic sensitivity and sustainability are compatible goals and architectural design can and should satisfy both. It is highly important to put forward sustainable architectural design principles in the areas sensitive for earthquake tackling a series of questions arisen by the resettlement proposals following the earthquakes in historical process. Ecological impact of a settlement and buildings, particularly on wilderness, agricultural or forested areas, their conformity to their social and cultural settings, their economic viability, their adaptability and flexibility with respect to future changes and spatial quality are considered as important components of their sustainability.

As it may be seen in particular of Isparta/ Mavikent settlement the principles for sustainable architectural design in earthquake areas include location, settlement and constructional design decisions.

**Key Words:** Sustainability, Earthquake, Architectural Design, Isparta/ Mavikent

## TEŞEKKÜR

Yaşanabilir bir dünya için küçük de olsa bir katkı sağlayacağı düşüncesiyle yapmış olduğum tez çalışmasında,

Tezin gelişimine olan her türlü katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Doç. Dr. Levin Özgen'e,

Tezi desteklemeye değer buldukları için Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Her zaman maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen sevgili eşim İnşaat Yüksek Mühendisi Nurettin Alpay Kıvıllı'ya,

İlgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan tüm aileme,

Şirinlikleriyle motive olmamı sağlayan sevgili çocuklarım Egemen ve Selen'e,

en içten teşekkürlerimi sunarım.



**Simgeler Dizini**

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AET	Avrupa Ekonomik Topluluğu
AIA	Amerikan Mimarlar Enstitüsü (American Institute of Architects)
AKUT	Arama Kurtarma Derneği
BM	Birleşmiş Milletler
BREEAM	Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Kaynak Rehberi (BRE's Environmental Assessment Method)
ERG	Çevresel Kaynak Rehberi (Environmental Resource Guide)
GSMH	Gayrisafi Milli Hasıla
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
ISBAŞ	Isparta Belediyesi Bims Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
KAKS	Kat Alanı Katsayısı
MAYAŞ	Mayaş Madencilik Yatırımları Sanayi Ticaret Anonim Şirketi
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organization for Economic Co-operation and Development)
TAKS	Taban Alanı Katsayısı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UIA	Uluslararası Mimarlar Birliği (International Union of Architects)
UK-BRE	İngiliz Yapı Araştırma Kurumu (United Kingdom-Building Research Establishment)
UNCED	BM Çevre ve Gelişme Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development)
UNEP	BM Çevre Programı (United Nations Environment Programme)

**Şekiller Dizini**

	Sayfa
Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin bileşenleri.....	17
Şekil 2.2. Mimari tasarım süreci .....	21
Şekil 2.3. Mimari tasarıma sürdürülebilir bir yaklaşım .....	25
Şekil 3.1. Benzer fonksiyonların birleştirilmesi ve farklı fonksiyonların ayrılması .....	40
Şekil 3.2. Yeşil alanlarla korunan birimler .....	41
Şekil 3.3. Zeminin doğal yapısına bağlı zemin-yapı etkileşimleri .....	43
Şekil 3.4. Bina formundan kaynaklanan burulma .....	45
Şekil 3.5. Farklı salınımlara bağlı gerilme yığılması .....	45
Şekil 3.6. Yapıların deprem derzleriyle basit biçimlere dönüşümü .....	46
Şekil 3.7. Yapıyı düşeyde doğru dilatasyonlarla bölme .....	47
Şekil 3.8. Rijit merdiven çekirdeğinin yer seçimi .....	47
Şekil 3.9. Bina yüksekliği ve ağırlık merkezi yeri için farklı uygun çözüm önerileri .....	48
Şekil 3.10. Binalarda farklı konsol oluşumlarının değerlendirilmesi .....	49
Şekil 3.11. Sismik yalıtım araçlarının farklı yerlerde kullanımı .....	49
Şekil 3.12. Dar açılı köşelerde hasar oluşumunu önlemek için hafif cephe elemanları kullanımı .....	51
Şekil 3.13. Dolgu duvarın metal elemanlarla strüktüre bağlanması .....	51
Şekil 3.14. Los Angeles'ın Referans Noktası olarak İlk Devletlerarası Dünya Merkezi .....	54
Şekil 3.15. Devletlerarası Dünya Merkezi'nin çevresiyle beraber uydu fotoğrafı .....	55
Şekil 3.16. İlk Devletlerarası Dünya Merkezi'nin konumunu gösteren harita ...	55
Şekil 3.17. Binanın etrafında bulunan fay hatlarına yakınlığını gösteren harita .	56
Şekil 3.18. Reaksiyon analizi .....	57
Şekil 3.19. Detaylar .....	57

Şekil 3.20. Yeni Zelanda Ulusal ‘Te Papa Tongorewa Müzesi .....	58
Şekil 3.21. Müzeye ait tasarım yaklaşımı .....	59
Şekil 3.22. Kat planları ve kesit .....	60
Şekil 3.23. Yapısal detaylar .....	61
Şekil 3.24. Yapısal detaylar .....	62
Şekil 4.1. Türkiye deprem bölgeleri haritasında Isparta kenti .....	70
Şekil 4.2. Isparta kentinin yer aldığı bölgeye ait diri fay haritasında kent merkezinin konumu .....	70
Şekil 4.3. Isparta/ Merkez’e ait imar planı .....	72
Şekil 4.4. Isparta/ Merkez’e ait imar planında Mavikent yerleşmesinin konumu .....	75
Şekil 4.5. Isparta/ Merkez’e ait uydu görüntüsü .....	76
Şekil 4.6. Mavikent Yerleşmesi’nde gözlem alanı olarak seçilen spot bölge ...	77
Şekil 4.7. Mavikent Yerleşmesi’nde gözlem alanı olarak seçilen spot bölgenin uydu görüntüsü .....	77
Şekil 4.8. Gözlem alanına ait uydu görüntüsü .....	78
Şekil 4.9. Gözlem alanına ait vaziyet planı .....	79
Şekil 4.10. Mavikent’te yapı tipleri .....	87
Şekil 4.11. Mavikent’teki konutların planda ve düşeyde form değerlendirmesi	88
Şekil 4.12. Yapı tiplerinde merdiven evlerinin yeri .....	89
Şekil 4.13. Konsol oluşumuna bağlı yapı form durumu .....	90

**Çizelgeler Dizini**

	Sayfa
Çizelge 2.1. BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri .....	18
Değişik düzeylerde mimari tasarım ilkeleri	
Çizelge 2.2. ....	26
Çizelge 3.1. Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerine yaklaşım önerisi .....	35
Çizelge 3.2. Rezonansın engellenmesi için öneriler .....	45
Çizelge 3.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım İçin Ölçütler Dizini Önerisi .....	52
Gözlem alanındaki konutlara ilişkin bilgiler	
Çizelge 4.1. ....	80
Çizelge 4.2. Çalışma alanındaki arazi kullanımları .....	85
Çizelge 4.3. Dolgu duvarlarla ilgili değerlendirme .....	91
Çizelge 4.4. Mavikent'in Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Performans Şeması .....	92

## 1. GİRİŞ

Bu tez çalışmasında konu olarak ‘Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri’ seçildi. Konunun seçilmesinde hareket noktası, ‘sürdürülebilir gelişmenin küresel, bölgesel ve yerel olarak sağlanması’ hedefine ilişkin yaklaşımlarla paralel düşüncede olunmasıdır. Bu hedefe ulaşma çabalarına katkıda bulunmak tezin amaçları arasındadır. Çünkü sürdürülebilir gelişme, bugün ve gelecekte yaşanabilir bir dünya elde etmek için anahtar niteliğindedir.

Sürdürülebilirlik olgusu çevresel anlam ağırlıklı olarak ortaya çıktı. Ancak 2000’lerde çevresel boyutları yanında ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik olgularla bütünleşen bir sorunsal halini aldı. Buna paralel olarak her boyutta ele alınan geniş kapsamlı bir olgu olarak benimsendi. Bu kabul, sürdürülebilirlik konusunun kentleşme ve yapılaşma düzleminde de ele alınması gerekliliği düşüncesini oluşturdu. Tezin hareket noktası, sürdürülebilirlik konusunun kentleşme, yapılaşma, kısaca mimarlık bağlamı olarak ele alınmasının, toplum yaşamına önemli katkılar sağlayacağı yaklaşımıdır.

İnsan yaşamının geçtiği en önemli mekanlar olarak kentsel alanlar ve yapılar, sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel ve teknolojik kirliliğinin çoğunu ve açık olarak en yoğun kısmını üretir. Çünkü insan topluluklarının yoğun olarak bir arada yaşaması sonucu yapılaşma faaliyetlerine bağlı oluşan olumsuzluklar ve bunlara neden olan faktörler sürekli olarak artış gösterir. Dünya nüfusu 2000’lerde altı milyarı aşarken, bu artışın hızla süreceği beklentisi vardır. Mevcut nüfusun ihtiyaçları yeterli nitelikte karşılanamazken, fazlaşan nüfusun ileride nerede, ne şartlarda yaşayabileceği, yaşam ve yerleşim biçimlerinin nasıl gelişeceği ve benzeri konularda ciddi endişeler vardır. Sürdürülebilirlik anlayışı, yaşanabilirlik düzeyi ve kalitesi yüksek kentsel çevreler, yapılaşmış alanlar içeren bir dünya oluşturma amacına sahiptir. Bütünde sürdürülebilirliği sağlamak için konunun hem sektörel, hem de çoğul sektörlü boyutta ele alınması gerekliliği vardır.

Sürdürülebilir gelişme, Brundtland Raporu'nda 'bugünün insanının gereksinimlerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarından ödün vermeden karşılayabilmesi' olarak tanımlanır. İnsanın temel gereksinimlerinin en önemli bileşeni kentsel mekanlar ve yapılarıdır. Öyleyse kentleşme ve yapılaşmayı gerçekleştiren mimari tasarım ve üretim süreci sürdürülebilirliğin inşasında önemli rol üstlenir. İnsanın temel gereksinimlerinin içinde gerçekleştirileceği mekanların, yapıların, çevrelerin tasarımına ve üretimine yönelik atılan tüm adımlardaki çalışmaların mimarlığın etkinlik alanı içine girdiği söylenebilir. Çünkü insanın temel gereksinimlerin karşılandığı mekanlar olarak büyük oranda kentsel alanlar ve onu oluşturan yapılar ortaya çıkar.

Mimarlık faaliyetleri özel bir konuma sahiptir. Çünkü kentler ve kenti oluşturan insan yerleşmelerinin ve yapıların fiziksel özellikleri toplum bireylerinin yaşamını etkileyen önemli etkenlerden biridir. Bu bakış açısından, mimarlığın toplum yaşamını sürekli olarak etkilediği gibi, geleceğin şekillenmesine ve yönlendirilmesine yönelik sorumluluk taşıdığı sonucuna ulaşılabilir. Bugün ve gelecekle ilgili olarak 'kaliteli bir yaşama' dair kaygılara yönelik ilkeler geliştirme çabasındaki sürdürülebilir anlayış mimarlık alanında da 'sürdürülebilir ilkeler' geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmayı zorunlu kılar.

Konunun mimarlık faaliyetleri açısından ele alınması oldukça kapsamlıdır. Tez kapasitesi düşünülerek, belirli bir sınırlandırma yapılması gereği açıktır. Bu nedenle tez konusu, sürdürülebilirlik ve mimarlık konularının etkileşiminin ara kesiti olan 'Mimari Tasarım Ölçütleri' ile sınırlandırıldı. Çünkü tasarım kararları kentsel mekanların ve yapıların fiziki biçimlenmesini oluşturan en önemli etki alanıdır. Tasarım kararları mimar tarafından yaratılan açık veya kapalı yapay çevrenin oluşturulma sınırlarını belirleyen ilkelerden oluşur. Bu ilkeler oluşturulan yerleşmelerin fiziksel özelliklerini belirler. Oluşan yapay çevrenin toplumu şekillendirmekte etkili olduğu yaklaşımı yaygındır. Öyleyse tasarım ilkelerinde ele alınacak sürdürülebilir nitelikler, çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sürdürülebilir gelişmeye hizmet eder durumdadır. Yerleşmelerin ve yapıların oluşturulmasında sürdürülebilir niteliklerinin inşasında mimari tasarım ilkeleri hedefin sadece önemli

boyutlarından bir tanesi, ancak belki en önemlilerinden biridir. Ne var ki tasarım ilkeleri başlığı da tezin kapasitesini zorlayabilir. Bu nedenle bu ilkeler içinden yerleşim, yerleşim ve yapısal özellikler başlıklarına odaklanmak tezin verimliliği için uygun görüldü.

Kentleşme, yapılaşma ve mimarlık düzlemiyle ilgili olarak, sürdürülebilirliğin inşasının önündeki engellerden biri doğal afetlerdir. Çünkü doğal afetler kısa sürede ve istem dışı olarak sürdürülebilir gelişme sürecinde yapılan soyut ve somut yatırımları ortadan kaldırır. Sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasının önündeki sorunların, karmaşıklık bakımından farklılıklar gösterdiği dünyanın değişik yerlerinde, ama özellikle de doğal afetlerin yoğun ve sık yaşandığı bölgelerde daha da büyüdüğü görülür. Bu yüzden, doğal afet riski taşıyan bölgelerde sürdürülebilir gelişme adına yapılacak çalışmalar daha fazla önem taşır.

Doğal afetlerle baş edilmesi konusunda yaratılacak kalıcı çözümler ulusların sürdürülebilir gelişmeyi sağlayabilmeleri açısından en önemli çıkış noktalarından biri olarak görülür. Doğal afetler, meydana gelişlerine ve kökenlerine göre gruplandırıldığında çok çeşitlidir. Ancak afetlerin bu tür gruplara ayrılmasını, bazı araştırmacılar uygun görmez. Kökeni ne olursa olsun afeti doğuran olayların, insanların bilinçli veya bilinçsiz olarak yol açtıkları, politik, sosyal, teknolojik, kültürel, çevresel ve ekonomik ortamlardan kaynaklandığını vurgular. Aynı zamanda tüm afetlerin insan kökenli olduğunu ileri sürerler.

Doğa ve insan kaynaklı afetlerin arasındaki farklılık giderek netliğini kaybeder durumdadır. Afetler, zincirleme etkilerle, birbirlerini başlatır. Bu etkiler sonucu giderek karmaşık durumlar oluşur. Büyük bir deprem veya uzun süren bir su baskını arkasından kıtlığa veya salgın hastalıklara yol açabilir. Benzer şekilde Afrika kıtasında sıkça görüldüğü gibi, yetersiz yağış sonucundaki kuraklık her zaman kıtlık ve açlığa neden olmazken, başarısız bir piyasa mekanizması, siyasi istikrarsızlık ve iç çatışmalar kuraklıkla birleştiğinde, kolaylıkla kıtlık ve açlıkla karşılaşılabilir.

Doğal afetlerin her biri kendi içinde özgün sorunlar taşıdığı gibi mimari tasarım üzerinde ayrı ayrı etkilerde bulunurlar. Tezin verimliliği açısından doğal afetler içinden birinin derinlemesine ele alınarak mimari tasarım üzerine etkilerinin irdelenmesi daha verimli olabilir. Bu nedenle tezde sürdürülebilirliğin çevresel unsurlarından biri olan afetler içinden, ani gelişen ve jeolojik kökenli bir afet türü olarak sınıflandırılabilen deprem afetinin ele alınması uygun görüldü.

Çünkü doğal afetler içinden deprem, yapıları çevrelerde sürdürülebilir gelişmeye yönelik olarak zararlı etkilerin en somut olarak görüldüğü boyutu oluşturur. Deprem toplum yaşamında ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel boyutlarda doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Doğrudan etkiler olarak; can kayıpları, yaralanmalar, altyapı hasarları, eşya ve malzeme kayıpları, hayvan ve tarım ürünleri kayıpları, kültür mirası ve müzelerdeki kayıplar, kurtarma, ilk yardım ve geçici barınma çalışmaları giderleri, tedavi, beslenme ve yedirme, giydirme giderleri, altyapı, haberleşme ve ulaştırma tesislerindeki hasarları onarım giderleri, yapılardaki çeşitli hasarları onarım giderleri ve benzerleri sayılabilir.

Depremin toplum yaşamına dolaylı etkileri ise, işyeri ve üretim tesislerinin geçici veya sürekli kapanması nedeniyle uğranılan üretim kayıpları, sağlık, eğitim ve diğer devlet hizmetlerinin kesilmesi veya aksaması nedeniyle uğranılan hizmet kayıpları, üretim, turizm, ticaret ve hizmet sektörlerindeki kısa veya uzun süreli işletme kayıpları nedeniyle uğranılan gelir kayıpları, üretim veya hizmet yetersizliği nedeniyle ortaya çıkan fiyat artışları, tüm kaynakların, kurtarma, ilk yardım ve geçici barındırma çalışmalarına yoğunlaştırılması nedeniyle, diğer alanlarda görülen yatırım ve hizmet azalması ve bunların alternatif maliyetleri, eğitimin ve genel kalkınma programlarının aksamasının doğuracağı ilave maliyetler, işçilik, göç, yaralı insanlar ve kimsesiz kalanların yol açtığı diğer sosyal maliyetler ve benzeri sorunlardır. Deprem ve mimari tasarım konularının kesiştiği düzlem deprem öncesi önlemlerdir. Bu da tez açısından geniş bir yelpaze oluşturur. Bu nedenle tezin verimliliği düşünülerek, depreme duyarlı mimari tasarımın yerleşim, yerleşim ve yapılaşma başlıklarının derinlemesine ele alınması tezin iç tutarlılığı açısından uygun görüldü.



Tezde sınırlama düzlemlerinden biri olarak depremin seçilmesinde diğer bir açılım, Türkiye özelinde en önemli etkilere sahip afet olmasıdır. Çünkü Türkiye dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerindedir. Topraklarının %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusunun %95'inin deprem riski yüksek kentsel alanlarda yaşadığı bilinir. Tarihsel süreçlere bakıldığında depremler sonucu oluşan can ve yapı kaybı yüksektir. Öyleyse, deprem gerçeğiyle yaşamak zorunda olan Türkiye'de sürdürülebilir gelişmeye yönelik çabalarda yapılaşma faaliyetlerinin deprem olgusunu ön planda tutması elzemdir. Gerek yapım öncesi evrede, gerekse yapım ve yapım sonrası evrelerde, depreme duyarlı yapılaşma/ mimarlık/ tasarım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinin büyük önem taşıdığı açıktır.

Yapılan araştırma ve çalışmalar sonucunda oluşturulmaya çalışılan 'Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri'nin somut bir yerleşmede ele alınarak, değerlendirilmesi gerekir. Çünkü bu bağlamda depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik uygulamada ortaya çıkan doğru veya yanlışların tespiti kolayca yapılabilir. Böylece tez çalışması ileride yapılacak uygulamaların başarılı olmasına yönelik, bilinçli yapılaşmaya rehber olma niteliğini sağlayarak toplum yaşamına katkıda bulunabilir. Bu amaç gözetilerek, depreme duyarlı sürdürülebilirliğin irdelenmesi için, Isparta/Mavikent yerleşmesi çalışma alanı olarak seçildi.

Çünkü, Isparta/ Mavikent bölgesi, Türkiye'nin büyük bir bölümünde olduğu gibi, depreme duyarlı bir bölgede yer alan bir yerleşmedir. Ayrıca, 2000'li yıllara ait bir yerleşme olması nedeniyle sürdürülebilirlik olgusuna açık olması beklenir. Depreme duyarlı bölgelerde gerek yönetmeliklerle desteklenen, gerekse kullanıcı ve uygulayıcıların anlayış değişikliklerine bağlı olarak, öncelikle teknolojik olmak üzere, ekonomik, ekolojik, kültürel ve sosyal boyutlardaki 'mimari tasarım anlayışı' sık sayılabilecek değişimler gösterir. Bu kabulle, verimli bir alan çalışması yapabilmek için 2000'li yıllara ait bir yerleşmenin seçilmesi tezin çerçevesine katkı sağlayıcıdır. Toparlanırsa, Isparta/ Mavikent bölgesinin seçiminde, Türkiye'nin büyük bir bölümünde olduğu gibi yoğun deprem riski taşıyan bir bölge olmasının

yanında zemin özellikleri bakımından da depreme karşı incinebilirliğinin yüksek olması ve 2000’li yıllara ait bir yerleşme olmasının etkili olduğu söylenebilir.

İlgili yazın içinde tezin konusu ve belirlenen sınırları ile aynı veya benzer çalışma yoktur. Bu nedenle tez özgün olma niteliğine sahiptir. Tezin alt başlıkları bağlamında ise, sürdürülebilir gelişmenin kuramsal içeriğini ve farklı sektörlerdeki durumunu araştıran oldukça geniş bir yazın söz konusudur. Çünkü sürdürülebilirlik konusu halen oldukça tartışmalı durumdadır. Bu durum gün geçtikçe konuyla ilgili çalışmaları artırırken, daha da tartışılır duruma gelmesine yol açmaktadır. Bu nedenle önce, konuya ilişkin oldukça geniş yazın içinden kuramsal olarak genel kabul görmüş olanlar ele alındı. Bunlar sürdürülebilirlik konusunu kuramsal düzeyde inceleyen yayınlar olarak şu şekilde sıralanabilir:

Breheny, M. J.’ye ait, 1992 tarihli ‘Sustainable Development and Urban Form’ adlı kitap sürdürülebilir gelişme ve kentsel planlama etkileşimini ele alır. Sürdürülebilirlik açısından farklı kentsel planlama modellerinin değerlendirilmesi sonucunda sürdürülebilir kentlerin taşınması gereken özellikleri tartışır.

Hatcher, L.’ Ait, 1996 tarihli, ‘Local Indicators For Sustainability’ isimli yayında, Sürdürülebilirlik için bölgesel ölçütler verilmiştir. Bu ölçütlerin sürdürülebilir gelişme için gerekliliği, bu ölçütler sayesinde toplumun sürdürülebilirlik düzeyinin izlenebilmesinin önemine değinerek, konuya ilişkin yöntem önerir.

Edwards, B.’ye ait 1996 tarihli ‘Towards Sustainable Architecture, European Directives and Building Design’ adlı yayın sürdürülebilir mimarlık bağlamı yapı tasarımını ele alır. Kitapta malzeme kullanımına ilişkin önerilerin yanında yapıların iklim, yön gibi etkenlerin ışığında enerji verimliliğine ilişkin yönlendirici bilgiler mevcuttur.

Sonraki aşamada ilgili yazın içinden sürdürülebilirlik konusunu tezin temel açılımı olan kentleşme, yapılaşma, mimarlık ve bağlı olarak depreme ilişkilendiren yayınlar tarandı. Bu yayınlar içinden önemli görülenler şu şekilde sıralanabilir:

Ersoy, U.'ait, 1994 tarihli, 'Binaların Deprem Dayanımında Mimarının Etkisi' adlı yayın deprem ve mimarlığın etkileşimini ele alır. Kitapta yazarın, binaların deprem dayanımı konusunu ağırlıklı olarak yapı formu bağlamı ele aldığı ve bu düzlemde çeşitli öneriler geliştirdiği görülür. Bu önerilerin binanın taşıyıcı sisteminin biçimlenişi üzerinde yoğunlaştığı söylenebilir.

Şengezer, B. S. ve Özkaraman, M.'ye ait, 1996 tarihli, 'Deprem Etkilerinin Azaltılmasında Kent Planlaması-Yapı Uygulanması Süreci' adlı kitap depreme duyarlı kentsel planlamaya yönelik yapı uygulama sürecini değerlendirir. Yayın kentsel deprem davranışı ve yapıların bu konudaki etkilerinin ele alındığı bir çalışma olarak değerlendirilebilir.

Ambrose J., Vergun D.,'ye ait, 1999 tarihli 'Design For Earthquakes' adlı yayında, tasarımcılara sismik risk altındaki bölgelerde yapı tasarımına dair çözüm önerileri verildiği görülür. Depreme dayanıklı yapı tasarımına ilişkin yazın içinde rehber niteliğindeki kitap ahşaptan, betonarmeye değişik yapı türlerindeki yapıların deprem etkileri altındaki durumunu araştırarak, yapıya ilişkin bütünden detaya önerilere yer verir.

Pampal S.'ye ait 2000 tarihli 'Depremler' adlı eser temel deprem bilgisini verir. Kitap deprem oluşumuna ilişkin jeolojik bilgiler içermesinin yanında, depremler yapıların etkileşimine yönelik etkin bilgiler içerir.

Yayın editörlüğünü Garcia B.'nin yaptığı, 2000 tarihli 'Earthquake Architecture' adlı yayında depremden korunmaya yönelik mimari çözümlerin ele alındığı, yeni inşa tekniklerini içeren yapı uygulamalarına yer verildiği görülür. Kitap, dünyanın deprem riski altındaki farklı bölgelerinde, teknolojik gelişmeler ışığında depreme dayanıklılık esas alınarak yapılmış farklı uygulamaların incelenmesi suretiyle, yapı tasarımındaki sınırların değerlendirilmesine hizmet eder.

Atımtay, E.'ya ait, 2000 tarihli 'Açıklamalar ve Örneklerle Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (Betonarme Yapılar)', adlı yayın deprem yönetmeliği mevzuatına ilişkin açıklamalı bilgiler verir. Özellikle betonarme yapılarda mevzuatta verilen kural ve sınırlamaların uygulamada ilgili teknik çalışanlar tarafından doğru anlaşılması ve uygulanmasını amaçlamaktadır.

Celep Z. ve Kumbasar N.'ye ait, 2000 tarihli, 'Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı' adlı yayın inşaat mühendisliğine yönelik depreme duyarlı yapı tasarımını ele alır. Taşıyıcı sisteme yönelik seçimi, biçimlenişi, detaylandırması, hesaplamaları konusunda öneri ve açıklamalar verir.

Balamir, M.'ait, 2002 tarihli 'Kentsel Risk Yönetimi: Depremlere Karşı Güvenli Kent Tasarımı İçin Yöntem ve Araçlar, Doğal Afetler: Güvenlik İçin Tasarım' adlı kitap deprem güvenli kentsel tasarıma yönelik değerlendirmeler sonucunda kentsel tasarımda yerleşim modeli, altyapı, ulaşım için öneriler içerir.

Ayrıca, tezin konusuyla dolaylı benzerlik gösteren çeşitli tez çalışmaları vardır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

Talay (Tazebay) H.İ.'ye ait, 1997 tarihli 'Sürdürülebilirlik Kavramı ve Uygulaması Üzerine Bir Araştırma; Şanlıurfa Örneği' adlı doktora tezi, sürdürülebilirlik kavramı ve uygulamasını Şanlıurfa örneğiyle ele alır. Yazar yerel sürdürülebilir kalkınma göstergesi olarak tanımlanan endeksin bileşenlerinin belirlenmesi ve bu bileşenlerin sayısallaştırılması sonucunda Şanlıurfa'nın sürdürülebilir bir yerleşim olmaktan uzak olduğu sonucuna varır.

Coza, H.'ye ait, 2003 tarihli, 'Betonarme Yapılarda Gözlenen Deprem Hasarları ve Nedenleri' isimli Yüksek Lisans Tezi, betonarme yapılarda deprem hasarlarını ve buna neden olan faktörleri ele alır. Çeşitli depremlerde oluşan deprem hasarlarının örneklendirilmesiyle gelişen tezin sonucunda yazar, ülkemizde deprem hasarlarının azaltılmasına yönelik yetersizliklere değinerek, betonarme yapılarda deprem hasarlarının azaltılmasına yönelik öneriler geliştirir.

Ekim, D.'e ait, 2004 tarihli, 'Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi' isimli Yüksek Lisans Tezi, sürdürülebilirlik ve mimari form etkileşimini ele alır. Sürdürülebilirliğin farklı bileşenleri gözardı edilerek, sadece ekoloji bağlamı olarak ele alındığı tez, doğaya uyumlu mimari form üzerinde yoğunlaşır. Tezde mimari form üzerinde tarihsel süreç izlenerek sürdürülebilirliğin etkisinin bu süreçte ilk dönem anlayışına yakın kriterler ve etkiler oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

TEZİN MALZEMESİ; ilgili kuramsal yazın, benzer araştırma projeleri, sürdürülebilir yerleşim ve yapı uygulamaları ve örnekleri gibi kaynaklardır. Ayrıca alan çalışmasının gerçekleştirildiği kentsel mekana ait imar planı, mimari projeler, yerel basın kaynakları, fotoğraflar ve benzeri görsel ve basılı kaynaklar ve dokümanlar kullanıldı. Bunların yanında yapılan kişisel görüşmeler ve gözlemlerden de yararlandı.

TEZİN YÖNTEMİ; ilgili kuramsal yazının, uygulamaların ve örneklerin analizine dayalı olarak tündengelim şeklinde başladı. Buradan deprem bölgelerinde sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerinden oluşan dizin oluşturuldu. Bu aşama ile Isparta/Mavikent yerleşmesinin deprem bölgelerinde sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri açısından durumuna ilişkin hipotez düzlemi kurgulanmış oldu. Daha sonra ilk aşamada yapılan çalışmalarla, alan çalışmasının bulguları hipotez düzlemi doğrultusunda sınanarak tümevarım yöntemiyle çalışma tamamlandı.

Belirtilen malzeme ve yöntemle yürütülen tez çalışması sonucunda, Isparta/Mavikent yerleşiminin depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ilkeleri bağlamında başarısız bir uygulama olduğu kararına varıldı. Türkiye'de deprem olgusunun, gerektiği şekilde ciddiyetle ele alınmadığı gözlemlendi. Sürdürülebilirlik olgusunun depreme duyarlı mimari tasarım alanına önemli olanaklar taşıdığı görüldü.

Bu yaklaşımlara bağlı olarak tez metni 5 bölümden oluştu. Birinci Bölüm; tezin konusunu, amacını, sınırlarını ve düşünsel akışını kapsayan Giriş Kısmı yerleştirildi. İkinci Bölümde, sürdürülebilir mimari tasarım ve deprem ele alındı. Önce

sürdürülebilirlik tanımlandı ve mimari tasarım ile ilişkilendirildi. Daha sonra doğal afet kavramı deprem özelinde ele alınarak, depreme duyarlı sürdürülebilir mimarlık irdelendi. Üçüncü Bölümde, depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarımın açılımı yapıldı. Öncelikle depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım anlayışı ele alındı. Bu amaca yönelik yer seçim, yerleşim ve yapı bağlamlı depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri ele alındı. Sonrasında depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım için sistematize edilmiş bir ölçütler şeması oluşturuldu. Bu dizinin yeni oluşturulan yerleşmelerde tasarım aşamasında dikkat edilmesi gereken özellikleri vermesi yanında, aynı zamanda mevcut yerleşmelerin konuyla ilgili performanslarını belirlemeye yönelik olarak bir başvuru kaynağı olması amaçlandı. Böylece sınama zeminini oluşturacak hipotez düzlemi kurulmuş oldu. Üçüncü Bölümün sonunda konuyla ilgili olarak depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım için dünyada uygulanmış yerleşim, yerleşim ve yapı örneklerine yer verildi.

Dördüncü Bölümde, oluşturulan dizinin denenmesine yönelik olarak, önce Türkiye’de deprem olgusu ve ilgili mevzuatın tarihsel süreçteki gelişimi izlendi. İlgili mevzuata ilişkin sorunlara bakıldı. Ardından deprem riski taşıyan Isparta kentine ilişkin genel değerlendirme yapıldı. Buradan hareketle en son yapılaşan yerleşmelerden biri olması açısından özellik gösterdiği düşüncesiyle çalışma alanı olarak seçilen Isparta/ Mavikent yerleşmesi mimari tasarım bağlamında tezde ele alınan yer seçim, yerleşim ve yapı özellikleri açısından incelendi. Oluşturulan depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri şemasına göre performansı değerlendirildi.

Beşinci Bölüm olan Sonuç Kısmında, Isparta/ Mavikent yerleşmesinin depreme duyarlı bölgelerde olması gereken sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerine göre, üç aşamada ele alındığı şekliyle yer seçim, yerleşim ve yapı bağlamlı olmak üzere, genelde yer seçim ve yerleşme açısından, bazı örneklerde ise yapı özellikleri bağlamında ölçütleri sağlamaması tartışıldı. Isparta/ Mavikent yerleşiminin ve yerleşimdeki yapıların, depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerine göre başarılı bir uygulama olmamasının nedenleri üzerinde duruldu.

Bunun nedenleri ve sonuçları önce Isparta özelinde, sonra Türkiye genelinde sorgulandı. Tartışıldı. Isparta gibi deprem riski yüksek kentlerinin sayısı çok olan Türkiye’de yapılması gerekenlere ilişkin öneriler geliştirilmeye çalışıldı. Buradan hareketle sürdürülebilirliğin, insanlığın ve dünyanın, bugünü ve geleceği için önemi bağlamında depreme duyarlı bölgelerde mimari tasarıma yönelik, kuramsal katkı yapmaya çalışıldı.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ve MİMARİ TASARIM

2000’li yıllarda insanlığın ve dünyanın yaşamının idamesi konusunda sürdürülebilirlik olgusu özel bir önem taşımaya başladı. Tarihsel süreçte, üzerinde çalışılıp tartışıldıkça genişleyen sürdürülebilirlik olgusu insanla, doğayla, dünyayla ilişkili her konuyu içine alan geniş bir kapsama sahip oldu. İçeriği itibariyle sürdürülebilirlik olgusu, ekonomik, sosyal ve çevresel unsurları içinde barındırır. Bu nedenle sürdürülebilirlik olgusu ile, gerek insan yaşamının geçtiği en önemli mekanlar, gerekse sosyal, ekonomik, çevresel kirliliğin en yoğun kısmını üreten olgular olmaları bakımından kentsel alan ve onu oluşturan yapıların doğrudan ilişkilendirilmesi gereği kaçınılmazdır. Bu bağlamda kentlerin ve yapıların mimari tasarım sürecinin sürdürülebilirliğin inşası üzerinde doğrudan rolünün olduğu genel olarak kabul gören bir görüştür. Bu kabulden hareketle, bu ilişkinin kavranması için önce sürdürülebilirlik kavramının tarihsel perspektif içinde gelişiminin incelenmesi, buradan hareketle yine çok geniş bir konu olan mimari tasarım ile ilişkilendirilmesi gereklidir. Her iki konunun geniş kapsamı düşünüldüğünde iki konu içinden tezin kapasitesine uygun etmen seçimi gereği açıktır.

### 2.1. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik kelimesi sözlük anlamıyla, ‘kaynağın tüketilmeyecek veya kaynağa sürekli olarak zarar verilmeyecek şekilde, bir kaynağın değerlendirilmesi veya kullanılması, onunla ilgili olan veya böyle bir yöntemi olan’ olarak tanımlanır (Webster, 2006). Sürdürülebilir gelişim ise, ekosistemleri ve doğal kaynak temelini destekleme ve devam ettirme yeteneği içinde yaşayan insanın ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel ve teknolojik yaşamının kalitesinin sürdürülmesi ve değerinin artırılması amacındadır. Ekosistemlerin taşıma kapasitesini aşmadan, hayatın kalitesini yükseltme çabası ve iyileştirilmiş yaşam kalitesinin uzun süreli devamını sağlamak sürdürülebilir gelişimin ana hedefidir.

Genel anlamda sürdürülebilirlik bir toplumun, ekosistemin ya da sürekliliği olan her hangi bir sistemin işlevini kesintisiz, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden ya da



sistemin hayati bağı olan ana kaynaklara aşırı yüklenmeden sürdürülebilmesi yeteneği olarak tanımlanır. Kısaca ekosistemin taşıma kapasitesini belirleme etkinliğidir (Karaman, 1993).

Sürdürülebilirlik çevresel bağlamlı ortaya çıkan, zaman içerisinde yaygın olarak kabul gören ve içeriği tarihsel süreç içinde, sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışılan, üzerinde sürekli araştırmalar yapılan bir olgudur. Sürdürülebilirlik olgusunun, 1987'de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun yayınladığı Brundtland Raporu'yla tanımlanmak suretiyle dünya gündemine girdiği kabul edilir. Tarihsel süreç içinde ortaya ilk çıktığı anlamına oranla çeşitli değişimler geçiren sürdürülebilirlik olgusunun, farklı kavramsal içeriğe büründüğü görülür. Sürdürülebilirlik olgusuna ilişkin bu değişim süreci kavramın tarihsel gelişim süreci ve bileşenlerinin belirlenmesi paralelinde izlenebilir.

### **2.1.1. Tarihsel Gelişimi İçinde Sürdürülebilirlik Kavramı**

Sürdürülebilirlik olgusu ve kavramı 1980'lerden itibaren önem kazandıysa da köklerini çevre sorunlarından alır. Diğer bir deyişle insanlığın gündemine çevre sorunlarının dikkat çekmesi paralelinde girdi. 18. yüzyıl sonlarında başlayıp 19. yüzyıl ortalarına kadar süregelen sanayi devrimi etkileri sonucu insanlık, dünya, üretim ve yaşama normları büyük değişimler ve gelişmeler yaşadı. Bu gelişmeler insanların çevre ile olan ilişkilerinde ve sosyal yaşantılarında önemli değişimlere neden oldu. Maden kullanımı, zirai üretim, ulaşım kolaylığı sebebiyle mallara olan talep arttı. Tüm bunlar üretim, tüketim faaliyetlerinin yükselmesine neden oldu. Bu değişim ve gelişmeler çevre üzerinde bir takım önemli etkiler oluşturdu. Tüm yeni ekonomik, sosyal, kültürel etkinlikler sonucu ortaya çıkan atıklar bilinçsizce doğaya boşaltıldı. Çevre sorunları büyük boyutlara ulaştı. Bunun sonucunda, 19. yüzyıl sonlarına doğru tüm bu yaşananların çevreye etkileri insanlığın dikkatini çekmeye başladı. Böylece çevrecilik ve doğa korumacılık fikirleri yaygınlaşmaya başladı.

II. Dünya Savaşı'nın başlaması çevre hareketinin duraklamasına sebep oldu. Savaşın bitimiyle dünyada kalkınmacı ekonomi hız kazandı. Kalkınma, yapılan her eylemin

doğru ve geçerli kabul edilmesi için yeterli görüldü. Kalkınma adına yapılan evre tahripleri göz ardı edildi. Yeni ekonomik sistemde evre dşinlmeden mevcut kaynakların sömürülmesi esas alındı. Açık maden ocakları doğayı tahrip etti. Maden atıkları su ekosistemini bozdu. Yakılan kömürden çıkan kükürt, asit yağmurlarına neden oldu. Azgelişmiş ülkelerin işgücü ve doğal kaynakları, Gelişmiş lkeler tarafından sınırsızca kullanıldı. Üretimde kimyasal kullanımı arttı. Bu nedenle insan ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler görüldü. Tüm sayılanlar sonucu dikkatler evre ve yaşam kalitesi üzerine yoğunlaştı. Özellikle 1960'lı yıllarda çevresel bozulmanın boyutu ve ekolojik sonuçları açıkça kavrandı.

1970'ler sivil toplum örgütlerinin etkin rol oynamaya başladıkları bir dönemdir. Çevrenin ve doğanın korunması için mücadele eden Green Peace (Yeşil Barış) hareketinin kurulması 1971 yılına rastlar. Ekim'in zikrettiği üzere, 1972'de Ward ve Dubos tarafından evre ile kalkınma arasındaki bağların vurgulandığı 'Only One Earth' adlı eser, aynı yıl Stockholm'da insani evre konulu Birleşmiş Milletler (BM) konferansının toplanmasına neden olan endişeleri konu alır. Yazarlar insanların temel gereksinimlerinin karşılanmadan ve yoksulluk ortadan kaldırılmadan dünyanın doğal kaynaklarının taşıyabileceği kapasite dahilinde yaşam sürdürmenin imkansız olduğunu vurgular (Ekim, 2004).

evre konularının ele alındığı ilk kapsamlı girişim 'Stockholm Konferansı'dır. Konferanstaki tartışmalar, 1970'lerde yeni gelişmeye başlayan küreselleşme konusu etrafında olacağı beklenirken, sanayileşmiş ülkeler ve kirlilik üzerinde yoğunlaştı. Konferans sonucunda, BM evre Programı (United Nations Environment Programme) (UNEP) kuruldu. 1973'te Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun (AET), 1. evre Eylem Programı yürürlüğe girdi. Bu dönemden sonra belirli dönemleri kapsayan eylem programları uygulamaya konulmaya başladı. 1980'de yayınlanan 'Dünya Güvenlik Stratejisi' tartışmaya açık olmakla beraber sürdürülebilir kalkınmayla ilgili ilk küresel açıklama niteliğindedir. Dünya Güvenlik Stratejisi'nde net olarak tarif edilmemekle birlikte kalkınma ve koruma kavramları ve bunların uyumunun gerekliliği belirtildi. Sosyal, ekonomik ve çevresel problemlere değinildi.

1987'de Norveç başbakanı Gro Harlem Brundtland'ın adıyla anılan 'Ortak Geleceğimiz' adlı rapor, sürdürülebilirlik veya sürdürülebilir kalkınma kavramının uluslararası gündeme yerleşmesini sağladı. Raporda sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel konular ve sorunlar birbiriyle ilişkilendirilerek ele alındı. Brundtland raporu 1960'ların kalkınmacı ideolojisi ile 1970'lerin çevreci ideolojisini uzlaştıran bir hareket olarak kabul edilebilir. Rapora göre sürdürülebilir kalkınma 'bugünün gereksinimlerini gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını tehlikeye sokmadan karşılayan kalkınmadır'(Brundtland, 1992). Tanımda özellikle iki nokta öne çıkar. Birincisi temel gereksinimlerin karşılanması, ikincisiyse çevre kaynaklarının sınırlı olduğunun kavranmasıdır. Amaç belirlenen çevre politikaları ile sosyo-ekonomik hedeflere ulaşmak ve yaşam kalitesini yükseltmektir.

Kavramın uygulanmasına yönelik çalışmaların temel adımı ise, 1992-Rio Konferansı olarak görülebilir. Çevre konusunda BM'nin düzenlediği ilk uluslararası geniş kapsamlı konferans olan 1972-Stockholm Konferansı'ndan 20 yıl sonra düzenlenen Rio Konferansı'na gelinceye kadar çevreye bakış açısı oldukça değişir. Rio'daki temel fikir teknolojik bilimsel, çevresel, ekonomik ve sosyal kaynakların dengeli kullanılması ve sürekliliklerinin sağlanabileceği bir sistem oluşturulmasıdır. Rio Konferansı sonucunda bazı önemli belgeler üretildi. Bunlardan en dikkat çekenleri Rio Deklarasyonu, İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Gündem 21'dir. Gündem 21, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili taahhütler konusunu içermesi bakımından bunların içinde özel bir önem arz eder. Gündem 21 sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için bir eylem planı niteliğindedir (UIA, 1993).

Sonraki dönemde sürdürülebilirliğin içeriğine yönelik çalışmalar, 1993 Viyana'da toplanan İnsan Hakları, 1994 Kahire'de toplanan Dünya Nüfus, 1995 Kopenhag'da toplanan Sosyal Kalkınma, 1995 Pekin'de toplanan Dünya Kadın Konferansları ve 1996 Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı ve benzerleri ile farklı düzlemlerde ilerledi.

1997 Kyoto protokolü iklim değişikliği çerçeve sözleşmesinin 3. taraflar toplantısı olarak tanımlanır. Protokole göre Gelişmiş Ülkeler için emisyon azaltma ve sınırlandırmalar belirlendi. Ancak Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin imzaya katılmaması bu protokolü başarısız kıldı. Bu bağlamda çeşitli etkiler sonucu sürdürülebilirliğin küresel hedeflerinin tüm dünyada kabul görmediği anlaşılabilir.

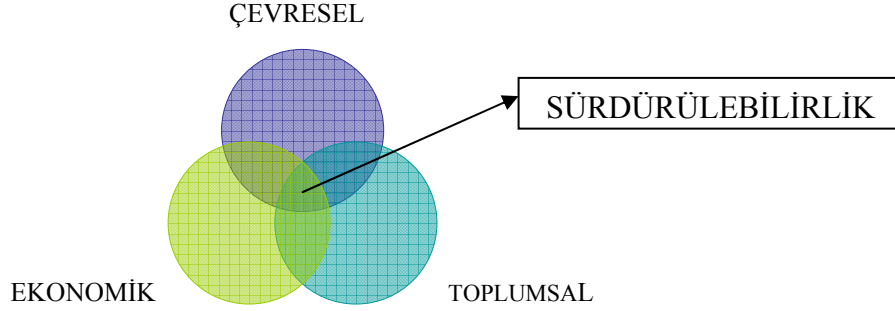
2002 yılına gelindiğinde Johannesburg Zirvesi yapıldı. Zirve, devamlı nüfus artışı karşısında yerkünren kaynaklarını korumak ve aynı zamanda insanların hayat standartlarının iyileştirilmesi olarak özetlenebilecek sürdürülebilir kalkınma kavramını uygularken karşılaşılan zorluklara dikkat çekti. Sürdürülebilir kalkınma önündeki engeller ve sorunlar tanımlandı. Sürdürülebilir kalkınmanın temel öğeleri olan yoksulluğun azaltılması, sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim kalıplarının değiştirilmesi, sağlık ve sürdürülebilir kalkınma, küçük ada devletlerinde sürdürülebilir kalkınma, Afrika için sürdürülebilir kalkınma, uygulama araçları, sürdürülebilir kalkınma için kurumsal çerçeve gibi başlıklarda yüze yakın eylem önerildi.

### **2.1.2. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri**

2000'li yıllara gelindiğinde tarihsel süreç içinde yaşanan gelişmeler ışığında sürdürülebilirlik, 'bugün ve gelecekte toplumun yaşam kalitesini her düzlemde artırmak'tır. Bu yaklaşıma göre sürdürülebilirlik kavramı, sadece çevre korumanın ön plana çıktığı bir kalkınma anlayışını ifade etmemekte, kalkınmaya ilişkin tüm politikaların gelişmeyi Şekil 2.1.'de görüldüğü üzere 3 temel alanda ele aldığı bir sürece işaret etmektedir (Şekil 2.1.).

Şekil 2.1.'de görüldüğü üzere sürdürülebilirlik çevresel, ekonomik ve toplumsal bileşenlerden oluşan 3 temel alanda ele alınır (Şekil 2.1.).Çevresel bileşenler, çevre kalitesi ve ekolojinin durumu ile ilgili bilgileri içerir. Bu bilgiler hava kalitesi, su kalitesi ve miktarı, toprak ve doğal kaynakların kullanımı olarak açılabilir. Toplumsal bileşenler ise, insan kalkınması ve yaşam kalitesine ilişkin bilgileri içerir. Toplumun eğitim, sağlık, barınma, yaşam maliyeti, nüfus, suç oranı, güvenlik gibi veriler toplumsal bileşenler içinde sayılabilir. Ekonomik bileşenler, toplumun

ekonomik durumuna ilişkindir. Üretim seviyesi, gelir düzeyi dağılımı, gayri safi milli hasıla gibi ekonomik performansa yönelik durum, ayrıca malzeme tüketimi, enerji kullanımı atık yönetimi, nakliyeye ilişkin veriler ekonomik bileşenler içinde sayılabilir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri (Kımilli, 2006)

1992'deki UNCED (United Nations Conference on Environment and Development) (BM Çevre ve Gelişme Konferansı) ve Gündem 21 sürdürülebilirlik kavramının uygulanabilirlik sürecini başlatan adımlardır. Bu amaçla birçok ülkede çeşitli çalışmaların yapıldığı görülür. Sürdürülebilirliğin uygulanmasına yönelik olarak özellikle Gündem 21'de sürdürülebilirlik için çevre, toplum ve ekonomiye ilişkin bileşenlerden elde edilen bilgilerden yola çıkan göstergelerin oluşturulması gerekliliği üzerinde durulur. Göstergelerin varlığı ve açıklanması sürdürülebilirliğin bileşenlerinin daha iyi kavranmasını sağlayıcı niteliktedir. Buradan hareketle BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından somutlaştırıldığı şekliyle, sürdürülebilirliğin bileşenlerinin ve göstergelerinin ele alınması sürdürülebilirliğin kavranmasında önemli bir adımdır (Nemli, 2006).

Çizelge 2.1.'de görüldüğü üzere BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından toplumsal, çevresel, ekonomik, kurumsal bileşenler olmak üzere 4 ana başlıkta ele alınan sürdürülebilirlik bileşenleri alt konu ve göstergeleriyle beraber şu şekilde tablolastırılmıştır:

Çizelge 2.1. BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri (Nemli, 2006):

TOPLUMSAL BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Eşitlik	Yoksulluk	Yoksulluk Sınırı Altında Yaşayan Nüfus Yüzdesi
		Gelir Eşitsizliği Gini Endeksi
İşsizlik Oranı		
	Cinsiyet Eşitliği	Ortalama Kadın Ücretinin Erkek Ücretine Oranı
Sağlık	Beslenme Durumu	Çocukların Beslenme Durumu
	Ölüm oranı	5 Yaş Altı Ölüm Oranı
		Doğumda Yaşam Beklentisi
	Sağlık Önlemleri	Yeterli Kanalizasyona Sahip Nüfus Oranı İmha Olanakları
	İçme Suyu	İçme Suyuna Erişebilen Nüfus
	Sağlık Hizmetleri	Temel Sağlık Koruma Hizmetlerine Erişebilen Nüfus Yüzdesi
Bulaşıcı Çocukluk Hastalıklarına Karşı Aşılama		
Doğum Kontrolü Yaygınlık oranı		
Eğitim	Eğitim Düzeyi	Temel Eğitimde 5. Sınıfa Ulaşan Çocuklar
		Yetişkin Ortaöğretim Başarı Düzeyi
	Okur-Yazarlık	Yetişkin Okur-Yazarlık Oranı
Barınma	Yaşam Koşulları	Kişi Başına Düşen Alan (m2)
Güvenlik	Suç (36, 24)	Her 100.000 Kişilik Nüfus İçin Kayıtlı Suçlar
Nüfus	Nüfus Hareketleri	Nüfus Artış Hızı
		Kentsel Resmi ve Gayri Resmi Yerleşme Nüfusu
ÇEVRESEL BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Atmosfer	İklim Değişikliği	Sera Gazları Emisyonu
	Ozon Tabakası İncelmesi	Ozon İnceltici Madde Kullanımı
	Hava Niteliği	Kentlerdeki Hava Kirletici Maddelerin Yoğunluğu
Toprak	Tarım	Tarıma Elverişli ve Verimli Toprak Alanlar
		Gübre Kullanımı
		Tarımsal İlaçların Kullanımı
	Ormanlar	Tarım Toprağı Yüzdesi Olarak Ormanlık Alan
		Odun Üretimi Yoğunluğu
Çölleşme	Çölleşmeden Etkilenen Alan	
Kentleşme	Kentsel Yerleşme Alanları ve Gecekondular	
Okyanus, Deniz ve Sahiller	Kıyı Bölgesi	Kıyılardaki Algea/Yosun Konsantrasyonu
		Kıyı Bölgelerde Yaşayan Toplam Nüfus Oranı
	Avlak	Yıllık Balık Avlama Miktarı
Tatlı Su	Su Miktarı	Toplam Su Miktarından Yıllık Yeraltı ve Yerüstü Sularının Çekim Miktarı
		Su Niteliği
Biyolojik Farklılık	Ekosistem	Seçilmiş Önemli Ekosistem Alanı
		Toplam Alanın Yüzdesi Olarak Korunmuş Alan
	Türler	Seçilmiş Önemli Türlerin Çokluğu

EKONOMİK BİLEŞENLER		
Konu	Alt Konu	Gösterge
Ekonomik Yapı	Ekonomik performans	Kişi Başı GSYİH
		GSYİH'da Yatırımların Oranı
	Ticaret	Mal ve Hizmetlerde Ticaret Dengesi
	Mali Durum	Borç/ GSMH Oranı
GSMH Yüzdesi Olarak Verilen/Alınan ODA*		
Tüketim ve Üretim Kalıpları	Malzeme Tüketimi	Malzeme Kullanım Yoğunluğu
		Enerji Kullanımı
	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Tüketimindeki Pay	
	Enerji Kullanımı Yoğunluğu	
	Atık Üretimi ve Yönetimi	Endüstriyel ve Kentsel Katı Atık Üretimi
		Zararlı Atık Üretimi
		Radyoaktif Atık Yönetimi
		Atık Dönüşümü ve Tekrar Kullanımı
Nakliye	Ulaşım Modunda Katedilen Kişi Başı Mesafe	

Akla gelen her sektörde ve düzeyde sürdürülebilirlik irdelenirken, sektörel bazda çeşitli tanımlara ve sektöre özgü bileşenlere ve göstergelere ulaşılır. Sektörel olarak konuya yapılan atıflarda toplumun yaşam kalitesini artırmanın hedeflendiği bir düzlemde insan yaşamının geçtiği en önemli fiziksel mekanlar olarak kentsel alan ve onu oluşturan yapıların doğrudan sürdürülebilirlik ile ilişkilendirilmesi gereği kaçınılmazdır. Bu yaklaşım sürdürülebilirlik ve mimari tasarım açılımının ele alınmasıyla daha verimli olarak kavranabilir.

## 2.2. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım

Sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasında toplumsal, ekonomik, çevresel kirliliğin en yoğun kısmını üreten olgular olarak kentsel mekanlar ve onu oluşturan yapıların mimari tasarım faaliyetleri; toplum yaşamını geçmiş, bugün ve gelecekte şekillendirmesi bağlamında önemli toplumsal sorumlulardan birini üstlenir. Bu bağlamda kentlerin ve yapıların mimari tasarımının ne olduğu, içeriği ve sürdürülebilirliğin mimari tasarıma yaklaşımının açıklanması gereklidir.

### 2.2.1. Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarımın Açılımı

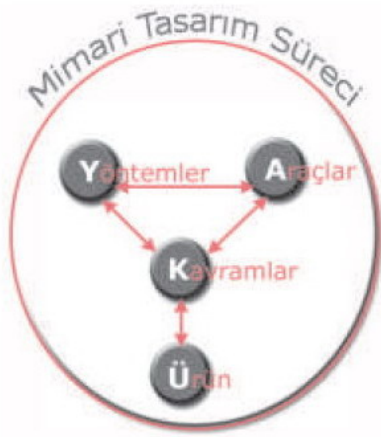
Tasarım, düşünce ya da fikrin gerçekleşmesi amacına yönelik olarak; bir dizi deneme, araştırma, yöntem geliştirme, tanılama ve yorumlama sonucu ulaşılan

sentezin ürünüdür. Mimari tasarımın özel anlamı için ise, mimari tasarlama kavramını farklı yönlerden açıklamayı amaçlayan bilimsel yaklaşımların bulunduğu görülür. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde; bunlar, tasarlama sürecini analiz eden yaklaşımlar, tarihi süreç içinde biçimsel üsluplar bağlamında yaklaşımlar, felsefi paradigmlar, teoriler ve akımlar bağlamında yaklaşımlar olarak gruplanabilir. Tez kapsamı düşünüldüğünde bu yaklaşımların tek tek ele alınamayacağı açıktır. Ancak genel anlamda tasarlamanın mimari tasarım özel alanındaki anlamı, A.Öke'ye göre; 'Bina kavramına giren somut nesnelere çözümlendiği bileşenlerden her birinin gelecekteki durumlarının ve bu durumlara ulaşılması için gereken eylemlerin kararlaştırılmasıdır' (Yıldırım, 2004).

Mimari tasarlama, kentsel mekan ve yapı oluşumuna girdi sağlayan birçok veri alanı bulunur. Bu alanlar genel başlıklar olarak; işlevsel, yapısal, biçimsel, ekonomik ve çevre bağlamlı olarak gruplanabilir (Yıldırım 2004). Belirtilen bu genel veri alanlarında bilginin ve veri girişinin çokluğu, mimari tasarım sürecini karmaşık bir olgu haline getirir. Mimari tasarım süreci soyuttan somuta ilerleyen fiziksel ortam ve araçları kullanan bir eylemdir. Bu süreç araçların, yöntemlerin ve kavramların bir araya gelerek bir ürün oluşturması olarak tanımlanabilir (Şekil 2.2.) (Sökmenoğlu ve Çağdaş, 2006).

Şekil 2.2.'de görülen kavramsallaştırma hem araç ve yöntemlere bağlıdır, hem de bulunduğu zamanın kültürel, sosyal, ekonomik, politik, teknolojik girdilerinin etkisi altındadır. Kültürel, sosyal, ekonomik, politik, teknolojik bağlamlı olarak, mimari tasarımın ana konuları olan mekan, kütle, cephe ve strüktürlerin tasarlanmasında geniş bir veri yelpazesinden sözedilebilir. Bu yelpaze içinde yön, rüzgar, iklim, güneş, yerel tehlike ve riskler, malzeme, geleneksel eğilimler, moda eğilimler, ekonomi, kültürel değerler, yasal sınırlamalar ve benzerleri sayılabilir. Farklı bakış açılarıyla farklı gruplamalar yapılabileceği göz önünde bulundurularak, tezin kapsamına uygunluk açısından bu geniş yelpaze içinde yer alan girdiler; kentte yerleşim, yerleşme ve yapı bağlamlı olmak üzere üç başlık altında toplanabilir.





Şekil 2.2. Mimari Tasarım Süreci (Sökmenoğlu ve Çağdaş, 2006).

### 2.2.2. Sürdürülebilirliğin Mimari Tasarıma Getirileri

Sürdürülebilirlik olgusunun mimarlığa getirileri ekonomik, kültürel, sosyal, ekolojik, teknolojik boyutlarda bir bütün olarak düşünülme durumundadır. Bu amaca yönelik ilk etkinlik 1992 Rio Dünya Zirvesi'nin bültenlerinden biri olan Gündem 21'dir. Talay'ın da zikrettiği üzere, amacı 'Dünya üzerinde tüm ulusların sürdürülebilir gelişmesini ve çevresel mesajını desteklemek ve dünyada çevresel tahribin önünü kesmek' olarak açıklanır (Talay,1997). Teoriden uygulamaya yönelik sürdürülebilirlik tartışması tüm insanların yaşam ve çalışma çevrelerinin sosyal, ekonomik ve çevresel kalitesini geliştirmek üzerine odaklanan sekiz ilke ile belirlenir. Mimarlıkla sıkı ilişki içindeki bu ilkeler: Uygun barınma koşulları sağlamak, kentsel yerleşimlerin yönetimini geliştirmek, sürdürülebilir arazi kullanım planlamasını desteklemek, çevresel mesajı desteklemek amacıyla olanaklar yaratmak, enerji etkin teknoloji, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilir taşıma sistemlerini ilerletmek, doğal afetlere eğilimli uluslar için bir plan oluşturmak, endüstri ile sürdürülebilir yapı sistemleri geliştirmek, insan kaynakları gelişimi şeklinde sayılabilir (UIA, 1993).

Sürdürülebilirliğin mimarlığa getirilerine ilişkin diğer önemli buluşma 1993 Chicago Uluslararası Mimarlık Kongresi'yle aynı dönemde Amerikan Mimarlar Enstitüsü, Amerikan Peyzaj Mimarları Kurumu, Ekoturizm Kurumu, Milli Parklar ve Koruma Birliği, Milli Oşinografik ve Atmosferik Yönetimi ve Greenpeace isimli kuruluşlar

arasında yapılan işbirliğidir. Burada Sürdürülebilir Tasarım Kılavuzu (Guiding Principles of Sustainable Design) olarak bilinen belge hazırlandı. Sürdürülebilirlik ve mimarlık düzlemine ilişkin çalışmalar, sürdürülebilir yerleşim oluşturmanın genel prensiplerinin sistematize edilmesi yönünde Mcdonough tarafından ‘Hannover Prensipleri’ adı altında 9 maddede ele alınarak sürdürü. Bu prensipler şu şekilde sıralanır (McDonough, 1992): 1. İnsan hakları ve doğanın, sağlıklı, destekleyici, farklı ve sürdürülebilir tasarım içerisinde bir araya getirilmesinin üzerinde durmak. 2. Birbirine bağımlılığı tanımlamak. İnsana ait tasarım elemanları, doğal dünyayla birlikte, ona bağlı olacak biçimde, her ölçekte birlikte etkileşim içindedir. 3. Ruh ve madde arasındaki ilişkiye saygı. 4. İnsan refahı, doğal sistemler ve onların doğrularının bir arada uygulanabilirliği üzerine, tasarım kararlarında sorumluluk almak. 5. Uzun vadede değerli, gelecek kuşaklara güvenli objeler yaratmak. 6. Atık konseptini ortadan kaldırmak. Ürünlerin ve işlemlerin tüm yaşam döngüsünü iyileştirmek ve değerlendirmek. 7. Doğal enerji akışına güvenmek. İnsancıl tasarımlar, yaşayan dünyaya benzer biçimde yaratıcı kuvvetlerini sürekli güneş kazanımından çıkarmalıdır. Enerjiyi uygun kullanım için verimli ve güvenli bir biçimde birleştirmek. 8. Tasarımın sınırlarını anlama. Sonsuza kadar süren insancıl olmayan yaratı ve tasarım, tüm problemlerin çözümü değildir. Yaratıcılar ve planlayanlar doğada alçakgönüllülükle uygulamalıdır. Doğaya kontrol edilen bir rahatsızlık gibi değil, bir model bir akıl hocası gibi bakmak. 9. Bilginin paylaşımıyla sürekli gelişimi aramak. Doğal süreçler ve insan aktivitesi arasındaki bütünleyici ilişkiyi yeniden kurmak ve ahlaki sorumluluk ile bağlantılı, uzun zamanlı, sürdürülebilir koşullarla ilişki içinde olan meslektaş, patron, üretici ve kullanıcı arasındaki doğrudan ve açık iletişimi cesaretlendirmek.

Bu prensipler UIA tarafından, 1993’de Amerikan Mimarlar Enstitüsü (American Institute of Architects) (AIA)’nın Chicago Expo 93 Dünya Kongresi’nde de benimsendi. Daha sonra AIA ve UIA bir deklarasyon yayınlamaya karar vererek sürdürülebilirlik ve mimarlığa ilişkin açıklamalarda bulundu. Dünya Mimarlar Kongresi’nin ardından yapı malzemeleri ve sürdürülebilir yapı bilgileri için önemli bir kaynak oluşturan Çevresel Kaynak Rehberi (Environmental Resource Guide) (ERG) yayınlandı. İngiltere’de de Amerika’nın ERG çalışmasına paralel uygulamalar geliştirildi. İngiliz

Yapı Araştırma Kurumu (United Kingdom-Building Research Establishment) (UK-BRE) tasarımcıları ekolojik tasarım konularında bilgilendiren değerlendirme metotları geliştirdi. Bu çalışma BRE'nin Çevresel Kaynak Rehberi (BRE's Environmental Assessment Method) (BREEAM) olarak anılır ve mimari ile çevre arasındaki ilişkileri tanımlayan bir değerlendirme sistemidir. Bu kurumun belirlediği ana kriterler, ozon tabakasını korumaya yönelik malzeme kullanımı, enerji kullanımının çevreye olan etkisinin boyutları, bina içi tasarım kalitesi, mevcut kaynakların korunarak verimli kullanımı, uygun yerleşim arazisi seçimi, olarak sayılabilir.

1996 yılına gelindiğinde Habitat II İnsan Yerleşimleri Konferansı toplantısı yapıldı. Toplantının "yaşanabilirlik, hakçalık, kentli bağlılığı, aktif katılımçılık, sahiplenme, yönetim, açıklık ve şeffaflık, yapabilir kılma" gibi temel kavramları Gündem 21 de alınan kararlardan yola çıkılarak geliştirildi. Bu kavramların yaşama geçirilebilmesi için çok aktörlü bir "yönetişim" ön görüldü. Bu bağlamda Habitat II Zirvesi, yalnızca hükümetleri değil, yerel yönetimleri, iş çevrelerini ve sivil girişimleri de sorunların çözümünde sorumlu kılmış ve sürdürülebilirliğin gerçekleşmesinde bunları şart koşmuş oldu (Habitat II, 1999).

Habitat II'de ele alınan temel kavramlardan mimarlıkla doğrudan bağlantılı olanlar kısaca şu şekilde açıklanabilir: Yaşanabilirlik; insan yerleşmelerinin tasarım, yönetim ve bakım süreçlerinin halkın yaşam kalitesi daha yüksek mahalle ve yerleşmelere olan gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesidir. Hakçalık; yaşam kalitesi yüksek yaşanabilir yerleşmelerin oluşmasında toplum bireyleri arasında hiçbir ayırım gözetilmeden eşit hak ve sorumluluğun bulunması ve herkesin karar verme süreçlerine katılmada eşit fırsata sahip olmasıdır. Kentli bağlılığı; bir kentin coğrafyasını belirleyen sınırlarda yaşayan herkesin temel haklarına sahip çıkmasının yanı sıra diğerlerinin de haklarını koruma ve ortaklaşa iyiye katkıda bulunma sorumluluğudur (Habitat II, 1999).

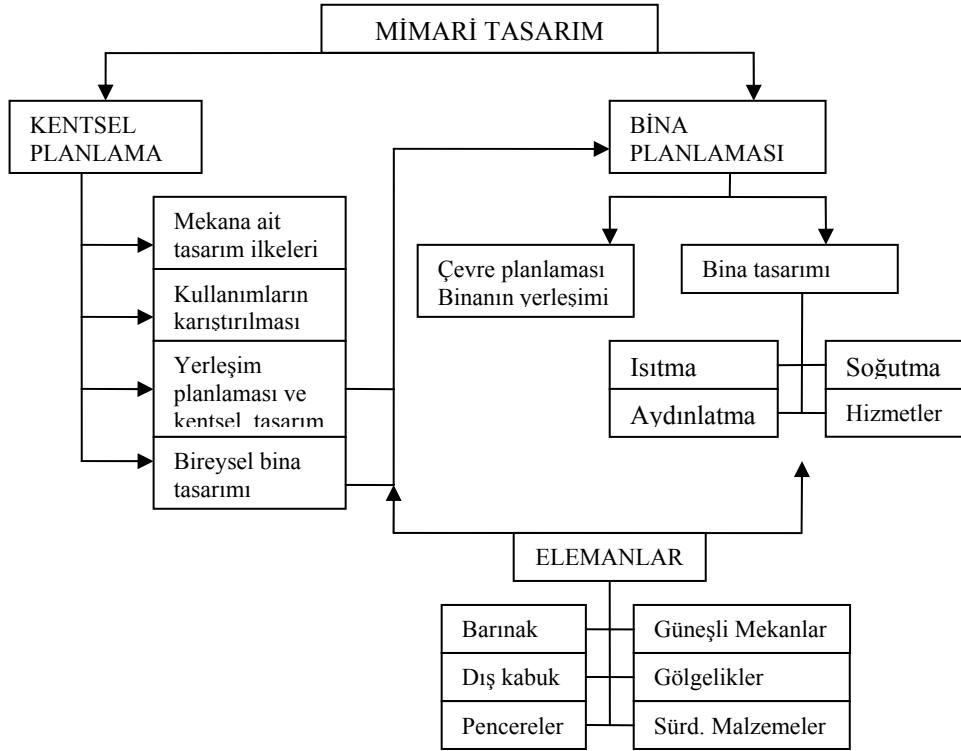
Sürdürülebilir mimarlık olgusuna ilişkin tanımlar, amaçlar, ilkeler birçok araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan konulardan biri olma özelliğindedir. Bu araştırmaların

her biri konuya ilişkin yeni açılımlar verirken mimarlığa yeni ve önemli katkılar sağlar. Sürdürülebilir mimarlık, dar anlamda ele alındığında ekolojik dengenin ve doğal kaynakların sorumlu kullanımı tanımını içeren ekolojik mimarlık olarak, geniş anlamda ise insan-insan ve insan-çevre arasındaki uyumu en üst düzeye çıkarmayı hedefleyen; ekonomik, sosyal, çevresel, kültürel, teknolojik sürdürülebilirlik kavramlarının entegrasyonundan oluşan yeni bir anlayış olarak açıklanabilir. Mimarlık güneş, hava, toprak ve su olan doğal etki alanlarından izole edilmiş bir çevre yaratır. Orijinal yerlerinde bulunan bu enerjilere konsept, planlama ve tasarımda büyük ölçüde önem verir (Crowther, 1992). Sürdürülebilir mimarlıkta amaç, oluşturulan bu suni çevrede mevcut etki alanlarını göz önünde bulundurarak yaşanabilirlik kapasitesini en çoğa çıkartabilmektir.

Sürdürülebilir mimarlık anlayışı, birbirine bağımlı ve birbirini kuvvetlendiren 5 alt bölümde ele alınabilir. Ekonomik, kültürel, sosyal, ekolojik, teknolojik olarak sayılabilecek bu alt bölümler şu şekilde açıklanabilir: Ekonomik sürdürülebilirlik; insanların temel gereksinimlerini gerçekleştirecekleri kentlerin ve yapıların maddi açıdan karşılanabilme koşulları olarak tanımlanabilir (İslam, 1996). Kültürel sürdürülebilirlik; kentlerde ve yapılarda tarihsel süreç içinde oluşan geçmişten geleceğe sürekliliği sağlayan, aktarımları somutlaştıran kültürel değerlerin korunması ve geliştirilmesidir. Sosyal sürdürülebilirlik; insan yerleşmelerinin, kentlerin ve yapılaşmış alanların toplumsal katılımı ve dayanışmayı artırıcı organizasyonudur (İslam,1996). Ekolojik sürdürülebilirlik; kentlerin ve onu oluşturan yapıların tasarımında doğal kaynaklar üzerindeki etkilerin en az olmasının ve doğayla uyumun hedeflenmesidir (Çubuk, 1993). Teknolojik sürdürülebilirlik; etkin enerjilerin ve sağlıklı üretim kalıplarının kullanıldığı, ucuz ve yaygın kullanıma uygun teknolojik yenilikleri göz ardı etmeksizin en iyi geleneksel yöntemleri kullanarak, kentlerin ve yapıların tasarımını ve üretimini yapmaktır (Crowther, 1992).

Hannover Prensipleri'nden yola çıkarak birçok araştırmacının, sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik sistematize edilmiş ölçütler geliştirmek üzere çalışmaları vardır. Bu ölçütler tarihsel gelişim içinde sürdürülebilirlik bileşenlerinden çevresel göstergelere atıfta bulunur. Zamanla farklı araştırmacılar tarafından farklı yorumlarla

sürdürülebilirliğin diğer bileşenlerine de değinildiği görülür. Bu bağlamda sürdürülebilir mimari tasarımın sistematize edilmesine yönelik olarak, Önal Şekil 2.3.'deki modeli önerir (Önal, 2001).



Şekil 2.3. Mimari tasarıma sürdürülebilir bir yaklaşım (Önal, 2001).

Şekil 2.3.'de görüldüğü üzere, sürdürülebilirliğe ilişkin mimari tasarım iki ana konuda ele alınabilir. Birincisi kentsel planlama, ikincisi bina planlamasıdır. Kentsel planlamaya ilişkin şekilde görülen dört bölümde ele alınan alt konulardan biri olan bireysel bina planlaması ve yerleşim planlaması ve kentsel tasarım, ana konulardan bina planlamasıyla birleşerek, alt konulara ayrılır. Mimari tasarımda elemanlar ise bina planlaması kentsel planlama içinde bireysel bina tasarımı ve yerleşim planlamasına girdiler sağlayarak sürdürülebilir mimari tasarıma hizmet eder.

Konu ve alt konuların yerleştirilmesine yönelik çalışmaların bir ileriki adımında değerlendirilebilen, ölçütler oluşturmaya yönelik araştırmalar, sürdürülebilir mimari tasarımın farklı düzeylerdeki durumunu ortaya koymaya yönelik çalışmalardır. Farklı yorumlamalarla, farklı sonuçların ortaya konulmasına açık olan bu konuda,

sürdürülebilir mimari tasarım ilkelerine ilişkin önerilen sistematik bir set Çizelge 2.2.'de görüldüğü gibi şekillendirilebilir (Edwards, 1999). Bu set oluşturulurken amaç, sürdürülebilirlik için değişik düzeylerdeki ilkelerin belirlenmesidir.

Çizelge 2.2. Değişik düzeylerde mimari tasarım ilkeleri (Edwards, 1999):

ŞEHİR DÜZEYİNDE	MAHALLE DÜZEYİNDE	YEREL DÜZEYDE	BİNA DÜZEYİNDE
Sıkıştırma	Arsa Kullanımının Çeşitli Modelleri	Doğa İle Tasarlamak	Çevreye Düşük Etkisi Olacak Şekilde Tasarlamak
Trafikten Geri İstenecek Caddeler, Sokaklar	Emniyetli Ve Sevimli Cadde Ve Sokaklar	İlk Olarak Terk Edilmiş Arsa Ve Binaları Kullanmak	Dayanıklılık İçin Tasarlamak
Banliyö Bölgelerinde Yoğunluğu Arttırmak	Tarihi Binaları Korumak	Yeşil Adaları Ve Yeşil Koridorları Kuvvetlendirmek	Yenilenebilir Enerjinin Kullanımını Azamiye Çıkarmak
Altyapısı İyi Olan Bölgelerde Kullanımın Sıklaştırılması	Bisiklet Yolları		Kendi Kendilerine Korunak Sağlayan Projeler
Maksimum ve Karma Kullanım	Tramvay Koridorları		Kullanıcı Kontrolü Altında Enerji Yönetimi
Açık ve Çekici Tasarım	Yerel Enerji Kaynaklarını Kullanmak		İklim İle Tasarlamak
			Sağlık İçin Tasarlamak
			Yöresellik Ve Doğadan Öğrenmek

Sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesinde kentsel yerleşim ve yapılaşmaların özel bir önemi olduğu açıktır. Bu önem sürdürülebilirliğin bileşenlerinden çevresel bileşenlerle sıkı ilişki içindedir. Ekoloji unsurunu oluşturan öğeler içinde afet konusu mimari tasarım, kentsel yerleşimler ve yapılarla da doğrudan ilgilidir.

### 2.3. Sürdürülebilirlik ve Deprem Riski

Afet olmuş bir olayın yol açtığı kayıp ve zararların tümünü ifade eder. Meydana geliş hızlarına göre afetler, ani gelişen, yavaş gelişen, afetler olarak iki gruba ayrılabilir. Depremler, su baskınları, çığ ve kaya düşmeleri, volkanik patlamalar, nükleer veya kimyasal kazalar, fırtına, erozyon ve benzeri olarak sayılabilecek çok çeşitli afetler

vardır. Her bir afet türünün özgün açılımı söz konusudur. Bu kapsamlarıyla afetlerin tümünü ele almak tez kapasitesini aşar durumdadır. Tezin verimliliği için içlerinden sürdürülebilirlik, kentsel yerleşmeler ve yapılarla fiziksel mekan düzenlemesi bağlamında deprem gibi doğrudan ilgili olan bir tanesi üzerinde yoğunlaşılması faydalıdır. Bu amaca yönelik afetler içinden deprem olgusuna yoğunlaşarak, sürdürülebilirlik bağlamında ele alınması ve sonrasında konunun mimari tasarımla ilişkilendirilmesi tezin gelişmesinde önemli bir adımdır.

### **2.3.1. Sürdürülebilirlik Bağlamında Afet Kavramı ve Deprem**

Genel tanımla insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen ve etkilenen topluluğun kendi imkan ve kaynaklarını kullanarak üstesinden gelemeyeceği, doğal, teknolojik veya insan kökenli olaylara afet denir. Doğal, teknolojik veya insan kökenli bir olayın afet sonucunu doğurabilmesi için, insan toplulukları ve insan yerleşmeleri üzerinde kayıplar meydana getirmesi, yerel imkan ve kaynaklarla üstesinden gelinememesi ve insan faaliyetlerini bozarak veya kesintiye uğratarak bir yerleşme birimini etkilemesi gerekir. Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur (Ergünay,1996).

Afetleri anlatan anahtar sözcük 'risk'dir. Risk sözcüğü; gelecekteki belirli bir zaman içerisinde, belirli bir tehlikenin, bu tehlikeye maruz olan değerlere veya tehlike altındaki unsurların incinebilirlik kapasitelerine bağlı olarak, verebileceği zararları ifade eder (Ergünay,2002). Riskten bahsedebilmek için, belirli bir yerde, belirli bir büyüklükte bir olay veya tehlikenin olması, mevcut değerlerin bu tehlikeden etkilenme oranlarının veya incinebilirliğinin mevcut olması veya tahmin edilebilmesi gerekir. Dolayısıyla risk matematiksel olarak şu şekilde gösterilebilir (Ergünay ve Gülkan, 1990):

$$\text{Risk} = \text{Tehlike} \times \text{Tehlikeye Maruz Değerler} \times \text{İncinebilirlik}$$

Risk hesabı, afet olmadan önce olumsuz sonuçların belirlenmesi veya tahmin edilmesi işlemidir. Formülde yer alan değerler şu şekilde açılabilir: Tehlike Analizi;

potansiyel tehlikelerin neler olduğu, konumu, oluş sıklığı, büyüklüğü, süresi ve etkileyebileceği alanların belirlenmesidir. Tehlikeye Maruz Değerler; nüfus, tüm yapı ve alt yapılar, tarımsal kapasite ve stoklar, ekonomik ve sosyal değerler, çevre ile ilgili envanteri kapsar. İncinebilirlik; tehlike analizi ile belirlenmiş olan bir olayın meydana gelmesi halinde, etkilenebilecek topluluğun sahip olduğu kapasite ve kaynakların nicel ve nitel olarak olayla baş edilme kapasitesinin belirlenmesidir (Ergünay, 2002).

Afet olgusu içinde önemli bir düzlemi ‘incinebilirlik’ kavramı oluşturur. İncinebilirlik en genel ifadeyle, ‘bir toplumun, bir yapının veya hizmetin, tehlike oluştuğunda görebileceği hasar veya zararın olası ölçüsü ’ olarak tanımlanır. Afet matematiksel bir ifadeyle tanımlanacak olursa,

$$\text{Afet} = \text{Tehlike} \times \text{İncinebilirlik}$$

şeklinde ifade edilebilir (Ergünay, 2002). Tehlike ne kadar büyük olursa olsun, incinebilirlik küçükse, yani toplumun tehlikeyi belirleme, zararlarını azaltma, başa çıkma, yaşamı süratle normale döndürme kapasitesi yüksek ise afet o kadar küçük boyutta olacaktır. Aksine tehlike küçükte olsa, incinebilirlik yani toplumun tehlikeyi belirleme, zararlarını azaltma ve başa çıkma kapasitesi yetersiz ise, afetin yol açtığı kayıp ve zararlar yine de büyük olacak ve küçük bir tehlike büyük bir afet sonucunu doğuracaktır.

İncinebilirliği; fiziksel incinebilirlik, sosyal incinebilirlik, ekonomik incinebilirlik, olarak gruplara ayırmak mümkündür (Ergünay ve Gülkan, 1990). Her üç grup kapsam olarak sürdürülebilirlikten uçlar alır ve şu şekilde kavramsallaştırılabilir: Fiziksel incinebilirlik kavramı, insan eliyle oluşturulmuş yapı, alt yapı, çevre, tarım, sanayi, üretim vb. gibi fiziksel unsurların zarar görebilirlikleri ile insan topluluklarının fiziksel kapasitelerini kapsar. Sosyal İncinebilirlik, toplumların nüfus yoğunluğu, yaş ve cinsiyet oranları, bilgi ve eğitim düzeyi gibi nüfus ve eğitimle ilgili faktörleri içerir. Ekonomik İncinebilirlik, toplulukların ekonomik olarak yaşamlarını nasıl düzenledikleri, geçimlerini sağlama imkanları ile kapasitelerinin nasıl olduğu gibi faktörleri içerir.



Afetleri; meydana geliş hızlarına ve kökenlerine, göre iki ana gruba ayırmak mümkündür. Meydana geliş hızlarına göre afetler, ani gelişen, yavaş gelişen, afetler olarak iki gruba ayrılabilir (Ergünay,1996). Ani gelişen afetler arasında depremler, su baskınları ve çamur akmalari, çığ ve kaya düşmeleri, volkanik patlamalar, nükleer veya kimyasal kazalar, fırtına ve tayfunlar sayılabilir. Bunların içinden doğa kaynaklı tehlikelerden biri olarak sınıflandırılan deprem, yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayı olarak tanımlanır. Yerkabuğunu oluşturan levhaların birbirine sürtündükleri, birbirlerini sıkıştırdıkları, birbirlerinin üstüne çıktıkları ya da altına girdikleri bu levhaların sınırları dünyada depremlerin oldukları yerler olarak belirlenir. Yeryüzünde olan depremlerin %90'ı tektonik depremler grubundadır (TÜBİTAK, 2005).

Depremin tekrarlanma sıklığı uzun zaman dilimlerini kapsar. Bir bölgede hasar yapan hiçbir deprem olmaması, bu bölgede deprem tehlikesi olmadığı anlamına gelmez. Çünkü deprem gibi bazı doğal olayların tekrarlanma süreleri 300- 400 yıl gibi uzun süreler gerektirir. Bu gibi olaylarda temel kural; bu olaylar ‘tarihsel dönemlerde olmuşsa, gelecekte de mutlaka olacaktır’ kuralıdır (Ulusal Deprem Konseyi, 2005). Bu nedenle deprem gibi doğal tehlikeler ile ilgili hazırlanan haritalar veya araştırma kuruluşları veya üniversitelerin çalışmaları önem taşır.

Depremin insan toplulukları ve ekonomi üzerindeki etkileri; can kayıpları, yaralanmalar, altyapı hasarları, eşya ve malzeme kayıpları, hayvan ve tarım ürünleri kayıpları, kültür mirası ve müzelerdeki kayıplar, kurtarma, ilk yardım ve geçici barınma çalışmaları giderleri, tedavi, beslenme ve yedirme, giydirme giderleri, altyapı, haberleşme ve ulaştırma tesislerindeki hasarları onarım giderleri, yapılarıdaki çeşitli hasarları onarım giderleri v.b. gibi doğrudan etkiler şeklindedir. İşyeri ve üretim tesislerinin geçici veya sürekli kapanması nedeniyle uğranılan üretim kayıpları, sağlık, eğitim ve diğer devlet hizmetlerinin kesilmesi veya aksaması nedeniyle uğranılan hizmet kayıpları, üretim, turizm, ticaret ve hizmet sektörlerindeki kısa veya uzun süreli işletme kayıpları nedeniyle uğranılan gelir kayıpları, üretim veya hizmet yetersizliği nedeniyle ortaya çıkan fiyat artışları, tüm

kaynakların, kurtarma, ilk yardım ve geçici barındırma çalışmalarına yoğunlaştırılması nedeniyle, diğer alanlarda görülen yatırım ve hizmet azalması ve bunların alternatif maliyetleri, eğitimin ve genel kalkınma programlarının aksamasının doğuracağı ilave maliyetler, işçilik, göç, yaralı insanlar ve kimsesiz kalanların yol açtığı diğer sosyal maliyetler, v.b. gibi dolaylı etkiler olarak sayılabilir (Ergünay, 2002 ).

Ancak bir çok araştırmacıya göre 21. yüzyılda afetlerin ve özelinde depremin etkilerinin yukarıda verilen klasik etkilerden çok daha farklı, teknolojiye aşırı bağımlılık, hızlı şehirleşme ve sosyal karmaşaya bağlı olarak, çok daha kompleks etkilere yol açacağı görüşleri dikkat çekicidir.

Depremle ilgili faaliyetler, 5 ana safhaya ayrılabilir. Bunlar; önceden hazırlık, zarar azaltma, kurtarma ve ilk yardım, iyileştirme, yeniden inşa safhalarıdır. Önceden Hazırlık Safhası; depremin olumsuz etkiler doğurabilecek sonuçlarını, karşı önlemler olarak, zamanında, en uygun şekilde ve en etkili organizasyon ve yöntemlerle ortadan kaldırma çalışmalarıdır. Zarar Azaltma Safhası; depremin büyük kayıplar doğurmaması için alınması gereken tüm önlemler ve faaliyetleri kapsar. Zarar azaltma safhası, pratikte, iyileştirme veya yeniden inşa safhasındaki faaliyetlerle birlikte başlar ve yeni bir deprem olana kadar devam eder. Kurtarma ve İlk Yardım Safhası: Bir depremin oluşunu takip eden ve depremin oluşundan hemen sonra başlayarak, depremin büyüklüğüne bağlı olarak en çok 1- 2 aylık bir süre içerisinde yapılan faaliyetlerdir. İyileştirme Safhası; deprem bölgelerinde haberleşme, ulaşım, su, elektrik, kanalizasyon, eğitim, uzun süreli geçici iskan, ekonomik ve sosyal faaliyetler vb. gibi hayati aktivitelerinin minimum düzeyde karşılanabilmesi için gereken tüm çalışmaları kapsar. Yeniden İnşa Safhası; depremden etkilenen veya zarar gören tüm insan aktivitelerinin afetten önceki düzeyden daha ileri bir düzeyde karşılanabilmesine yönelik yapılan çalışmalardır (Ulusal Deprem Konseyi, 2005).

Bir depremin afet sonucunu doğurması, tehlikenin büyüklüğünden daha çok incinebilirliğinin büyüklüğüne bağlıdır. Bu nedenle olay öncesinde önlenmesi mümkün olmayan doğal ve teknolojik afetler için zarar azaltma strateji ve

programları, zarar görebilirliğin azaltılmasına yöneliktir. İncinebilirliğin azaltılabilmesi için de, insan yerleşmelerini zarara açık ve kolaylıkla etkilenebilir hale getiren ana faktörlerin neler olduğunun iyi tanımlanmış olması gerekir. İnsan toplulukları ve yerleşmelerini incinebilir hale getiren ana faktörler; yoksulluk ve az gelişmişlik, hızlı nüfus artışı, hızlı ve denetimsiz kentleşme ve sanayileşme, ormanların ve çevrenin tahribi, bilgisizlik, bilinçsizlik ve eğitim eksikliği, yaşam tarzında meydana gelen büyük değişimler, savaşlar ve sivil kargaşalar v.b. şeklinde özetlenebilir (Ergünay ve Gülkan, 1990). Bunların içinde en önemlisi kentsel yerleşmeler ve yapılaşmadır denebilir.

Deprem incinebilirliği toplumun büyük oranda yaşamını geçirdiği kent ve yapı gibi fiziksel mekanlarda yüksektir. Depreme duyarlı bölgelerde kentsel oluşumların ve yapılaşmanın deprem riskini dikkate alan duyarlılıkta olması gerekir. Mimarlık faaliyetlerinin dün, bugün ve gelecekte toplum yaşamına yön vermesi ve biçimlendirmesi bağlamında, kentsel mekanların ve onu oluşturan yapıların mimari tasarımı ile depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilirlik anlayışı arasındaki etkileşimin ele alınması bu çerçeveyi daha kavranabilir kılar.

### **2.3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilirlik ve Mimari Tasarım**

Depreme duyarlı bölgelerde farklı ölçeklerdeki insan yerleşmelerinin ve alt bileşenleri olarak doğal veya insan eliyle yapılmış yapıların mimari tasarım kararlarında ‘tehlike’, ‘risk’, ‘incinebilirlik’ durumlarının dikkate alınması gerekir. Çünkü aynı bölgede yer alan yerleşimler ve yapılar için deprem tehlikesi aynı iken, deprem riski çok farklı olabilir ve incinebilirliği değişkenlik gösterebilir. Yaşanan depremlerden çıkarılan sonuçlar, birçok başka etkenle beraber mimari tasarım kararlarının depremin afete dönüşmesinde, diğer deyişle incinebilirlik kapasitesinde etkili olduğunun göstergesidir.

Depreme duyarlı bölgelerde mimari tasarımın, sürdürülebilirliğin sağlanması yolundaki rolü ‘Deprem Öncesi Önlemler’ kapsamındadır. Tasarım aşamasının ilk adımında öncelikle her ölçekteki yerleşim ve onu oluşturan insan eliyle yapılan

yapılara ait deprem riskinin, bu bağlamda incinebilirlik kapasitesinin tanımlanması gerekir. Deprem yerleşim ve yapılar üzerindeki risk oluşumuna etkisi şu etkenlere bağlıdır: 1. Deprem büyüklüğü ve ivmesi, 2. Deprem odak noktasının veya dış merkezinin kentsel yerleşime ve yapıya uzaklığı, 3. Kentsel yerleşimin ve yapının oturduğu zeminin durumu, 4. Yapının biçimi, yüksekliği, narinliği, taşıyıcı ve temel sistemi, kullanılan malzemeler ve diğer strüktürel detayların yeterliliği (Erman, 2002).

Bunlar mimari tasarım olgusunun tez sınırları kapsamında ele alınan yer seçim, yerleşim ve yapılaşma unsurlarıyla sıkı bağlantı içindedir. Hepsi birlikte depreme duyarlı bölgelerde deprem öncesi alınacak önlemler ile zararların azaltılmasına yönelik önlemler kapsamındaki temel düzeyleri oluşturur. Bu bağlamda depreme duyarlı bölgelerde yerseçim, yerleşim ve onu oluşturan yapı bağlamı mimari tasarım odaklı riskler iki ana başlıkta toplanabilir: Bunlar, zemin davranışına bağlı riskler ve yapısal mimari risk unsurlarıdır.

Bunlardan; zemin davranışına bağlı riskler temel olarak ikiye ayrılır. Bunlardan birincisi; Zeminin jeolojik özelliklerine bağlı olarak, büyük bir depremde ortaya çıkabilecek ve engellenmesi güç olan ‘doğrudan riskler’dir. Yüzey faylanması, çökme, toprak kayması v.b. olarak açılacak doğrudan riskler; zeminin doğal yapısı sonucu, deprem hareketi sırasında sergileyeceği davranışın kentsel alanlarda sebep olabileceği bölgesel risklerdir. İkincisi ise; zemin-yapı arasındaki etkileşim sonucu bina davranışına bağlı olarak ortaya çıkan ve mimari tasarım çözümleriyle önüne geçilebilmesi olanaklı ‘dolaylı riskler’dir. Zemin-yapı arasındaki etkileşimle ilişkili olarak, zeminin beklenen davranışıyla uyumlu tasarlanmamış binaların hasarıyla sonuçlanabilecek noktasal risk odakları; rezonans, zemin büyütmesi, sıvılaşma ve benzeri olarak açılabilir. Yapısal mimari risk unsurları ise; büyük oranda mimari tasarım sürecinde alınan kararlara bağlıdır. Deprem dalgaları bölgeye herhangi bir yönden ulaşabileceğinden, yapıların her doğrultuda gelen yanal yüklere karşı koyabilmesi sağlanmak durumundadır. Yapı formunun deprem davranışına etkisi, mimari tasarım sürecinin başlangıcında yer eden en temel sınırlandırıcı

etkenlerden biridir (Lagorio, 1990). Yapı davranışını etkileyen mimari tasarım bağlamı risk; plan düzensizlikleri ve düşey doğrultuda düzensizliklerden oluşur.

Depreme duyarlı sürdürülebilirlik ve mimari tasarım arasındaki yoğun etkileşim mimari tasarım sürecinde alınan kararlar ışığında incinebilirliği azaltmak konusunda önemli rol üstlenir. Bu kararların sistematize edilmesi; depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım anlayışının geliştirilerek, konuya ilişkin somut ölçütlerin oluşturulması sonucunda, depreme duyarlı sürdürülebilirlik bağlamında başarılı yerleşim ve yapı uygulamaları yapılmasına rehberlik edilebilir.

### **3. DEPREME DUYARLI SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM**

Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım, kentsel yerleşmelerin ve yapıların deprem sorununa duyarlılığının ön planda tutulmasıdır. Deprem riskinin yüksek olduğu tespit edilen bir bölgede, kentsel yerleşme ve yapıların yer seçim, yerleşme ve yapılaşmayı içeren mimari tasarım kararlarında deprem dayanımına yönelik ölçütlerin birincil düzeyde ele alınmasını gerektirir. Bu amaca yönelik söz konusu ölçütler, kentsel mekan ve onu oluşturan yapılarda deprem zararlarının azaltılmasına yönelik olarak deprem öncesi alınacak önlemler kapsamındadır. Konu depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerinin açılarak ele alınması ve bu ölçütlerin örnek uygulamalarda gözlenmesi ile daha iyi kavranabilir.

#### **3.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri**

Genel olarak tarihsel süreçte yıkıcı depremlerden çıkarılan tecrübeler, depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilirlik için mimari tasarım bağlamında beş koşulun yerine getirilmesini düşündürür. Bunlar;

1. Yerleşmenin arazisi seçilirken deprem riski en az olan yerlerin seçilmesi ve zemin özelliklerinin göz önüne alınması,
2. Kentsel yerleşim ve yapı bağlamı olarak uygun yerleşme,
3. Taşıyıcı sistem seçimi, malzeme seçimi, uygun teknolojik yapıım yöntemi, yapısal ayrıntılar ve benzeri mimari tasarım kararları,
4. Yasa ve yönetmeliklere uygun yapısal ve boyutsal düzenlemeler,
5. Nitelikli bir uygulama ve denetim,

olarak sayılabilir (Ergünay ve Gülkan, 1990). Bu koşullardan herhangi birinin eksikliği depremin olumsuz etkilerini artırır. Bu koşulların yerine getirilmesine yönelik sayılabilecek ölçütler; ulaşılabilirlik, altyapı olanakları, doğal ve coğrafi özellikler, zemin özellikleri, kentsel doku karakteristikleri, yaşam kültürü, iklim, nüfus, yön, arazi kullanımı, kat yüksekliği, yapı biçimlenmesi, yapı kütlesi, mevzuata uygunluk, işçilik, denetim ve benzeri gibi geniş bir yelpaze oluşturur. Sayılan bu

ölçütlerin tümünü ele almak bir tez kapasitesini aşabilir. Bu nedenle bu ölçütler içinden sınırlama düzlemi oluşturmak gerekir. Bu amaçla kuramsal açımla paralellik kurabilen ve depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilirliğin nasıl inşa edilebileceğine hizmet eden mimari tasarım ölçütlerinin;

1. Yerleşim alanının ve yapının kentsel alanda ve özelde kent merkezine göre yer seçimi,
2. Yerleşimi oluşturan yapıların kentsel düzenini ve araziye yerleşimini içeren kısmi imar ve vaziyet planı,
3. Kentsel yerleşimi oluşturan yapıların yapısal özellikleri,

başlıkları altında toplanması uygundur. Bu başlıklar altında ele alınması uygun görülen ölçütlerden oluşan set, Çizelge 3.1.'de görüldüğü üzere şu şekilde şekillenebilir: Yerleşim alanının ve yapının kentsel alanda ve özelde kent merkezine göre yer seçimine işaret eden, 'Yer seçim' bağlamı araziye ait doğal ve jeolojik özellikleri kapsayan, arazinin deprem risk durumu, arazinin doğal yapı özellikleri, ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları; Yerleşimi oluşturan yapıların kentsel düzenini ve araziye yerleşimini içeren kısmi imar ve vaziyet planına işaret eden 'Yerleşim' bağlamı ölçütler olarak, arazi kullanım kararları, yerleşim modeli, ulaşım ve altyapı akları sistemi; Kentsel yerleşimi oluşturan yapıların yapısal özelliklerine işaret eden 'Yapı' bağlamı ölçütler olarak, yapı-zemin etkileşimi, yapı formu, yapısal öğeler.

Çizelge 3.1. Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerine yaklaşım önerisi

<b>YER SEÇİM</b>	<b>YERLEŞİM</b>	<b>YAPI</b>
Arazinin deprem risk durumu	Arazi kullanım kararları	Yapı- Zemin etkileşimi
Arazinin doğal yapı özellikleri	Yerleşim modeli	Yapı formu
Ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları	Ulaşım ve altyapı akları sistemi	Yapısal öğeler

### 3.1.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yer Seçim Ölçütleri

Depreme duyarlı sürdürülebilirliğe uygun yer seçim ölçütleri, seçilen arazinin deprem risk değerlendirmesi, bölgenin deprem bölgesi derecesi, aktif faylarla olan konum ilişkisi, jeolojik katmanların yeraltındaki dizilişleri ve özellikleri, topografya, yeraltı suları, zeminin deprem davranışına ilişkin genel veriler ve benzeri çeşitli bilgi içeren ülke, bölge ve kent ölçeğindeki haritalar ve özellikle mikro-bölgeleme haritalarının elde edilmesi gibi başlıklarla ilişkilidir. Bu bilgiler ışığında araziye ait deprem risk durumu belirlenir. Depreme duyarlı sürdürülebilir kentsel yerleşmelerin yer seçim ölçütleri, Çizelge 3.1.'de ele alındığı şekliyle, öncelik sıralamasına bağlı olarak, arazinin aktif fay hatlarına uzaklığı, arazinin doğal yapı özellikleri, ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları olarak sayılabilir (Çizelge 3.1.). Bu ölçütler tek tek ele alınıp açılacak olursa;

a. Depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir yerleşimlerin yer seçimi ölçütleri içinde, doğal ve coğrafi özelliklerden biri olarak, deprem risk durumu arazinin jeolojik karakterine bağlı genel risk durumuna işaret eder. Seçilen arazinin genel risk değerlendirmesi yapılırken, bölgenin deprem bölgesi derecesi, aktif faylarla olan konum ilişkisi, jeolojik katmanların yeraltındaki dizilişleri ve özellikleri, topografya, yeraltı suları, zeminin deprem davranışına ilişkin genel veriler ve benzeri çeşitli bilgi içeren ülke, bölge ve kent ölçeğindeki haritalar ve özellikle mikrobölgeleme haritalarının elde edilmesi gerekir.

Araziye ilişkin özellikler içinde arazinin deprem fay hatlarına uzaklığı deprem risk durumuna ilişkin en önemli konumdur. Deprem aktivitesinin yoğun olduğu dünyanın birçok yerinde bir yerleşim bir faydan ne kadar uzakta yer alırsa, başka bir faya o kadar yaklaşır. Bu kabule göre, ilk ve en önemli kural diri fay hatları üzerinde yerleşmemektir. Büyük bir depremde en ciddi hasara uğrayan bölge, yüzey kırığının üzerinde yer alan yerleşme ve onu oluşturan yapıları kapsayan alandır. Fay hatlarının deprem esnasında yerleşim ve yapılara etkisi oluşturacağı yüzey faylanmasıyla ilgilidir (Demirtaş, 2003).



b. İkinci ölçüt olarak zikredilen arazinin doğal zemin yapısı özelliklerine bağlı riskler, temel olarak ikiye ayrılabilir: Bunlardan birincisi yer seçim kararlarıyla doğrudan ilişkilidir. Bunlar zeminin jeolojik özelliklerine bağlı olarak, büyük bir depremde ortaya çıkabilecek, bu nedenle mimari tasarımın yer seçimi sürecinin başında öngörmesi gereken ‘doğrudan riskler’dir. Bu riskler, zeminin doğal yapısı ile, deprem hareketi sırasında sergileyeceği davranışın sonucu kentsel alanlarda oluşan; zemin büyütmesi, taşıma gücü kaybı, zemin çökmesi, şev kayması, zemin sıvılaşması olarak sıralanabilen bölgesel risklerdir. İkinci grup riskler ise; Zemin-yapı arasındaki etkileşim sonucu bina davranışına bağlı olarak ortaya çıkan ve mimari tasarım çözümleriyle önüne geçilebilmesi olanaklı kabul edilen ‘dolaylı riskler’dir. İkinci grubun, Çizelge 3.1.’deki ele alınan sistematığe göre yapı bağlamlı ölçütlerin içinde, yapı-zemin etkileşimi ölçütü içinde ele alınması uygundur (Çizelge 3.1.).

Doğrudan risk unsurları bağlamında, yerleşmenin bütününe etki yapan zemin büyütmesi, taşıma gücü kaybı, zemin çökmesi, şev kayması, zemin sıvılaşması olarak sayılan bölgesel riskler açısından bu risklerin ortaya çıkma olasılığının en düşük olduğu arazilerin tercih edilmesi gereği açıktır. Deprem esnasında zemin özelliğinden kaynaklanan doğrudan riskler ana hatlarıyla şu şekilde ele alınabilir:

**Zemin büyütmesi:** Bir bölgede oluşması muhtemel ve kaya mostralarında ortaya çıkacak referans deprem hareketinde, yerel arazi koşullarının etkisi altında değişimler ortaya çıkar. Kalın, gevşek zemin tabakaları içinde hareket eden deprem titreşimlerinin genliklerinde ortaya çıkan artış zemin büyütmesi olarak nitelendirilebilir (Özaydın, 2002).

**Taşıma gücü kaybı:** Deprem sırasında doygun gevşek kum katmanlarının içsel sürtünme açılarının, görünür statik içsel sürtünme açılarının azalmasının yol açtığı bir durumdur (Yılmaz, 2003). Bu kayıp %50’ye varabilir (Arioğlu v.d., 2000).

**Zemin çökmesi:** Zeminin uzun bir zaman dilimi boyunca kademeli olarak dibe doğru oturması, yerleşmesi olarak tanımlanan ‘çökme’ olgusuna yönelik risk altında

bulunan araziler depreme duyarlı bölgelerde yerleşmeler için uygun olmayan arazilerdir. Bütün bir arazide meydana gelecek muntazam bir çökme yerleşimin bütününe bir tehdit oluşturmayabilir. Ancak depremin belli bir alanda oluşabilecek çökme miktarını hızlandırarak geri dönüşü olmayan kentsel alan kayıplarına yol açması olasıdır. Çökme riski olan araziler olarak; dolgu zeminler, zemin yapısı boşluklu malzemeden oluşan araziler, yeraltı sularının bulunduğu araziler ve benzerleri olarak sayılabilir (Balyemez, 2003).

Şev kayması: Deprem titreşimleri ile statik kayma mukavemeti parametrelerinin dinamik durumda daha küçük değerlere ulaşması ve ilave olarak kayma hareketini kolaylaştıran depremden kaynaklanan yanal deprem yükü nedeniyle şevlerin stabilitesinin aniden bozulmasıdır (Lagorio, 1990).

Zemin sıvılaşması: Suyu doymuş gevşek kum v.b. zemin, koşullarında ve dinamik şartlarda ortaya çıkabilen bir olaydır. Zemin dayanımının aniden tamamen yitmesine ve bir sıvı gibi davranmasına neden olur (Yılmaz, 2003).

Yukarıda sayılan zemin özelliklerine sahip arazilerin seçilmemesi depreme duyarlı mimari tasarımın yer seçim kararları açısından ön kriterdir. Zorunluluk karşısında uygun olmayan yer seçimine ilişkin kesinlikle zemin iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekir (Özaydın, 2002).

c. Yer seçim bağlamı ölçütleri içinde son ölçüt, Çizelge 3.1.'de zikredildiği üzere, ulaşılabilirlik ve altyapı olanaklarıdır (Çizelge 3.1.). Seçilen arazinin kent merkezine göre konumu, ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları ölçütüne işaret eder. Kent merkezine göre kolay ulaşılabilen, kent merkezine kuvvetli bir ulaşım ağıyla bağlanabilmek için uygun coğrafi özelliğe sahip, mevcut altyapı sistemlerini göz önünde bulundurarak yer seçimi yapmak, deprem esnasında ve deprem sonrasında acil müdahale için önem arz eder. Çünkü zamanında müdahale, depremin olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik, can alıcı noktalardan biridir. İlk 24 saatte yapılan müdahaleler içinde haberleşme, arama-kurtarma, sağlık, ilkyardım ve acil beslenme ihtiyaçlarının karşılanması sayılır (Ergünay, 2002). Mevcut sistemlerin kullanımdışı

olması olasılığı göz önünde bulundurularak, sayılan acil müdahaleler özellikle ulaşılabilirlik ölçütüyle sıkı bir ilişki içinde bulunur. Kolay ulaşılabilen bir yerleşimin acil müdahaleyle incinebilirlik düzeyi azaltılabilir.

Kentsel altyapı olarak iletişim, su, enerji, kanalizasyon ve katı atık sistemleri sayılabilir. Yer seçim kriterleri bağlamında mevcut altyapı sistemlerinin durumu ve mevcut sistemlere kuvvetli ve güvenilir şekilde bağlanabilme özelliği, göz önünde bulundurulmak durumundadır.

Yer seçimine ilişkin kararlarda göz önünde bulundurulması gerekenler;

- Aktif fay hatlarından uzak yer seçmek,
- Düşük dereceli deprem bölgelerinde yer seçmek,
- Dolgu zeminlerden uzak durmak,
- Gevşek dokulu zeminlerden uzak durmak,
- Yamaçlara ve yamaç kenarına yerleşmemek,
- Yeraltısuyu bulunan yerlere yerleşmemek,
- Akarsu yataklarına yerleşmemek,
- Kent merkezine yakın yer seçmek,
- Mevcut sistemlere kolay bağlanabilen yer seçmek, olarak toparlanabilir.

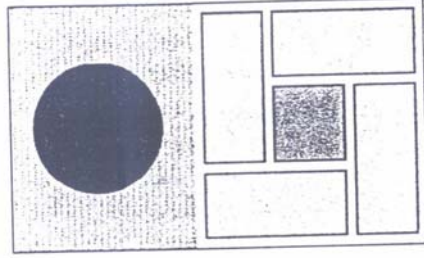
### **3.1.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yerleşim Ölçütleri**

Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım yerleşme ve onu oluşturan yapıların araziye yerleşimi, imar düzeni ve yerleşim planı konularından sorumludur. Bu sorumluluk Çizelge 3.1.'de zikredildiği gibi arazi kullanım kararları, yerleşim modeli, altyapı ve ulaşım aksları sistemi şeklinde açılacak ölçütleri kapsar (Çizelge 3.1.). Bu ölçütlerin tek tek açılması konunun kavranmasını sağlayabilir:

a. Arazi kullanım kararları: Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarımda yerleşim biriminin kapsadığı kentsel işlevlerin ve yapı türlerinin dengeli dağılımı önemlidir. Bu nedenle arazi ile ilgili kullanım kararları önemli bir ölçüttür. Farklı kullanım alanlarının bölgenmesi yerinde bir karar olur. Örneğin konut alanları,

sanayi bölgeleri gibi farklı kullanımlar iç içe yer almamalıdır. Farklı işlevlerin araziye yerleşimleri farklıdır. Dolayısıyla depreme verecekleri tepki de farklıdır.

Hedeflenen birbirinden kopmayan ulaşım ağı ve yeşilin sürekliliği içinde bir bölgeleme çabasıdır. Karma işleve sahip yapıların oluşumu farklı fonksiyonların birbirinden ayrılmasıyla sağlanabilir. Ağır sanayi bölgeleri ise tamamen ticaret ve konaklama bölgelerinden kopuk yerleştirilir. Bölgeleme deprem yönetimine ve deprem sonrası arama kurtarma çalışmalarına da olumlu katkı sağlar. Aynı türden işlevler deprem esnasında benzer davranışta bulunacağından bu işlevlerin birlikteliği deprem yönetimine yönelik kolaylık oluşturur (Şekil.3.1.).



Şekil 3.1. Benzer fonksiyonların birleştirilmesi ve farklı fonksiyonların ayrılması

Arazi kullanım planlaması açısından düşünüldüğünde, yerleşime uygun olmayan alanların açık ve yeşil alan kullanımına ayrılması uygun bir çözümdür. Normal koşullarda kentin nefes almasını sağlayan açık ve yeşil alanlar, depreme duyarlı yerleşmelerde ilave fonksiyonlar yüklenebilir. Yerleşme içinde işlev alanlarının birbirinden ayrılmasında yeşil bantlar en uygun araçlardır. Ayrıca bu bantlar, uygun düzenlendiklerinde tıpkı geniş yollar ve akarsular gibi depreme duyarlılık bağlamında ulaşılabilirlik ölçütünü de destekler.

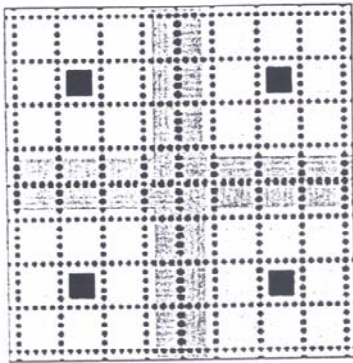
b. Yerleşim modeli: Depreme duyarlı sürdürülebilirlik açısından yerleşimin yapı-parcel ilişkilerinin oluşturduğu yerleşim dokusu önemli bir ölçüttür. Çok seyrek, çok parçalanmış, çok yaygın yerleşim biçimlerinin depremden zarar görebilirliği artırdığı görüşleri mevcuttur. (Balamir, 2002) Aşırı seyreklik, bir arsadaki bina yoğunluğunu artırır. Yoğun binaların bulunduğu alanlarda çöküntü sonrası tıkanmalar görülür. Bu

da arama kurtarma çalışmalarının aksamasına sebep olur. Aşırı parçalanmışlık ve aşırı yaygınlık, birimler arasındaki uzaklıktan dolayı acil yardım işlerinde zaman ve ekonomik açıdan zorlanmaya sebep olur (Balamir, 2002).

Çok yoğun yapılaşmanın olduğu bölgelerde deprem sonrasında arama kurtarma çalışmalarında problemler yaşanır. Çok yoğun nüfusun bulunduğu alanlarda ise tıkanma ve izdiham sonucu can kaybı fazlaşır. Yüksek nüfus yoğunluğu aynı zamanda araç yoğunluğunu artırır. Yüksek risk bölgelerinde mümkün olduğunca az yapı ve düşük nüfus yoğunluğu, daha az riskli bölgelerde yoğunlaştırılmış yapı ve yoğun nüfus planlaması öngörülebilir.

Açık alanların korunması ve genişletilmesini ve yeni yerleşimlerde buna uygun yerleşme modellerini öneren Siolas (2001), bu alanların yardım geçişleri için önemine değinir (Siolas, 2001). Semtleri birbirinden kopmayan sürekli yeşil alanlarla ayrılmış yerleşimler az yoğunlukları, rezerv alanları ve güçlü ulaşım ağıyla deprem bölgeleri için uygun sürdürülebilir yerleşim modelleridir. (Şekil.3.2.)

Yerleşme dokusu içinde parklar ve rekreasyon alanlarına çeşitli ölçeklerde yer verilmesi, deprem kayıplarının azaltılmasında ve deprem sonrası müdahale aşamasının etkinliğinde önemli bir parametre olan nüfus yoğunluğunun istenen düzeylerde tutulmasını da sağlayacaktır. Parklar ve açık alanlar deprem psikolojisiyle evlerine girmek istemeyen insanların toplanma alanı olarak işlev yüklenir. Bu alanlar uygun boyut ve yoğunlukta tasarlanarak geçici barınma için de rezerv alan olarak düşünülebilir.



Şekil 3.2. Yeşil alanlarla korunan birimler

c. Ulaşım ve altyapı aksları sistemi: Ulaşım sistemi olarak yolların depreme duyarlı yerleşim açısından iki farklı boyutu vardır. Birincisi, yerleşim dokusunu yönlendirmede aktif bir araç olmalarıdır. Deprem öncesi zarar azaltma bağlamında ulaşım aksları sistemi yerleşimin ada ve parsel düzenini belirler. İkincisi, deprem sonrası faaliyetlerde üstlendikleri roldür (Balyemez, 2003). Ulaşım sistemi deprem sonrasında, ilk yardım ve kurtarma eylemlerinde bağlantı öğeleri olarak rol üstlenirler.

Depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir yerleşimler için geniş yolların varlığı gereklidir. Geniş yollar kent imajında birer sınır ögesi olabildikleri gibi kentsel deprem davranışında da yangın emniyet şeridi olarak görev yaparlar. Dar yollar ve çıkmaz sokak oluşumları iyi değildir. Mevcut ulaşım ve iletişim ağlarının kullanılamaz duruma gelebileceği göz önüne alınarak yerleşim dokusunun tasarımında alternatif rotalara yer verilir. Özellikle ulaşım akslarının fay hatlarına rastlamaması önem taşır. Yerleşimin en az iki ana giriş çıkış yolu olması, ulaşım alanı ani tıkanmalara karşı rezerv alana sahip olması, enerji kesintileri düşünülerek ana arterlerin alternatif enerji kaynaklarıyla aydınlatılması önerilebilir. Ayrıca yeşil orta refüjün gerektiğinde yaya ve taşıt trafiğini karşılayacak genişlikte olması önem taşır.

Altyapı sistemi olarak iletişim, su, enerji, kanalizasyon ve katı atık sistemlerinin biçimleniş şekli depreme duyarlı bir bölgede sürdürülebilir bir yerleşim için önemli diğer bir ölçüttür. Yerleşim dokusunun biçimlenişine yönelik ulaşım aks sistemiyle beraber etkin rol üstlenirler. Ulaşım akslarının zarar görebilirliğini azaltmak amacıyla, su ve gazların ana boru hatlarının yolların altından değil orta yeşil refüjlerden geçmesi istenir. Kanalizasyon ve katı atık sistemlerinin aynı şekilde yeşil refüjlerden geçmesi hasar durumunda toplum sağlığı açısından alınacak tedbirleri kolaylaştırıcı bir etkidir.

Altyapıya ilişkin diğer önemli bir konu da deprem sonrasında su ve enerji ihtiyacının karşılanmasıdır. Bu açıdan mümkünse iki farklı su kaynağı bulundurulmalı, acil su desteği rezervleri düşünülmeli, su dağıtım şebekesi kapalı sistem olarak tasarlanmalı

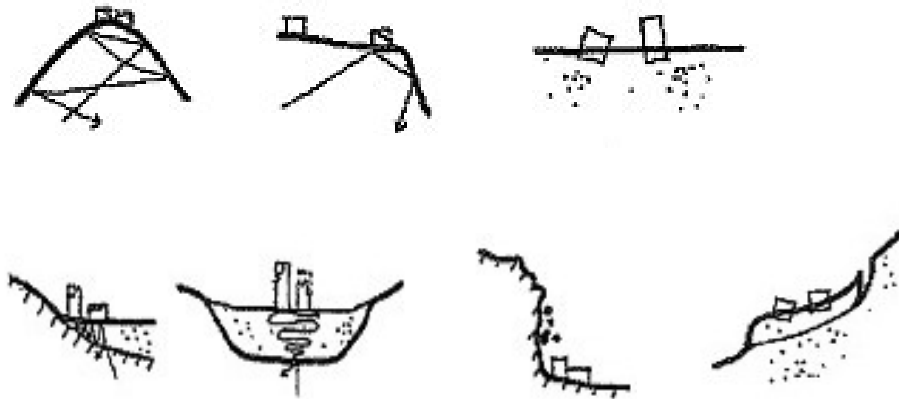
ve özellikle yerleşimlerde yangın söndürme birimlerine önem verilmelidir. Enerji ihtiyacına yönelik olarak, birden fazla alternatifli enerji kaynakları düşünülmelidir.

### 3.1.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımın Yapı Ölçütleri

Yapıların deprem karşısındaki davranışları depremin, yapıların ve üzerinde buldukları zeminin özelliklerine bağlıdır. Buradan hareketle Çizelge 3.1.'de verildiği gibi, depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarımın yapılaşma ölçütleri şu şekilde açıklanabilir (Çizelge 3.1.):

a. Yapı-Zemin Etkileşimi: Yapıların üzerinde inşa edildikleri zeminin durumuna göre depremdeki davranışları değişebilir. Yapı sistemlerinin modellenmesinde yapı-zemin etkileşimi göz ardı edilemeyecek bir gerçek olarak ortaya çıkar (Çelik v.d., 2000). Farklı zeminlerde farklı etkileşimler oluşur (Balyemez, 2003).

Zemin-yapı etkileşiminde mimari tasarımla ilişkili olarak, zeminin beklenen davranışıyla uyumlu tasarlanmamış binaların hasarıyla sonuçlanabilecek durumlardan söz edilebilir. Arazinin doğal yapısından kaynaklanan ve Çizelge 3.1.'de deprem esnasında zeminin farklı davranış şekilleri olarak zikredilen zemin büyütmesi, taşıma gücü kaybı, zemin çökmesi, şev kayması, zemin sıvılaşması gibi doğrudan risklerin yapılara dönme, yatma, batma, çökme, yüzme gibi dolaylı etkileri söz konusudur (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Zeminin doğal yapısına bağlı zemin-yapı etkileşimleri (Balyemez, 2003)

Deprem yönetmeliklerinde verilen dört tip zemin grubu (Ek-1) ve zemin gruplarına göre belirlenen yerel zemin sınıfları (Ek-1), bu yerel zemin sınıflarına göre belirlenen spektrum karakteristik periyotlarını temsil eden değerlerin belirlenmesinde kullanılır. Bu değerler yapıya deprem sırasında etkiyen ivme büyüklüklerinin tespiti açısından önemlidir. Tasarım spektrum kavramına yönelik olarak yazındaki çalışmalardan anlaşılan, bu değerlerin büyüklüğünün deprem yüklerinin yapıya etkisiyle ters orantıda olduğudur. Kısaca tasarım spektrumu kavramı, yapıya etkiyen deprem yüklerini azaltabilmek için zemine uygun yapı tasarlamak gereğine işaret eder (Boduroğlu, 2002).

Zemine uygun yapı tasarımına ilişkin, taşıyıcı sistem seçimi ve deprem yüklerinin zemine aktarılmasındaki önemi bakımından temel sistemi seçim kararları ile bağlantı kurulabilirse de, bu yaklaşımın mimari tasarım ile statik tasarım kararlarının kesişim noktasında ele alınması uygun kabul edilebilir. Tezin kapsamına yönelik olarak, zemine uygun yapı tasarımında mimari tasarım kararları bağlamında ele alınması gereken en önemli konunun ‘rezonans durumu’ olduğu söylenebilir.

Rezonans, deprem etkisiyle yapıya gelen kuvvetin her seferinde yapının salınımını artıracak şekilde etkimesi olarak ifade edilir (Pampal, 2000). Zemin ve yapı periyotlarının uyumsuzluğundan kaynaklanan yapı zemin arasındaki rezonans, yapının yer sarsıntısıyla aynı anda sallanmasına ve tasarlanandan daha fazla ötelenmesine sebep olur (Lagorio, 1990). Yapıya etkiyen deprem yükleri, yapının periyodu ile zemin periyodunun birbirine yakın veya uzak olmasına göre değişir. İki periyot yakın olursa yapı rezonansa girer ve hasar büyür. Az katlı rijit binalar, yüksek frekanslı yani kısa periyodlu hareketlere olumsuz tepki verirken, çok katlı yapılar için bunun tam tersi geçerlidir. Rezonansı engellemek için Çizelge 3.2.’de görülen öneriler uygulanabilir (Önel, 2002).

Çizelge. 3.2.’den anlaşıldığı üzere, genel olarak, yumuşak zeminlerde az katlı ve rijit strüktürler, sağlam zeminlerde yüksek ve esnek veya rijit strüktürlerin tasarlanması yerinde olur.

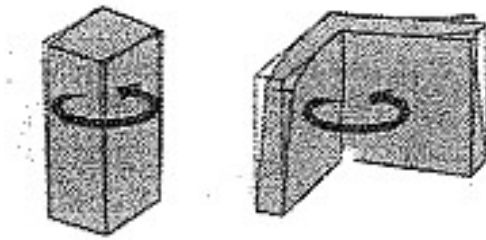


Çizelge 3.2. Rezonansın engellenmesi için öneriler (Önel, 2002).

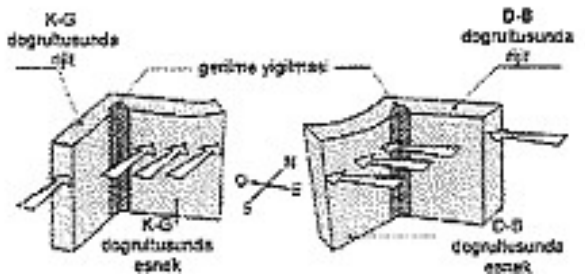
	Bina periyodunu azaltmak	Bina periyodunu artırmak
Yapı Formu	Yüksekliği azaltmak Narinliği azaltmak Tabana doğru genişletmek	Yüksekliği arttırmak Narinliği arttırmak
Rijitlik	Perde duvar kullanmak (B.A.) Çarpazlama elem. kul. (Çelik-Ahş) Perde ve duvar sayısını arttırmak	Esnek strüktür seçimi
Kütle	Hafif taşıyıcı sistem	

b. Yapı Formu: Yapıların işlevlerinden kaynaklanan karmaşık yapılar depreme karşı incinebilirliğin artmasına ve sürdürülebilirliğin sağlanamamasına sebep olurlar. Depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilirlik bağlamında mimari tasarım aşamasında yapı formuna ilişkin alınacak önlemlerin araştırılması ve bu önerilerin ışığında bazı ölçütlerin oluşturulması mimari tasarım aşamasında uygun çözümlere gidilmesini sağlayabilir.

Kare ya da kareye yakın tanımlı basit ve kompakt formlar, bütün yönlerde aynı rijitliği gösterdiği için, deprem yükleri karşısında daha iyi bir davranış gösterirler. Özellikle işlevsel olarak L, T, Y, U biçiminde düzgün olmayan geometrik formlarda tasarlanan yapılar gerekli önlemler alınmadığında burulmaya ve dar açılı köşeler üzerinde gerilme yığılmalarına neden olur (Şekil 3.4. ve Şekil 3.5. ).



Şekil 3.4. Bina formundan kaynaklanan burulma (Önel, 2002)

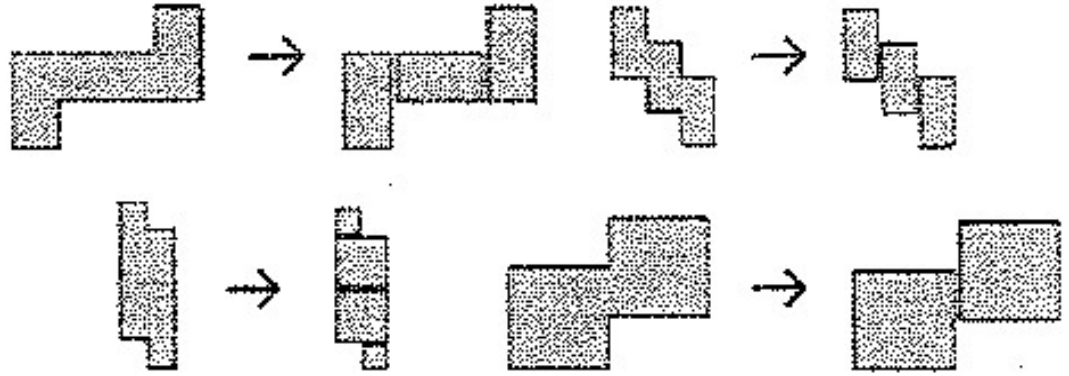


Şekil 3.5. Farklı salınımlara bağlı gerilme yığılması (Önel, 2002)

Mimari tasarımda yapının formuna ilişkin işlevsel veya mimari anlayıştan kaynaklanan sorunlar, fiziksel olarak, alınacak çeşitli mimari tasarım kararlarıyla

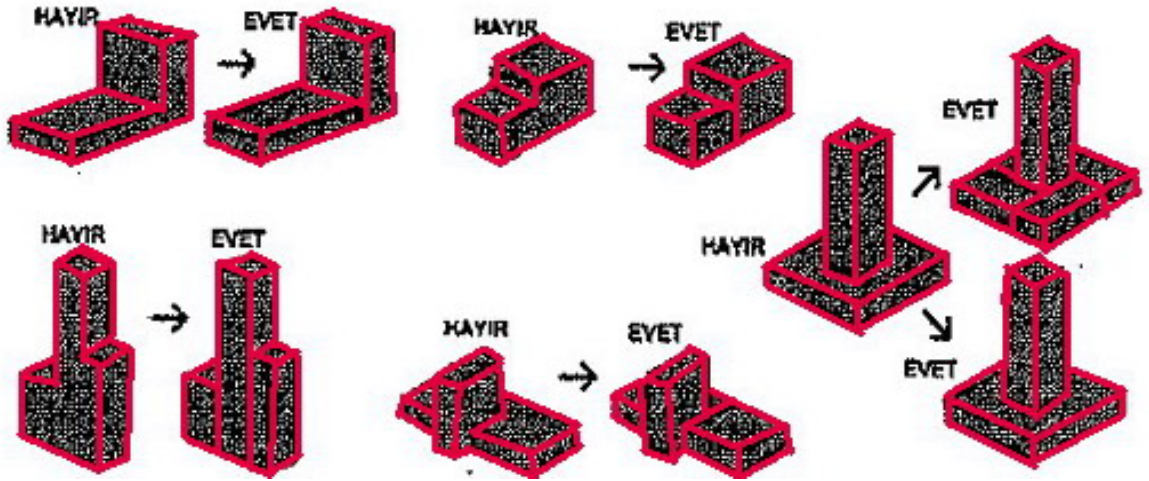
düzeltilabilir. Planda ve düşeydeki düzensizliklerin engellenmesine yönelik; dilatasyon uygulanması, merdiven çekirdeğinin konumu, konsol oluşumu, bina yüksekliği ve ağırlık merkezinin yeri, yumuşak kat oluşumunun ve kısa kolon etkisinin engellenmesi, sismik izolatör kullanımı konularında alınacak mimari tasarım kararlarıyla, yapı formuna ilişkin sistemli ölçütler oluşturulabilir. Şöyle ki;

1. Yapı deprem derzleriyle planda ve düşeyde basit ve kompakt parçalara bölünebilir. Plan bazında oluşan düzensizlik durumuna karşı mimari tasarım bağlamında işlevle örtüşen her bir yapı parçasının geometrik merkezinin olabildiğince ağırlık merkezi ile çakıştırılması gerekir (Şekil 3.6.).



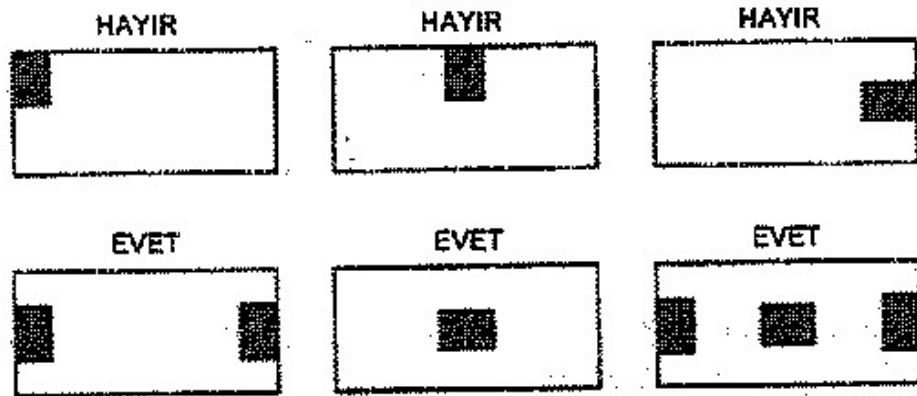
Şekil 3.6. Yapıların deprem derzleriyle planda basit biçimlere dönüşümü

Düşey düzlemdeki düzensizlik ise genelde plan düzlemine göre daha olumsuz olarak değerlendirilir. Özellikle büyük depremlerde yapının hasar durumu düzensizlik oranına göre artış gösterir. Yapılan araştırmalar yapılarda özellikle bir ya da birden fazla cephede üst katlara doğru yapılan geri çekilmelere bağlı olarak geri çekilmelerin alt kısımlarında daha fazla hasarların oluştuğunu gösterir. Bu hasarlar, yükselen yapı bölümleri ile yataya doğru büyüyen yapı bölümlerinin ara kesitlerinde ve özellikle farklı salınımları sonucunda görülür (Önel, 2002). Karmaşık yapıların depreme karşı incinebilirliğini mimari tasarım aşamasında düşey düzlemde azaltmaya yönelik olarak yapı düşey dilatasyonlarla tanımlı parçalara bölünebilir (Şekil 3.7.).



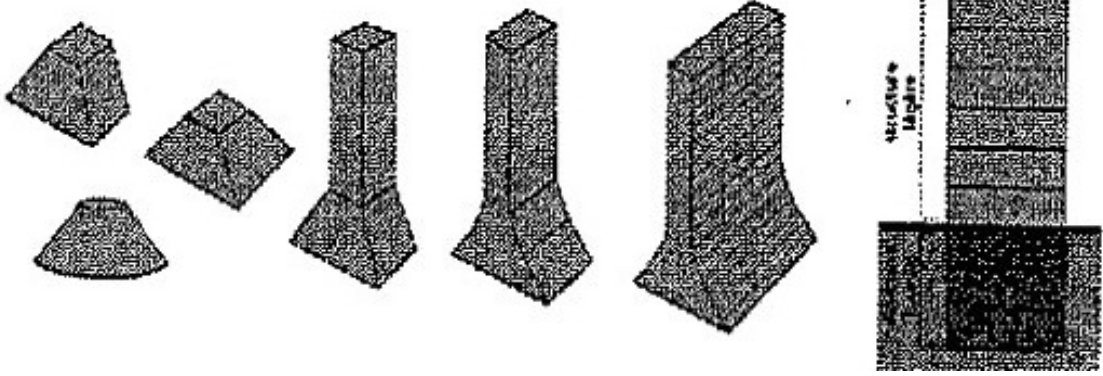
Şekil 3.7. Yapıyı düşeyde doğru dilatasyonlarla bölme

2. Merdiven çekirdeğinin konumu: Merdiven evi ve tesisat shaftları gibi boşluklar taşıyıcı sistemde diyafram rolü üstlenen döşemelerde boşluk oluşturur. Bu boşlukların yeri ve boyutu önemlidir. Merdiven evleri yerleştirilirken aşağıdaki kriterler göz önünde bulundurulur: Merdiven evlerinin cephelerden ve köşelerden uzakta, tarafsız eksene yakın yerleştirilmesi, ana yapıdan bağımsız tasarlanması, merdiven evleri rijit duvarlara sahipse, kat rijitliğinde denge sağlanmaya çalışılması gerekir. Merdiven evlerinin ana yapıdan bağımsız olarak tasarlanmaları merdivenlere ilişkin ortaya çıkabilecek sorunların bütünüyle ortadan kaldırılması bakımından alınabilecek etkili bir karardır. (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Rijit merdiven çekirdeğinin yer seçimi

3. Bina Yüksekliği ve Ağırlık Merkezinin Konumu: Bina kütesinin yüksekliğe bağlı olarak arttığı biçimler deprem kuvvetlerinin yapı ağırlığının orantılı olması nedeniyle deprem kuvvetlerini artırır. Ayrıca devrilme momenti de ağırlık merkezi yükseldikçe artar (Önel, 2002). Bu durumu engellemek için, yerine göre, rezonansa dikkat edilerek alçak-rijit veya yüksek-esnek strüktürler, tabana doğru genişleme, yapının ağır işlevsel bölümlerinin alt katlarda çözülmesi uygulanabilir (Şekil 3.9).



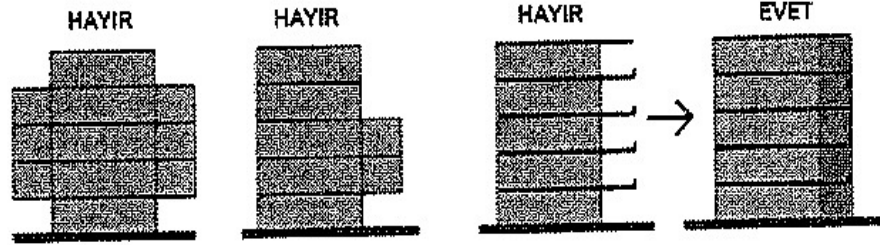
Şekil 3.9. Bina yüksekliği ve ağırlık merkezi yeri için farklı uygun çözüm önerileri (Önel, 2002)

4. Yumuşak kat etkisinin engellenmesi: Yapı kütlesi içinde yumuşak kat etkisine karşı önlem alınması önemli bir yer teşkil eder. Yumuşak katların yatay rijitlikleri diğer katlara göre daha azdır. Deprem etkisine bağlı olarak binanın yapacağı toplam deplasman, binanın bütün yüksekliği boyunca bölüştürüleceği yerde, yumuşak kat diye tanımlanan kat üzerinde etkili olmaktadır (Önel, 2002).

5. Kısa kolon etkisinin engellenmesi: Kısa kolon etkisi yüksekliği çok az ya da deformasyonları diğer elemanlar tarafından engellenen kolonlar üzerinde ortaya çıkar. Kısa kolonların rijitlikleri fazla oldukları için deprem yükleri bu elemanlar üzerinde yoğunlaşır. Kısa kolon etkisi, aralarında bant pencerelerin bulunduğu kolonlardan üzerinde, galeri ve asma katları taşıyan kolonlar üzerinde, merdiven sahanlıklarını taşıyan kolonlar üzerinde, kademeli katlar arasındaki kolonlar üzerinde, ortaya çıkar (Önel, 2002). Tasarımda bu oluşumlardan kaçınmak gerekir.

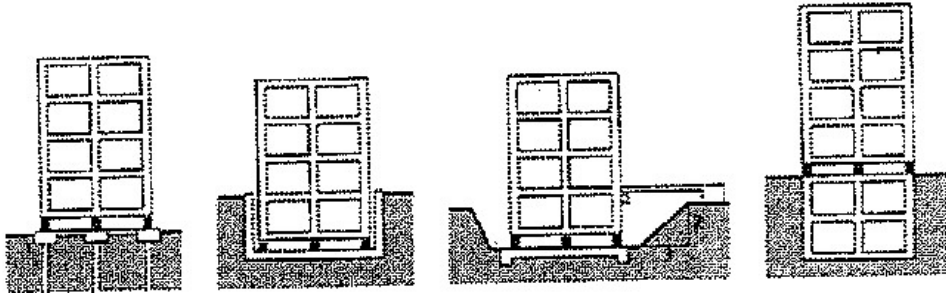
6. Konsol oluşumu: Konsollar düşey salınım nedeniyle gerilme yığılmalarının biriktiği dar açılı köşelerin oluşumuna neden olurlar. Bu durumu engellemek için;

konsol uzunluğunun 1,5 m ile sınırlandırılması ve üç tarafında kiriş öngörülmesi, konsol ucunda kolon oluşumu sağlanması, önerilebilir. Şekil 3.10. binalarda farklı konsol oluşumlarının değerlendirilmesini verir (Şekil 3.10.).



Şekil. 3.10. Binalarda farklı konsol oluşumlarının değerlendirilmesi

7. Sismik izolatör kullanımı: Deprem izolatörleri ile sünme yoluyla sismik yalıtım uygulanarak gerek planda gerekse düşeyde meydana gelecek olumsuzluklar engellenebilir (Şekil 3.11.).



Şekil. 3.11. Sismik yalıtım araçlarının farklı yerlerde kullanımı

c. Yapısal Öğeler: Depreme duyarlı mimari tasarım ölçütlerinden yapı bağlamı olarak Çizelge 3.1.'de zikredilen ölçütlerden sonuncusu yapısal öğelerdir (Çizelge 3.1.). Yapıdan bahsedilirken, altyapı ve üst yapı olarak sayılabilecek temel, taşıyıcı sistem, pencereler, kapılar, dekorasyon, çatı ve benzeri birçok yapısal öğeden bahsetmek mümkündür. Bunların her birinin depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri bağlamında tek tek değerlendirilmesi gerekir. Ancak tez kapasitesi düşünülerek bunların içinden örnek değerlendirme yapılabilecek tek bir öge ele alınması uygun kabul edilebilir. Bu nedenle, birçok yapısal öğe içinden, oluşan depremlerden elde edilen genel tecrübeler sonucu, en fazla olumsuz durumların

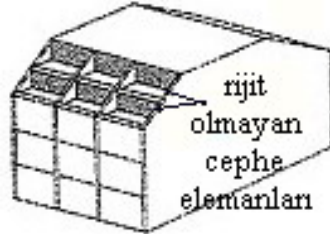
izlendiği elemanlardan biri olarak, dolgu duvarların ele alınması isabetli olarak görüldü. Diğer yapısal öğeler de aynı sistematik içinde ele alınabilir.

Eğer farklı özelliklere sahip yapı elemanları bir kuvvete karşı aynı anda karşı koymak zorunda kalsa kuvvet ilk defa daha rijit olan eleman tarafından alınır. Taşıyıcı sistemi çerçevelerden oluşan ve çerçeve içinde masif bir duvar bulunan bir tasarımda da yanal kuvvetler öncelikle daha rijit olan, ancak aslında yanal yükleri alması için tasarlanmamış olan masif duvar tarafından alınır (Tanaçan, 2002). Bu noktada duvardan beklenen performans, rijit olmasının yanında mukavemetli olmasıdır. Eğer duvar yeterli derecede rijit ama mukavemetli değilse, duvarlar yükün bir kısmını kırılana kadar alacaktır. Bu durumu engellemek için; taşıyıcı sistemin rijitliğinin artırılması, duvarların rijitliğinin ve dolayısıyla yük alma kapasitelerinin uygun oranda azaltılması, ancak rijit bir dolgu yapılacaksa mukavemetli olması, duvar ve taşıyıcı sistem arasındaki bağlantılar aracılığıyla yüklerin taşınmasının olanaklı hale getirilmesi önerilebilir (Ambrose ve Vergun, 1999).

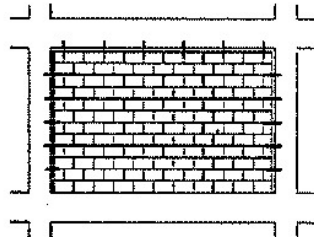
Taşıyıcı sisteme bitişik olarak tasarlanan taşıyıcı olmayan duvar elemanı taşıyıcı sistemi güçlendirmekle birlikte, iyi bir performansın sağlanması için, duvarı oluşturan malzeme ve her iki sistemin kesiştiği noktalarda doğru bir detaylandırma gerekir. Deprem sırasında taşıyıcı sistemle etkileşen ve artan deformasyonlar karşısında yapısal bir davranış göstermeye zorlanan dolgu duvarları ile taşıyıcı sistem arasındaki bağlantı noktalarında ya da birleşim ara yüzeylerinde gerilmeler oluşabilir (Tanaçan, 2002). Bu noktalarda taşıyıcı olmayan dolgu duvarları ile taşıyıcı sistem çerçevesi arasında, harekete olanak sağlayacak elastik, rijit olmayan bir dolgu malzemesinin kesişim yerlerinde kullanılması uygun olabilir.

Deprem sırasında bir yapı elemanının taşıyıcı sistemden ayrılıp devrilmesi en büyük tehlikelerden biridir. Taşıyıcı olmayan bölücü duvarların gelen yükler karşısında kolayca kırılmamaları ve taşıyıcı sistemden ayrılıp devrilmemeleri için; seçilecek olan duvar malzemesinin yoğunluğunun sisteme ek bir ağırlık getirmeyecek cinsten olması ve basınç dayanımında yüksek değerde olması beklenir (Tanaçan, 2002). Deprem etkileri karşısında dolgu duvarların taşıyıcı sistemden ayrı davranış

göstermesine engel olunamaz. Ancak alınacak tedbirlerle bu etki azaltılabilir. Bunun için, Şekil 3.12’de görüldüğü gibi hafif bir cephe sistemi tercih edilmesi yanında ve Şekil 3.13’de dolgu duvar ile iskelet sistem bağlantısının iyi yapılması gerekir (Şekil 3.12., Şekil 3.13.).



Şekil 3.12. Dar açılı köşelerde hasar oluşumunu önlemek için hafif cephe elemanları kullanımı (Tanaçan, 2002)



Şekil 3.13. Dolgu duvarın metal elemanlarla strüktüre bağlanması

Sürdürülebilirliğin gerçekleşmesi için depreme duyarlı bölgelerde mimarlık faaliyetleri bağlamında kentsel yerleşim ve onu oluşturan yapılara ilişkin açıklanmaya çalışılan yukarıdaki ölçütler tasarım özgürlüğünü engelleyici sınırlamalar olarak algılanabilir. Bu öneriler dışında tasarımın kendi özgünlüğü içinde farklı setler halinde farklı ölçütlerin ele alınması mümkündür. Yapıların özgürce ve işlevine uygun şekilde tasarlanması ancak oluşturulmaya çalışılan ölçütlerin sürdürülebilirlik anlayışı içinde göz ardı edilmemesi gerekir.

Mimari tasarım sürecine ilişkin olarak sayılan ve açıklanmaya çalışılan tüm ölçütlerin sistematize edilmiş bir dizin olarak tablolştırılması, konunun toparlanmasının yanında, depreme duyarlılık ve sürdürülebilirlik olgularının kesişim düzleminde mimari tasarım kararlarına yönelik ‘ölçütler şeması’ını oluşturabilir. Çizelge 3.3.’de görülen ölçütler şeması mevcut yerleşimlerde depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik performans değerlendirme şemasıdır.

Çizelge 3.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım İçin Ölçütler Dizini Önerisi

ÖLÇÜT	ALT KONU	OLUMLU GÖSTERGE
YERSEÇİM	Arazinin deprem risk durumu	1. Aktif fay hatlarından uzak durmak, 2. Düşük dereceli deprem bölgelerinde yer seçmek, 3. Arazinin deprem geçmişini bilmek,
	Arazinin doğal yapı özellikleri	1. Dolgu zeminlerden uzak durmak, 2. Gevşek dokulu zeminlerden uzak durmak, 3. Yamaçlara ve yamaç kenarına yerleşmemek, 4. Yeraltısuyu bulunan yerlere yerleşmemek, 5. Akarsu yataklarına yerleşmemek,
	Ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları	1. Kent merkezine yakın araziler seçmek, 2. Mevcut sistemlere kolay bağlanabilen arazi seçmek,
YERLEŞİM	Arazi kullanım kararları	1. Farklı fonksiyonları ayırmak, 2. Uyumlu fonksiyonları birleştirmek, 3. Rezerv alanlar ayırmak, 4. Yeşil alanlara önem vermek,
	Yerleşim modeli	1. Yoğun yapılaşmadan kaçınmak, 2. Aşırı yaygınlıktan kaçınmak, 3. Semtleri birbirinden koparmamak, 4. Yeşil tampon bölgeler oluşturmak, 5. Geniş açık alanlar oluşturmak, 6. Odak noktalar öngörmek, 7. Güçlü ulaşım ağı oluşturmak,
	Ulaşım ve altyapı aksları sistemi	1. Yerleşimin en az iki ana giriş çıkış yolu olması, 2. Ulaşımın ani tıkanmalara karşı rezerv alanının olması, 3. Ana arterlerin alternatif enerji kaynaklarıyla aydınlatılması, 4. Yeşil orta refüj yaya ve taşıt trafiğini karşılayacak genişlikte olması, 5. Su-gaz ana borularının yolların altından değil orta refüjden geçmesi, 6. Alternatif kaynaklar düşünülmesi,
YAPI	Yapı- Zemin etkileşimi	1. Yumuşak zeminlerde az katlı ve rijit yapılar tasarlamak, 2. Sağlam zeminlerde yüksek ve esnek veya rijit yapılar tasarlamak,
	Yapı formu	1. Düzgün, basit, kompakt, geometrik formlara yönelmek, 2. Planda ve düşeyde deprem derzleri uygulanması, 3. Bina yüksekliği ve ağırlık merkezinin yeri, 4. Kısa kolon etkisinin engellenmesi, 5. Yumuşak kat etkisinin engellenmesi, 6. Merdiven çekirdeğinin uygun yerleştirilmesi, 7. Sismik izolatör kullanımı,
	Yapısal öğeler/ Dolgu Duvarlar	1. Hafif cephe elemanları kullanılması, 2. Taşıyıcı sistem ve duvarların bağlantısının yapılması, 3. Taşıyıcı sistem ve duvar kesişimlerinde elastik dolgu malzemesi kullanılması,



Depreme duyarlı bölgelerde birtakım mimari tasarım kriterlerinin göz önüne alındığı düşünülen örneklerin ele alınması ile, uygulamadaki sınırlar mimari tasarım bağlamında gözlenerek, Çizelge 3.3.'de toparlanan ölçütler daha iyi kavranabilir.

### **3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ölçütleri ve Örnekleri**

Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım giderek tüm dünyada önemli hale geldiğinden çeşitli uygulama örnekleri mevcuttur. Bunlardan yerleşim ve yerleşim örneği olarak; 'Los Angeles' da İlk Devletlerarası Dünya Merkezi', yapı örneği olarak Yeni Zelanda Ulusal 'Te Papa Tongorewa Müzesi'nin gözlenmesi teze katkı sağlayıcıdır.

#### **3.2.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımda Yerleşim ve Yerleşim Örneği**

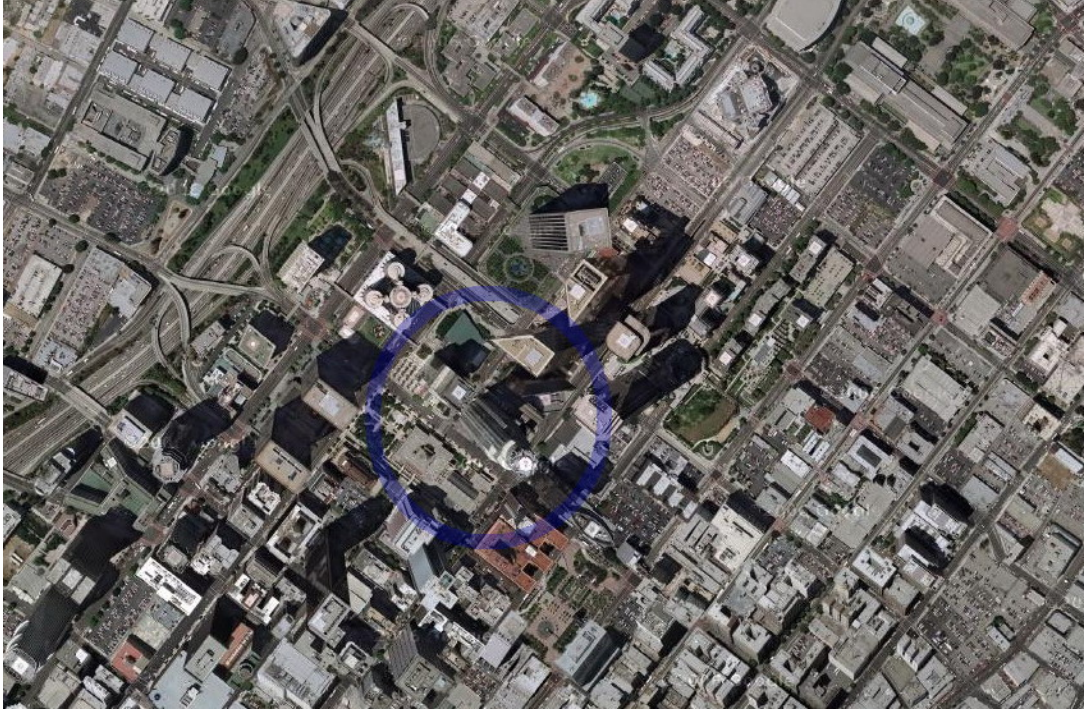
İlk Devletlerarası Dünya Merkezi: A.B.D.'nin batı sahilindeki en yüksek yapıdır. Yerleşimin caddeleri altında uzanan pek çok fay hattı nedeniyle düşey mimari, bu şehre hiçbir zaman uygun görülmedi. Fakat bu alandaki tarihi binaları koruma kararı ve kent merkezinde bir referans noktasına sahip olma arzusu bu proje için temel oluşturdu. Los Angeles yetkilileri kentin önemli mimari değerlerinden Los Angeles Merkez Kütüphane'sinin yıkım önerisinden kaçınırken, kent merkezini ticari ve ofis binası kompleksi boyunca birleştirerek iki alan arasındaki bağlantıyı güçlendirmek istedi. Mimari ekip bu nedenle alan için planın tüm elemanlarını birleştirecek kütüphanenin tam karşısındaki caddede 73 katlı bir bina planladılar. Bu aynı zamanda yerleşimle ilgili diğer bir konunun üstesinden gelecekti: kent merkezinde landmark niteliğinde bir referans noktası binası. Kütüphane ve onu Banker Hill ile bağlayan merdiven için fon olan proje, cadde seviyesinde bir obje gibi değil, kahramanın tartışmasız Los Angeles Kütüphanesi olduğu bir yer olan kent sahnesinde bir aktör gibi görünür (Earthquake Architecture, 2000).

Los Angeles'ın bu iki alanının önemli konstrüksiyon ihtiyaçlarını karşıladığı gibi onları birbirine bağlayan mafsalsal şekilde bir strüktüre sahip olma fikri, bina

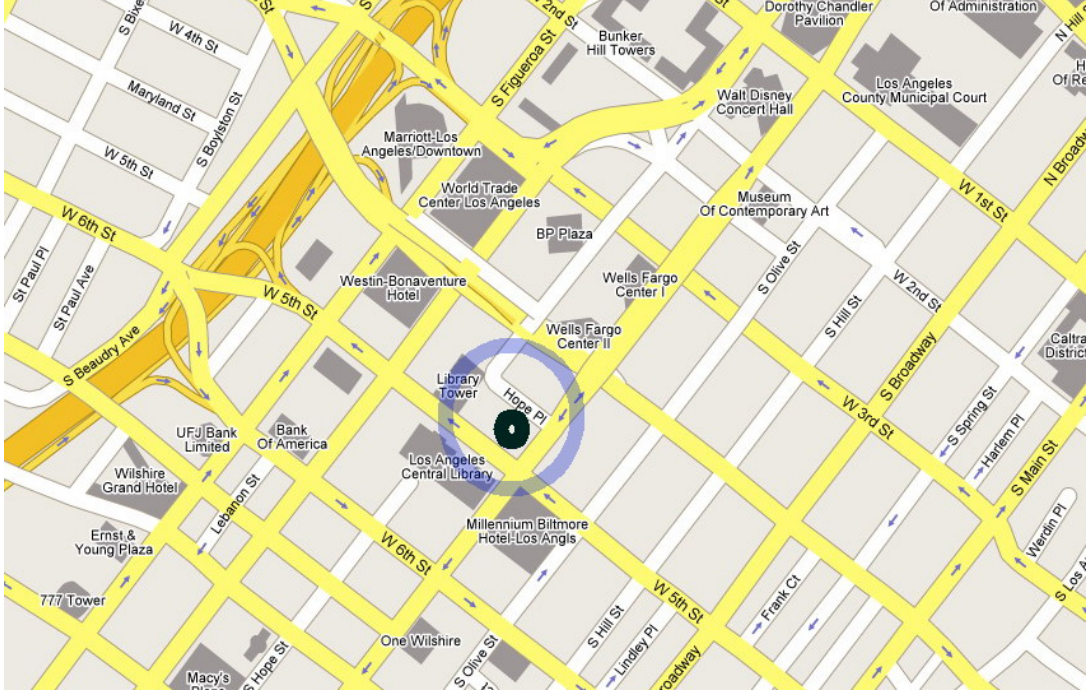
kompozisyonunun iki ana başlığı olmaktadır. Meydana getirilen kareli silindir mevcut gereksinimleri karşılarken binayı organize eder ve binaya şekil verir. Kare iç mekanın optimal kullanımına izin verir ve daire ise kent düzlemine ve yörenin kendisine seslenir. Bina pencereler tarafından yaratılan hacimleri çerçevlendiren ve üzerinde güneş ışınlarının gün boyu hareket ettiği, açık renk granit duvarlara sahiptir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Los Angeles'in Referans Noktası olarak İlk Devletlerarası Dünya Merkezi (Earthquake Architecture, 2000).



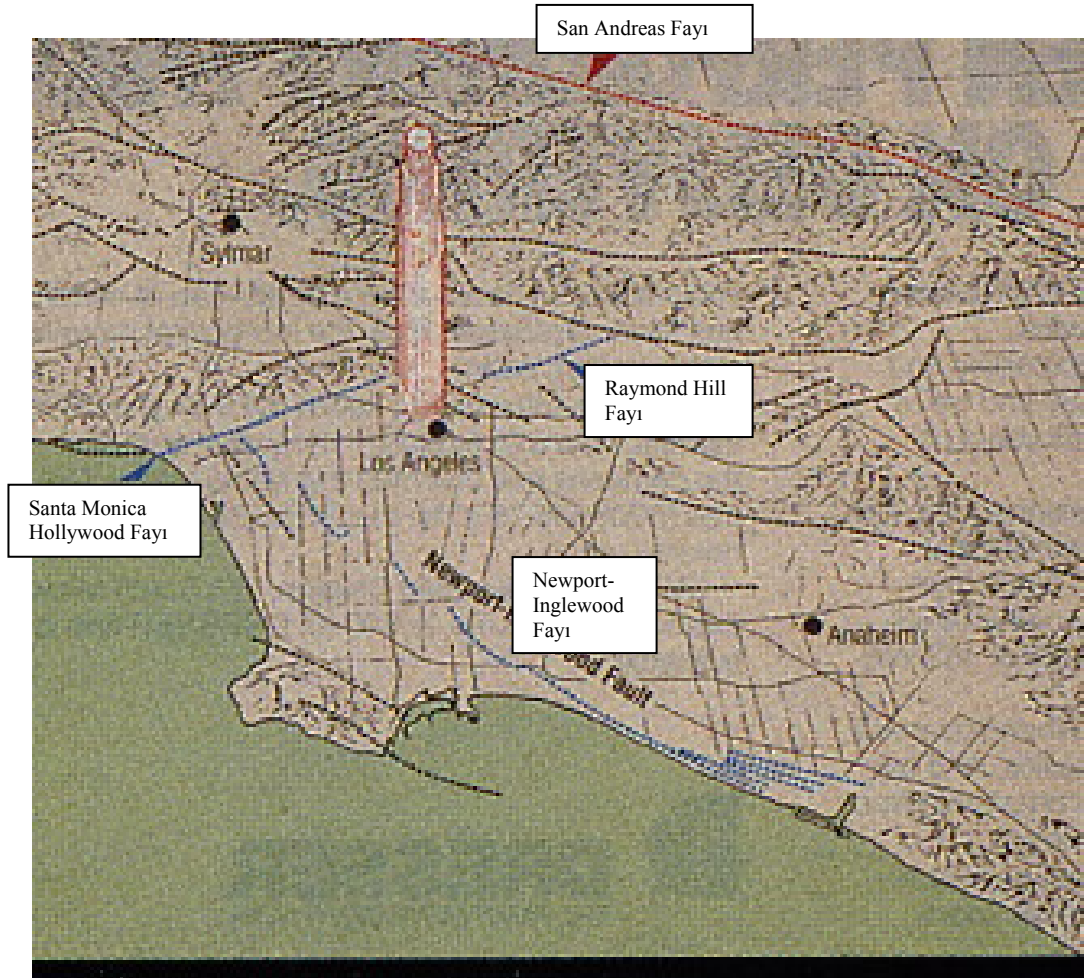
Şekil 3.15. İlk Devletlerarası Dünya Merkezi'nin çevresiyle beraber uydu fotoğrafı (Google maps, 2006).



Şekil 3.16. İlk Devletlerarası Dünya Merkezi'nin konumunu gösteren harita (Google maps, 2006).

Şekil 3.15. ve Şekil 3.16’da görüldüğü gibi yapı alanı, kent merkezi ile çok yönlü bir kentsel gelişmeye uğrayan mahal içindeki Banker Hill alanı arasındadır.

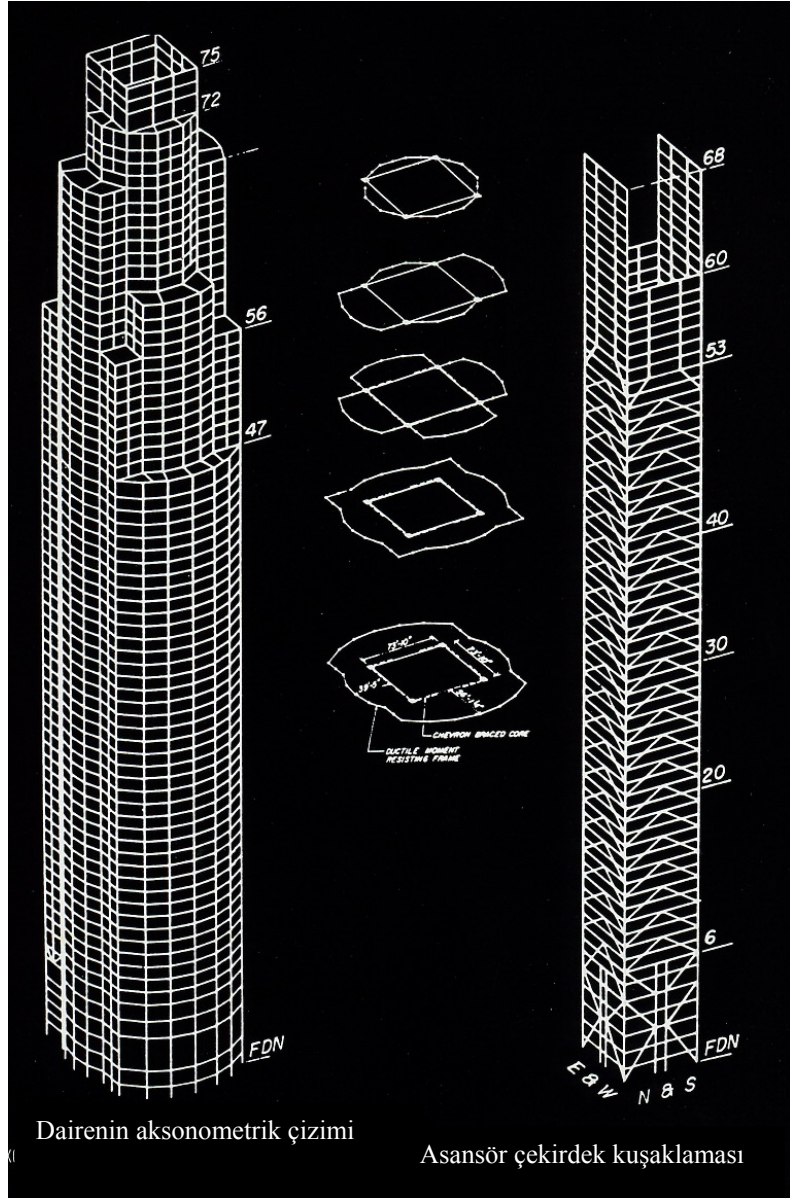
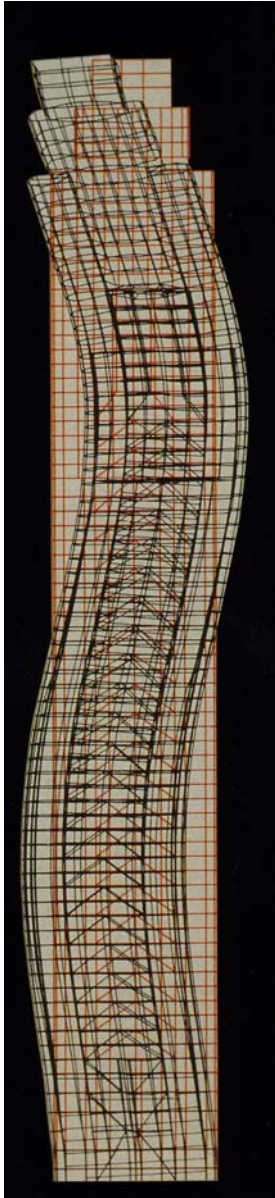
Deprem riski açısından bölge San Andreas fay hattından 40 mil uzakta, birkaç faydan oluşan bir arazi üzerinde olması nedeniyle çok riskli konumdadır (Şekil 3.17.). Bölgeyle ilgili deprem tahminlerinde, bu fay hattında en korkuncu ‘big one’ isimli çok büyük bir deprem beklenmektedir.



Şekil 3.17. Binanın etrafında bulunan fay hatlarına yakınlığını gösteren harita (Earthquake Architecture, 2000).

Yerel deprem riski şartları binanın strüktürel sistemini, böylece de son kompozisyonunu belirledi. Yapı Richter ölçeğinde 8.3 büyüklüğündeki depremlere dayanacak şekilde tasarlandı. Basit strüktürel elemanları kullanan, depreme karşı

esneklik ve rüzgara karşı rijitlik talepleriyle mücadele edebilen bir iskelet gerekiyordu. Sistem tüm bina boyunca uzanan, kare iç gövdeli, sismik hareketi absorbe eden plastik bir eleman gibi tasarlanan, kulenin dış çevresinde yer alan dayanıklı bir çelik iskelet içerir. Yapımı 1987-1989 da tamamlanan yapının, toplam yüksekliği 397 m., kat sayısı zemin üstü 73 kat, zemin altı 2 kat otopark ve yapı alanı 6.350 m2 olarak tasarlandı.



Şekil 3.18. Reaksiyon  
Analizi

Şekil 3.19. Detaylar

### 3.2.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarımda Yapı Örneği



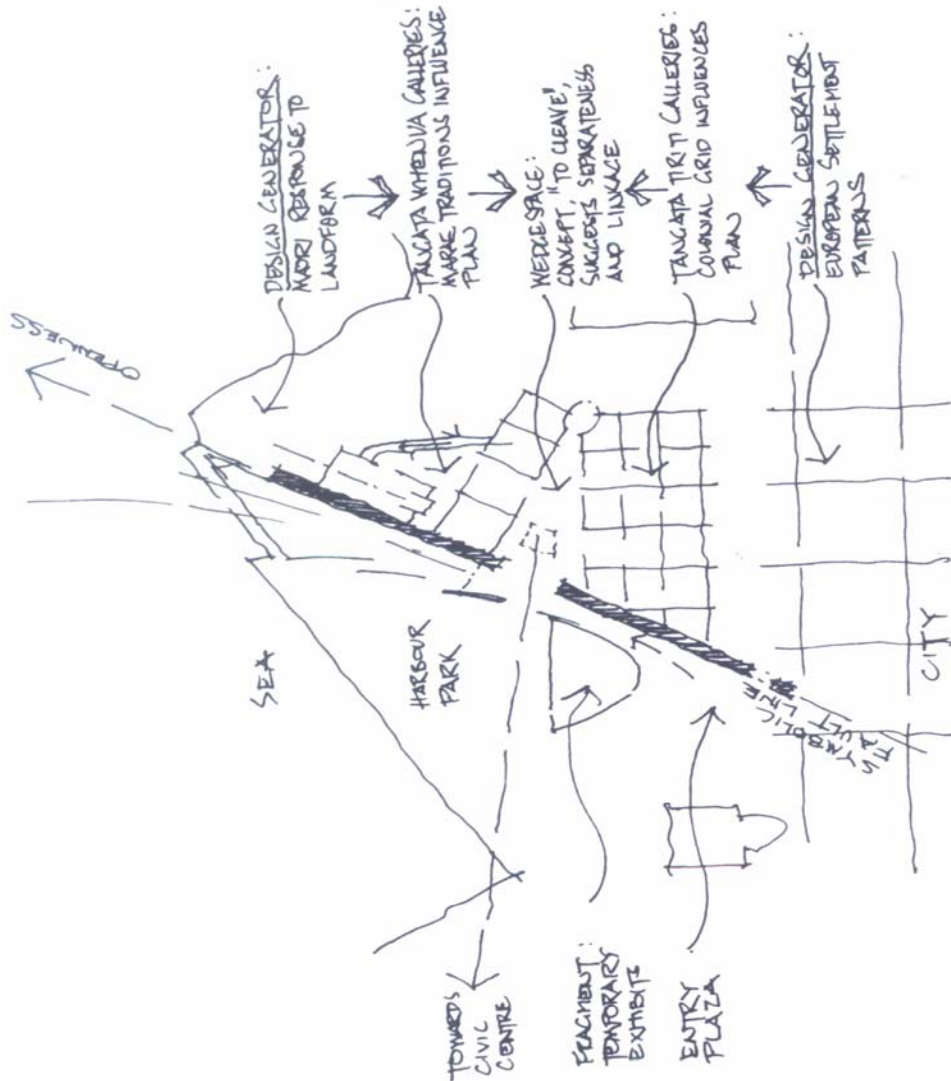
Şekil 3.20. Yeni Zelanda Ulusal ‘Te Papa Tongorewa Müzesi (Earthquake Architecture, 2000).

Yeni Zelanda Ulusal ‘Te Papa Tongorewa Müzesi: Yeni Zelanda’nın körfeze bakan dağlarla çevrili başkenti Wellington’ın merkezi konumundaki rıhtımda 36.744 m<sup>2</sup>’lik inşaat alanıyla 1998’de kullanıma açıldı. Jasmax Architects tarafından Yeni Zelanda halkının kültürel nüanslarını dile getirmek üzere tasarlanan bu yapının, dağlara denizlere ve en önemlisi deprem riskine yakınlığından dolayı oldukça sınırlı bir kent profiline sahip şehrin kentsel yüzünü değiştirdiği söylenebilir. Tasarımın kentten doğaya uzanan bir köprü gibi, ortogonal kent ve deniz açıklığı arasında bir geçiş alanı olarak hizmet etmesi istenir. Binanın değişik alanlarındaki sürekli sergiler, geleneksel bir toplantı alanı, çocuk eğitim merkezi, geçici sergi galerileri, dükkanlar, tiyatrolar, bir kütüphane, bir araştırma merkezi, ofisler ve 250 araçlık otopark vardır.

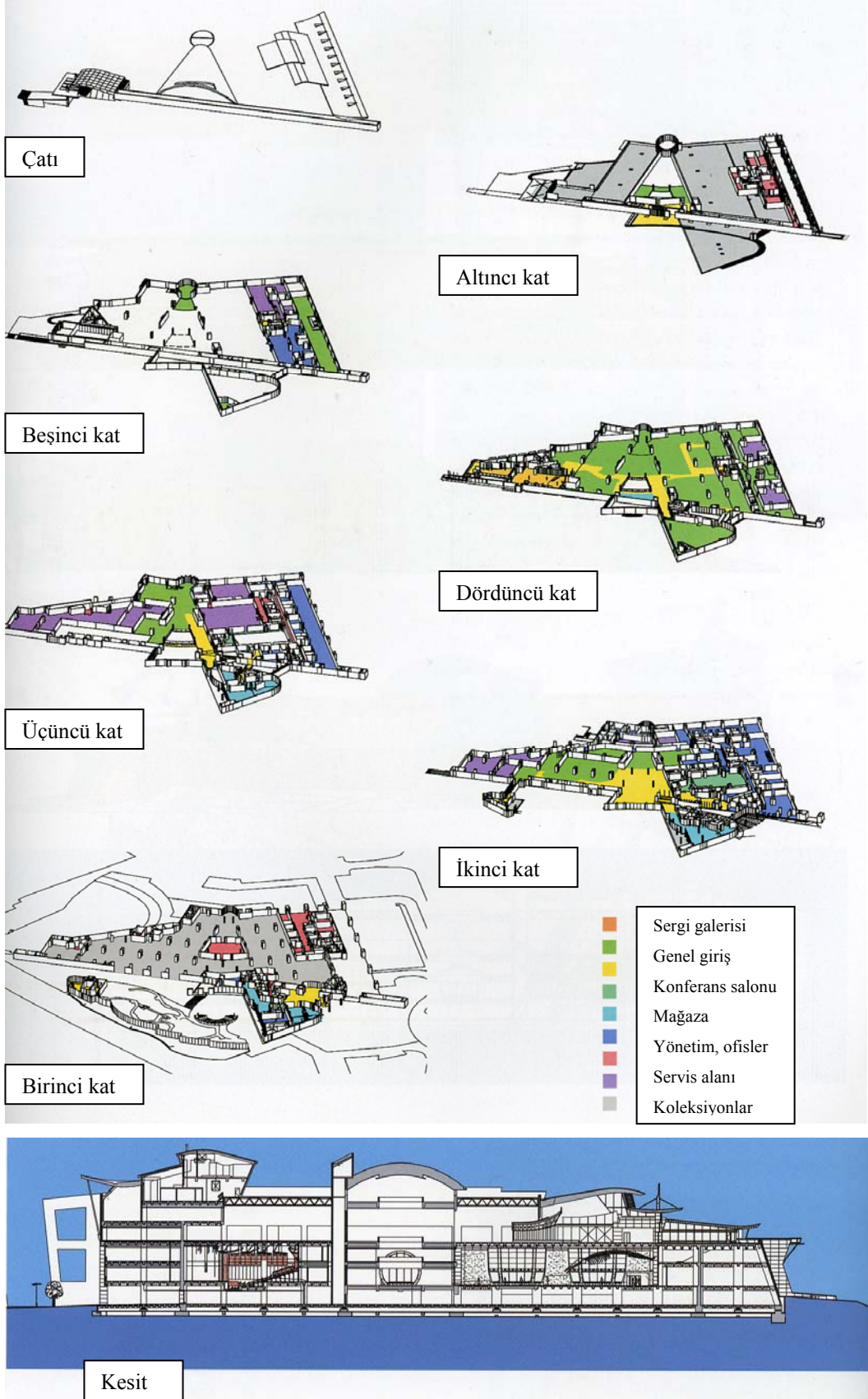
Binanın strüktür ve formu yerel coğrafi ve atmosferik özelliklerle sınırlandırılmıştır. Şehrin bu alanı ve tüm iskele, denizaltındaki tektonik hareketlerin olumsuz etkilerine açıktır. Wellington Yeni Zelanda’nın en fazla deprem etkisi altındaki bölümüdür.

Beklenen yararlı bina ömrü 150 yıl olarak belirlenirken, 150 yıl boyunca tahmin edilen deprem sayısı 5 olarak varsayılmıştır.

Temel bina strüktürü, kirişlerin ve döşeme plaklarının büyük bir bölümü prefabrike elemanlardır. Tek doğrultuda dolgu olarak düzenlenmiş, 5 kat yüksekliğindeki bir seri beton revakdan oluşur. Yapının temelinde sönümleyicilerle desteklenen, depreme dayanıklı izolasyon sistemi vardır. Bunun avantajı, yapının geri kalan kısmına tanıdığı özgürlük ve onun sonucu olan tasarım esnekliğidir. Wellington kenti deniz ve dağlar tarafından tanımlanan dar bir çizgi oluşturur. Müze yeni bir yarımada oluşturularak denizden kazanılan bir arazi üzerindedir (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Müzeye ait tasarım yaklaşımı (Earthquake Architecture, 2000).

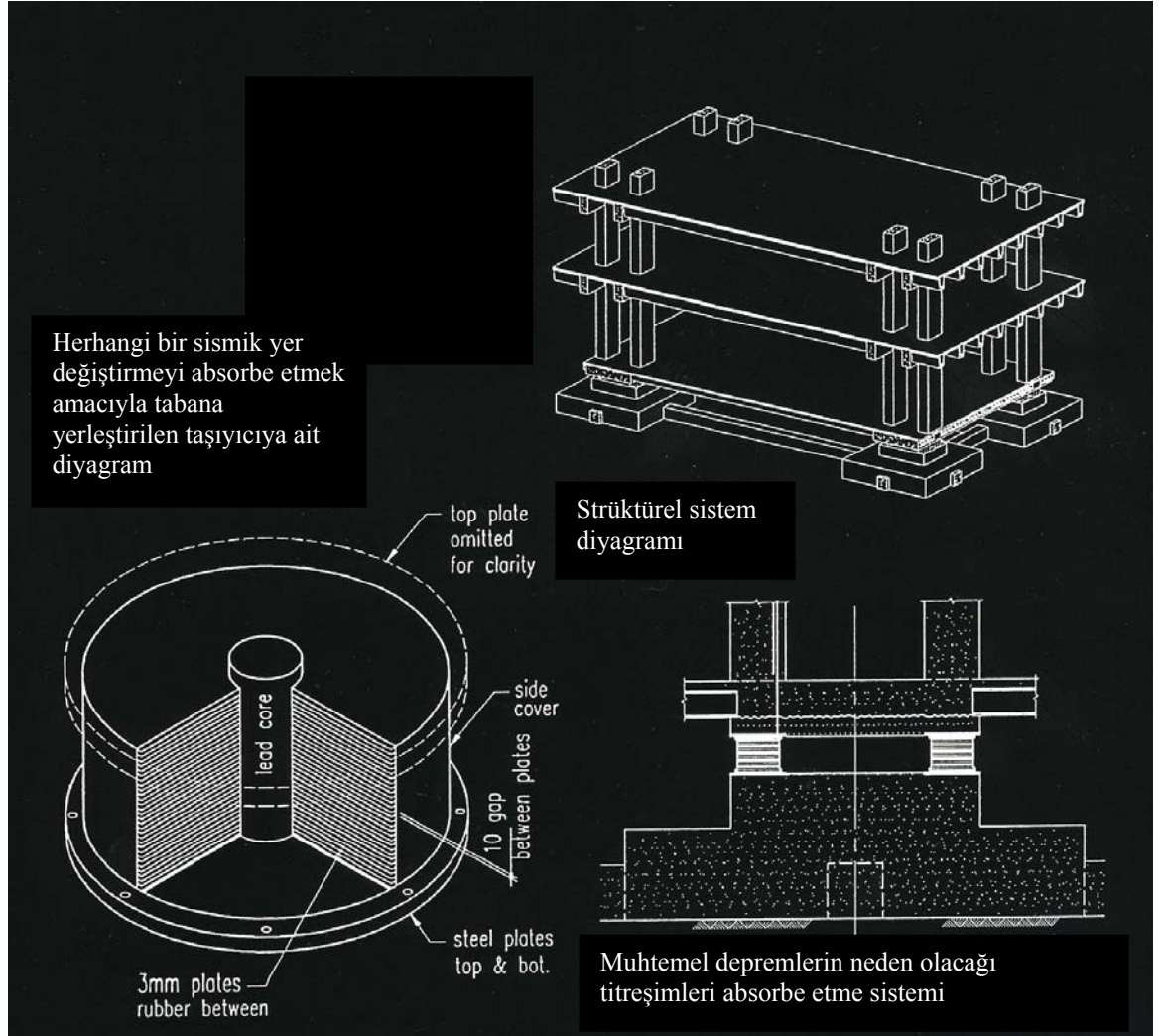


Şekil 3.22. Kat planları ve kesit (Earthquake Architecture, 2000).



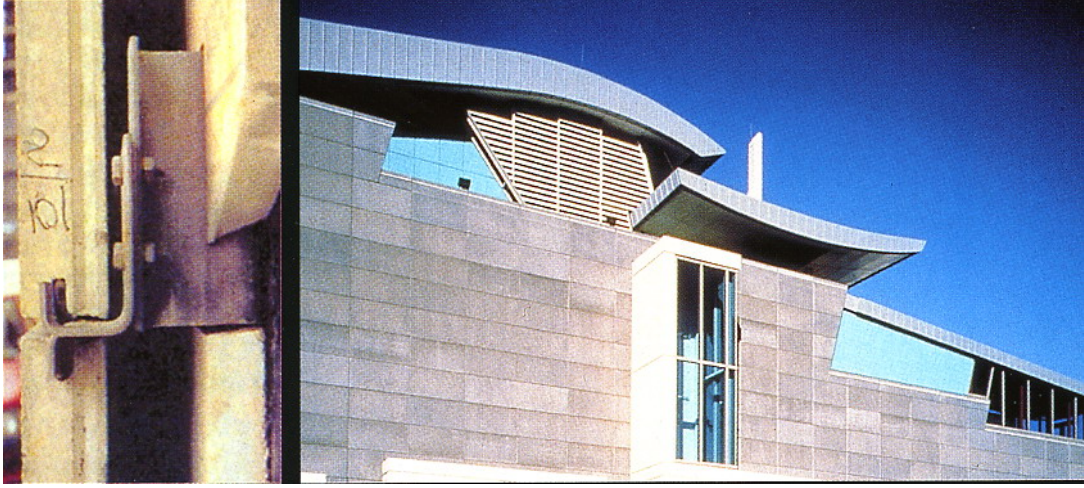
Şekil 3.22.'de görüldüğü gibi yapı düzgün olmayan yapı formuna rağmen deprem dayanıklılığı ön planda tutularak tasarlanabilmiştir (Şekil 3.22.). Yapının yapısal detayları, depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik önemli örneklerdir.

Şekil 3.23'te üstte 142 çelik ve kauçuk vidalarla tutturulmuş kurşun-özlü malzeme, yapıyı sismik hareketlerden korur. Her bir izolatör zemin vasıtasıyla iletilen sismik enerjinin bir kısmını absorbe etmek üzere temel ve bina strüktürü arasında kolonlar altında yerleştirilmiştir. Parçalar yatay sarsıntılara karşı koyduğu ve böylece çökmeyi önlediği için herhangi bir sarsıntının strüktür üzerindeki etkisi azaltılmıştır (Şekil 3.23.).



Şekil 3.23. Yapısal detaylar (Earthquake Architecture, 2000).

Sol altta herhangi bir sismik yer değiştirmeyi absorbe etmek üzere tabana yerleştirilen taşıyıcıya ait diyagram, Sağ altta muhtemel depremlerin neden olacağı titreşimleri absorbe etme sistemi görülebilir (şekil 3.23.).



şekil 3.24. Yapısal detaylar (Earthquake Architecture, 2000).

şekil 3.24 ise, dış beton panellerin her parçasının içteki beton duvarlara paslanmaz çelik desteklerle bağlandığını gösterir (şekil 3.24.).

Depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerinin açılarak ele alınması sonucunda oluşturulan şema ve bu ölçütlerin örnek uygulamalarda gözlenmesi ile elde edilen bilgilerin, yüksek deprem riski altında bulunduğu bilinen Türkiye’de örnek bir yerleşimde izlenmesi tezin gelişimini destekleyicidir. Bu amaca yönelik olarak; öncelikle Türkiye’de deprem olgusu ve ilgili mevzuatın tarihsel süreçteki gelişiminin izlenmesi, ilgili mevzuata ilişkin sorunlara bakılması ve tezin konusuna ilişkin verimli bir örnek olan Isparta/ Mavikent yerleşiminin örnek alan olarak depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarımın yer seçim, yerleşim ve yapı ölçütleri açısından çalışılarak performansının değerlendirilmesi depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik uygulamadaki olanak ve sınırların kavranması bağlamında önem arz eder.

#### **4. DEPREME DUYARLI SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM ve ISPARTA/ MAVİKENT YERLEŞİMİ**

Deprem nedeniyle farklı zaman dilimlerinde büyük kayıplar yaşayan Türkiye’de edinilen tecrübelerden sonra bile, deprem sonrasında odaklanılarak deprem zararlarının azaltılmasına yeterince önem verilmediği görülür. Zarar azaltmak, öncelikle risklerin dışlanması ve risklerin azaltılmasını sağlayacak düzenlemelerin yapılmasına bağlıdır. Bu çabada depremin zararlı etkilerinin en fazla görüldüğü mekanlar olarak kentsel yerleşimler ve onu oluşturan yapılarla ilgili yapılacak düzenlemeler önem arz eder.

Türkiye’de konunun uygulamadaki durumunun izlenmesine yönelik, konuya ilişkin düzenlemelerin ağırlıklı olarak deprem mevzuatıyla yönlendirilmesi nedeniyle deprem mevzuatının irdelenmesi kaçınılmazdır. Bunun yanında deprem öncesi zarar azaltma safhası içinde yapılacak düzenlemeler içinde yer bulan depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerinin uygulamadaki durumunun izlenmesi önemli bir diğer adımdır. Bu bağlamda Türkiye kentleri içinde deprem riski yüksek Isparta kenti sınırlarında yer alan Mavikent yerleşimi ve konut yapısının değerlendirilmesi, tezin kapsamına hizmet eder nitelikte verimli bir örnektir.

##### **4.1. Deprem Riski ve Türkiye**

Yerküre üzerinde oluşan depremlerin büyüklüğü ve neden oldukları zararlar gözönüne alındığında iki ana deprem kuşağı en çok ilgi çeken bölgelerdir. Bunlardan biri Büyük Okyanusu çevreleyen ve özellikle Japonya üzerinde etkili olan Pasifik Deprem Kuşağı, diğeri ise Cebelitarık’tan Endonezya adalarına uzanan ve Türkiye’nin de içinde bulunduğu Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır. Türkiye’nin bulunduğu bölgede büyük levhalar arasında küçük birçok levhanın olması, Türkiye’nin büyük bir bölümünün deprem kuşağı içinde yer almasına neden olur. Deprem haritasına göre Türkiye’nin yüzde 92’si deprem bölgelerinde ve aktif fay hatları üzerindedir. Nüfusun yüzde 95’i deprem riski altındadır (TÜBİTAK, 2005).

Yüksek deprem riski gerçeğiyle yaşamak zorunda olunan Türkiye’de depremin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik olarak tarihsel süreçte çeşitli çalışmalar yapıldığı görülür. Yasalarla belirli sınırlamalar ve düzenlemeler oluşturmak bu çalışmaların belkemiğini oluşturur.

#### **4.1.1. Türkiye’de Deprem Mevzuatının Tarihsel Evrimi**

Türkiye’deki afet yönetimi kapsamında deprem mevzuatının tarihsel süreç içindeki durumu önemli politika değişiklikleri göstermeleri açısından üç ana dönemde ele alınabilir. Bu üç dönem; 1944 öncesi, 1944-1958 arası ve 1958 sonrası olarak sınırlandırılabilir.

1944 öncesi: Kentleşme ve yapılaşmayı bazı kurallara bağlama ihtiyacı ilk kez 1848 yılında duyuldu. Aynı yıl çıkarılan “Ebniye Nizamnamesi” ile yalnız İstanbul içerisinde yapılaşmalara bazı kurallar getirildi. Daha sonra 1877 yılında çıkarılan bir nizamname ile uygulama imparatorluk sınırları içerisinde tüm belediyelere yaygınlaştırıldı. Cumhuriyet Dönemi’nde yerleşme ve yapılaşmaya yeni esaslar getirilmesi, 1923 yılında Türkiye Cumhuriyeti’nin ilk hükümetinde Mübadele- İmar ve İskan Bakanlığı’nın kuruluşu ile başladı. Ebniye Kanunu 4-5 maddesi dışında tamamen değiştirilmesiyle devam etti. Yasada doğal afet zararlarının azaltılması konularında doğrudan hükümler bulunmasa da, yerleşme ve yapılaşmalara yeni esaslar getirdiği için, afet zararlarının azaltılması çalışmalarına dolaylı olarak yardımcı olduğu söylenebilir. 1933 yılında yürürlüğe giren “Belediye Yapı ve Yolları” kanununun uygulanmasında görülen aksaklıkları ortadan kaldırmak, meydana gelen doğal afetlerle ilgili teknik olmayan kuruluşlar eliyle yürütülen yardım çalışmalarını bir esasa bağlamak için, 1939 yılında Bayındırlık Bakanlığı Kuruluş Kanunu değiştirildi. Zikredilen işlerle ilgili görevler Yapı ve İmar İşleri Reisliği adı altında yeniden düzenlenen birime verildi.

1944-1958 Arası : 26 Aralık 1939 büyük Erzincan Depremi ile başlayıp, ortalama olarak 7 ay gibi kısa aralıklarla çok sayıda deprem olması üzerine günün Cumhuriyet Hükümeti, deprem olayının doğurduğu sonuçların yalnızca yıkılanın yerine yeni ev

yaparak çözülemeyeceğini öngördü. Deprem zararlarının azaltılması konusunda çalışmalar yapılması gerektiği kararına vardı. 18 Temmuz 1944'te 'Yer Sarsıntılarında Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında' yasa çıkardı. Yasa ana hatlarıyla, deprem tehlikesi altındaki alanların sahip olduğunun tespit edilmesi ve yayımlanması; bu bölgelerde yapılacak yapılar için bazı özel kuralların deprem yönetmelikleri halinde yayımlanması ve uygulanması zorunluluğu; Belediyelerde yeni gelişme alanlarında jeolojik etütler yapılmasını zorunlu tutması gibi zarar azaltıcı önlemleri deprem öncesinde almayı zorunlu kıldı. Daimi iskan çalışmaları bu kanunda yer almadı. Bu konunun çözümü için eskiden olduğu gibi, doğal afete uğrayan bölgenin sosyal ve ekonomik yapısına bağlı olarak ayrı ayrı afet yardımı kanunları çıkarma yolu tercih edildi. Türkiye'de doğal afet zararlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar bu kanunla başlamış oldu.

Bu kanun gereğince Bayındırlık Bakanlığı, ilgili üniversitelerle işbirliği içinde, 1945 yılında Türkiye'nin ilk 'Deprem Bölgeleri Haritası' ile 'Yer Sarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği'ni, bugünkü adı 'Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik'i hazırladı. Uygulanması zorunlu bir yönetmelik olarak yürürlüğe koydu. 1950'li yılların ortalarından itibaren gittikçe yoğunlaşan sanayileşme, göç ve kentleşme hareketleri, Türkiye kentlerinde olumsuz gelişmelere yol açtı. 1933 yılında çıkarılmış olan "Belediye Yapı ve Yollar" kanunu yerleşme ve yapılaşmaların denetimi açısından yetersiz kalmaya başladı. Bunun üzerine, 1956 yılında 6785 sayılı "İmar Kanunu" çıkarıldı. Bu kanunla, yerleşme yerlerinin belirlenmesi sırasında doğal afet tehlikesinin ortaya çıkarılmasına ve fenni mesuliyet sistemi ile yapı denetimi konularına önem verildi.

1958 Sonrası: 1958 yılı ve sonrası, Türkiye'de doğal afet zararlarının azaltılması çalışmaları açısından önemli politika değişikliklerinin yaşandığı, uluslararası gelişmelere paralel olarak gelişmelerin sağlandığı yıllar oldu. 1956 tarihinde, çeşitli değişikliklerle bu gün hala yürürlükte olan, 7269 sayılı 'Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun' çıkarıldı. Doğal afet zararlarının azaltılması amacıyla Cumhuriyet döneminde çıkarılan tüm kanunları tek bir kanun halinde toplayan kanun, afet zararlarının

azaltılabilmesi için afet öncesi, afet sırası ve afet sonrasında yapılması gereken çalışmaları açıklar. Bu kanun Türkiye’de 1960-1967 yılları arasında çok yoğun olarak yaşanan depremlerden elde edilen deneyimlerin ve yeni ihtiyaçların ışığı altında, 1968’de 7 madde eklenerek çağdaşlaştırıldı. Daha sonraki dönemde 1981, 1985 ve 1995 yılında bazı maddeleri değiştirildi ve bazı maddeler eklendi. Son olarak 2 Eylül 1997 tarihinde ‘Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik’ çıkartıldı. Yönetmelik, Ağustos 1998 tarihinde bazı maddelerinde yapılan değişikliklerle halen yürürlüktedir.

Tarihsel süreçteki mevzuatın gelişiminden anlaşıldığı üzere, Türkiye’nin meydana gelen her depremden çıkarılan tecrübeler sonrasında yasalarla desteklenen bir politikayla deprem zararlarını azaltmaya yönelik oldukça önemli adımlar atarak global çapta hızlı bir gelişim gösterdiği görülür. Bu düzenlemelerin temeli jeolojik çalışmalar sonrasında elde edilen bilgilerle deprem risk durumuna yönelik bölgelemelerinin geliştirilmesi ve yapıya etkiyen deprem yüklerinin artırılarak, hesaplamalarda farklı yapım sistemlerine göre göz önünde bulundurulmasına dair kuralların geliştirilmesi olarak özetlenebilir. Ancak her düzenleme sonrasında oluşan yeni depremler sonucunda birçok boyutta oluşan büyük kayıplar mevcut yasaya ait sorunların varlığına işaret eder durumdadır.

#### **4.1.2. Türkiye’de Deprem Mevzuatının Yapıya İlişkin Sorunları**

Deprem zararlarının azaltılmasını hedefleyen çok sayıda yasal düzenleme söz konusu olabilir. Ancak, zarar azaltmak, öncelikle risklerin dışlanması ve risklerin azaltılmasını sağlayacak düzenlemelerin yapılmasına bağlıdır. Bu da kent planlaması ve yapı üretimi süreçlerinin yüksek standartlarda ve denetim altında sürdürülmesini gerektirir. Bu görevin yerine getirileceği çerçeve ise, fiziki gelişmeleri düzenleyip denetleyen kentsel planlama ve imar sisteminin kendisidir. Ancak Türkiye’de deprem zararlarını azaltma konusunun, imar mevzuatı içinde yerini yeterince bulamadığı söylenebilir. Buna karşılık, deprem ve diğer doğal afetleri ilgilendiren konularda geliştirilmiş bulunan ‘afetler yasası’, ağırlıklıla afet sonrası acil ve yara

sarma dönemlerinde yapılması gerekenleri düzenlemek yanı sıra, kimi imar ve zarar azaltma konularında hükümler içermektedir.

Ülke ve bölge ölçeğinde fiziksel planlama geleneğinde, mekan planlamasının bir araç olarak kullanılmamış olması, güvenli, düzenli, dengeli, yaşanabilir kentsel yerleşmeler oluşturulamamasının temel nedenidir (Kızılay, 2006). Planlı dönemde bölgesel ve kentsel planlamaya gerekli önemin verilmemesi, arazi ve doğanın yanlış kullanımı, hızlı nüfus artışı, hızlı ve denetimsiz kentleşme ve sanayileşmenin doğurduğu kaçak yerleşme ve yapılaşmalara engel olunamayışı, Türkiye’de deprem tehlikesinin mimari tasarım geleneğine temel veri olarak dahil edilememesi, güvenli olmayan, riskli yerleşme ve yapılaşmalarla karşı karşıya kalınmasının ana nedenleri arasında sayılabilir. Ayrıca siyasi otoritelerin sık sık baş vurduğu imar afları, Türkiye’de yerleşme ve yapılaşmanın kural dışı, denetimsiz ve güvensiz olarak gelişmesinin başlıca nedenlerinden biridir. Türkiye kentleri bu nedenle yüksek riskler taşımaktadır

Mevzuatın sorunlarını gidermeye yönelik, Türkiye’de siyaset üstü bir deprem stratejisi kurulması zorunludur. Bu stratejiyi biçimlendirecek olan, etkin kurumsal ve yasal düzenlemelerdir. Mevcut mevzuatın mimarlık faaliyetleri kapsamında ele alınabilecek sorunlarının tespiti ve bu sorunların giderilmesine yönelik yapılması gereken başlıca girişim konuları; anayasal önlemler, kurumsal yapılanma, afet yasası, imar yönetmelikleri başlıkları altında şu şekilde toparlanabilir:

**Anayasal Önlemler:** Türkiye’de 1940’lı yıllardan bu yana, özellikle büyük kentlerde, bilimsel ve teknik gerekleri yerine getirmeyen ve yasa dışı standartlarda gerçekleştirilen yapılaşmaya siyasi amaçlarla meşru kimlik verilmesi alışkanlığının, önüne geçilmesinin bir anayasal zorunluluk olduğu kabul edilebilir. Bu konuda halkın deprem ve doğal afetler karşısında tehlike altında yaşamalarına yol açacak ‘imar affı gibi yasal düzenlemelerin yapılamayacağı’ hükmünün Anayasa’da yerini bulması önemli bir adım olabilir.

Kurumsal Yapılanma: Türkiye’de depremle ilgili kurumların, gerek kendi içlerindeki etkinlikler, gerekse aralarındaki işbirliği ve tamamlayıcı dayanışma açılarından yetersizlikler taşıdığı, ayrıca bu kurumsal yapılanmanın büyük ölçüde deprem sonrasındaki işleri kapsamakta olduğu ve bu alanda çoklu yetki örtüşmeleri bulunduğu bilinir (Ulusal Deprem Konseyi, 2006). Bu duruma karşın, 1999 depremlerinden sonra gerçekleştirilen düzenlemelerle söz konusu sakıncalar giderilemedi. Bu nedenle durum daha da karmaşıklaştı. Kurumsal yapılanma açısından göz önünde tutulması gereken temel ilkelerden en önemlisi deprem konusunda oluşturulacak yapılanmanın siyaset üstünde tutulması, siyasi yapılanmalar yerine teknik tabanlı karar organ ve süreçlerinin düzenlenmesidir.

Afetler Yasası: Yürürlükteki afetler yasası yalnızca afet sonrasında yerine getirilecek yara sarma işlerine ağırlıklı olarak değinse de, kendi dışında özellikle imar sistemi kapsamında yürütülmesi gereken ‘tehlikelere karşı önceden hazırlıklı olma’ sorumluluklarını da tanıyan bir yapıya kavuşturulması önemli bir adımdır. Ayrıca yasanın, bölge ve yerleşme ölçeğinde hazırlanacak tehlike ve mikro bölgeleme haritalarını, kurumsal bir işleyiş içinde tanımlaması ve bunların hangi süreçte hazırlanacağına ilişkin ayrıntıları düzenlemesi uygun kabul edilebilir.

İmar Yönetmelikleri: Yönetmeliklerin yalnızca tekil yapının nasıl gerçekleştirileceği konusuna odaklanmış kapsamının, bu sınırlamayı aşarak yapılaşma öncesi ve sonrası dönemlerle de ilişkilerinin kurulması, kentsel bütünlüğün getirdiği sorun ve gereksinmelere yer vermesi, çevre kirlenmesi ve koruma alanlarına ve finansman, kullanma ve işletme süreçlerini kapsayacak biçimde genişletilmesi kaçınılmazdır. Çok sayıda bakanlık ve birime dağılmış görünen arazi kullanımı planlama ve yapı izni erkinin, politika geliştiren ve yönlendiren bir otorite gözetiminde toplanması gereği vardır (Ulusal Deprem Konseyi, 2006). Farklı nüfus ölçeklerine ve farklı olanaklara sahip bulunan yerel yönetimlerin pek çoğunun, plan hazırlama ve onama, yapılaşma denetimi yürütme, profesyonel kadrolar edinme konularında kapsamlı yardım gereksinimleri de göz önünde bulundurulması gereken konulardır.



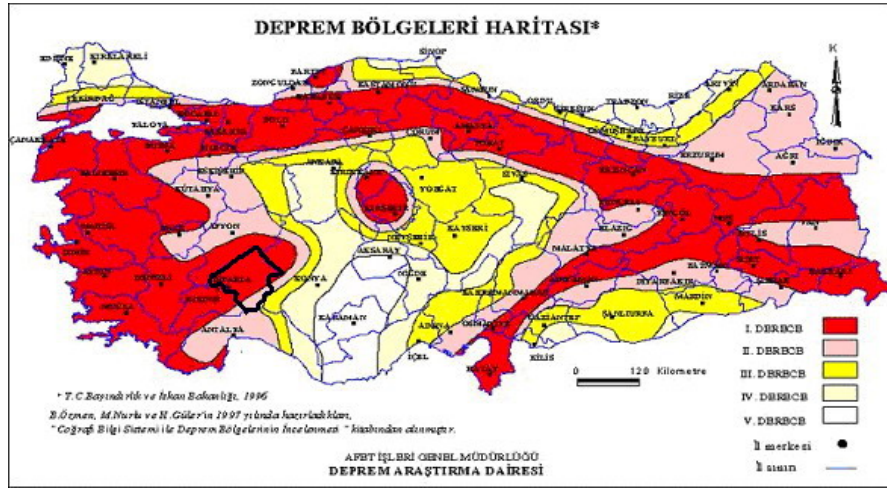
İmar Kanunu'nda deprem konusunda ayrıntılı düzenlemeler yapılması, doğal veriler, yapı ve kentsel ölçeklerde risklerin belirlenmesi ve giderilmesi görevlerinin açık niteliği ve sorumlularının belirlenmesi, bu konularda izlenecek yöntemler açısından Afetler Yasası ile doğrudan bağlantılar kurulması önemli yasal düzenleme gereksinimleridir. Özellikle depreme karşı, yapı ölçeğinde alınacak mühendislik önlemlerini tanımlayan ve bugün 7269 sayılı yasanın eki olarak görünen Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik'in, doğrudan imar yasasına bağlanması doğru olabilir. Bunun yanında, tasarım aşamasında başvurulabilecek mimari, tesisat, tefriş, yapı çevresi ve dış yüzeylerinin denetimini sağlayacak farklı yönetmeliklerin, ayrıca kentsel risk analizleri konu ve yöntemlerini tanımlayan yönetmeliklerin geliştirilerek bu mevzuata eklenmesi önerilebilir.

Gerek kent planlarının, gerekse yapıların projelendirme ve uygulama aşamalarında yönetsel ve teknik denetimin eksiksiz yerine getirilebilmesi, sürdürülebilir çevreler oluşturmanın temel koşuludur. Yerel yönetimlerin tüm imar yetkilerine karşın, teknik denetimden uzak olması, bu denetimin tarafsız ve aralıksız olarak yerine getirilmesi amacıyla kamu ve özel kesimin üstlenmesi gereken sorumlulukların açıklığa kavuşturulması ve denetim işlerinin en yetkin kadrolarca yürütülebilmesi gereğine dikkat çeker durumdadır.

Kısaca Türkiye'de deprem mevzuatı, depreme duyarlı bir içeriğe sahip olmanın yanında, buna temel oluşturacak bir iç disiplin, denetim ve hesap verebilirlik içerecek bir yapıya kavuşma ihtiyacıdadır. Türkiye'de mevzuatın mevcut durumu ve mevzuatın sorunlarının giderilmesine yönelik yukarıda önerilenler konuya ilişkin genel bir durum değerlendirmesi olarak kabul edilebilir. Bu değerlendirmeler göz önünde bulundurularak, Türkiye'de uygun bir çalışma alanında konunun gözlenerek araştırılması tezin gelişimine katkı sağlayıcıdır. Türkiye kentlerinin çoğunda olduğu gibi Isparta kenti de deprem riski altındadır. Geçmişte deprem nedeniyle oldukça acı tecrübeler yaşamış bir kent durumundadır. Buradan hareketle Isparta kentinde yer alan bir kentsel yerleşim ve onu oluşturan yapılar, konuya ilişkin araştırma ve çalışma yapılması için uygun bir gözlem alanıdır.

#### 4.2. Deprem ve Isparta Kenti

Isparta kentinin içinde yer aldığı bölge, Akdeniz Bölgesinin batı bölümünün iç kesiminde yer alır. Isparta-Burdur yöresi olarak adlandırılan bölgenin, depreme duyarlılığı yüksektir (Sezer, 1998). Şekil 4.1.'de görüldüğü üzere bölgenin merkez ilçesi olan Isparta kenti birinci ve ikinci derece deprem bölgeleri sınırındadır (Türkiye Deprem Sitesi, 2005). Ayrıca Şekil 4.2.'de görüldüğü üzere bölgedeki fay hatları sebebiyle, Ek-4'de görüldüğü gibi Isparta kentinde tarihsel süreçte yoğun sismik aktivite görülür (Ek-4).



Şekil 4.1. Türkiye deprem bölgeleri haritasında Isparta kenti (Türkiye Deprem Sitesi, 2005)



Şekil 4.2. Isparta kentinin yer aldığı bölgeye ait diri fay haritasında kent merkezinin konumu (Türkiye Deprem Sitesi, 2005)

Isparta kenti, bu bölgenin Isparta ilinin merkezi konumundadır. Isparta kentinin 150.000 olan nüfusu üniversiteye bağlı olarak değişkenlik gösterir. Kentte tarım, ticaret ve turizm etkinlikleri egemendir. Isparta kentinin merkezi olduğu bölge arazisi, III. jeolojik zamana aittir. Ayrıntıları Ek-2’de verilen zeminin temel materyali beyaz tebeşir ve kalkerdir (Ek-2). Bölge arazisinin tektonik volkanik hareketlerle yeni oluşumlar kazandığı görülür. Ek-3’te verilen bilgiler Isparta kentinin bulunduğu bölgenin çevresinin kırıklardan oluşan yükseltilerle sarılı olduğunu vurgular. Bunların ortası çöküntü alanıdır. Bu bağlamda kent ve yakın çevresi depreme karşı aşırı duyarlıdır.

Isparta kentinin depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri bağlamında incelenmesi tarihsel gelişim içinde Isparta’daki imar etkinlikleri ve kentin yerleşimi izlenerek açılabilir. Bu bağlamda Isparta’nın genel yapılaşma özelliklerinin tanımlanması konunun gelişimi açısından faydalı olabilir.

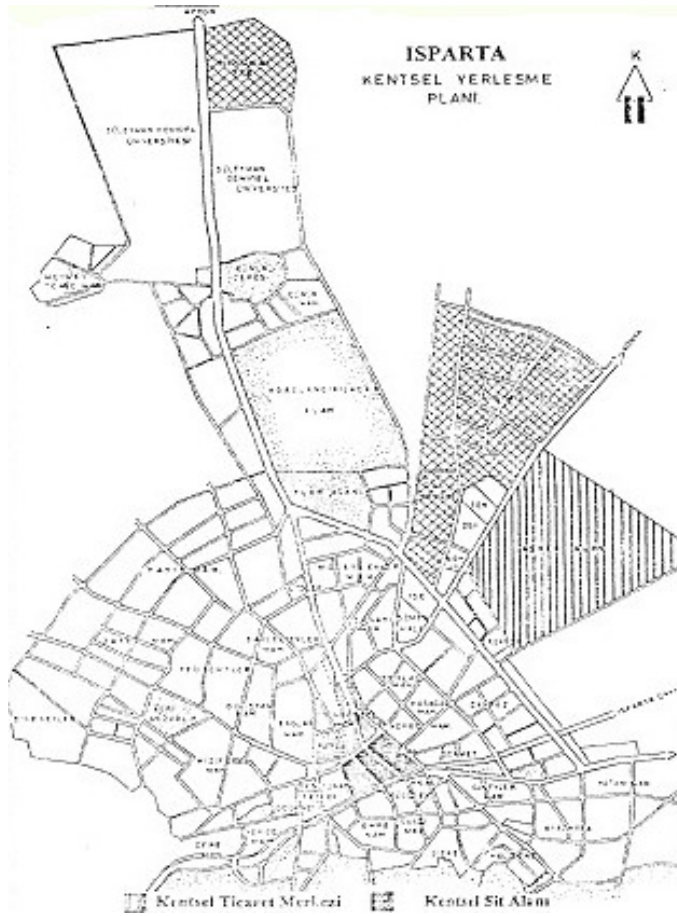
#### **4.2.1. Tarihsel Gelişim İçinde Isparta’daki İmar Etkinlikleri ve Kentin Yerleşimi**

Beylikler dönemi itibariyle daha canlı bir yerleşim merkezi haline gelen Isparta içinde yer aldığı coğrafi yer itibariyle geçmişi eski zamanlara dayanan bir yerleşmedir. Tarih öncesi çağlardan başlayarak, Hititler, Frikyalılar, Lidyalılar, İranlılar, Makedonyalılar, Romalılar, Anadolu Selçukluları, Hamitoğulları (Beylikler), Osmanlı Devleti ve son olarak Türkiye Cumhuriyeti’nin mekansal sahnesi oldu (Turgut, 2000). 1855 yılında İstanbul’da şehir-emanetinin belediye teşkilatı haline dönüşmesi ve uygulamanın Osmanlı İmparatorluğunun tüm yerleşmelerine yayılması sonucu Isparta kentinde de belediye yönetimi başladı. Isparta 1920’ler itibariyle gösterdiği kentsel özelliklerle özgün Anadolu kentlerinden biri olarak tanımlanabilir.

1930-40’lı yıllara gelindiğinde, Türkiye’nin modernite projesi içinde modern kentleşme ve yapılaşma süreci Isparta’da da başladı. 1940’da kentin ilk imar planı hazırlandı. İkinci imar planı 1960-70’lere tarihlenir (Isparta Belediyesi, 2006). 1980

sonrası kentte yaşanan imar etkinlikleri sonrası kuzey ulaşım aksının güçlendiği ve kentin bu aks çevresine yöneldiği görülür. Bu dönemde nüfus durağan olmasına rağmen özelde konut olmak üzere genel yapılaşma etkinliği yoğunlaştı. Buna sebep ekonomik faaliyet olarak, tarım ve ticari aktivitelerin yanında mali etkinliklerin ve gayrimenkul yatırımlarının ağırlık kazanması olarak değerlendirilebilir.

1985 sonrası kente ait imar etkinliklerinde tamamen ilave ve revizyon imar planlarıyla hareket edildiği ve bunun sonucu kentin imarının rant spekülasyonlarıyla yönlendirildiği düşünülebilir (Isparta Belediyesi, 2006). Çeşitli zamanlarda yapılan imar planlarında deprem gerçeğinin gözardı edildiği, rant spekülasyonu veya grup çıkarı gibi başka ölçütlerin öncelikli olarak ele alındığı tespit edilebilir. Kent bu imar etkinlikleri sonucu, Şekil 4.3.'de görüldüğü üzere, kuzey kesimindeki fay hattına yönelerek deprem riski yüksek bölgeye doğru yayılmaya başladı.



Şekil 4.3. Isparta/Merkez'e ait imar planı (Isparta Belediyesi, 2006)

Önceleri Isparta-Antalya ve Isparta-Konya ulaşım aksları kent için önem arz ederken sonraları Süleyman Demirel Üniversitesi ve Organize Sanayi Bölge'sinin yer seçimine bağlı olarak Isparta-Ankara-İstanbul ulaşım aksının daha önemli hale geldiği görülür. Üniversitenin kuzeyde yer seçmesi genelde kentin kuzeye, arazinin göreceli uygunluğu ise özelde kentin kuzeybatıya yönelmesine sebep olarak verilebilir.

Kentin söz konusu yayılması, depreme duyarlılık bağlamında bakıldığında, öncelikle Şekil 4.2.'de görülen diri fay hattına oldukça yakın kısımlara doğru oluşan yayılmanın tehlikelerinin gözardı edilmesi, tarihinde deprem nedeniyle acı kayıplar yaşamış bir kent için düşündürücüdür. Özellikle 1980 sonrası oluşan Binbirevler, Halikent, Mavikent gibi yeni yerleşimlerde zemin emniyeti bakımından depreme duyarlı yerlerin seçilmesi ve bu yerleşimlerdeki yapıların yapılaşma özellikleri de deprem riskinin gözardı edildiğini gösterir niteliktedir. Bu bağlamda kentin mevcut eski yapı dokusu ve yeni yapı dokusu depreme duyarlı sürdürülebilirlik bağlamında endişe vericidir. Bu endişe, kente ait genel yapılaşma özellikleri ele alındığında daha iyi anlaşılabilir.

#### **4.2.2. Isparta'da Genel Yapılaşma Özellikleri**

Isparta kenti 2000'li yıllarda tarımsal, ticari ve mali etkinliklerin egemen olduğu mütevazı bir Anadolu kentidir. Nüfus yapısı durağandır. Bu durağanlığı bozan tek faktör, üniversitenin barındırdığı nüfustur. Bu özellikleri bağlamında Anadolu kentlerine özgü kentleşme ve yapılaşma özellikleri sergiler. Kentin ancak 1950 sonrası Türkiye'nin yaşadığı hızlı kentleşme sürecinde yapılaşma hareketlerine bağlı değişimler yaşamaya başladığından bahsedilebilir. Bu süreçte geleneksel yapının yerini modern ve betonarme yapılaşmaya bıraktığı ve bu durumun özellikle 1980 sonrasında hızlanarak çoğaldığı görülür. Kentsel dokunun ve yapıların Isparta kentinin özgün özelliklerinden uzaklaşması, gerek yapı sistemlerine ve kullanılan yapı malzemesine, gerekse mimari forma bağlı değişikliklerde izlenebilir. Isparta'nın sayıca oldukça az olan ilk dönem mimarlarının hem özel sektör olarak, hem de belediyeye bağlı imar etkinliklerinde kentin modernist yapılaşmasında yönlendirici

oldukları açıktır. Modernist anlayışın 2005'ler itibariyle hala sürmekte olduğu kabulüyle, Isparta'daki mimarların genel olarak yapıların ancak cepheleriyle ilgili değişiklik arayışında olduğu öne sürülebilir.

Kent merkezi ve yakın çevresindeki yapılarda 1960-1970'li yıllara kadar en fazla üç katlı betonarme-yığma karışımı karma sistem kullanıldığı, geleneksel yapım teknolojilerinden faydalandığı görülür. 1980'ler sonrasında ise yüksek katlı betonarme yapıların bu yapıların yerini almaya başladığı gözlenebilir. Bir anlamda eski yapıları yutan bu yapıların modernist anlayışın etkisiyle, kenti geleneksel özellikleri gözardı eden tek tip yapı anlayışıyla tanıştırdığı söylenebilir. Kentte gözlenen bu farklılaşma sonucu konut yapılarında küçük kütleli, bahçeli tek aile evleri, yerini büyük kütleli apartmanlara bıraktı. Mahalleler, sokaklar zamanla yerini geniş caddelere, bulvarlara terk etti. Izgara sisteminde caddelerle bölünmüş kent, çevresindeki eski yerleşimleri, köyleri ve kırsal alanları yutarcasına büyümeye devam etti.

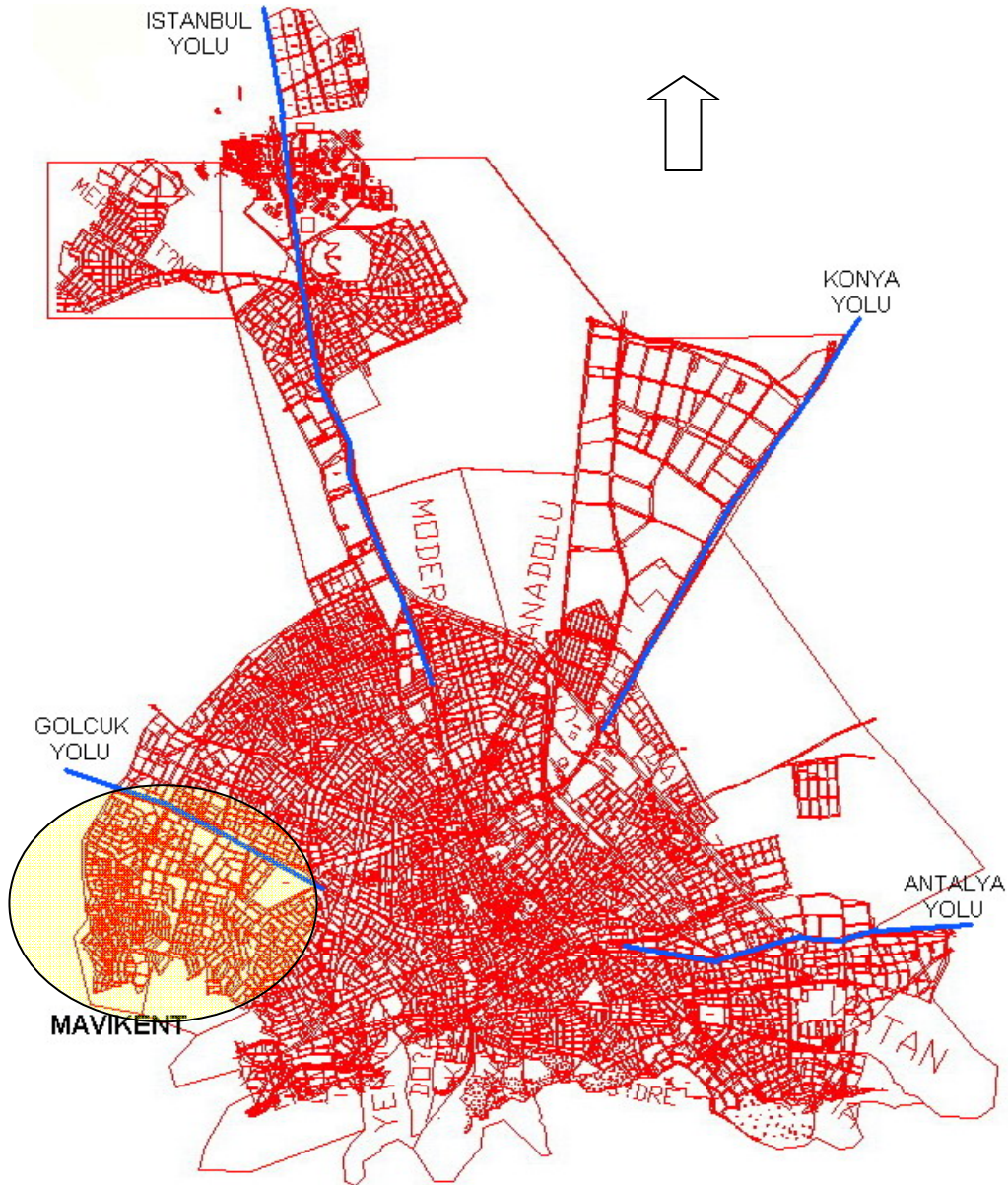
Isparta'ya ait kentleşme ve yapılaşma faaliyetlerinde, Türkiye'nin birçok kentinde olduğu gibi yer seçim, yerleşim ve yapılaşma açısından depreme duyarlılığın fazla önemsenmediği kolayca tespit edilebilir. Oysa Isparta kentinin yer aldığı bölgenin özellikleri, zaman içinde oluşan büyük ölçekli depremlerden çıkarılan dersler nedeniyle 'depreme duyarlı' kentleşme ve yapılaşma gerçekleştirmesini gerektirir. Gerek kentleşme ve gerekse yapılaşma faaliyetlerinde, 'depreme duyarlı bir bölgede yaşamakta olduğu gerçeğinin' gözardı edildiği ayırt edilebilir. Bu olgunun, konuya ilişkin gözlemlerin ve tespitlerin somutlaştırılması için özel bir mekan ve zaman diliminde incelenmesinde yarar vardır. Bu bağlamda Isparta/ Mavikent yerleşmesi uygun bir örnek olarak kabul edilebilir.

### **4.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilirlik ve Isparta/ Mavikent**

Isparta/ Mavikent yerleşimi, 2000'li yıllara ait önemli söylemlerden biri olma özelliğine sahip sürdürülebilirlik olgusunun önem kazandığı bir zaman diliminde ve yakın yıllarda yaşanan depremlerin kuvvetle vurguladığı deprem olgusuna duyarlı bir

bölgede, ekonomik değeri yüksek pomza yatakları üzerinde konumlanmış bir yerleşmedir. Sürdürülebilirlik ve depreme duyarlılık düzlemlerinin aynı anda sınanmasına olanak vermesi nedeniyle, Isparta/ Mavikent yerleşmesinin, tezin konusu çerçevesinde incelenmek üzere ele alınması yerindedir.

Mavikent olarak adlandırılan yerleşme Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.’te görülen Isparta kent merkezine göre kentin kuzeybatı bölümünde Gölcük Krater Gölünün konumlandığı tepenin eteklerindedir. Mavikent yerleşmesi kent merkezinden kuzeybatıya yönelen Gölcük Yolu olarak adlandırılan aksın güneyinde yer almış durumdadır (Şekil 4.4., Şekil 4.5.).



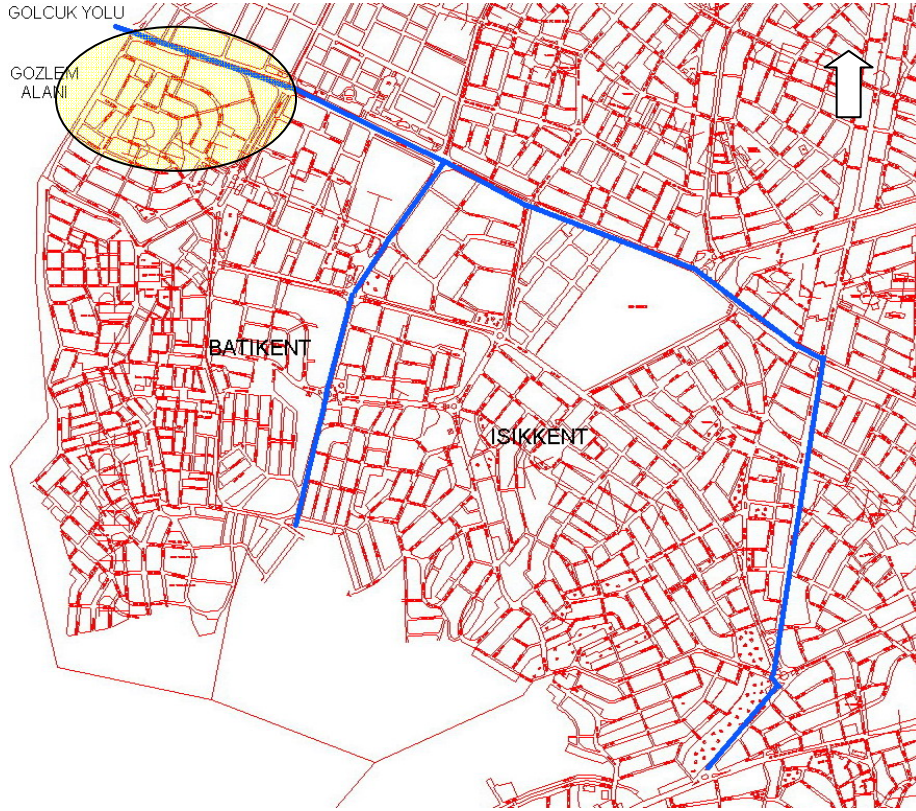
Şekil 4.4. Isparta/Merkez’e ait imar planında Mavikent Yerleşmesi



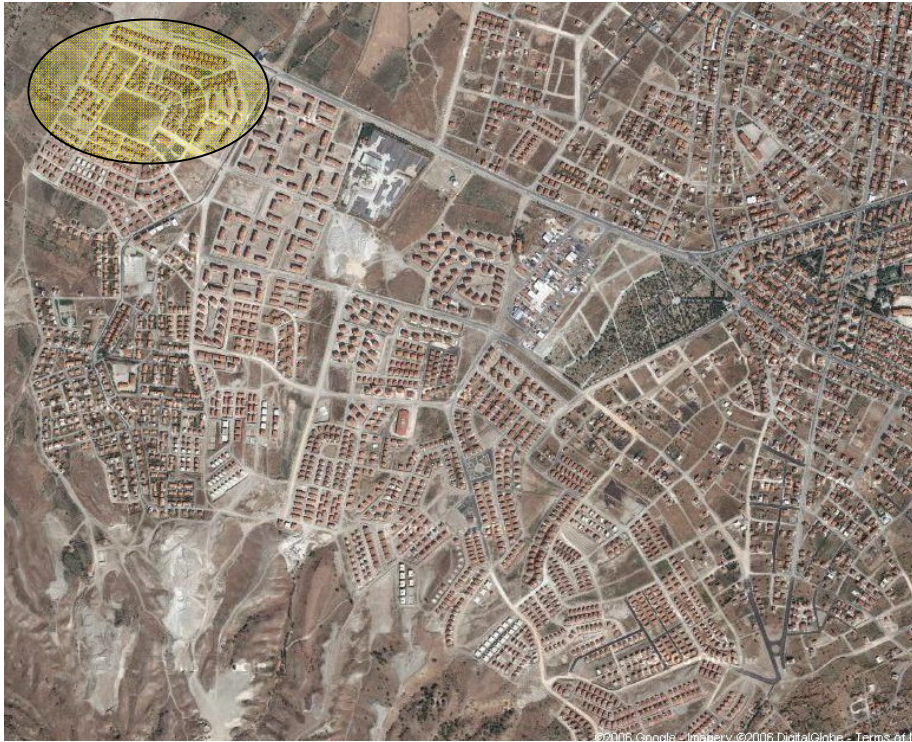
Şekil 4.5. Isparta/Merkez'e ait uydu görüntüsü (Google maps, 2006)

Mavikent yerleşmesi yaklaşık 138 hektarlık bir alanı kapsayan oldukça büyük bir kentsel alandır. Yerleşim alanının ve kapladığı yapı sayısının büyüklüğü göz önüne alındığında gözlem alanı olarak yerleşmenin özelliklerini en iyi taşıyan spot bir bölge seçilmesinin tezin alan çalışmasının verimliliğini artırmak için gerekli olduğu açıktır. Bu nedenle, Mavikent Toplu Konut alanı içinde, Batıkent bölümünde; kuzeyinde Gölcük yoluyla, batısında imar sınıрыyla tanımlanan Şekil 4.6. ve Şekil 4.7.'de görülen bölgenin gözlem alanı olarak seçilmesi uygun bulundu (Şekil 4.6., Şekil 4.7.).





Şekil 4.6. Mavikent Yerleşmesi'nde gözlem alanı olarak seçilen spot bölge



Şekil 4.7. Mavikent Yerleşmesi'nde gözlem alanı olarak seçilen spot bölgenin uydu görüntüsü (Google maps, 2006)



Şekil 4.8. Gözlem alanına ait uydu görüntüsü (Google maps, 2006)



Şekil 4.9. Gözlem alanına ait vaziyet planı

Şekil 4.8 ve 4.9’da ayrıntılı olarak görülen gözlem alanı olarak seçilen spot bölge, Belmaş, Karşıyaka, Ergenekon, Sevgim ve Uyum Konutlarını kapsar. Ayrıca bölgede kullanımda olan ilköğretim okulu, çocuk oyun parkı, market ve halen yapımı devam eden cami inşaatı vardır. Rekreasyon alanı olarak ayrılan spor alanında yapılaşma yoktur.

Arazinin büyük bölümünü kaplayan konut yapılarının çoğu kullanılır durumdadır. Belediye girişimiyle yapılan Belmaş Konutları blok düzende, diğer konutlar ayrık düzendedir. Karşıyaka, Ergenekon, Sevgim Konutları tek aile evleri iken, Belmaş ve Uyum Konutları’nın apartman olarak yapıldığı görülür. Bölgede TAKS (Taban Alanı Katsayısı) 0,25 dir. Belmaş Konutları’nda KAKS (Kat Alanı Katsayısı) 1,00 iken, diğer konutlarda 0,50’dir. Belmaş Konutları’nın daire sayısının fazlalığına bağlı olarak barındırdığı nüfus diğer kooperatiflere oranla oldukça fazladır (Çizelge 4.1). Gölcük yoluna cepheli konutlarda ön bahçe mesafeleri 10m yan bahçe mesafeleri 3m iken, bölgenin kalan kısmında ön bahçe mesafeleri 5m, yan bahçe mesafeleri 3mdir (Ek-5).

Çizelge 4.1. Gözlem alanındaki konutlara ilişkin bilgiler

	Belmaş Konutları	Karşıyaka Sitesi	Ergenekon Sitesi	Sevgim Sitesi	Uyum Konutları
Yapı türü	Apartman	Dubleks ev	Dubleks ev	Dubleks ev	Apartman
Kullanım türü	Konut	Konut	Konut	Konut	Konut
Yapı düzeni	Blok	Ayrık	Ayrık	Ayrık	Ayrık
Yapı sayısı	24	28	50	47	29
Blok sayısı	10	-	-	-	-
Daire sayısı	192	28	50	47	58
Kat sayısı	4	2	2	2	2
Barındırdığı nüfus	768	112	200	116	232
TAKS	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
KAKS	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50

Mavikent yerleşimine ilişkin yapılan gözlemler depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri bağlamında incelendiğinde yerleşmenin depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarıma yönelik performansı açık şekilde ortaya konulabilir. Bu bağlamda, Mavikent yerleşmesinin ‘depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütleri’ne göre performansına, yerleşim ölçütleri; yerleşim ölçütleri ve yapı ölçütleri başlıkları altında bakılabilir (Çizelge 3.1.).

#### **4.3.1. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent’ in Yerleşim Süreci**

Yerleşimin depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarımının yerleşim bağlamı ölçütlerinden ilki arazinin deprem risk durumuna yöneliktir (Çizelge 3.1.). Isparta kentinin içinde yer aldığı bölge yüksek deprem riskine sahiptir. Bölge birçok fay hattına yakın konumdadır (Ek-3). Bölgede geçmişte büyük depremler yaşanması bölgenin deprem risk durumunun varlığına işaret eden bir başka yöndür. Mavikent yerleşimi için deprem risk durumu yüksek olan bu bölgede yer seçimi yapılması depreme duyarlı mimari tasarım bağlamında sürdürülebilir değildir.

Yerleşime ilişkin ikinci ölçüt arazinin doğal yapı özelliklerine işaret eder (Çizelge 3.1.). Bölgenin doğal yapısına ait karakteristik özelliği, tüm Isparta’da farklı yükseklikte ve derinlikte bulunan pomza madeni katmanlarına burada da rastlanmasıdır (Ek-6). Mavikent toplu konut alanı Isparta’nın pomza maden yatağı olan Karakaya pomza yatağının büyük bir bölümünün üzerindedir. Bölgenin, toplu konut alanı olarak ilanına yönelik yer seçim kararlarında, pomza maden yatağının kullanım ve işletimiyle ilgili yerel yönetimin isteklerinin, belirleyici olduğu görülür.

1991–1995 yılları arasında Belediye Başkanlığı tarafından kullanım ve işletim hakları Mayaş Madencilik Yatırımları Sanayi Ticaret Anonim Şirketi (MAYAŞ)’ne ait olan mevcut pomza maden yatağının, belediye bünyesine alınması için girişimler başlatıldı. Ancak MAYAŞ’ın maden kullanım haklarını ve mevcut pomza hammaddeli briket fabrikasının mülkiyetini belediyeye devretmek istememesi üzerine taraflar arasında mutabakat sağlanamadı. Gelişmeleri takip eden süreçte,

belediyenin girişimleri sonucu bölge İller Bankası tarafından Toplu Konut Alanı olarak ilan edildi (N. Özbacı ve M. Aybatılı, 2006, sözlü görüşme).

Toplu konuta açılan alan yaklaşık 300 hektardır. Bunun içinde 64,5 hektarlık alan ilk aşamada imara açıldı. Böylece alanın %40'ında yapılaşma başladı. Yapılaşma faaliyetleri sonucu maden kullanım haklarının kısıtlandığı iddiasıyla MAYAŞ hukuki süreç başlattı ve hukuki olarak haklı bulundu. Yapılaşma faaliyetlerinin durdurularak belediyenin tazminat ödemesine karar verildi. 1995–2000 dönemi belediye yönetimi ile MAYAŞ arasında anlaşmaya varıldığı görülür. Anlaşma gereğince pomza madeninin kullanım hakları ve yapı malzemesi olarak briket üretimi yapmakta olan fabrikanın mülkiyet hakları Belediye'ye geçti ve yeni kurumlaşma oluştu. Isparta Belediyesi Bims Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (ISBAŞ) adını alan yeni kurum 2000'li yıllarda faaliyetine devam etmektedir (N. Özbacı ve M. Aybatılı, 2006, sözlü görüşme). Briket fabrikası belediyeye bağlı ISBAŞ birimi olarak, maden rezervlerinin büyük kısmı yapılaşma altında kalmasına rağmen, Isparta yöresinde oldukça fazla bulunan madenin, farklı yataklardaki rezervlerini kullanarak faaliyetini sürdürdü. Ancak son dönem medyaya, bölgede yaşayan halkın fabrikanın yerleşim bölgesinde faaliyetinin sürdürmesinden rahatsızlık duyduğu haberleri ve kaldırılması gerektiğine dair isteklerinin yansıdığı görülür.

Pomza bulunduğu yörelere göre kalite farklılıkları gösterebilir. Mavikent Yerleşiminde yer alan Karakaya Pomza sahası ile ilgili 1996 yılında Isparta belediyesince düzenlenen verimlilik raporuna göre avantaj ve dezavantajlar şöyle sayılır. Avantajları: Hafif yapı elemanları üretim fabrikasının bu saha içerisinde olması nedeniyle nakliye kolaylığı, cevherin tamamen inşaat pomzası niteliğinde olup yüksek kalitede olması, örtü kazı alanının düşük olması cevher çıkarımının ekonomikliği yönünden, 1,5 milyon ton görünür ve 6 milyon ton muhtemel bölgedeki rezervi en yüksek saha olmasıdır. Dezavantajları: Toplu konut alanının Karakaya havzasının yaklaşık 1/6'sını kapsamaması nedeniyle yapılaşma sonucu cevherin yaklaşık 150–200.000 tonu devralınmadan önce zayi olması, kalan cevherin aynı yapılaşma hızına bağlı zayıyatı mevcut makine gücüyle daha fazla olacağı beklentisidir (Davraz ve Yiğit, 1996).

Kısaca, hazırlanan çeşitli raporlar sonucunda Karakaya pomza havzasının ekonomik açıdan iyi bir getiriye sahip olduğunun belediye tarafından tespit edildiği görülür. Bu alanın kullanım haklarını elde etmeye yönelik olarak belediyece bulunan çözüm bu bölgenin toplu konut alanı olarak ilan edilmesiyle özel şirketin bezdirilme yoluna gidilmesi kararıdır. Ancak bu girişim belediye açısından istenen sonucu vermez ve kişisel girişimlerle özel şirket ikna edilir. Ancak toplu konut alanında başlanan yapılaşma hareketlerine son verilemez, hatta zamanla artar. Belediyenin kendi yaptığı konutlar da dahil olmak üzere, hızlı yapılaşma maden rezervini, yetersiz makine gücünün de etkisiyle, kullanılamaz hale getirir. 2005 yılı itibariyle yöre halkı briket fabrikasının çevreyi kirlettiği yolundaki rahatsızlığını belirterek kapatılmasına yönelik baskı yaparken, önemli bir ekonomik getirisi bulunan maden toprak altına gömülür (Ek-7). Toplu konut alanındaki yerleşim sakinlerinin mülkiyet haklarına bağlı olarak, toprak altındaki madenin gelecekte de tekrar kullanılması mümkün değildir. Pomza maden yatağının kullanımdışı kalmasına sebep olması, ekonomik açıdan da pahalı arazi seçimine işaret eder. Ekonomik sürdürülebilirlik bağlamında, deprem incinebilirliği dışında başka bir düzlemde daha başarısızlık söz konusudur.

Mavikent yerleşiminin arazisinde pomza yataklarının olması deprem incinebilirliğini artırıcı etkiye sahiptir. ‘Pomza’ volkanik bir kayaç türüdür. Asidik ve bazik karakterli volkanik faaliyetler sonucu oluşan volkanik bir cam yapısındadır. Oluşum esnasında ani soğuma ve gazların bünyeyi ani terk etmesi sonucu oldukça gözenekli bir yapı kazanır. Gözenekler birbirinden bağımsızdır. Pomzanın bölgenin jeolojik yapısı paralelinde deprem etkilerine karşı dayanıksızlığından bahsedilebilir (Tuncer, 1997).

Yerleşimin konumlandığı arazi topoğrafik özellikleri bakımından oldukça engebelidir. Dere ve tepelerden oluşan bir arazi yapısı söz konusudur. Ancak bu özelliği tasarım aşamasında göz önüne alınmaksızın 2 boyutlu bir düşünce anlayışıyla, yapılaşma faaliyetleri sırasında arazinin kendine özgü özellikleri yok sayılarak yoğun hafriyat yapıldığı gözlenebilir. Bu durum bölgede yoğun kazı ve dolgu alanları oluşturdu. Yapıların konumlandığı araziler gelişigüzel olarak, bazen dolgu zemin üzerine, bazen dere yataklarına, bazen de pomzanın yüzeye oldukça yakın hale geldiği hafredilmiş tepeler üzerine geldi. Bu nedenle deprem sırasında

zemin büyütmesi, taşıma gücü kaybı, aşırı oturmalar, yanal akmlar ve şev kaymalarına dair beklentiler yüksektir.

Yerleşime ilişkin üçüncü ölçüt ulaşılabilirlik ve altyapı olanaklarına değinir (Çizelge 3.1.). Mavikent yerleşim bölgesi Isparta kent merkezine oldukça uzak bir konumdadır (Şekil 4.4. ve Şekil 4.5.). Bu konumundan dolayı mevcut ana ulaşım akslarına bağlantısı zayıftır. Yerleşime ulaşım süresi uzundur. Ulaşım yönünden sayılan olumsuzlukların yanı sıra, bölgenin yerleşime açılmadan önce maden sahası olarak kullanımından dolayı altyapıya ilişkin mevcut yatırım olmadığı söylenebilir. Bunun yanında kent merkezine ve mevcut yerleşimlere olan uzaklığın, mevcut altyapı sistemlerine bağlanma olanağını zorlaştırdığı ve bu nedenle altyapı için gereken yatırımları artırdığı öne sürülebilir.

#### **4.3.2. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent'te Yerleşim**

Depreme duyarlı bölgelerde sürdürülebilir mimari tasarım için yerleşim bağlamı ölçütler; arazi kullanım kararları, yerleşim modeli, ulaşım ve altyapı aksları sistemi, olarak sayılabilir (Çizelge 3.1.). Bu ölçütlere göre Mavikent yerleşiminde yapılan gözlemler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

Arazi kullanım kararları: Büyük bir oranda yapılaşmanın konutlardan oluştuğu yerleşimde spot bölgede yer alan ilköğretim okulu, çocuk oyun parkı, market ve halen yapımı devam eden cami inşaatı vardır. Rekreatyon alanı olarak ayrılmış geniş alanda herhangi bir yapılaşma yoktur. Bu alan rezerv alan olarak değerlendirilebilirse de bölgede rezerv alan olarak yeterli yer ayrılmadığı gözlenir. Rekreatyon, eğitim, sosyal etkinlik alanları sadece semt sakinlerine değil o çevreye hizmet vermek üzere tasarlanan odak noktaları olarak değerlendirilebilir. Spot bölgenin toplam m<sup>2</sup>'si yaklaşık olarak 195.000 m<sup>2</sup>dir. Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere arazi kullanımında en yüksek oran konutlara aittir. Yeşil alanlar 24.500 m<sup>2</sup>'lik alanıyla toplam alanda önemli bir orana sahiptir (Çizelge 4.2.).



Ticari bölgeler ve sosyal alanların konut bölgelerinden ayrılmasıyla, konut bölgelerinde fonksiyon birlikteliğinin sağlandığı söylenebilir. Yerleşmede ağır sanayi bölgeleri gibi alanlar yoktur. Ancak bölgenin maden sahası olması dolayısıyla geçmişte pomza madeninin nakliyesi düşünülerek bölgede kurulan briket fabrikası 2006 yılı itibariyle çalışmasını sürdürür durumdadır. Fabrikanın varlığı farklı fonksiyonlara sahip konut ve sanayi bölgelerinin bir arada yer alması anlamında olumsuzdur.

Yeşil alanlar olarak ayrılan arazilerin önemli bir oran oluşturduğu yerleşimde dere yatağı, pomzanın yüzeye yakın olduğu araziler ve benzeri yerleşime uygun olmayan arazilerin çoğunluğu göz önünde bulundurulduğunda, bu arazilerin yeşil alan olarak kullanılmasına yönelik beklenti, daha yoğun bir yeşil alan ayrılması gerekliliğini düşündürür. Oysa bu alanların çoğunlukla konut bölgeleri olarak kullanıldığı gözlenir.

Çizelge 4.2. Çalışma alanındaki arazi kullanımları

KULLANIM ŞEKLİ	ALAN(M2)- Yaklaşık
Konut parsel alanları	89.700 m <sup>2</sup>
Konut inşaat taban alanları	22.425 m <sup>2</sup>
Sosyal yapı alanı	15.300 m <sup>2</sup>
Rekreasyon alanları	24.500 m <sup>2</sup>
Ulaşım	60.000 m <sup>2</sup>
İlkokul alanı	5.500 m <sup>2</sup>

Mavikent'te yerleşim modeli olarak ızgara sistem kullanıldığı görülür. Yerleşimin genel karakteristiğini Isparta kentinin geleneksel dokusuna aykırı olarak içine kapalı site anlayışında birimler oluşturur. Birimler arası kopukluğun oluşmasına neden olan bu sistemde arazinin mevcut topoğrafik durumu gözönüne alınmaksızın iki boyutlu vaziyet planının araziye uygulanmasına çalışıldığı gözlenir. Bu durumun ulaşım ağıyla beraber şekillenen ızgara sistemdeki dokunun uygulanmasında sorunlara neden olduğu, birbirinden kopuk birimlerden oluşan bir yerleşimin ortaya çıktığı görülebilir (Şekil 4.6., Şekil 4.7.).

Ulaşım ve altyapı aksları sisteminin biçimlenişi konusunda göze çarpan en önemli özellik altyapıya ilişkin su ve katı atık hatlarının ulaşım için kullanılan yolların altlarından geçmesidir. Yeşil refüj uygulamasına ana arterler dışında rastlanmaz. Ancak su ve katı atık hatları ana arterlerde yapılan yeşil refüjlerin altından da geçmez. Deprem esnasında toplum sağlığına yönelik önemli etkilere sahip bu sistemlerin, deprem esnasında tıkanmaları ve acil müdahaleleri karşılaması beklenen ulaşım akslarının altında yer alması düşündürücüdür.

Yerleşmede benimsenen site anlayışına yönelik içine kapalı birimlerde dar iç yolların varlığı ve tek giriş çıkışın bulunması olumsuz bir özellik olarak gözlenebilir. Ulaşım sisteminde ana aksların bir oranda geniş olduğundan bahsedilebilirse de genel olarak yerleşimde 7mlik taşıt yolları ağırlıktadır. Topografyanın gözardı edilmesinin çıkmaz sokak, çok dar sokak oluşumlarına neden olduğu açıktır (Ek-5). Enerji hatları yine ulaşım aksları üzerindedir. Özellikle dar yollarda da gözlemlenen bu durum, deprem anında toplum sağlığı açısından endişe verici bir durum arzeder. Tüm yerleşimin Gölcük'ten gelen tek bir su kaynağını kullanması, enerji kaynağı olarak elektriğin tek bir kaynaktan ana arterlere bağlanması altyapıya ilişkin yerleşimde gözlemlenen diğer olumsuzluklardır.

#### **4.3.3. Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım ve Mavikent' te Yapısal Özellikler**

Mavikent büyük oranda konut yapılarından oluşan bir yerleşmedir. Bu nedenle yerleşmedeki yapıların genel özelliklerinden bahsedilirken konut yapı özelliklerinin gözlenmesi alan çalışmasının doğru sonuçlar vermesini sağlar. Yerleşmede konut alanları olarak ayrılan alanların dışında kalan bölgelerde yapılaşma azken, konut alanlarının büyük bir kısmında yapılaşma faaliyetlerinin bitmek üzere olduğu ve kullanılmakta olduğu gözlenebilir. Bu durum, yerleşmenin depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım ölçütlerinden yapı bağlamı ölçütlerinin uygulamadaki durumunun doğru gözlenmesine yönelik olarak, konut yapılarının ele alınmasının gerekliliğine dikkat çeken başka bir yöndür.

Mavikent yerleşiminde yüksek katlı yapılaşma yoktur. En yüksek katlı yapı olarak Belmaş Konutları gözlenebilir. 4 katlı olarak tasarlanan bu konutların dışında diğer konutlar 2 veya 3 katlıdır (Şekil 4.10.). Pomza maden yatağı olan arazinin yumuşak zemin olarak değerlendirilmesinden dolayı yerleşmede az katlı yapıların tasarlanması yapı-zemin etkileşimi bağlamında olumlu bir yöndür. Kat yüksekliklerinin az olması bina ağırlık merkezi düşünüldüğünde devrilme momenti açısından olumlu diğer bir yöndür. Düşük yükseklik bina kütlelerinin artmasına engel olmakta ve bu durum deprem kuvvetlerinin artmasını engellemektedir.



1

1. Belmaş konutları
2. Karşıyaka sitesi
3. Ergenekon Sitesi
4. Sevgim Sitesi
5. Uyum Konutları



2



3

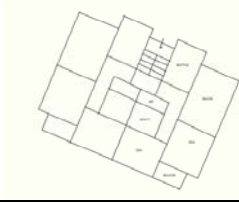
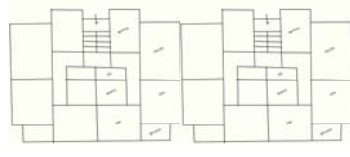
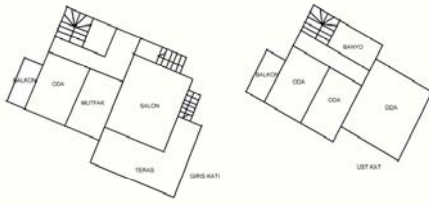





4



5

Şekil 4.10. Mavikent'te yapı tipleri

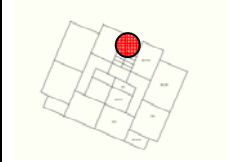
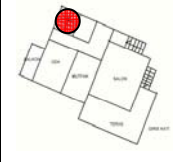



	Plan şeması	Planda form	Düşey form
Belmaş Konutları (tek)		Basit/ dikdörtgen	Basit
Belmaş Konutları (2'li veya 3'lü)		Karmaşık/ I formu	Basit
Karşıyaka Konutları		Basit/ dikdörtgen	Basit
Ergenekon Konutları		Karmaşık/ I formu	Basit
Sevgim Konutları		Karmaşık/L formu	Basit
Uyum Konutları		Basit/ kare	Basit

Şekil 4.11. Mavikent 'teki konutların planda ve düşeyde form değerlendirmesi

Yapı formunun uygunluğu yönünden gözlem alanının incelenmesinde, Belmaş konutlarının blok düzende tasarlanması plan bazında karmaşık olarak değerlendirilmesini gerektirir. Sevgim konutlarının L formuna ve Ergenekon Konutlarının I formuna yakın biçimlenişi basit, kompakt şekillenmeden uzak değerlendirilebilir (Şekil 4.11.). Diğer konut tipleri basit dikdörtgen ve kare formdadır. Bu tespit yapı formuna ilişkin basit ve kompakt formlara yönelme prensibinin plan bazında kısmen gözardı edildiğini düşünebilir. Düşeyde ise tüm konut tipleri basit formdadır (Şekil 4.11.).

Belmaş Konutları'nda planda ve düşeyde deprem derzleri kullanılmıştır. Karmaşık formda bulunan diğer iki konut tipinde, Sevgim ve Ergenekon Konutları'nda, deprem derzleriyle basit forma dönüştürme, basit forma dönüştürmeye yönelik olarak; esnek yapı bölgelerinde merdiven v.b. ile rijitlik sağlanması, dar açılı köşelerin biçim değişikliğiyle veya taşıyıcı sistemi güçlendirerek giderilmesi, deprem izolatörleri ile sünme yoluyla sismik yalıtım uygulanması olarak sayılabilecek mimari tasarım kararları uygulanmamıştır.

Merdiven evlerinin yeri bağlamında yapılan gözlemler, Uyum Konutları'nda merdiven evinin tamamen yapıdan bağımsız tasarlanarak merdiven evine ilişkin çıkabilecek sorunların tamamen ortadan kaldırıldığını göstermiştir. Diğer konut tiplerinde ise merdiven evlerinin yer seçimleri kat dengesinin korunmasına yönelik başarısız uygulamalardır (Şekil 4.12.).

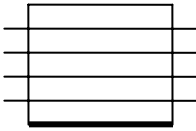
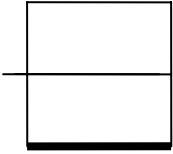

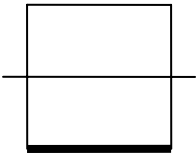
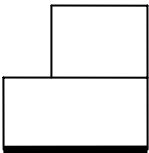
	Belmaş Konutları	Karşıyaka Konutları	Ergenekon Konutları	Sevgim Konutları	Uyum Konutları
Merdiven evinin yeri					

Şekil 4.12. Yapı tiplerinde merdiven evlerinin yeri

Yapı formuna yönelik diğer önemli bir kriter kısa kolon etkisi ve yumuşak kat etkisinin gözlenmesidir. Yapı tiplerinin hiçbirinde kısa kolon etkisine sebep olması beklenen, aralarında bant pencerelerin bulunduğu kolonlar, galeri ve asma kat,

kademeli kat oluşumu yoktur. Aynı şekilde konut tiplerinin hiçbirinde yumuşak kat etkisi beklenmemektedir. Karmaşık işlevli yapıların tasarlanmaması, yumuşak kat etkisinin önüne geçilmesinde etkili olmuştur.

Yapısal özelliklerde yapı formuna etki eden konsol oluşumları incelenecek olursa; Uyum konutlarında kapalı konsol oluşumu, Ergenekon ve Sevgim Konutlarında konsolların 1,5m yi geçmesine rağmen, konsol ucunda kolon tasarlanmadığı gözlenir. Belmaş ve Karşıyaka konutlarında kullanılan konsol biçimlenişinde düzensizliğe neden olacak olumsuz bir yön bulunmamaktadır (Şekil 4.13.).

	Konsol biçimlenişi	Konsolda 1,5 m. sınırlaması	Konsol ucunda kolon	Uygunluk
Belmaş Konutları		var	yok	evet
Karşıyaka Konutları		var	yok	evet
Uyum Konutları		var	yok	hayır
Ergenekon Konutları		yok	yok	hayır
Sevgim Konutları		yok	yok	hayır

Şekil 4.13. Konsol oluşumuna bağlı yapı form durumu

Yapısal ögeler içinde bir diğer önemli kriter yapısal ögelerin değerlendirilmesidir. Ancak tez kapasitesi düşünülerek sadece dolgu duvarlara ilişkin 3. bölümde belirlenen ölçütlere yönelik mevcut durum spot bölgede gözlemlendi (Çizelge 3.1.). Kullanılan dolgu duvar malzemelerine göre Uyum ve Ergenekon Konutlarında hafif cephe tercihi yapılmadığı diğer konut tiplerinde ise hafif cephe tercihleri yapıldığı görülebilir. Dolgu duvar bağlantılarının taşıyıcı sisteme bağlanmasına ve taşıyıcı sistem ve duvar kesişimlerinde elastik dolgu malzemesi kullanılmasına dikkat edilmemiştir. (Çizelge 4.3.)

Çizelge 4.3. Dolgu duvarlarla ilgili değerlendirme

	Belmaş Konutları	Karşıyaka Konutları	Uyum Konutları	Ergenekon Konutları	Sevgim Konutları
Dolgu duvar malzemesi	bimsblok	gazbeton	tuğla	tuğla	gazbeton
Dolgu duvar ile iskelet sistem bağlantısı iyi yapılması	yok	yok	yok	yok	yok
Taşıyıcı sistem ve dolgu duvar kesişimlerinde elastik dolgu malzemesi kullanımı	yok	yok	yok	yok	yok

Mavikent yerleşimi ve onu oluşturan konut yapısının, depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarımın yer seçim, yerleşim ve yapı ölçütlerine göre gözlenmesi sonucunda elde edilen bilgilerin sistematize edilmiş bir şemada gösterilmesi, Mavikent'te depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım bağlamında yapılan değerlendirmelerin toparlanmasında faydalı olabilir.

#### **4.3.4. Mavikent'in Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Performansı**

Mavikent yerleşiminin ve onu oluşturan konut yapısının depreme duyarlı mimari tasarım performansına yönelik durumu Çizelge 4.4.'de sistematize edilerek

toparlandı. Çizelgede olumlu bulunan yönler işaretlenerek, olumsuz yönlerden ayrıldı. Çizelge 4.4.'de görüldüğü üzere olumlu yönler, olumsuz yönler göre oldukça azdır.

Çizelge 4.4. Mavikent'in Depreme Duyarlı Sürdürülebilir Mimari Tasarım Performans Şeması

ÖLÇÜT	ALT KONU	GÖSTERGE
YERSEÇİM	Arazinin deprem risk durumu	1. Aktif fay hatlarından uzak durmak, 2. Düşük dereceli deprem bölgelerinde yer seçmek, 3. Arazinin deprem geçmişi,
	Arazinin doğal yapı özellikleri	1. Dolgu zeminlerden uzak durmak, 2. Gevşek dokulu zeminlerden uzak durmak, 3. Yamaçlara ve yamaç kenarına yerleşmemek, 4. Yeraltısuyu bulunan yerlere yerleşmemek, <input checked="" type="checkbox"/> 5. Akarsu yataklarına yerleşmemek,
	Ulaşılabilirlik ve altyapı olanakları	1. Kent merkezine yakın araziler seçmek, 2. Mevcut sistemlere kolay bağlanabilen araziler seçmek,
YERLEŞİM	Arazi kullanım kararları	1. Farklı fonksiyonları ayırmak, <input checked="" type="checkbox"/> 2. Uyumlu fonksiyonları birleştirmek, <input checked="" type="checkbox"/> 3. Rezerv alanlar ayırmak, 4. Yeşil alanlara önem vermek, <input checked="" type="checkbox"/>
	Yerleşim modeli	1. Yoğun yapılaşmadan kaçınmak, <input checked="" type="checkbox"/> 2. Aşırı yaygınlıktan kaçınmak, <input checked="" type="checkbox"/> 3. Semtleri birbirinden koparmamak, 4. Yeşil tampon bölgeler oluşturmak, 5. Geniş açık alanlar oluşturmak, 6. Odak noktalar öngörmek, 7. Güçlü ulaşım ağı oluşturmak,
	Ulaşım ve altyapı akları sistemi	1. Her yerleşimin en az iki ana giriş çıkış yolu olması, 2. Ulaşım alanı ani tıkanmalara karşı rezerv alana sahip olması, 3. Ana arterler alternatif enerji kaynaklarıyla aydınlatılması, 4. Yeşil orta refüjün gerektiğinde yaya ve taşıt trafiğini karşılayacak genişlikte olması, 5. Su ve gazların ana boruları yolların altından değil orta yeşil refüjlerden geçmesi, 6. Alternatif kaynaklar düşünülmesi,



YAPI	Yapı- Zemin etkileşimi	<p>1. Yumuşak zeminlerde az katlı ve rijit strüktürler tasarlamak, <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>2. Sağlam zeminlerde yüksek ve esnek veya rijit strüktürler tasarlamak,</p>
	Yapı formu	<p>1. Düzgün, basit, kompakt, geometrik formlara yönelmek,</p> <p>2. Düzensiz geometrik formların, planda ve düşeyde düzeltilmesi,</p> <p>3. Bina yüksekliği ve ağırlık merkezinin yerinin uygunluğu, <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>4. Kısa kolon etkisinin engellenmesi, <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>5. Yumuşak kat etkisinin engellenmesi, <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>6. Merdiven evlerinin uygun yerleştirilmesi</p> <p>7. Uygun konsol oluşumu,</p>
	Yapısal öğeler/ Dolgu duvarlar*	<p>1. Hafif cephe elemanları kullanılması,</p> <p>2. Taşıyıcı sistem ve duvarların bağlantısının yapılması,</p> <p>3. Taşıyıcı sistem ve duvar kesişimlerinde elastik dolgu malzemesi kullanılması,</p>

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

2000'lerde egemen mimarlık ve kentleşme gündemindeki temel sorunlardan depreme duyarlı sürdürülebilir yerleşme ve yapı/konut bağlamında Isparta/Mavikent yerleşmesinin mimari tasarım bağlamında gösterdiği performansta olumlu değerlendirilmesi mümkün olmayan hususlar bulunduğu görüldü.

Isparta/ Mavikent yerleşmesinde, yerseçim kararları bağlamında arazinin yer seçimi başarısızdır. Bu değerlendirmede 'arazinin deprem riskinin yüksek olması', arazinin yer seçiminin başarısız değerlendirilmesinde birinci etkindir. Arazinin aktif fay hatlarına yakın olması ve I. Derece Deprem bölgesinde yer almasının yanında geçmişte bölgede yüksek hasarlı depremlere rastlanması yüksek deprem risk durumunu değerlendirilirken kullanılan göstergelerdir. İkinci etken; arazinin doğal yapı özelliklerinin olumsuzluklarıdır. Bu olumsuzluklar arazide yüzeye yakın katmanlardaki geniş pomza maden yataklarının bulunuşu ve topoğrafik yapı karakteristiğinin engebeli olması verileridir. Bu verilerin arazide dolgu zemin oluşumu, gevşek dokulu zemin yapısı, yamaçlara ve yamaç kenarlarına yerleşilmesi, akarsu yataklarına yerleşilmesi gibi durumların oluşmasına neden olduğu açıktır. Buradan hareketle araziye ilişkin zemin büyümesi, şev kayması, toprak kayması, aşırı zemin oturması beklentileri olumsuz yönler olarak ortaya çıkar. Arazinin doğal yapı özellikleri içinde, arazide yeraltı suyunun bulunmayışı tek olumlu yöndür. Arazinin yer seçim kararlarının olumsuz oluşunun üçüncü etkeni, arazinin ulaşılabilirlik ve altyapı olanaklarına ilişkindir. Arazinin kent merkezine uzak bir konumda yer alması deprem yönetimi konularında sakıncalıdır. Ayrıca mevcut ulaşım ve altyapı sistemlerine konumundan dolayı kolay bağlantı kurulamaması önemlidir.

Arazinin yer seçiminde konuyla ilişkili çeşitli çevrelerin, teknik olmayan yaklaşımı sonucu yaptıkları müdahalenin, başarısız sonuca yönelik etkide bulunduğu söylenebilir. Bu yaklaşımın temel nedeni toplum yaşamına dair can alıcı önemi olan depremin, deprem öncesi önlemlerin, deprem incinebilirliğinin ve benzeri konuların pratikte ciddiye alınmaması endişe verici bir olgudur. Bunun yanında özellikle

kentsel rantların kent sakinine ve topluma dönmesini sağlayıcı mekanizmaların henüz oluşmamasının, kamu yararını gözetemeyen tutumları gölgeleyen bireyselliklerin önde olmasına yol açması üzücüdür.

Isparta/ Mavikent yerleşmesinde yerleşim özelliklerine bağlı olarak, Mavikent yerleşimi arazi kullanım kararları açısından olumlu ancak yerleşim modeli ile ulaşım ve altyapı aksları sistemine yönelik kararlar açısından olumsuzdur. Arazi kullanım kararlarının olumlu değerlendirilmesinde; farklı fonksiyonların ayrılması, uyumlu fonksiyonların birleştirilmesi, yeşil alanlara önem verilmesi, rezerv alanların ayrılmasına dikkat edilmemesine rağmen etkili olan yönlerdir. Yerleşim modeline yönelik olumsuz yönler; site anlayışıyla birbirinden kopuk birimlerin oluşması, yeşil tampon bölgelerin ayrılmaması, geniş açık alanlara yer verilmemesi, odak noktaların oluşturulmaması ve ulaşım ağının zayıf olmasına yönelik sorunlar olarak sayılabilir. Yerleşim modeline yönelik yoğun yapılaşmadan kaçınılması ve aşırı yaygınlığın engellenmesi olumlu ancak yerleşim modelinin başarılı değerlendirilmesinde kendi başlarına yeterli olmayan yönlerdir.

Yerleşim ölçütünün olumsuz değerlendirilmesinde son etken ulaşım ve altyapı aksları sistemine ilişkindir. Yerleşimdeki site birimlerinin genelde tek giriş çıkışa sahip olması, yolların ani tıkanmalara karşı rezerv alanlara sahip olmaması, yeşil orta refüj uygulamasının yapılmamış olması veya yapılan yerlerde yeterli genişlikte olmaması, ana ulaşım arterlerinin ani kesintilere karşı alternatif enerji kaynaklarıyla aydınlatılmasının göz ardı edilmesi depreme duyarlı sürdürülebilir ulaşım sistemine ilişkin başarısız yönlerdir. Altyapıya ilişkin olarak, altyapı borularının yolların altından geçmesi ve su ve enerji için alternatif kaynakların düşünülmemesi aynı bağlamda olumsuzdur.

Isparta/Mavikent yerleşmesinin büyük bir bölümünü kapsayan konut yapısının yapısal özellikleri depreme duyarlı sürdürülebilir yapılaşma açısından büyük oranda başarısızdır. Arazinin yer seçimindeki olumsuzluğun, yapı-zemin etkileşimi göz önünde bulundurularak az katlı ve rijit yapılar tasarlanmasıyla dengelenmesi olumludur. Ancak yerleşimde konut yapısının formuna ilişkin; düzensiz formlara

yönelmek ve bu düzensizliğin planda ve düzeyde düzeltilmesine yönelik yeterli önlemler alınmaması, merdiven evlerinin gelişigüzel yerleştirilmesi, konsol oluşumlarındaki yanlışlıklar olumsuz değerlendirilmeye neden olması açısından üzücüdür. Kısa kolon ve yumuşak kat etkisinin bulunmaması yapı formuna ilişkin olumlu yönlerdir. Yapısal özellikler açısından dolgu duvarlarda hafif cephe elemanlarının kullanılmaması, taşıyıcı sistem ve duvarlarının birleşim detaylarında bağlantı elemanlarının kullanılmaması depreme duyarlı sürdürülebilir yapılaşma ve uygun dolgu duvar bağlamında olumsuzdur.

Yerleşim, yerleşim ve yapısal özellikler bağlamında Isparta/ Mavikent yerleşiminin genelde depreme duyarlı sürdürülebilir mimari tasarım açısından sakıncalara sahip olması endişe vericidir. Bahsedilen hususlar, Isparta/ Mavikent'in ve dolayısıyla Isparta kentinin depreme duyarlı sürdürülebilir kentleşme ve yapılaşma bağlamında mimari tasarım ölçütlerine yönelik önemli sakıncalar taşıdığını gösterir. Oysaki Isparta kenti gibi özgün güzellikleri olan Türkiye kentlerinin küreselleşen dünyada yarışabilirliği yüksektir. Çözüm önerisi, öncelikle günlük politik kaygıların, toplum yaşam kalitesini etkileyen böylesine önemli konuların gözardı edilmesine yol açmasının önlenmesinde bulunabilir.

Dünyanın gündeminde önemli bir yer edinen ve hemen hemen her düzlemde üzerinde yoğun çalışmalar yapılarak, 'küresel yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik yapılması gerekenler' olarak tanımlanabilecek sürdürülebilirlik ölçütlerini uygulamaya geçirmek yaşanabilir bir dünya için genel hedeftir. Sürdürülebilirliğin uygulanmasına yönelik Isparta/ Mavikent örneğinde görüldüğü gibi Türkiye ve dünya genelinde depreme duyarlı bölgelerde mimari tasarım bağlamında önemli açmazlar vardır. Bu açmazların temelinde yasal, kurumsal ve eğitim alanındaki düzenlemelerde, bilimsel araştırmalar konusunda, mali kaynaklarda, toplumsal bilinçlenmede ve benzeri birçok konudaki yetersizlikler yatar.

Bu açmazların halledilmesine yönelik öncelikle deprem sonrasına odaklanmaktan vazgeçip, deprem öncesinde alınacak tedbirlerle depremin sürdürülebilirliğin önündeki olumsuz etkilerinin azaltılabileceği bilincinin yerleştirilmesi önerilebilir.

Konuya ilişkin mimarlık hizmeti veren mimarların, gerek üniversite eğitimi sırasında, gerekse meslek yaşamları boyunca konuya ilişkin uzmanlık seviyesinde yetiştirilmesi ve diğer meslek gruplarıyla koordinasyon halinde yapılacak projelendirme çalışmalarının desteklenmesi, uygulanması zor olmayan bir öneri olarak benimsenebilir. Ayrıca deprem mevzuatlarının konuya ilişkin yetersizliğinin giderilmesine yönelik yapılacak çalışmalar ve yönetmeliklerin uygulamadaki denetimi hakkında düzenlemeler yapılmasının gerekliliği yaşanan depremlerden çıkan deneyimler sonucu açıkça görülebilir.

Türkiye deprem konusunda dünyaya örnek olabilecek tutum ve davranışları tarihsel süreçte yaşama geçirebilmiş bir ülkedir. Vernacular mimarinin çok değerli örnekleri olarak tanımlanabilecek tarihi Anadolu kentlerinin yer seçimleri, yerleşim düzenleri, yapısal özellikleri yaşanan depremlerde ayakta kalabilme yetenekleri gözönüne alınırsa özenle incelenmesi ve model alınması gereken özelliklere sahip oldukları görülür. Yine Mimar Sinan'a ait yapıların, modern yapıların büyük hasarlar alarak sebep olduğu olumsuz etkileri yanında dimdik ayakta kalabilmesi gözardı edilmemesi ve örnek alınması gereken hususlardır. Sürdürülebilirliğin dünyanın ve insanlığın gündeminde ve geleceği için yaşamsal bir sorun olduğu dikkate alındığında, yerel, bölgesel uygulamaların ve örneklerin sürdürülebilirliğin inşasında büyük katkı sağlayabileceği açıktır.

## 6. KAYNAKLAR:

- Ambrose J., Vergun D., 1999. Design For Earthquakes. John Wiley And Sons Inc., 360s., USA.
- Arioğlu, E., vd., 2000. Deprem ve Kurtarma İlkeleri. Evrim Yayınevi, 306s, İstanbul.
- Balamir, M., 2002. Kentsel Risk Yönetimi: Depremlere Karşı Güvenli Kent Tasarımı İçin Yöntem ve Araçlar, Doğal Afetler: Güvenlik İçin Tasarım. UIA- Türkiye Mimarlar Odası, 26- 54, Ankara.
- Balyemez, S., 2003. Kentsel Planlama Ve Tasarım Değişkenlerinin Deprem Olgusu Açısından İrdelenmesi ve Kentsel Deprem Davranışı. İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 122s, İstanbul.
- Boduroğlu, H. H., 2002. Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 61-63, İstanbul.
- Brundtland,G.H., 1992. Global Economic Justice, The Global Environment, Securing A Sustainable Future. Revelle, Jones And Bartlett Publishers, Boston, London.
- Crowther, R.L., 1992. Ecologic Architecture. Butterworth Architecture, Boston.
- Çelik, O.C., Çılı, F., Özgen, K., (2000). 17 Ağustos 1999 Kocaeli (İzmit) Depreminden gözlemler, Yapı Dergisi 218, 65-76.
- Çubuk, M., 1993. Türkiye’de 17. Dünya Şehircilik Kolokyumu Kitabı, Kent ve Çevre: ‘Planlamaya Ekolojik Yaklaşım’, 413s, 509-510, M.S.Ü., İstanbul.
- Davraz, M., Yiğit, Y., 1996. Isparta Belediyesi Pomza Sahalarının Değerlendirilme Raporu. (yayınlanmamış), 15s, Isparta.
- Demirtaş, R., 2003. Diri Faylar Etrafında Tampon Bölge (Emniyetli Kuşak) Oluşturma Esasları.  
‘<http://sismo.deprem.gov.tr/DEPREM/DEPREMRAPORLARI/haberfayyasa.pdf>’, Kasım 2005.
- Earthquake Architecture, 2000. Ed. Belen Garcia, Harpercollins Publishers, 208s, Spain.
- Edwards, B., 1999. Sustainable Architecture: European Directives And Building Design. Architectural Press, 230, Oxford.

- Ekim, D.,2004. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Mimari Form Üzerindeki Etkisi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilimdalı, Y. Lisans Tezi, 92s, İstanbul.
- Ergünay, O., Gülkan P., 1990. ‘Depremlerde Zarar Görebilirlik ve Riskin Belirlenmesi’ Türkiye Ulusal Raporu. Ankara.
- Ergünay, O., 1996. ‘Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır?’ Erzincan ve Dinar Deneyimlerinin Işığında Türkiye’nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları. Tübitak, Deprem Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara.
- Ergünay, O., 2002. Ankara Türkiye Kızılay Derneği Genel Müdürlüğü Afete Hazırlık ve Afet Yönetimi (AFOM) Raporu (yayınlanmamış), Ankara.
- Erman, E., 2002. Deprem Bilgisi ve Deprem Güvenli Mimari Tasarım, s121, ODTÜ.
- Google maps, 2006. ‘<http://maps.google.com/maps>’, Şubat 2006.
- Habitat II, 1999. Habitat Gündemi ve İstanbul Deklarasyonu; Hedef ve İlkeler, Taahhütler ve Küresel Eylem Planı, Ankara.
- Isparta Belediyesi, 2006. İmar Müdürlüğü Arşivi, Isparta.
- İslam, N., 1996. Sustainability Issues In Urban Housing, Habitat Internationale, 20-3, 377-388.
- Karaman, A., 1993. Sürdürülebilir Çevre Kavramı Çerçevesinde Ekolojik Planlama Yaklaşımı. Türkiye’de 17. Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu: Kent ve Çevre ‘Planlamaya Ekolojik Yaklaşım’, Mimar Sinan Üniv., İstanbul.
- Karaman, M. E., 1994. Isparta – Burdur Arasının Jeolojisi ve Tektonik Özellikleri. Türkiye Jeoloji Bülteni (37), 119 – 134.
- Kızılay, 2006. ‘<http://www.kızılay.org.tr>’, Mart 2006.
- Kuşçu, M. ve Gedikoğlu, A ., 1990. jeoloji Mühendisliği dergisi, S. 43, 15-23. ‘<http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/>’, Şubat 2005.
- Lagorio H.J., 1990. Earthquakes- An Architect’s Guide To Nonstructural Seismic Hazards. Wiley Interscience Publications, New York.
- MTA (Maden Tetkik Arama), 2006. ‘<http://www.mta.gov.tr>’.
- McDonough, W., 1992. The Hannover Principles-Design For Sustainability. ‘<http://www.mcdonough.com/principles>’, Kasım 2005.
- Milliyet Akdeniz Gazetesi, 22 Mayıs 2005 tarihli baskı.
- Nemli, E., 2006. Sürdürülebilir Gelişme: Ekonomi ile Çevre Arasındaki Denge. ‘<http://www.kalder.org/genel/esra>’, Şubat 2006.

- Önal, Ş., 2001. Kentsel Tasarım Kuramında ve Uygulamasında Şartlar. Mimarlık Dergisi (302), 50-51.
- Önel, H., 2002. Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 'Güvenli Yapı Tasarımına İlişkin Temel Yaklaşımlar', 78-91, İstanbul.
- Özaydın, K., 2002. Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 'Yapı-Zemin İlişkisi ve Zemin İyileştirmesi', 34-46, İstanbul.
- Pampal, S., 2000. Depremler. Alfa Basım Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Sarıtaş, Y., 2001, Isparta Yerleşiminin Zemin Mikrobölgelendirme Çalışması. S.D.Ü.. Yüksek Lisans Tezi, Isparta
- Sezer, L. İ., 1998. Isparta-Burdur Sismoteknik Yöresinde Depremsellik ve Deprem Riski. Isparta'nın Dünü, Bugünü, Yarını Sempozyumu II Bildiri Özetleri, 181-200, Isparta.
- Siolas, A., 2001. Urban Planning And Natural Disasters: The Extreme Situations Of Town. Natural Disasters: Designing For Safety, Kardelen Yayınevi, Ankara.
- Sökmenoğlu A. ve Çağdaş G, 2006. 'Enformasyon ve İletişim Teknolojileri Etkisinde Mimari Tasarım Yaklaşımları', Türkiye'de Tasarımı Tartışmak III. Ulusal Tasarım Kongresi Kitabı, 476-488, İstanbul.
- Talay (Tazebay), H. İ., 1997. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Uygulaması Üzerine Bir Araştırma; Şanlıurfa Örneği. Doktora Tezi, A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarisi Anabilim Dalı, 222s, Ankara.
- Tanaçan, L., 2002. Deprem Bölgelerinde Yapı Üretimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 167-179, İstanbul.
- Tuncer, G., 1997. 1. Isparta Pomza Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 1-9, Isparta.
- Turgut, H., 2000. Cumhuriyet'ten Günümüze Isparta. ABC Yayınevi, 396s, İstanbul.
- TÜBİTAK, 2005. Depremle İlgili Teknik Bilgiler. Ulusal Deprem Konseyi Raporu, Ankara.
- Türkiye Deprem Sitesi, 2005. '<http://www.sayisalgrafik.com.tr/deprem>', Kasım 2005.
- Ulusal Deprem Konseyi, 2005. '<http://www.tubitak.gov.tr>', Kasım 2005.
- UIA, 1993 Genel Kurulu. Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık Bildirgesi (11),46.
- Webster, 2006. '<http://www.websters.online.dictionay.org/>', Ocak 2006.



Yıldırım, T., 2004. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 19, No 1, 59-71, 59-71,  
Gazi Üniv., Ankara.

Yılmaz, D., 2003. Temel Sisteminin Seçiminin İlke ve Yöntemleri. TMMOB IMO  
Uşak Şubesi Deprem Sempozyumu Kitabı, 7-31.

## Zemin Grupları (Boduroğlu,2002)

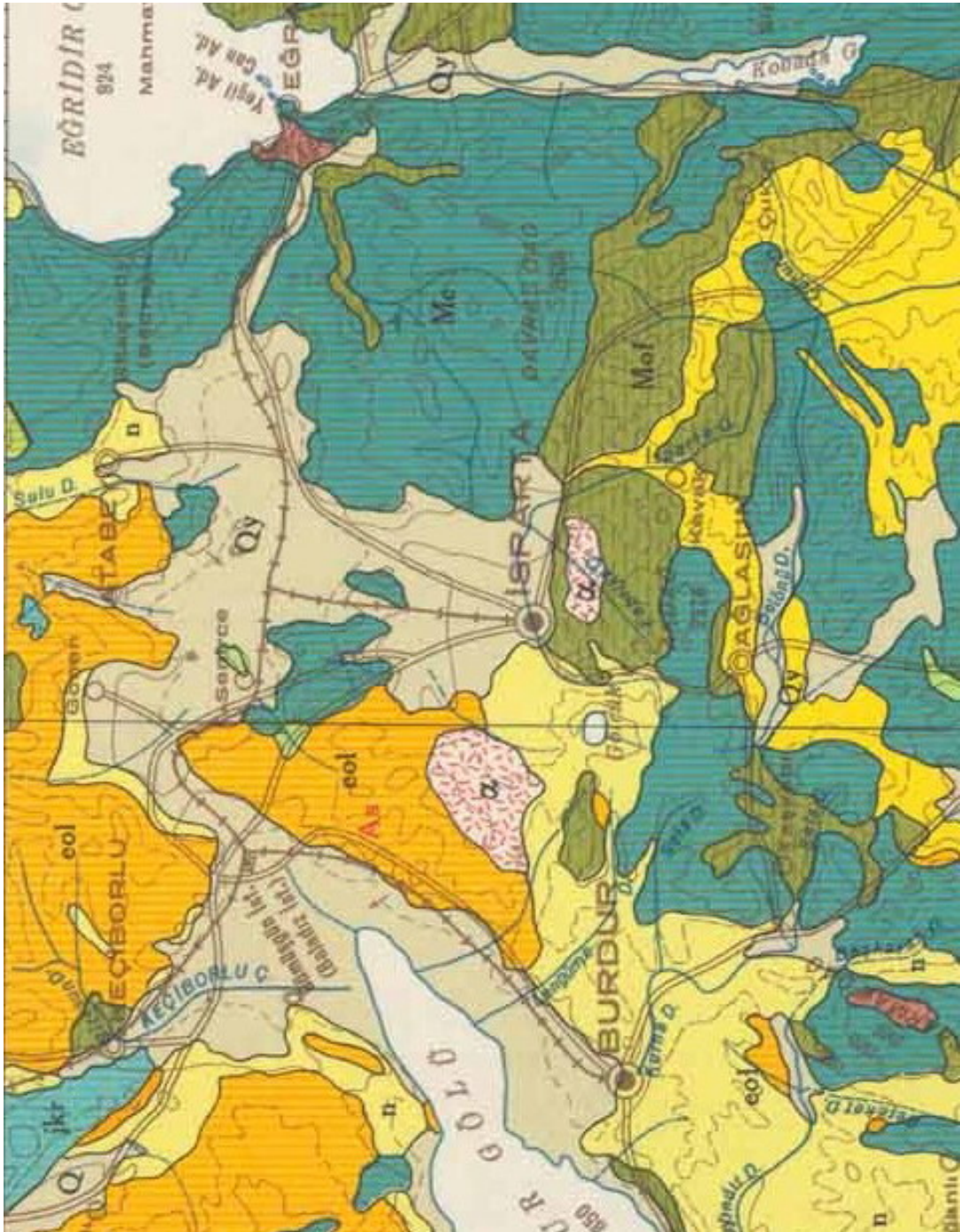
- (A) 1. Masif volkanik kayalar ve ayrışmamış sağlam metamorfik kayalar, sert çimentolu tortul kayalar....  
 2. Çok sıkı kum, çakıl.....  
 3. Sert kil ve siltli kil.....
- (B) 1. Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar, süreksizlik düzlemleri bulunan ayrışmış çimentolu tortul kayalar.....  
 2. Sıkı kum, çakıl.....  
 3. Çok katı kil ve siltli kil....
- (C) 1. Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrışmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar.....  
 2. Orta sıkı kum, çakıl.....  
 3. Katı kil ve siltli kil.....
- (D) 1. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalın alüvyon tabakaları.....  
 2. Gevşek kum.....  
 3. Yumuşak kil, siltli kil.....

## Yerel Zemin Sınıfları(Boduroğlu,2002)







Yerel Zemin Sınıfı Zemin Grubu ve  
 En Üst Zemin Tabakası Kalınlığı (h<sub>1</sub>)

- Z1 (A) grubu zeminler  
 h<sub>1</sub> < 15 m olan (B) grubu zeminler
- Z2 h<sub>1</sub> > 15 m olan (B) grubu zeminler  
 h<sub>1</sub> < 15 m olan (C) grubu zeminler
- Z3 15m<h<sub>1</sub><50m olan (C) grubu zeminler  
 h<sub>1</sub> < 10 m olan (D) grubu zeminler
- Z4 h<sub>1</sub> > 50 m olan (C) grubu zeminler  
 h<sub>1</sub> > 10 m olan (D) grubu zeminler

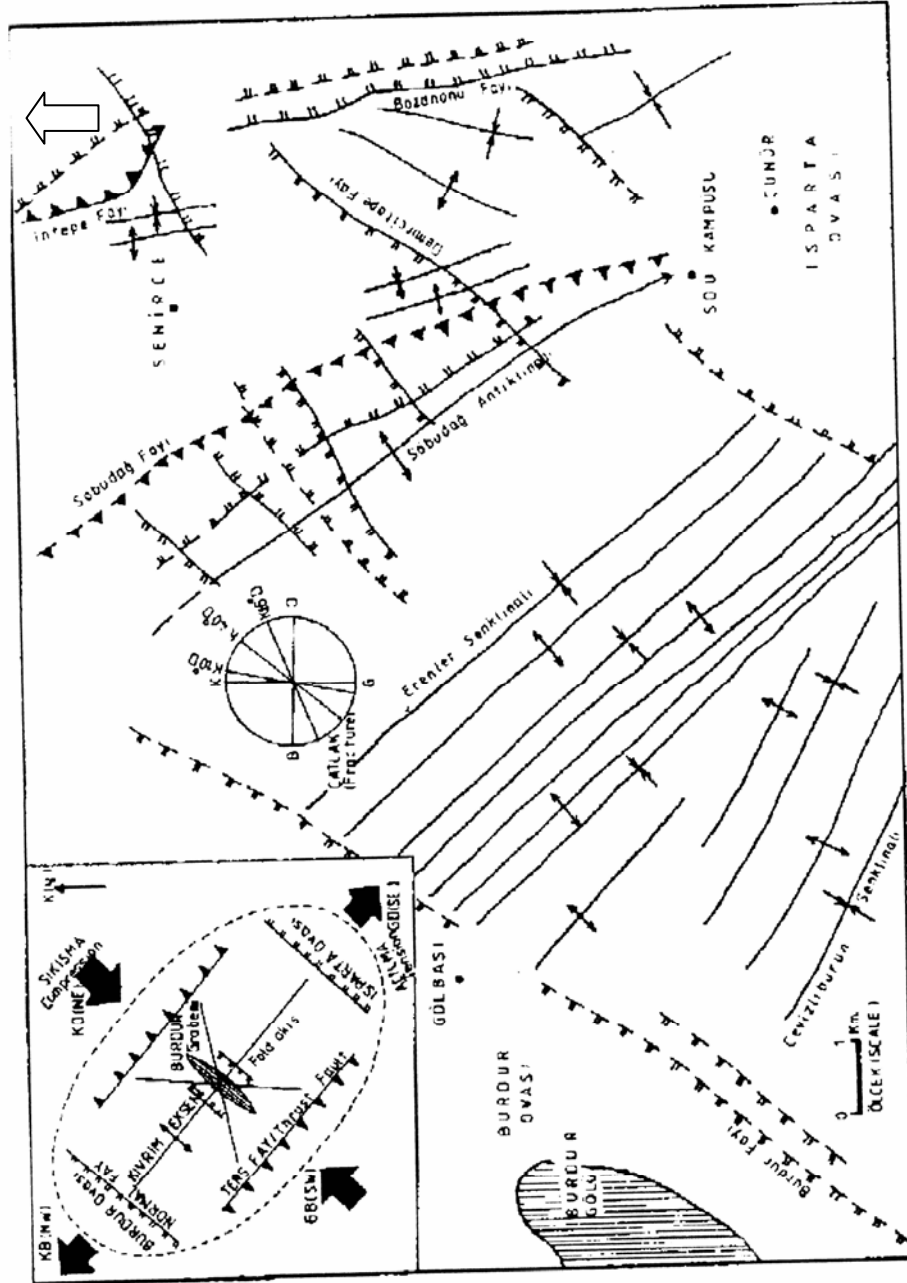
Isparta Bölgesinin jeolojik durumu (MTA, 2006)



## Lejant ( MTA, 2006)

<b>Q</b>	KUATERNER, KARASAL, AYRILMAMIŞ QUATERNARY, CONTINENTAL, UNDIFFERENTIATED
<b>Qy</b>	HOLOSEN, YENİ ALÜVYON HOLOCENE, RECENT
<b>Qe</b>	PLEİSTOSEN, ESKİ ALÜVYON PLEISTOCENE
<b>plQ</b>	PLİO - KUATERNER PLIO - QUATERNARY
<b>n</b>	NEOJEN, KARASAL, AYRILMAMIŞ NEOGENE, CONTINENTAL, UNDIFFERENTIATED
<b>md</b>	MİOSEN, DENİZEL, AYRILMAMIŞ MIOCENE, MARINE, UNDIFFERENTIATED
<b>ma</b>	ALT MİOSEN LOWER MIOCENE
<b>eo</b>	EOSEN - OLİGOSEN EOCENE - OLILOCENE
<b>e</b>	EOSEN, AYRILMAMIŞ EOCENE, UNDIFFERENTIATED
<b>ef</b>	EOSEN, FLİŞ EOCENE, FLYSCH
<b>krep</b>	ÜST KRETASE - PALEOSEN UPPER CRETACEOUS - PALEOCENE
<b>Mc</b>	MESOZOİK - TERSİYER (KOMPREHANSİF SERİ) MESOZOIC - TERTIARY (COMPREHENSIVE SERIES)
<b>Mof</b>	MESOZOİK (OFİOLİTLİ SERİ), EKSERİYA KRETASE MESOZOIC (OPHIOLITIC SERIES), MAINLY CRETACEOUS
<b>Mof<sub>1</sub></b>	MESOZOİK (OFİOLİTLİ SERİ, EKSERİYA RADYOLARİT, HORNŞTEİN) MESOZOIC (OPHIOLITIC SERIES, MAINLY RADIOLARITES AND HORNSTAINS)
<b>krf</b>	KRETASE, FLİŞ CRETACEOUS, FLYSCH
<b>krü</b>	ÜST KRETASE UPPER CRETACEOUS
<b>krü<sub>1</sub></b>	ÜST KRETASE (KİSMEN OFİOLİT VE PALEOSENLE BERABER) UPPER CRETACEOUS (OCCASIONALLY WITH OPHIOLITES AND PALEOCENE)
	DENİZLİ
<b>Cr</b>	METAMORFİK SERİ, AYRILMAMIŞ METAMORPHIC SERIES, UNDIFFERENTIATED
<b>Mr</b>	MERMER, KRİSTALİZE KALKER VE DOLOMİT MARBLE, CRYSTALLINE LIMESTONE AND DOLOMITE
<b>p</b>	PERİDOTİT, PİROKSENİT, HARZBURGİT PERIDOTITE, PYROXENITE, HARZBURGITE
<b>σ</b>	SERPANTİN SERPENTINE
<b>σ<sub>1</sub></b>	ANDEZİT, SPİLİT, PORFİRİT ANDESITE, SPILITE, PORPHYRITE
<b>T</b>	TERSİYER YAŞTA TERTIARY AGE
	TRAVERTEN TRAVERTINE
	FORMASYON SINIRI FORMATION BOUNDARY
	MÜHTEMEL FORMASYON SINIRI ESTIMATED BOUNDARY
	ŞARİYAJ, BİNDİRME, FAY OVERTHRUST, UPTHRUST, FAULT
	MÜHTEMEL ŞARİYAJ, BİNDİRME, FAY PROBABLE OVERTHRUST, UPTHRUST, FAULT
	SICAK SU VE MADEN SUYU KAYNAĞI HOT WATER AND MINERAL WATER SPRINGS
<b>Cr</b>	KROM CHROMITE
<b>Fe</b>	DEMİR IRON
<b>Mn</b>	MANGANEZ MANGANESE
<b>Pb</b>	KURŞUN LEAD
<b>Cu</b>	BAKIR COPPER
<b>As</b>	REALGAR, ORPİMAN REALGAR, ORPIMENT
<b>Ba</b>	BARİT BARYTES
<b>Al</b>	ALÜMİNYUM ALUMINIUM
<b>Mg</b>	MANYEZİT MAGNESITE
	ADANA

Isparta Bölgesi'nin egemen jeolojik yapısını gösteren sadeleştirilmiş harita  
(Karaman, M.E.,1994)



Isparta'nın bulunduğu bölgede tarihsel dönemde oluşan depremler (Saritaş, 2001)

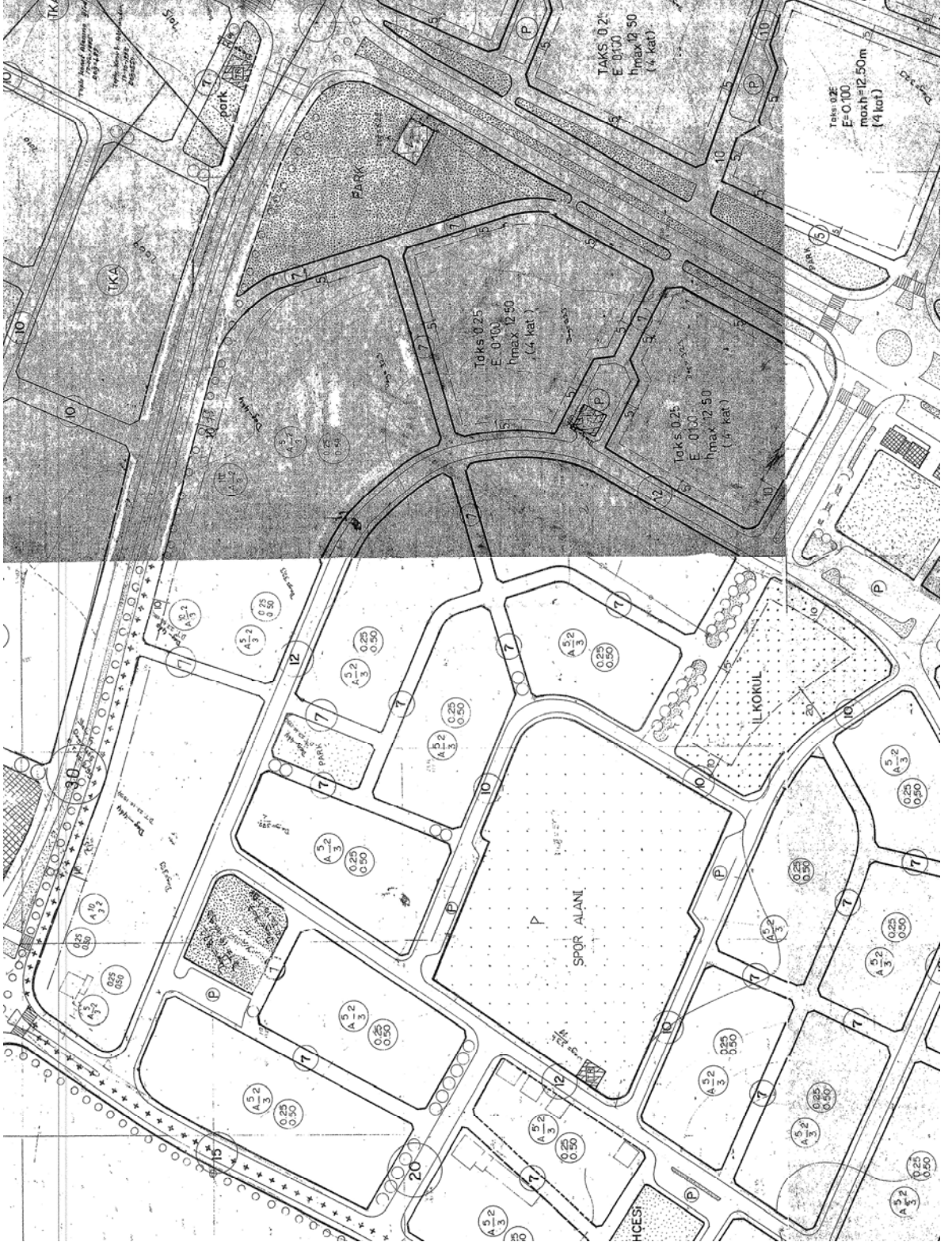
YIL	AY	GÜN	SA	ENLEM	BOYLAM	I
0053	-	-	-	38000N	30000E	9
0060	-	-	-	37800N	29100E	X
0138	-	-	-	36000N	28000E	9
0155	-	-	-	36500N	28500E	X
0183	-	-	-	36000N	28000E	X
0197	-	-	-	36000N	28000E	8
0222	-	-	-	36500N	28000E	X
0505			-	36000N	28000E	9
1481	03	15		36000N	28000E	X
1481	05	03	03	36000N	28000E	9
1481	05	12		36000N	28000E	9
1481	10	03		36000N	30500E	X
1702	-	-	-	37900N	29200E	9
1795	-	-	-	38800N	30500E	9
1851	02	28	15	36500N	28800E	X
1852	10	19	03	36600N	29100E	7
1862	05	24	-	36800N	28300E	7
1862	10	16	-	38800N	30500E	9
1863	04	22	20	36500N	28000E	-
1865	01	13	-	36000N	28000E	7
1868	04	20	-	36000N	28000E	-
1871	06	07	-	36800N	28300E	7
1874	11	16	06	36000N	28000E	9
1875	05	03	-	38100N	30200E	X
1875	05	05	-	38100N	30200E	X
1875	05	11	-	38700N	29400E	9
1876	05	13	06	38800N	30500E	X
1886	11	06	-	38300N	29300E	7
1887	08	06	-	38100N	28200E	7
1887	10	-	-	38200N	28000E	7
1896	06	26	-	36900N	28100E	7
1896	10	27	-	36500N	28000E	9
1897	05	-	-	36700N	28600E	7
1899	09	20	-	37800N	28100E	X

Isparta'nın bulunduğu bölgede aletsel dönemde VIMM'den büyük depremler (Saritaş, 2001)

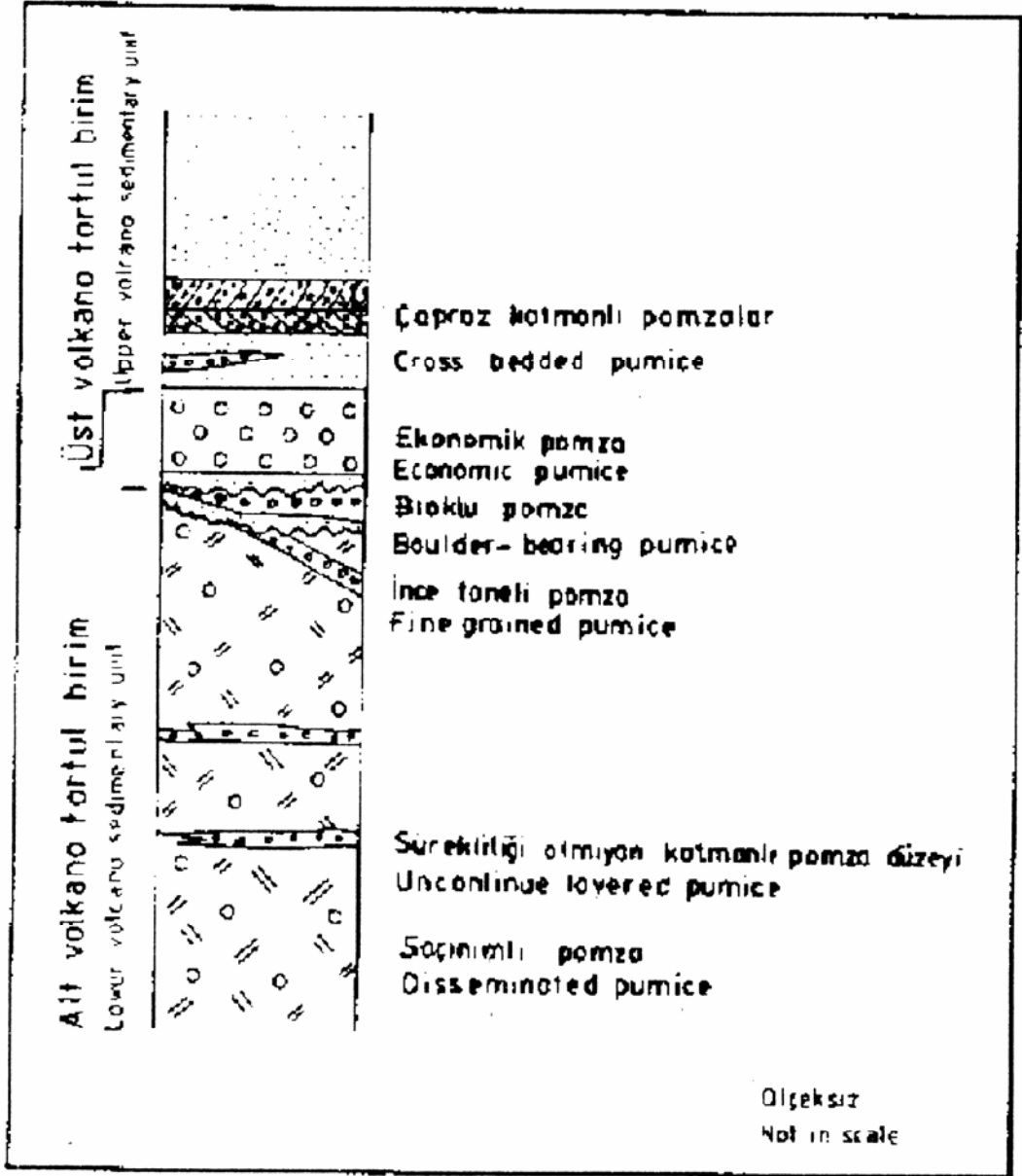
Tarih	Şiddet	Magnetüt	Yer
09.1900	VI MM	-	Isparta
09.1904	VI	-	Denizli
03.10.1914	IX	6.9	Isp.-Dinar-Burdur
07.08.1925	VIII	5.9	Dinar
16.03.1926	VIII	-	Denizli
19.07.1933	VIII	5.7	Çivril
24.07.1933	VII	-	Denizli
02.06.1942	VI	-	Denizli
25.06.1944	VIII	6.0	Uşak
19.12.1958	VI	-	Isparta - Dinar
22.11.1963	VII	-	Tefenni - Burdur
30.01.1964	VIII	5.7	Tefenni - Burdur
12.05.1971	VIII	5.9	Burdur
01.10.1995	-	5.9	Dinar

## EK-5

Isparta/ Mavikent Yerleşiminde gözlem alanı olarak seçilen spot bölgeye ait İmar Planı (Isparta Belediyesi, 2006)



Gölcük yöresi farklı pomza düzeylerini gösteren şematik sütun kesit (Kuşçu ve Gedikoğlu, 1990)





Mavikent'le ilgili gazete haberi ( Milliyet Akdeniz Gazetesi, 22 Mayıs 2005)

# Mavi Kentliler kirliliğe isyan etti

Mavi Kent sakinleri, Çevre Orman İl Müdürlüğü'nün raporuyla meskûn mahalde olduğu belirlenen ISBAŞ fabrikasının yarattığı kirliliği protesto etti

**FARKAN ÇETİN Isparta DHA**

Isparta Belediyesi'nce geçtiğimiz yıllarda imara açılarak, 2001 yılında kurulan 1360 konutluk mahalde bimsblok üretimi yapılan ISBAŞ fabrikası, Mavi Kent Mahallesi sakinlerini isyan ettirdi. Bölgede oturan vatandaşlar, sabaha dek süren gürültü, aşırı toz ve makinelerin ortaya çıkardığı sarıntular nedeniyle rahatsız olduklarını belirterek, eylem düzenledi.

İmza toplayarak Çevre Bakanlığı'na şikâyetinde bulduklarını ve konu ile ilgili Belediye Başkanı Hasan Balamman ile birçok kez görüşmek istediklerini belirten mahalle sakinleri, bu girişimlerinin sonuçsuz kaldığını söyledi.

Konusacak muhatap bulamadıkları kaydeden mahalle sakinleri, helezon borularıyla kum-çakıl boşaltım ünitesi

ve helezon çalışmasını sağlayan motorların gece yarlarına kadar çalışması nedeniyle evlerinin sürekli sallandığını söyledi.

## Kamuyu da işkal ettiler

Şikâyet üzerine Çevre ve Orman İl Müdürlüğü ekiplerince yapılan incelemede, fabrikanın emisyon ölçümlerini yaptırmadığı ortaya çıktı. Raporunda, tesisin meskûn mahalde olduğu, bu nedenle gürültü çıkaran makinelerin hafta içi 08.00-20.00 saatleri arasında, hafta sonu da ancak özel izinle çalıştırılabileceği vurgulayarak, fabrikanın bu konuda kanunları çiğnediği ifade edildi.

Fabrika ile hemen bitişikte bulunan ilköğretim okulunda öğrenim gören çocuklar da, kullandıkları Hazine arazine ait yola yığılan kumdan kaleleri aşarak okullarına gidebiliyor.



Mavi Kent Mahallesi'nde oturanlar, "ISBAŞ fabrikasını şikâyet edecek yetkili bulamıyoruz" diyor.

**ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Z. Merve KIMILLI

Doğum Yeri : Isparta

Doğum Yılı : 1976

Medeni Hali : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 1991-1994 Isparta Şehit Ali İhsan Kalmaz Lisesi.

Lisans 1995- 2000 S.D.Ü. Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü.

Yabancı Dil: İngilizce

İş Deneyimi:

2000 – 2006 Serbest Mimarlık Hizmetleri