T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNİN YERELLİKLE İLİŞKİSİ VE ENERJİ KORUNUMUNA ETKİSİ: DİYARBAKIR ÖRNEĞİ

CEYDA DURUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
YAPI FİZİĞİ PROGRAMI

DANIŞMAN
PROF. DR. GÜLAY ZORER GEDİK

İSTANBUL, 2019

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNİN YERELLİKLE İLİŞKİSİ VE ENERJİ KORUNUMUNA ETKİSİ: DİYARBAKIR ÖRNEĞİ

Ceyda DURUŞ tarafından hazırlanan tez çalışması 12.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Gülay ZORER GEDİK

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Gülay ZORER GEDİK

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Gül KOÇLAR ORAL

İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Şensin AYDIN YAĞMUR

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

ÖNSÖZ

Ülkemizde kentsel dönüşüm projeleri kapsamında üretilen tipik konut yerleşimleri enerji verimliliği anlamında yeni problemlere sebep olmaktadır. Bu tez kapsamında, ülke genelinde standartlaşan mevcut tipolojilere, yerel referanslar kullanılarak yeni öneriler getirilmiş ve bu müdahaleler sonucu elde edilen projeler Design Builder enerji simülasyonu programı ile analiz edilerek kıyaslanmıştır.

Tez çalışma sürecimde desteğini ve bilgisini esirgemeden yol gösteren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Gülay Zorer Gedik'e teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte gerekli kaynaklara ulaşmamda ve özellikle çalışmalarıma vakit ayırabilmemde çok büyük katkıları olan değerli yöneticilerim Umut İyigün ve Murat Aksu'ya, bilgi ve desteğini esirgemeyen arkadaşım Engin Şeker'e, teşvikleri ile tezimi tamamlayabilmeme sebep olan arkadaşlarım Melike Türkoğlu Sülü ve Ayşe Coşkun'a, verdiği motivasyon için biricik yeğenim Alin Duruş'a ve en çok da tüm hayatım boyunca sevgi, destek ve özverilerini esirgemeden yanımda olan annem Azize Duruş, babam Mehmet Duruş ve abim Mahmut Duruş'a teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Ceyda DURUŞ

İÇİNDEKİLER

sayfa

KISALTMA LİSTESİ vii

ŞEKİL LİSTESİ viii

ÇİZELGE LİSTESİ x

ÖZET xi

ABSTRACT xiii

BÖLÜM 1

GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 2
1.2 Tezin Amacı 6
1.3 Hipotez 8

BÖLÜM 2

KENTSEL DÖNÜŞÜM VE ENERJİ KORUNUMU 9

2.1 Dünyada ve Türkiye'de Kentsel Dönüşümün Gelişimi 10
2.1.1 Dünyadan Kentsel Dönüşüm Projesi Örnekleri 12
2.1.1.1 Hiroşima, Danbara Kentsel Dönüşüm Projesi 12
2.1.1.2 Hammarby, Sjöstad Kentsel Yenileme Projesi 14
2.1.2 Türkiye'den Kentsel Dönüşüm Projesi Örnekleri 15
2.1.2.1 Dikmen Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi 15
2.1.2.2 Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi 17
2.2 Yerellik – Enerji –Kentsel Dönüşüm İlişkisi 18
2.3 Yerleşim Birimlerinde Enerji Korunumunu Etkileyen Faktörler 19
2.3.1 Çevresel Faktörler 20
2.3.1.1 İklim 20
2.3.1.2 Yerleşim Dokusu 21
2.3.2 Yapısal Faktörler 22
2.3.3 Kullanıcıya Ait Faktörler 24

BÖLÜM 3

ÖRNEK BÖLGE VE ÖZELLİKLERİ 25

3.1 Diyarbakır İlinin İklimsel Özellikleri 25
3.2 Bölgenin Mevcut Yapısal Özellikleri 27
3.2.1 Diyarbakır, Suriçi Kent Dokusu ve Değişim Süreci 27
3.2.2 Geleneksel Evlerin Biçimsel Özellikleri 29
3.2.3 Geleneksel Evlerde Kullanılan Yapı Malzemeleri 32

BÖLÜM 4

ÖRNEK KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNİN ENERJİ ETKİNLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ 33

4.1 Kentsel Dönüşüm Proje Alanlarının Belirlenmesi 34
4.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin İncelenmesi 35
4.2.1 Birinci Proje Örneği: Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi 35
4.2.1.1 Yerleşim Dokusu Özellikleri 36
4.2.1.2 Yapı Biçimi Özellikleri 37
4.2.1.3 Yapı Kabuğu Katman Özellikleri 40
4.2.2 İkinci Proje Örneği: TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi 43
4.2.2.1 Yerleşim Dokusu Özellikleri 44
4.2.2.2 Yapı Biçimi Özellikleri 45
4.2.2.3 Yapı Kabuğu Katman Özellikleri 46
4.3 Belirlenen Projelerin Enerji Korunumu Açısından Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi 49
4.3.1 Belirlenen Projelerin Mevcut Durumlarının Enerji Analizleri 50
4.3.2 Projelerin İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi 51
4.3.2.1 Yerleşim Dokusu İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi 52
4.3.2.2 Yapı Kabuğu Biçimi İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi 53
4.3.2.3 Yapı Kabuğu Katman İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi 56
4.3.3 İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizlerinin Yapılması 57
4.3.3.1 Yerleşim Dokusu İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri 58
4.3.3.2 Yapı Kabuğu Biçimi İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri 58
4.3.3.3 Yapı Kabuğu Katman İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri 60
4.3.3.4 Farklı İyileştirme Önerilerinin Bir Araya Getirilmesi İle Yeni Öneri Oluşturulması ve Bu Önerilerin Enerji Analizi 63
4.3.4 Elde Edilen Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi 64

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER 67

KAYNAKLAR 70

ÖZGEÇMİŞ 74

KISALTMA LİSTESİ

IWEC	International Weather for Energy Calculations
TDK	Türk Dil Kurumu
TOKİ	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. 1 Türkiye'de kentsel ve kırsal nüfusun yıllara göre değişim oranları 2
Şekil 2. 1 Hiroşima kentinin Danbara Projesi öncesi görünümü 13
Şekil 2. 2 Hiroşima kentinin Danbara Projesi sonrası görünümleri..... 13
Şekil 2. 3 Kentin proje bitimi sonrası genel görünümü 14
Şekil 2. 4 Kent içi sosyal alanlar..... 15
Şekil 2. 5 Dikmen Vadisi 1989 yılı gecekondu evleri 16
Şekil 2. 6 Dikmen Vadisi'nin yeni görünümü..... 16
Şekil 2. 7 Alanın projeden önceki durumu 17
Şekil 2. 8 Proje kapsamında yapılan rekreasyon alanları ve konutlarla ilişkisi..... 18
Şekil 3. 1 TUBİTAK'ın INTAG 201 Projesi'ne göre, Diyarbakır ilinin aylara göre ısınma ihtiyacı grafiği..... 26
Şekil 3. 2 Sur içi eski kent haritası 27
Şekil 3. 3 Sokak genişletme kararlarını içeren Koruma Amaçlı İmar Planı değişikliği 28
Şekil 3. 4 Yazlık odalar ve eyvan..... 31
Şekil 3. 5 Geleneksel evlere ait pencere örnekleri..... 31
Şekil 4. 1 Uygulama örneğinin akış diyagramı..... 34
Şekil 4. 2 Suriçi Kurşunlu Bölgesi (4.Bölge) 35
Şekil 4. 3 Sur içi 4.Bölge içerisinde 202 nolu yapı adası 36
Şekil 4. 4 202 nolu yapı adası ve çevre sokakların perspektif görünümü 36
Şekil 4. 5 202 nolu yapı adası etrafındaki sokak genişlikleri 37
Şekil 4. 6 202 nolu yapı adasının zemin kat planı (solda) ve 1. kat planı 38
Şekil 4. 7 202 nolu yapı adasındaki evlerdeki gezemek ve eyvan uyarlaması..... 39
Şekil 4. 8 202 nolu yapı adasındaki evlerdeki pencere-duvar ilişkisi ve derinliği..... 40
Şekil 4. 9 TOKİ Çölgüzeli Projesinin Diyarbakır'daki konumu..... 43
Şekil 4.10 TOKİ Çölgüzeli Projesi vaziyet planı 44
Şekil 4.11 TOKİ Çölgüzeli projesinden bir görünüm 44
Şekil 4.12 Projeden seçilen örnek konut bloğu ve bloğun çevre binalara uzaklıkları .. 45
Şekil 4.13 TOKİ Çölgüzeli Projesi örnek blok (Tip 1 Blok) ara kat planı 45
Şekil 4.14 Tip 1 Bloktaki pencere-duvar ilişkisi ve derinliği..... 46
Şekil 4.15 TOKİ Çögüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi örnek bloğun bulunduğu 1 nolu yapı adası için öneri yapılaşma (vaziyet planı)..... 53
Şekil 4.16 Öneri 1-a'ya göre çeperlere eklenen balkonlar (taralı alanlar) 54
Şekil 4.17 Öneri 1-b'ye göre çeperlere eklenen balkonlar (taralı alanlar) 55
Şekil 4.18 Öneri pencere-duvar kesiti 55

Şekil 4.19 Mevcut (solda) ve öneri (sağda) pencere görünüşleri 56
Şekil 4.20 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık soğutma yükü karşılaştırma grafiği 64
Şekil 4.21 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık ısıtma yükü karşılaştırma grafiği 65
Şekil 4.22 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık soğutma, ısıtma ve toplam yüklerinin karşılaştırma grafiği 66

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2. 1 Türkiye'de metropoliten kentsel dönüşüm olgusundaki değişim..... 11
Çizelge 2. 2 İklim tiplerine göre bina formları 23
Çizelge 3. 1 Diyarbakır ilinin 1929-2017 yılları arasındaki iklim verileri..... 25
Çizelge 3. 2 Diyarbakır ilinin 2000-2018 yılları arasındaki hâkim rüzgâr yönü grafiği 26
Çizelge 3. 3 Geleneksel Diyarbakır Evleri plan tipleri ve mevsimlik mekân yerleşimi 30
Çizelge 4. 1 TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları gereği Diyarbakır ili için en fazla değer olarak kabul edilmesi gereken U değerleri 40
Çizelge 4. 2 Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısı geçirgenlik değerleri 41
Çizelge 4. 3 TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısı geçirgenlik değerleri 47
Çizelge 4. 4 Birinci örnek projedeki konutların enerji yükleri 51
Çizelge 4. 5 Örnek projelerin mevcut durumlarının yıllık ısıtma ve soğutma yükleri 51
Çizelge 4. 6 Birinci örnek projenin (solda) ve ikinci örnek projenin (sağda) bulundukları yapı adalarının mevcut yapılaşma yoğunlukları..... 52
Çizelge 4. 7 TOKİ Çögüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi örnek bloğun bulunduğu 1 nolu yapı adasının öneri yapılaşma yoğunluğu tablosu 53
Çizelge 4. 8 Mevcut 2. örnek proje ile yerleşim dokusu ölçeğindeki iyileştirme önerisinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri 58
Çizelge 4. 9 Mevcut 2. örnek proje yapı kabuğu biçimi ölçeğindeki ilk iyileştirme önerisinin (1-a) yıllık ısıtma ve soğutma yükleri..... 59
Çizelge 4. 10 Mevcut 2. örnek proje yapı kabuğu biçimi ölçeğindeki ikinci iyileştirme önerisinin (1-b) yıllık ısıtma ve soğutma yükleri 59
Çizelge 4. 11 Mevcut pencere derinliği ve pencere derinliği iyileştirme önerisinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri..... 60
Çizelge 4. 12 Saydamlık oranı azaltılması önerisinin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleri..... 61
Çizelge 4. 13 Birinci örnek proje yapı kabuğunun uygulanması önerisinin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleeri 62
Çizelge 4. 14 Birinci örnek proje yapı kabuğu katmanları ve pencere derinliğinin beraber uygulanması ile oluşan modelin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleri..... 62
Çizelge 4. 15 Farklı ölçekteki önerilerin bir araya getirilmesi ile oluşturulan önerinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri 63

ÖZET

KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNİN YERELLİKLE İLİŞKİSİ VE ENERJİ KORUNUMUNA ETKİSİ: DİYARBAKIR ÖRNEĞİ

Ceyda DURUŞ

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülay Zorer Gedik

Türkiye'de ilk olarak yeni kurulan kentlerin gelişimi için başlatılan kentsel dönüşüm projeleri, son yıllarda karşımıza özellikle konut projeleri olarak çıkmaktadır. Kent nüfusundaki hızlı artışın beraberinde getirdiği konut ihtiyacı, kentlerin yapısal olarak değişmesine neden olmakta, bu değişim ile beraber enerji ihtiyacını arttırmakta, aynı zamanda enerji kaynaklarının verimli kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Yerel kaynaklar enerji korunumu açısından en kolay ulaşılabilir, uygulanabilir ve verimli referanslar olma potansiyeline sahip olup, kentlerin en ayırt edici özelliklerini ortaya çıkarmaktadır.

Kentteki yerel referansların, kentsel dönüşüm projelerinin enerji tüketimini azaltmaya yönelik nasıl katkı sağlayabileceğini göstermek için, aynı iklim bölgesine ait iki örnek proje seçilmiş ve incelenmiştir. İlk proje, geleneksel mimari özelliklerin uyarlanarak tasarlandığı bir proje, diğeri ise hiçbir yerel referans kullanılmadan tasarlanmış bir toplu konut projesidir. Yapıların yıllık soğutma ve ısıtma yüklerini azaltmak için, ilk projedeki yerel mimari özellikler mevcut toplu konut projesine uygulanmış ve alternatifler geliştirilmiştir. Önerilen alternatiflerin enerji ihtiyaçları hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır.

Çalışma 5 bölümden oluşmaktadır:

İlk bölümde, bu alanda yapılan geçmiş çalışmalar literatür özeti olarak incelenmiş, tezin amacı ve hipotez açıklanmıştır.

İkinci bölümde, kentsel dönüşüm kavramı, ilkeleri ve tarihsel gelişimi ile beraber açıklanmış, dünyadan ve Türkiye'den örnekler verilmiş, kentsel dönüşümün yerellikle ve enerji korunumu ile olan ilişkisine değinilmiştir. Ayrıca, yerleşim birimlerinde enerji korunumunu etkileyen faktörler sınıflandırılarak açıklanmıştır. İklim ve kent formu gibi faktörleri içeren çevresel faktörler, yapı formu ve yapı kabuğu özelliklerini kapsayan yapısal faktörler ve kullanıcı davranışlarını ve özelliklerini içeren kullanıcıya ait faktörler incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, örnek projelerin bulunduğu şehir olan Diyarbakır ve geleneksel yerleşim dokusu ile mimari özelliklerin en iyi örneklerinin bulunduğu Sur ilçesi incelenerek bölgenin iklimsel ve yapısal özellikleri açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, örnek proje özellikleri verilmiş ve değerlendirilmiştir. Projelerden biri geleneksel kent dokusunun korunduğu bölgeye yapılan ve geleneksel mimari özelliklerin günümüz koşullarına uyacak şekilde yorumlanarak uygulandığı bir kentsel dönüşüm projesidir. İkinci proje ise çok katlı bir toplu konut projesi olup yerel referanslardan ve geleneksel mimari özelliklerden yararlanılmadan yapılmıştır. İlk olarak mevcut projelerin soğutma ve ısıtma yükleri Design Builder enerji simülasyon programında yapılan analizler ile elde edilmiştir. İlk projedeki özellikler, projenin koşullarına uyacak şekilde ikinci projeye uyarlanmış ve yeni öneriler geliştirilmiştir. Öneriler farklı ölçeklerde ele alınarak aşağıdaki başlıklara göre oluşturulmuştur;

- Yerleşim dokusu,
- Yapı kabuğu biçimi,
- Yapı kabuğu katmanları.

Öneri modellerin soğutma ve ısıtma yükleri Design Builder enerji simülasyon programında yapılan analizler sonucunda elde edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Son kısımda ise elde edilen sonuçlar yorumlanarak, geleneksel mimari özelliklerin ve yerel prensiplerin önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm, Enerji korunumu, Yerel mimari, Soğutma yükü

ABSTRACT

RELATION OF URBAN TRANSFORMATION PROJECTS WITH LOCALITY AND THEIR EFFECTS ON ENERGY CONSERVATION: THE CASE OF DIYARBAKIR

Ceyda DURUŞ

Department of Architecture

MSc. Thesis

Adviser: Prof. Dr. Gülay ZORER GEDİK

While urban transformation projects were started to built for the urbanization of newly constructed cities, number of housing projects under the name of urban transformation is increasing for last decades in Turkey. Cities had remarkable changes with rapid increase in urban population and the constructions regarding this. These changes in the cities have increased the need for energy and pointed out the efficient and correct use of energy resources. Local resources are the simplest, accessible and efficient references of passive energy systems for energy conservation and play a major role in revealing the distinctive characteristics of cities.

To show how the local features of a city contributes to decrease the energy consumption amount increased by urban transformation projects, two sample projects designed for the same climatic region were analyzed. First of these projects in the selected city Diyarbakır was designed by the traditional architecture principles and the second project was designed without references from the city's local sources. Traditional design principles used in the first project were applied to the second project to improve the annual cooling and heating energy demand in total and show how these principles change the results. The principles used in these projects were assessed with comparative energy analyses in different scales.

This study consists of 5 chapters:

In the first chapter, literature review of the past studies related to this subject were mentioned. Objective of the thesis and hypothesis were expressed.

In the second chapter, urban transformation was explained. Its principles, history and evaluation were mentioned, foreign and national examples were given and its relation with locality and energy consumption were expressed. Also, general information about energy efficient design and factors affecting energy conservation in urban settlements were explained in terms of environmental factors such as climate and settlement pattern, constructional factors such as building form and envelope, and user factors.

In the third chapter, the characteristics of the city, that sample projects locate in, Diyarbakır, were explained with climatic and formal properties. Physical evolution of the area, existing situation and local features were mentioned. Local and traditional characteristics of the settlement and traditional architecture principles of Diyarbakır houses were defined with examples.

In the fourth chapter, the information of two urban transformation projects from Diyarbakır were given and evaluated. One of these projects is a locally adapted example. It was designed to built in the area that is aimed to be preserved in terms of traditional settlement pattern. The project has main characteristics of traditional Diyarbakır houses with some interpretations responding today's needs. The second urban transformation project is a multi-storey mass housing project which was designed and built without using local references and architectural principles. Firstly, cooling and heating load of existing projects were obtained by Design Builder simulation program. The architectural properties of the first project were applied to the second project with some adaptations and new alternatives were generated. Alternative proposals were formed in different scales:

- Settlement pattern,
- Building envelope form,
- Building envelope layers.

Cooling and heating load of alternative models were obtained by Design Builder simulation program and the results were compared.

In the last chapter, energy consumption results were evaluated and the importance of the traditional architecture characteristics and local principles was emphasized.

Keywords: Urban transformation, Energy conservation, Local architecture, Cooling Load

BÖLÜM 1

GİRİŞ

"Gelecek kentsel ağırlıklı olacak ve çoğu insanın en birincil çevresel kaygıları kent ile alakalı olacaktır." [1].

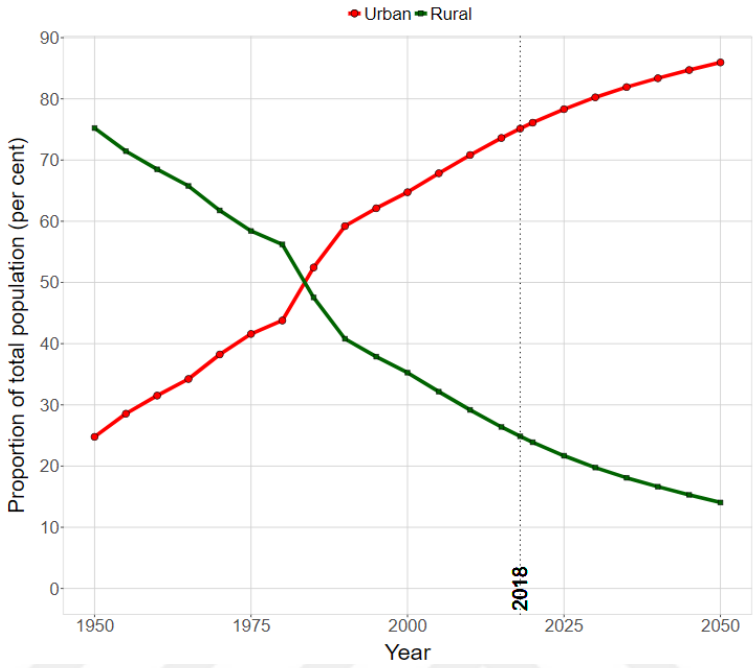
Dünya genelinde kentlere olan göçlerle birlikte yaşanan nüfus artışı, sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel anlamda pek çok önemli sonuç doğurmuştur. Hızlı büyüyen kentlerin yapılaşma ihtiyacı, kullanılan enerji miktarını arttırmış ve yeni sorunlar meydana gelmiştir. Çevresel anlamdaki değişiklikler ve artan nüfus, enerji ihtiyacını da arttırarak, enerji kaynaklarının verimli ve doğru kullanımı konularına dikkat çekmiştir.

Birleşmiş Milletler raporuna göre, 1950 yılında Türkiye nüfusunun yaklaşık %25'i kentsel alanlarda yaşarken, bu değer 2000 yılında %65, 2018 yılında ise %75 civarına ulaşmıştır. Aynı çalışma sonuçları, 2025 yılında ülke nüfusunun %78'inin, 2050 yılında ise %86'sının kentsel alanlarda yaşayacağını göstermektedir (Şekil 1.1).

Kentsel dönüşüm uygulamaları kentlerde yaşanan konut sıkıntısını gidermek, kentten kopuk alanların kent ile sağlıklı ilişki kurabilmesini sağlamak, tarihi alanları canlandırmak, günümüz ihtiyacını karşılamayan alanların yenilenmesini, sağlıksız yapılaşma alanlarının gelişmesini sağlamak, deprem gibi doğal afetlere karşı riskli yapıları yenilemek gibi birçok sebepten uygulanmakta olup, farklı coğrafyalarda farklı biçimlerde yapılmaktadır.

Türkiye'de 1950'lerdeki kentleşme hareketleri ile başlayan kentsel dönüşüm uygulamaları ile son yıllarda çoğunlukla konut bölgelerinin yenilenmesi amaç edinilmiş, 2012 yılında çıkarılan 6306 Sayılı Kentsel Dönüşüm Yasası ile beraber planlanan 20 yıllık süreçte 6,5 milyon konutun yenilenmesi hedeflenmiştir [2]. Azalan enerji

kaynakları ve artan tüketimin gündemde olduğu bir zamanda milyonlarca konutun tasarımını kapsayan projeler söz konusu iken kentsel dönüşüm ve enerji korunumu birbirinden ayrı düşünülecek kavramlar değildir.



Şekil 1.1 Türkiye'de kentsel ve kırsal nüfusun yıllara göre değişim oranları [3]

Yerel kaynaklar, enerji korunumu için gereken pasif enerji sistemlerine katkı sağlayacak en basit, ulaşılabilir ve verimli kaynaklar olup, kentlerin kendine özgü yapısal özelliklerini açığa çıkarmada büyük rol oynamaktadır. Bugün, mekânların yerellikten kopuk olduğunu ifade etmek için kullandığımız "kimliksizleşme" sorunu, yerel kaynaklar ve tarihsel referanslardan yararlanılarak aşılabilir.

1.1 Literatür Özeti

Son yıllarda önemi artan sürdürülebilirlik ve enerji etkinliği konuları yalnızca yapı ölçeğindeki çalışmalarla kalmamış, kentsel sürdürülebilirlik ve kent formu-enerji ilişkisi üzerine çalışmalar da artmıştır. Kent ve yapı formlarının oluşumunda yalnızca toplam enerji kayıp ve kazançları değil, bu değerlere ulaşırken izlenecek yöntemler de önemlidir.

Carlo Ratti, Nick Baker ve Koen Steemers'in 2004 yılında yayınlanan "Enerji tüketimi ve kent dokusu" adlı çalışmada, kentteki yapı geometrisinin enerji tüketimine olan etkisi

incelenmek istenmiştir. Bunun için, yapıların doğal aydınlatma ve doğal havalandırma imkânına sahip olan hacimleri, cephe-kapalı hacim ilişkisine göre belirlenen bir formül ile tespit edilmiştir. Formül sonucunda elde edilen alanlar pasif alan olarak tanımlanmış, karşılaştırma yapabilmek adına iki farklı şehir geometrisinin pasif olan ve pasif olmayan bölgeleri belirlenerek modellenmiştir. Diğer veriler sabit tutularak, pasif olan ve pasif olmayan alanların miktarı ve birbirleriyle olan ilişkilerinden kaynaklanan enerji tüketim farklılıkları gözlenmiştir. Yapı formlarının pasif enerjili bölge oluşmasına imkân veren bir geometriye sahip olmasının enerji tüketiminde büyük etkiye neden olduğu ve dış çevre ile ilişkiyi arttıran bu pasif alan artışının, ısı kayıplarına sebep olmaktan çok enerji kazancı sağladığı ortaya çıkmıştır [4].

Anthony Hargreaves, Vicky Cheng, Sandip Deshmukh, Matthew Leach ve Koen Steemers'in 2016 yılında yayınlanan "Kentsel konut formunun bölgesel karbon tasarrufunu, güçlendirme maliyetlerini ve merkezi olmayan enerji arzını nasıl etkilediğinin öngörülmesi" adlı çalışmasında, konut yoğunluklarının toplam enerji ihtiyacına etkisini görmek üzere bir çalışma yapılmıştır. Örnek bir bölgenin konut yoğunluğu alternatiflerini; bina boyutlarını, formlarını ve yapısal özelliklerini de dâhil ederek gelecekteki konut stoğu modeline dönüştüren bütünleşik bir modelleme sistemi kullanmışlardır. Bölge ve bina ölçeğindeki modelleme sistemlerinin bir arada kullanıldığı bu çalışma sayesinde yerleşim biçimlerinin, bina formlarının, yapısal malzemelerin ve binaların yeni veya eski teknolojilerle inşa edilmiş olmasının enerji ihtiyacına olan etkisi etkileşimli olarak gözlenebilmiştir [5].

Eugenio Morello, Virginia Gori, Carla Balocco ve Carlo Ratti'nin 2009 yılında yayınlanan "Pasif Mimari ile Sürdürülebilir Kentsel Blok Tasarımı: Enerji tasarrufunu hesaplamak için kentsel geometri optimizasyonunun bir araç olarak kullanımı" isimli çalışmalarında farklı kent geometrilerinin aydınlatma ve ısıtma enerjisi tüketimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bir konutun farklı form ve yoğunluklarda oluşturulan altı alternatif yerleşim düzeni içerisindeki enerji tüketim değerleri hesaplanmıştır. Sonuçta, seçilen kentin iklimsel özellikleri kapsamında, kent geometrisinin konutların ısıtma enerjisi ihtiyacı üzerindeki etkisi küçük olurken aydınlatma enerjisi ihtiyacında çok daha etkili olduğu gözlenmiştir [6].

Ayşegül Tereci'nin 2012 yılında tamamladığı " Şehir Yerleşkeleri İçin Enerji Kıyaslama Metodu" isimli doktora tezinde, Almanya Stuttgart'ta yapılaşmanın %70'inin konut yapılaşması olduğu Scharnhauser Park alanı seçilmiş; alanın genel saha bilgileri, iklim koşulları, bina tipleri, alt yapı sistemleri, enerji tüketimi ve çevresel etkileri ile ilgili bilgiler toplanarak alternatif yerleşim modelleri oluşturulmuştur. Alternatif yerleşim alanları EnergyPlus simülasyon programı ile değerlendirilerek sonuçlar bir kıyaslama yöntemi oluşturmak üzere birbiriyle karşılaştırılmıştır. Ölçümlerde çevredeki yapı yoğunluğu, yapı formu ve yapı kabuğu özellikleri değiştirilerek, bu özelliklerin yapıların yıllık enerji ihtiyacına olan etkileri gözlemlenmiştir [7].

İdil Erdemir'in 2014 yılında tamamladığı "Sıcak-Kuru İklim Bölgelerinde Enerji Korunumu-Yerleşme Dokusu-Form Etkileşimi: Geleneksel Diyarbakır Evleri Örneği" isimli yüksek lisans tezinde, bina formu ve yerleşme dokusu parametrelerinin ısıtma ve soğutma enerjisi harcamaları üzerindeki etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla, sıcak-kuru iklim bölgesinde yer alan geleneksel Diyarbakır evlerinin tasarım verilerinden yola çıkılarak bina alternatifleri geliştirilmiş ve Design Builder simülasyon programı aracılığı ile ısıtma ve soğutma yükleri hesaplanarak öneriler getirilmiştir [8].

Vildan Dirim'in 2014 yılında tamamladığı "İstanbul'da Bir Toplu Konut Projesinde Farklı Yerleşim Düzenlerinin Enerji Etkinliğinin Karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tez çalışmasında, toplu konutlarda farklı yerleşim düzenlerinin enerji tüketimine nasıl etki ettiği çalışılmıştır. Çekmeköy ilçesinde uygulanmış olan Evidea projesi örnek çalışma alanı olarak seçilmiş, Design Builder programı kullanılarak farklı yerleşim düzenlerindeki toplu konut yapılarının yıllık ısıtma, soğutma ve aydınlatma enerjisi yükleri hesaplanmıştır. Enerji tüketiminin azaltılması için alternatifler geliştirilmiş, hangi yerleşim düzeninin daha enerji etkin olduğu ortaya konulmuştur [9].

Şaziye Merve Arslankaya'nın 2016 yılında tamamladığı "Yerleşme Birimlerinde Kentsel Dönüşümün Enerji Korunumu Açısından Değerlendirilmesi: Zeytinburnu Sahilpark Projesi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında, Zeytinburnu Kentsel Dönüşüm Projesi kapsamındaki bir uygulama, enerji tüketim performansı incelenmek üzere ele alınmıştır. Projedeki binaların yönlendiriliş durumları, bina aralıkları, hacim organizasyonu ve bina kabuğunun fiziksel özellikleri belirlenmiş; modellenerek Design

Builder programında elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmiştir. Elde edilen enerji tüketimi değerlerine göre yapısal özellikler değiştirilerek yeni alternatifler geliştirilmiştir. Sonuçta elde edilen en iyi alternatif ile mevcut durumun enerji tüketimi karşılaştırılarak sonuçta çıkan enerji harcamalarının maliyete etkisi ile beraber incelenmiştir [10].

Mehmet Karaca'nın 2008 yılında tamamladığı "Toplu Konutlarda Enerji Etkinliği; Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) Toplu Konut Projeleri Üzerinden Bir İnceleme" isimli yüksek lisans tez çalışmasında son yıllarda üretimi artan TOKİ toplu konutları enerji etkinliği açısından değerlendirilmiştir. Yapılan projeler gruplandırılarak aralarından örnek projeler seçilmiş ve seçilen projeler enerji etkinliği kriterleri üzerinden incelenmiştir. Bu çalışma, özellikle kentsel dönüşüm projeleri kapsamında uygulaması artan toplu konutların enerji etkinliği açısından incelenmesi ve enerji etkinlik kriterlerinin bölgelere göre belirlenmesi açısından yol göstermektedir [11].

Hande Dizdar'ın 2009 yılında tamamlamış olduğu "İklimsel Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel ve Yeni Konutların Değerlendirilmesi: Diyarbakır örneği" isimli yüksek lisans tezinde Diyarbakır bölgesindeki geleneksel konutlar yeni konutlar ile kıyaslanmıştır. Konutların ısıl, görsel ve çevresel performansları kullanıcılar tarafından değerlendirilmiş olup, değerlendirme anket aracılığıyla yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre geleneksel yapıların çok eski ve yıpranmış durumda olmalarına rağmen, bu yapılar iklim koşullarına daha iyi tepki verip daha konforlu alanlar oluşturduklarından, kullanıcılar tarafından daha olumlu bulundukları ortaya çıkmıştır [12].

Tuncay Akın'ın 2001 yılında tamamlamış olduğu "Doğal Çevre Etmenlerine Bağlı Olarak, Yerleşme Ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Konut Tasarım Denetleme Modeli" başlıklı doktora tezinde iklimle dengeli konut tasarımının bina ve yerleşim ölçeklerine göre denetleme modeli oluşturulmuştur. Bu model bağlamında Geleneksel Diyarbakır Suriçi Evleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Sonuçta geleneksel dokudaki evlerde iklimsel parametrelerin tümünün dikkate alındığı, günümüz toplu konutlarında ise bu kriterlerin dikkate alınmadığı gözlenmiştir. Özellikle bina yerleşimi, formu ve hacim organizasyonlarının iklimsel yapılaşmaya uygun olmadığı, yalnızca yapı kabuğu düzeyinde önlem alındığı belirlenmiştir. Doğru konfor koşullarında ve yerel kimliğe

uygun yapı tasarımının öneminden ve bunun ancak evrenseli yerel ile yorumlayarak başarılabileceği vurgulanmıştır [13].

Sevilay Akalp'in 2018 yılında tamamladığı "Toplu Konutlarda Farklı Yerleşim Düzenlerinin Enerji Etkinliğinin Karşılaştırılması: Diyarbakır Şilbe Örneği" isimli yüksek lisans tezi kapsamında Diyarbakır'ın en eski toplu konut projesi olan Şilbe 1. Etap Toplu Konut Projesinin enerji analizleri yapılmıştır. Design Builder programının kullanıldığı çalışmada yapıların gölge analizleri, yıllık ısıtma ve soğutma yükleri, CO_2 gazı salım değerleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak konutların optimum yön kriterinden bağımsız bir yerleşime sahip olduğu ve iklimsel verilerden yeterli ölçüde yararlanılmadığı ortaya çıkmıştır. Enerji korunumu açısından daha verimli konut elde etmek için öneriler geliştirilmiştir [14].

Gülay Zorer Gedik'in 2004 yılında yayınlanan "İklimsel Tasarım: Türkiye'nin Güneydoğu Bölgesindeki Eski Diyarbakır Evlerinin Analizi" adlı çalışmasında geleneksel tasarım kriterlerine uygun yapıdaki bir odanın eski ve yeni malzemeler kullanıldığındaki ısıtma yükleri karşılaştırılmıştır. Sonuçta biçimsel özelliklerin geleneksel verilere uygun olmasının gerekliliği vurgulanırken, ülkemiz için belirlenen binalarda ısı yalıtım standartlarına uygun yeni yapım malzemeleriyle daha iyi sonuçların elde edilebileceği ortaya konulmuştur [15].

1.2 Tezin Amacı

Modernizm ile değişen mimarlık ve estetik anlayışı, temellerini işlevsellik ve evrensellik üzerine kurmuştur. Bununla beraber yapım teknikleri ve malzemelerdeki standartlaşmanın uluslararası boyutta yaygınlaşması kentleri de etkisi altına almış ve kentsel nüfus ile beraber artan konut ihtiyacı ile hızlı ve düşük maliyetli üretim tekniklerine olan talep artmıştır. Bu artış tek tip konut üretimine sebep olurken, yapıların çevresiyle olan iklimsel anlamdaki bağını da koparmıştır.

Dünya çapındaki toplam enerji tüketiminin %36'sının, CO2 emisyonunun ise %39'unun yapı sektörü tarafından yapılıyor olması [16], yapı sektöründe kullanılacak enerji verimliliği politikalarının önemini ortaya koymaktadır. Mevcut yapıların doğru değerlendirilmesinin yanında; yeni yapılaşma olan bölgeler, enerji etkin ve sürdürülebilir tasarımlar yapılması için birer fırsattır. Türkiye'de artan kentsel dönüşüm

projeleri bu anlamda iyi değerlendirilmelidir. Bu potansiyelin değerlendirilmediği kentsel dönüşüm projelerinin yerellikten uzak tasarım ve yapım kararlarıyla uygulanması, "kimliksiz" diye tabir edilen kentleri meydana getirmektedir. Kentin kimliği olması, yalnızca estetik ve fonksiyonel bir ihtiyaç olarak değil, enerji verimliliği açısından da ele alınması gereken bir kavramdır.

Tek bir yapının enerji verimli olması amaçlanırken dahi, bu yapı, bulunduğu çevreden bağımsız düşünülemez. Bu sebeple, yapıların enerji performansı incelenirken uygulanacak enerji politikaları, çevresel yapılaşma ve diğer faktörler de göz önüne alınarak değerlendirilmelidir. Kenti meydana getiren elemanlardan olan yapılar fiziksel kent formunun oluşumunda en önemli rolü oynadıklarından, kentin enerji verimliliğini sağlamak da ancak doğru kent formları ve kentsel tasarım kararları ile mümkün olabilir.

Tarihteki kentlerden ve yerleşim yerlerinden örnekleri incelediğimizde iklimsel verilerin etkisinin çok büyük olduğu görülmektedir. Toplumların yaşam tarzlarını ve ihtiyaçlarını etkileyen iklimsel ve coğrafi özellikler, yapı malzemelerini ve yapılaşma şekillerini de belirlemiştir. Gözlem ve ihtiyaçlara dayalı bu prensipler günümüzde geri plana atılmakta; enerji verimli yapılar tasarlamak amaçlanırken dahi bölgesel referansların kent ve yapı formlarına olan etkisi yeteri kadar dikkate alınmamaktadır.

Bu çalışma kentlerin mimari kimliğine, yerelliğe, sürdürülebilirliğe ve enerji korunumuna önem verilmesini vurgulamayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, kentin iklimsel özelliklerine dayalı mimari kimliği ön plana çıkmış projeler ile kimliksizleşme tanımına örnek olan projeler karşılaştırılıp yerel mimari referansların enerji verimliliği üzerindeki önemi ortaya çıkarılmak istenmiştir. Günümüzde hala yüzyıllar öncesinin mimari eserlerini barındıran ve eski kent dokusunun korunarak yeni kentsel dönüşüm projelerine ev sahipliği yapan bir kent olması sebebiyle Diyarbakır, tezin çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Günümüz ihtiyaçlarına ve olanaklarına göre değişmiş, ancak geleneksel kent dokusuna uygun şekilde tasarlanmış olan bir proje incelenmiş; yerel referanslar kullanılmadan tasarlanan diğer örnek proje ile karşılaştırılmıştır. İklim ve bölge ayrımı olmaksızın benzer prensiplerle ülke genelinde inşa edilen standart bir yapılaşma örneği olan proje, yerel referanslara uygun olarak tasarlanmış projedeki özelliklerin uyarlanması ile

geliştirilmiştir. Farklı ölçeklerdeki önerilerle değiştirilen projenin enerji ihtiyacındaki değişim gözlenmiştir.

1.3 Hipotez

Bir bölgenin kentsel dönüşümünün fiziksel boyutu ele alınırken kentin tamamıyla ilişkilendirilmesi gerekir. Bölgenin enerji ile olan ilişkisini araştırırken en kapsamlı ve doğru sonuca ulaşmak için kentin ulaşım sistemleri, konut stoğu, alt yapısı gibi büyük ölçekteki kavramlarla olan ilişkisinin incelenmesi gereklidir. Ancak bu tez kapsamında konut odaklı kentsel dönüşüm projeleri ele alınmış; bu projeler uygulanırken yerel kaynaklardan yararlanılmamasına ve geleneksel mimari özelliklerin kullanılmamasına enerji verimliliği üzerinden bir eleştiri getirmek amaçlanmıştır.

Günümüz ihtiyaç ve olanakları göz önüne alınarak yerel mimari referanslara uyumlu şekilde tasarlanan projelerdeki özellikler, yerel kaynaklardan yararlanılmadan tasarlanmış projelere uyarlandığında, bu yapılardaki enerji ihtiyacının azalacağı öne sürülmüştür. Yerel özelliklerin günümüz kentlerindeki ihtiyaçlara cevap verebilmesi için günün koşullarına göre uyarlanması gerektiğinden, geleneksel prensipleri referans alan öneriler yorumlanmış ve mevcut yapılara uyarlanacak biçimde değiştirilmiştir. Bu özellikler, geliştirilmesi hedeflenen yapılara uyarlanırken en baştan yeni bir tasarım yapılması değil, mevcut yapıların değiştirilerek iyileştirilmesi önerilmiştir. Öneriler yerleşim dokusu, yapı kabuğu biçimi ve yapı kabuğu katmanları bağlamlarında ele alınmıştır. Farklı ölçeklerdeki yerel mimari özelliklerin konut yapılarındaki ısıtma ve soğutma ihtiyacını azaltacağı öngörülmüştür.

BÖLÜM 2

KENTSEL DÖNÜŞÜM VE ENERJİ KORUNUMU

"Kentsel sorunlarının çözümü amaçlanan, değişime tabi olan ya da iyileştirme için fırsatlar sunan bir alanın ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevresel koşullarında kalıcı bir iyileşme sağlayan kapsamlı ve bütünleşik bir vizyon ve eylem" olarak tanımlanan kentsel dönüşümün bazı ilkeleri vardır [17].

Kentsel dönüşümde;

- Uygulanabilir, gerçekçi ve net hedefler belirlenmeli,
- Dönüştürülecek olan bölgenin ayrıntılı analizleri yapılmalı, mevcut durumu ve ihtiyaçları iyi anlaşılmalı,
- Dönüşüm yalnızca fiziksel düzeyde kalmamalı; doğru stratejiler geliştirilerek sosyal yapı, çevre koşulları ve ekonomik koşullar da bu değişimlere uyarlanmalı,
- Hem stratejiler hem de yapılacak uygulamalar sürdürülebilir kalkınma amacına uygun olarak geliştirilmeli,
- Mevcut yapılaşmanın, doğal kaynakların, ekonomik ve sosyal olanakların en iyi şekilde değerlendirilmesi sağlanmalı,
- Bölge halkı ve kullanıcılarının karar sürecine aktif katılımı sağlanarak işbirliği yapılmalı ve birçok farklı açıdan menfaat sağlayacak kararlar verilmeli,
- Belirlenen hedeflere ulaşmak için atılan adımlar izlenmeli ve süreç içerisinde değişen etkileri takip edilmeli,

- Alınan kararların sonuçlarının farklı zamanda alınabileceği ve süreçte içerisindeki gözlemlere dayalı olarak bazı değişikliklerin önerilebileceği kabul edilmeli, bu esnada yeni kaynak ihtiyacı olabileceği de gözardı edilmemeli,

- Dönüşüme uğrayan bir bölgenin uzun vadeli yönetimi için karar vermenin önemi kabul edilmeli ve bu sürecin sürekli olarak yeni strateji geliştirilmesini gerektirebileceği unutulmamalıdır [17].

TDK'de ise kentsel dönüşüm, "kentin imar planına uymayan, ruhsatsız binaların yıkılıp, planlara uygun olarak toplu yerleşim alanlarının oluşturulması" olarak tanımlanmakta; kentsel dönüşüm uygulamalarının literatürdeki kapsamın gerekliliklerini yerine getirmeden, tek bir amaca hizmet etmek için yapılabildiğini göstermektedir. Her ne kadar, sonuçta elde edilmek istenen sistemin, bir bütün olduğu ilkesi mevcutsa da gerçekte kısmen uygulandığını ve alanın tüm sorunlarına hizmet edilmediğini açıkça göstermektedir.

2.1 Dünyada ve Türkiye'de Kentsel Dönüşümün Gelişimi

Dünyada kentsel dönüşümün temelinde ve farklı kentsel dönüşüm türlerinin gelişiminde kentsel nüfus artışının büyük rol oynadığı görülür. 1950'lerde başlayan, banliyölerle kent merkezlerinin büyük ölçekli şehir planı çalışmaları ile büyütülmesi başta konut ihtiyacını gidermeyi amaçlarken; 60'lar ve 70'lerde diğer sosyal ve sağlık ihtiyaçlarının gelişmesine katkıda bulunacak şekilde ilerletilmiştir. 80'li yıllarda kamu ve özel sektörün de gelişimiyle artan yatırım faaliyetleri, şehirlerde farklı bölgelerinin canlanmasına ve gelişmesine yol açmış, kentsel dönüşümün faaliyet alanlarını genişletmiştir. 90'lar ve 2000'lerde de halen devam etmekte olan kentsel dönüşüm çalışmaları ise, büyük imar planlarındansa daha küçük alanların konusu olup, daha büyük projeleri içerecek şekilde uygulanmaktadır [17].

Türkiye'deki gelişim de dünya geneline benzer şekilde, kırdan kente göç ile beraber kentlerde artan nüfusun sonucu olarak görülmeye başlanmıştır. Altyapısı buna hazır olmayan kentlerde yanlış yapılaşmalar oluşmuş, bu yapılaşma stratejileri de kontrolsüz büyümelere sebep olmuştur. Özellikle son yıllarda kar amacının ön planda tutulduğu projelerin de artışıyla beraber, kentin yanlış büyümesi kaçınılmaz olmuş; yerel,

toplumsal ve çevresel anlamda yetersiz mekânlar artmıştır. Türkiye'de yapılan kentsel dönüşüm projelerinin sebep, ölçek ve yöntemleri farklılıklar göstermiş, kentsel dönüşüm uygulamaları farklı müdahale biçimleri ile kentlere hem fiziksel hem sosyo-ekonomik değişiklikler kazandırmıştır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Türkiye'de metropoliten kentsel dönüşüm olgusundaki değişim [18]

DÖNÜŞÜM DEĞİŞKENLERİ VE UYGULAMALARI	**1950 – 1980**	**1980 – 2000**	**2000 SONRASI**
YAPISAL / BAĞLAMSAL	*Ekonomik Politikalar*: Ekonomik Büyüme *Demografik Değişim*: Kentlere göç ve hızlı kent nüfus artışı	*Ekonomik Politikalar*: Ekonominin dışa açılması; Küreselleşme ve yerelleşme *Demografik Değişim*: Kentsel nüfus artışı; metropollerde doğurganlık oranının düşmesi	*Ekonomik Politikalar*: Özelleştirme; AB ilişkileri *Demografik Değişim*: Doğudan batıya göç
SOSYO-EKONOMİK	*Konut Sunum Biçimleri*: Yap-satçı konut, kısıtlı sayıda kooperatif, Toplu Konut *İşgücü-Konut ilişkisi*: Düşük gelirli işgücünün sanayi ve sanayi dışı istihdamı; Konut ihtiyacına çözüm olarak gecekondular	*Konut Sunum Biçimleri*: Ruhsatlı ve ruhsatsız yapılaşma *İşgücü-Konut ilişkisi*: Kent merkezlerindeki küçük üretim birimlerinde çalışanların çevre gecekondu ve merkez mahallelerde yaşayan niteliksiz ve düşük gelirli nüfustan oluşması; Orta gelir grubunun yaşam alanlarının desantralizasyonu	*Konut Sunum Biçimleri*: Belediye Toplu Konut Kooperatifleri, özel sektör lüks konut siteleri, düşük nitelikli apartmanlar, kent merkezlerinde tarihi konut, deprem riski olan alanlarda devlet kredisi ile afet konutları *İşgücü-Konut ilişkisi*: Yüksek gelir grubu kent dışında konut çevreleri oluşturuyor; gecekondu alanlarında istihdam yapısındaki değişime göre konut biçim ve standartları değişiyor
YÖNETİM / UYGULAMA	*Yetkilerin Dağılımı*: Devlet Planlama Teşkilatı; İmar ve İskan Bakanlığı; Yeni Belediyecilik Hareketi *Planlama Uygulamaları*: Merkezi Planlı Kalkınma Modeli; Bütüncül Planlama Yaklaşımı *Politikalar ve Yasal Düzenlemeler*: Belediye, Gecekondu, Arsa Ofisi, İmar ve Kat Mülkiyeti kanunları	*Yetkilerin Dağılımı*: Yerel ilçe belediyelerine planlama yetkisinin verilmesi; Yerel Gündem 21 *Planlama Uygulamaları*: Kentsel gelişmeye desantralization; Nazım İmar ve Uygulama Planları; Yerelde yukarıdan-aşağıya yönetim anlayışı *Politikalar ve Yasal Düzenlemeler*: Büyükşehir Belediye, İmar, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma, Çevre, Boğaziçi, Milli Parklar kanunları ve Af yasaları	*Yetkilerin Dağılımı*: Büyükşehir belediyelerinin yetkisinin genişletilmesi *Planlama Uygulamaları*: Stratejik Planlama; katılımlı planlama uygulamalarının başlaması *Politikalar ve Yasal Düzenlemeler*: Büyükşehir, Belediye, Mali İdareler, Kentsel Dönüşüm ve Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma kanunları
KENTSEL MAKROFORM	"Azman Kent" (merkezde yoğunlaşma; gecekonduların gelişimi)	Çok Merkezli Metropoliten Kentleşme (kentsel yayılma; ruhsat dışı yapılaşmanın yasallaşması)	Bölgesel Yayılma (merkezlerin farklılaşması ve yeni ilişki ağlarının kurulması)
KENTSEL DÖNÜŞÜM UYGULAMALARI	1. Gecekondu bölgelerinin *sağlıklaştırılması*; 2. Kent merkezinin çöküntü alanına dönüşümü; 3. Gecekondu alanlarının *yeniden yapılandırılması*; 4. Bu alanlarda *kentsel yenileme*.	1. Yaşam kalitesi düşmüş ve riskli alanlarda *kentsel yenileme*; 2. İyileştirmeye yönelik *sağlıklaştırma* ve *islah-imar* uygulamaları; 3. Tarihi değeri olan alanların *korunması* ve *soylulaştırılması*.	1. Kentsel alanlarda *yenileme*; 2. Apartman alanlarının *iyileştirilmesi*; 3. Yeni siteler ve kapalı yerleşim alanlarının *yeniden geliştirilmesi*; 4. Tarihi konut alanların *soylulaştırılması*;

Kentsel dönüşüm ihtiyacı olan alanlar, farklı ihtiyaçlara göre farklı müdahalelere maruz kalmış ve farklı kentsel dönüşüm tanımlarını ortaya çıkarmıştır. Bu tanımlar genel olarak yeniden yapılandırma, yeniden geliştirme, yenileme, iyileştirme, ıslah-imar, sağlıklaştırma, koruma, soylulaştırma, canlandırma veya değerini arttırma uygulamaları olarak yapılmaktadır. Türkiye'de kentsel dönüşüm daha çok konut alanlarını iyileştirmek için yapılmakta ve "yenileme/yeniden geliştirme" biçiminde uygulanmaktadır. Bu kentsel dönüşüm yaklaşımı mevcut binaların kaldırılıp yerlerine projelendirilmiş yeni binaların uygulanmasını kapsamaktadır. Bu yaklaşım, Lian'ın da belirttiği gibi, binaların onarılamayacağı ve ciddi boyutta köhneleştiği, ya da içerdiği binalarla sağlıklı koşullar oluşturamadığı bölgelerde uygulanmakta; kullanıcıların daha konforlu ve güvenli yaşamları için kısmi ya da parçalı olarak yıkımı ve yeniden yapımı gerektirmektedir [19].

Özellikle, 1984 yılında, 2981 sayılı "İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 Sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkındaki Kanun" ile başlayan dönüşüm hareketlerinde toplumun sosyal, çevresel ve ekonomik ihtiyaçları göz ardı edilmiş ve yapılan uygulamalar fiziksel dönüşüm ile sınırlı kalmıştır. Hâlbuki kentsel dönüşümün başarılı olup amacına ulaşabilmesi için sürdürülebilirlik ilkeleri ile beraber ele alınıp doğal dengenin korunması, sosyal ve ekonomik gelişim stratejilerini de içermelidir [20].

2.1.1 Dünyadan Kentsel Dönüşüm Projesi Örnekleri

2.1.1.1 Hiroşima, Danbara Kentsel Dönüşüm Projesi

1983 yılında başlatılan projenin uygulanma sebebi, II. Dünya savaşı sırasında Japonya'nın Hiroşima şehrine atılan atom bombası saldırısı sonrası yıkılan kentin yeniden yapılandırılması ve bunun sonucunda doğal yaşam, kültür ve endüstri anlamında örnek bir şehir inşa edilmesidir [20]. Projenin öncelikli amaçları arasında fakir halkın konut sorununa çözüm bulmak, bol miktarda kamusal alan oluşturmak ve bunları yaparken halk ile yerel yönetim arasında ilişki kurmak vardır [22].



Şekil 2.1 Hiroşima kentinin Danbara Projesi öncesi görünümü [21]

Bölgeye fiziksel ve kültürel katkı sağlaması amaçlanan projede özel sektör kuruluşları ile inşa edilen 461 yapı bulunmakta, kentin çoğunluğu ise yerel yönetim kaynakları ile inşa edilmiş yapılardan oluşmaktadır. Karar aşamalarında halkın da söz sahibi olmasını sağlamak için kurulan 21 örgütten 12 tanesi karar aşamalarında aktif yer almış ve bu sayede yoksul bölgelerdeki estetik kararlar da olumlu yönde etkilenmiştir. Genelde 7 ila 10 katlı binalardan oluşan bölgede dinleme alanları, parklar, yeşil alanlar ve oyun alanlar da önemli yer kaplamaktadır. Bu alanların en önemli özellikleri arasında, bölgenin geleneksel karakterini yansıtan tasarımların olmasıdır [20].



Şekil 2.2 Hiroşima kentinin Danbara Projesi sonrası görünümleri [21]

2.1.1.2 Hammarby, Sjöstad Kentsel Yenileme Projesi

İsveç'in başkenti Stockholm'de yapılan ve 2018 yılında tamamlanan proje, dünyanın en başarılı kentsel yenileme projelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Eskiden endüstri bölgesi olan alanın konut, ticari ve rekreasyon alanlarını içeren bir bölge olarak geliştirilmesi amaçlanmıştır. 11000 konut kapasiteli bölgedeki binalara sıkı çevresel zorunluluklar getirilmiştir. 19 hektarlık yeşil alana sahip olan bölgede geri dönüşüm, yer altı atık toplama sistemi, merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri ve güneş enerjisi sistemleri sayesinde, ihtiyaç duyulan enerjinin normalin %50'si kadar olması hedeflenmiştir [23].



Şekil 2.3 Kentin proje bitimi sonrası genel görünümü [24]

Sürdürülebilirlik standartları uygulanarak kaynak kullanımı, enerji tüketimi ve atık üretiminin en aza indirgenmesi hedeflenmiş, geri dönüşüm stratejileri geliştirilmiş ve yoğun bir şekilde uygulanmıştır. Farklı sistemlere entegre edilmiş ve denenmiş bazı çözümler uygulanmış, deniz suyu ve atık su arıtma işlemlerinden bölgesel ısıtma enerjisi ve soğutmada kullanılacak enerji elde edilmiştir. Çevreye duyarlı atıklar geri dönüşüm için ayrıştırılmış, yanıcı çöpler ise ısıtma enerjisi ve elektrik için kullanılmıştır. İnsanlara ve çevreye olan zararlı etkilerini azaltmak için toprak kirliliğini azaltacak arıtma işleri uygulanmıştır. Eskisinin iki katı kadar enerji verimli olması hedeflenerek inşa edilen alandaki ulaşımın %80'inin toplu taşıma, bisiklet ve yürüme ile sağlanmıştır. 12 alt mahalleye bölünerek oluşturulan bölgelerin tasarımları farklı şehir plancıları ve mimari ekipler tarafından tasarlanmış ve değerlendirilerek alana en uygun olan

özellikleri uygulanmıştır. Modern mimarinin özelliklerine yer veren binalarda düz çatılar, büyük balkonlar, manzaraya yönelmiş geniş cepheler yer almaktadır [24].

Sonuçta şehir merkezi ile iyi bağlantı kurmuş ve farklı ulaşım sistemleri ile bağlanmış bir bölge yaratılmıştır. Şehir içi sokak ölçüleri, blok büyüklükleri, bina yükseklikleri, yoğunlukları ve fonksiyonların kurgusu manzara, park ve güneş ışığından yararlanılacak şekilde oluşturulmuştur.

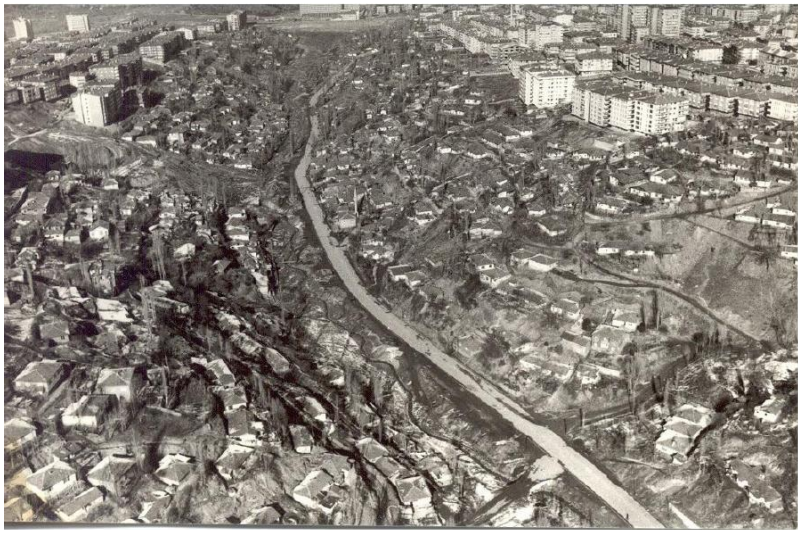


Şekil 2.4 Kent içi sosyal alanlar [25]

2.1.2 Türkiye'den Kentsel Dönüşüm Projesi Örnekleri

2.1.2.1 Dikmen Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi

"Dikmen Vadisi Konut ve Çevre Geliştirme Nazım ve Uygulama İmar Planları" adı altında 1990 yılında onaylanan proje, konut ve sosyal alanları kapsamaktadır. Proje konuları yol, su ve kanalizasyon gibi temel ihtiyaç problemleriyle iç içe olan gecekondular için değişim önerilerini ve tüm kent halkının kültürel ve sosyal ihtiyaçlarına cevap verecek alanların yapımını içermiştir. Aynı zamanda bölge sorunlarının çözümü için katılımcı bir model olacağı ileri sürülmüştür.



Şekil 2.5 Dikmen Vadisi 1989 yılı gecekondu evleri [26]

Projenin ilke ve amaçları arasında fiziksel ve sosyal anlamda pek çok konu yer almış, aşırı ranttan kaçınılacak şekilde kente hizmet eden kültürel, sosyal alanlar ve spor alanları ile parkların tasarlanacağı belirtilmiştir. Ayrıca kentin mikroklimasına olumlu yönde etkileri olacak yeşil alan ve rüzgâr koridoru gibi özelliklerin kazandırılacağına değinilmiş ve uygulanan vadi ve park tasarımları ile bunlar karşılanmıştır. Ancak, konutların yenilenmesi ve farklı kesimlerin bütünleşmesinin sağlanacağı vaatleri, projenin ilerleyen etaplarında izlenen politikalar yüzünden gerçekleşememiştir. Hak sahiplerine verilmek üzere tasarlanan evlerin yapımı ile başlayan etaplarda 4. ve 5. Etaplara gelindiğinde daha çok lüks konut ihtiyacına yönelik yapılaşmalar planlanmış, bölge halkının ihtiyaçları karşılanmamıştır.



Şekil 2.6 Dikmen Vadisi'nin yeni görünümü [26]

Proje, bölge sakinlerinin sosyal, kültürel ve konut ihtiyaçlarından çok, çok katlı prestijli projelere yer veren ve belli bir gelir grubuna hizmet ederek asıl yerli halkın bölgeden uzaklaşmasına sebebiyet veren bir kentsel dönüşüm projesi örneği olmuştur [26].

2.1.2.2 Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi

Proje, Ankara'nın kuzeyinde, Esenboğa Havaalanı protokol yolu güzergâhı üzerinde yer almaktadır. 04.03.2004 tarihinde yürürlüğe giren 5104 sayılı Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu ile başlatılarak kuzey Ankara girişi ve çevresini kapsayan 15 milyon 800 bin metrekarelik alanda değişim süreci başlamıştır. Kent imajı üzerindeki olumsuz etkileri ve çarpık yapılaşmalardan dolayı yenilenmesi amaçlanan, henüz tamamlanmayan projenin 4 milyon metrekaresi bitmiş ve 180 bin konut tamamlanmış durumdadır [27].

Proje kapsamında sayısal olarak bir çok sosyal, ekonomik, barınma ve ulaşım gibi ihtiyaçlar bulunsa da bölge halkı tarafından kullanılabilirlik, günlük hayata entegre edilebilirlik gibi konularda zayıf bulunmaktadır. Proje kapsamında yapılmış olan 470.000 metrekarelik özel rekreasyon alanı ve gölet alanına ise topoğrafik engellerden ötürü konutlardan ulaşım kolay değildir (şekil 2.8).



Şekil 2.7 Alanın projeden önceki durumu [28]

Ayrıca alan içerisinde yaya ve bisiklet yollarına geniş bir yer ayrılsa da birimler arası ulaşım kolay olmadığından ve toplu taşıma olanakları kısıtlı olduğundan, özel araç ile

ulaşım yaygın olarak kullanılmaktadır [28]. Ancak otopark alanlarına olan ulaşım mesafeleri de olması gereken standartlarda değildir. Otopark alanlarının olması gereken asgari kapasiteden fazla olmasına rağmen konutlara yakın mesafelerde yetersiz oluşu projenin iyi çözülememiş özelliklerinden biridir.

Projenin yalnızca öncelikli kısımlarında 18.000 adet konut, 470.000 metrekarelik özel rekreasyon alanı, 2 adet otel ve kongre merkezi, 180.000 metrekarelik gölet alanı, 3 km uzunluğunda yol, tünel ve viyadük dönüşüm projesi içerisinde yer alsa da alanların birbirleri ile etkileşimi ve bağlantıları doğru kurulamadığından, özellikle bölge sakinleri tarafından sürdürülebilir bulunmamaktadır.



Şekil 2.8 Proje kapsamında yapılan rekreasyon alanları ve bu alanların konutlarla ilişkisi [29]

2.2 Yerellik – Enerji –Kentsel Dönüşüm İlişkisi

"'Yerin ruhu' na saygı duymak, eski modelleri kopyalamak anlamına gelmez. Mekânın kimliğini belirlemek ve onu yeni yöntemlerle yorumlamak demektir." [30].

Tasarım ve mimaride evrenselliğin yaygınlaşmasıyla kaybolmaya başlayan yerellik konusuna Norberg-Schulz'un "yerin ruhu" anlamına gelen "genius loci" kavramı halen ışık tutmakta; yerelliğin yalnızca geçmişte var olanları koruyup yenilemekle değil, tasarımcılar tarafından yorumlanarak günümüz ihtiyaç ve olanaklarına uygun olarak yenilerinin eklenmesiyle başarılabileceğini savunmaktadır.

Kentlerden en küçük yaşam birimlerine kadar olan alanlarının şekillenmesinde doğa, iklim, malzeme ve yapım imkânları kadar; insanların yaşayış biçimleri, sosyal sınıflar, sosyo-ekonomik durumları ve dini inançları gibi birçok özellik etkili olmuştur.

Toplumların yaşama alışkanlıklarının zaman içinde değişmesi yapılı çevrede değişiklikler gerektirse de doğa ve iklimsel özelliklerden kaynaklanan gereksinimlerin sağlanması ihtiyacı devam etmektedir. İklimsel verilerin çevresel formun şekillenmesine olan etkisi bu sebeple önemli olmakta, dünya kaynaklarının tükenmesiyle beraber artan enerji ihtiyacıyla, önemi daha da artmaktadır.

Kent formunun şekillenmesinden yapılarda kullanılan malzeme detaylarına kadar etki eden yerel iklim özelliklerinden doğru faydalanmak, enerji tasarrufu sağlamak açısından oldukça önemlidir. Parseller ve yapılar arası mesafeler, yapıların yönelimi, yükseklikleri, binalardaki açıklık-kapalılık oranları ve ilişkileri, seçilen yapı malzemelerinin tedarik edildiği yerlere olan uzaklığı, malzemelerin kullanılış biçimleri kentsel ve yapısal ölçekteki tasarımı şekillendirmektedir. Sonuçta enerji verimli alanlar elde edilmek isteniyorsa yerel iklim özelliklerine göre (rüzgâr, nem, güneşlenme, vb) en az enerji ihtiyacı yaratacak şekilde, pasif enerji imkânlarını en iyi seviyede kullanan uygulamalar yapılmalıdır. Geçmiş örneklere baktığımızda ancak geleneksel kent dokularında görebildiğimiz bu duruma, son yıllarda gereken önem verilmemiştir. 3194 sayılı İmar Kanunu ile gelen standartlar ile ülke genelinde tek bir yasanın geçerli olması ile, yerel özelliklere bağlı kalmaya yönelik prensiplerden uzaklaşılmıştır. Bu durumun üstesinden gelmek için yeni bir şehircilik yasası gerekli olup, yerel iklim koşullarına bağlı bir mekân düzenleme anlayışı getirilebilir [31]. Ülkemizde son yıllarda birçok kentsel dönüşüm projesi yapılmış ve halen devam etmekte olan çok sayıda kentsel dönüşüm projesi varken, bu yasaların önemi daha da artmaktadır. Kentsel dönüşüm kararları alınırken enerji verimliliğine daha çok önem verilmeli; kentsel dönüşüm projeleri, mevcut kent formunun daha az enerji tüketimine olanak sağlayacak şekilde yeniden tasarlanması için birer fırsat olarak görülmelidir.

2.3 Yerleşim Birimlerinde Enerji Korunumunu Etkileyen Faktörler

Son yıllarda enerji verimliliği konusunda artan farkındalık, yapı sektöründeki enerji verimli yapı tasarımına olan eğilimi de arttırmıştır. Dış etkenler ile etkileşimi kaçınılmaz olan yapılar, sahip oldukları pasif ve aktif sistemlerin varlığı ile enerji korunumuna farklı şekillerde katkı sağlayabilirler. Yapıların sahip olduğu özellikler kadar çevresel faktörler ve kullanıcıya dayalı birçok faktör de yerleşim birimlerindeki enerji ihtiyacını etkiler.

Yapılarda ihtiyaç duyulan veya harcanan enerji miktarlarının öngörülebilmesi için birçok veriye ihtiyaç vardır. Enerji verimli bina tasarımında binanın yapısal özelliklerini belirlemek kontrol edilebilir olsa da çevresel verileri elde etmek ve çevresel faktörleri kontrol etmek zor olabilmektedir. Bu durumda çevresel verilere ulaşmak ve binaları bunlara uygun tasarlamak gereklidir. Ayrıca, bina kullanıcılarının alışkanlıkları ve davranışları da enerji tüketiminde büyük etkiye sahiptir. Bu sebeple enerji analizleri sırasında bunlara da yer verilmeli ve kullanıcı tahminleri olabildiğince doğruya yakın yapılmalıdır.

2.3.1 Çevresel Faktörler

İçinde yaşadığımız en küçük konut biriminden, bulunduğumuz kente kadar tüm yerleşim birimlerinin çevresi ile etkileşimi kaçınılmazdır. Bu etkileşim hem çevrenin doğal özellikleri, hem de insan yapımı olan yerleşim dokusu özellikleri ile olmaktadır. Bölgenin iklimi, coğrafi özellikleri ve yerleşim dokusuna ait özellikler yapıların enerji ihtiyaçlarını etkilemektedir.

2.3.1.1 İklim

Yapıların bulunduğu çevrenin iklim özellikleri, insanların yaşama alışkanlıklarının en belirleyici özelliklerinden biri olarak, yapı formlarını da en çok etkileyen unsurlardandır. İklim; yapı yönlenişleri, formları, malzeme seçimleri ve daha birçok özelliğin belirlenmesinde etkili olmaktadır. İklimin bileşenlerini oluşturan faktörler yapı tasarımını farklı şekillerde etkilemektedir.

- Dış hava sıcaklığı

İklim tipinin en belirleyici faktörlerinden olan dış hava sıcaklığı, yapıların kendi iç sıcaklığını korumasında oldukça etkilidir. Yaz ve kış ayları için belirlenen farklı konfor sıcaklıklarındaki iç ortam özelliklerinin sağlanması ve bu sıcaklık değerlerinin korunmasında, iç ve dış ortam arasında bariyer görevi gören yapı kabuğunun özelliklerinin belirlenmesinde önemli rol oynar.

- Dış hava nemliliği

Nem, havadaki su buharı miktarıdır. Sıcaklığın olduğundan az ya da çok hissedilmesine neden olan dış hava nemliliği, hem konfor hem de yapı ömürleri için etkili bir faktördür. Havadaki günlük sıcaklık farklarının oluşmasında nem miktarı etkilidir. Nemin çok düşük olması gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkını arttırır ve gün içerisinde farklı konfor koşulları meydana getirir. Nem miktarının yüksek olması durumunda ise nemin ortamdan uzaklaştırılmasına dair önlemler alınmalıdır.

- Güneş ışınımı

Doğrudan veya dolaylı olarak yapılara ulaşabilen güneş ışınımı; yapıların güneşlenme süreleri ile beraber, ısıtma/soğutma yükleri, aydınlatma enerji ihtiyaçları, yönlenme durumları gibi birçok özelliğini etkileyerek yapı yönlendirilişleri ve tasarımına yön verebilmektedir.

- Rüzgâr

Atmosferik basınç farklılıkları nedeni ile oluşan rüzgârın hâkimiyet yönü ve hızı, kent ve yapı tasarımını etkileyen önemli faktörlerdendir. Rüzgâr verileri, doğru yapı tasarımı ile kontrol edilerek konforlu mekânların oluşmasında etkili bir şekilde kullanılabilir.

2.3.1.2 Yerleşim Dokusu

Binalar iklim etkileri altında kalırken aynı zamanda çevrelerindeki yapılaşma, topoğrafya ve peyzaj özelliklerinden de etkilenir. Binaların çevresindeki kütleler, söz konusu binaların iklimsel özelliklerden farklı şekillerde etkilenmelerine sebep olabilir. Bu sebeple, yerleşim yeri tasarımlarında yapıların birbirleriyle ve topoğrafya ile olan fiziksel ilişkisini doğru tanımlamak ve varolan yerleşim dokusunu doğru gözlemlemek, doğru yapı tasarımına yönlenmek açısından oldukça önemlidir.

- Yeryüzü şekilleri

Yerleşim yerinin etrafındaki topoğrafya özellikleri, yükseklik, deniz ve göllere yakınlık gibi etmenler dış hava özellikleri ile beraber bina enerji ihtiyacını etkiler. Yeryüzü şekilleri nemlilik, rüzgâr gibi iklimsel özelliklerin yapılara olan etkisini azaltıp arttırabilir.

- Çevresel peyzaj özellikleri

Bitki örtüsünün rüzgâr hızı ve yönünü değiştirme, ağaçların yapıları gölgelemesi sayesinde yapılara serinlik sağlaması gibi özellikleri vardır. Doğru peyzaj tasarımı ve bitki seçimi ile binalara farklı iklimlerle uyumlu, olumlu etkiler sağlayacak özellikler kazandırılabilir. Çevredeki peyzaj oranı aynı zamanda, ısı birikim düzeylerini belirler. Beton, asfalt gibi malzemelerin fazla olması ısı birikimine sebep olurken, yeşil alan oranının artması ısı birikimini engeller. Kentsel alanların genelde kırsaldan daha sıcak olmasının sebebi budur (ısı adası etkisi).

- Yapı yoğunluğu

Yapı yükseklikleri, yapıların birbirlerine göre konumları, sokak-yapı ilişkileri ve sokak genişlikleri gibi özellikler binaların enerji ihtiyaçlarını etkilemektedir. Özellikle güneş ışığı, rüzgâr gibi iklim özelliklerinin binalara olan etkisi çevre yapılar tarafından değişebilmektedir. Özellikle çevre yapıların binalar üzerindeki gölgeleme etkisi, enerji analizlerinde dikkate alınması gereken önemli unsurlardandır.

- Çevre binaların yapısal özellikleri

Çevredeki yapıların albedo (beyazlık derecesi) etkileri, yapı kabuğu malzemelerinin yansıtma özellikleri de yapılardaki enerji tüketimine etki edebilmektedir.

2.3.2 Yapısal Faktörler

- Bina formu

Binaların dış yüzey miktarları, yüzey alanı/hacim oranları, yükseklikleri, alana yayılım yüzeyleri ve şekilleri gibi niceliklerini de içeren bina formu faktörü, bina-dış çevre etkileşiminde önemli rol oynamaktadır. Değişen iklimsel özelliklere göre farklı formlardaki ve tipolojilerdeki binalara ihtiyaç duyulmaktadır (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2: İklim tiplerine göre bina formları [32]

İKLİM BÖLGESİ	OPTİMUM BİNA FORMU
SICAK-NEMLİ PİLOT ŞEHİR: ANTALYA	 rüzgara açık cepheler, uzun formlar
SICAK-KURU PİLOT ŞEHİR: DİYARBAKIR	 avluya bakan cepheler, dışa kapalı kompakt formlar
ILIMAN-NEMLİ PİLOT ŞEHİR: İSTANBUL	 sıcak dönemde rüzgara açık cepheler, serbest formlar
ILIMAN-KURU PİLOT ŞEHİR: ANKARA	 soğuk dönemde rüzgara kapalı cepheler, kareye yakın formlar
SOĞUK PİLOT ŞEHİR: ERZURUM	 minimum yüzey alanlı cepheler, kompakt formlar

- Bina yönlendirilişi

Güneş, rüzgâr gibi çevresel koşullardan yararlanma veya korunma gibi ihtiyaçlardan kaynaklanan bina yönlendirilmesi, yapının pasif enerji kullanımını direkt olarak etkiler. Farklı iklimsel özelliklere sahip bölgelerde yapıların farklı ihtiyaçları olduğundan, farklı şekillerde yönlendirilme ihtiyacı doğar.

- Hacim organizasyonu

Binaların içerisinde bulunan farklı işlevlerdeki mekânların farklı kullanım zamanları, süreleri ve enerji ihtiyaçları vardır. Mekânlar günün hangi vakitlerinde kullanıldıkları göz önüne alınarak konumlandırılabilir. Bu özelliklerine göre mekânlar, en çok pasif enerji ihtiyacı olan yerlerin en fazla enerji sağlanan konuma yerleştirilmesi gibi kurgularla geliştirilebilir ve böylece binanın toplam enerji ihtiyacı azaltılabilir.

- Yapı malzemeleri

Yapı kabuğunun optik ve termofiziksel özelliklerini belirleyen yapı malzemeleri, kabuğun ısı geçirgenlik, yansıtıcılık, yutuculuk değerlerini belirler. Seçilen malzemelerin ısı geçirme katsayıları, kalınlıkları, saydamlıkları gibi özellikleri sayesinde daha az enerjiye ihtiyaç duyulması sağlanabilir.

- Pasif enerji kazanımına yönelik özellikler

Özellikle güneş ve hava akımı potansiyelleri yapılarda pasif sistemler olarak kullanılıp, aktif sistemlere olan ihtiyaçları azaltılabilir. Cephe açıklıklarının doğru yerleşimi ile mekân içerisinde hava hareketi sağlanarak doğal havalandırma ve nem kontrolü sağlanabilirken; saçak, kepenk, güneş kırıcı, çatı açıklıkları ve formları gibi özellikler sayesinde de yapılarda güneş kontrolü sağlanabilir.

Bahsedilen özelliklerin binalarda doğru biçimde kullanılması sayesinde pasif sistem kullanımı artmış olacağından, aktif sistem kullanımını azalarak enerji korunumuna büyük oranda fayda sağlanabilir.

2.3.3 Kullanıcıya Ait Faktörler

Kullanıcı davranışları binalardaki enerji tüketimini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Kullanıcı etkinlik düzeyleri; yaş, cinsiyet, aktivite ve gelir seviyesine bağlı alışkanlıklar gibi değişkenlere göre farklılıklar gösterir. Seçilen ev aletleri ve bunların kullanım sıklıkları da sonuçta tüketilen enerji miktarını değiştirir. Bu sebeple enerji analizleri yapılırken kullanıcı profili doğru tanımlanmalıdır.

BÖLÜM 3

ÖRNEK BÖLGE VE ÖZELLİKLERİ

Bu tez kapsamında, kentsel dönüşüm projelerinin enerji etkinliğinin değerlendirilmesi örnek projeler üzerinden yapılmış ve Diyarbakır ilinden belirlenen iki örnek proje alanı seçilmiştir.

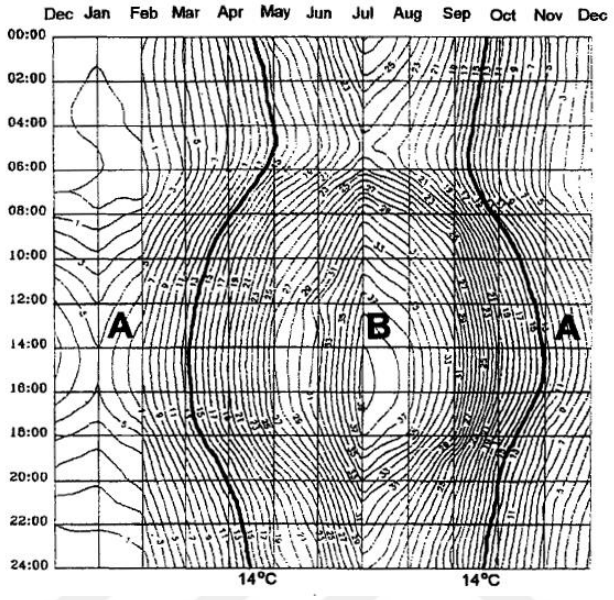
3.1 Diyarbakır İlinin İklimsel Özellikleri

Diyarbakır ili, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde ve Güneydoğu Toros Dağları'nın güneyinde yer almaktadır. Yaz sıcaklığı çok yüksek olup yazları kurak geçerken, dağların kuzeydoğu rüzgârlarını kesmesinden dolayı kış ayları Doğu Anadolu Bölgesi kadar soğuk değildir. Ortalama en düşük sıcaklık değeri -2,3 derece olup ocak ayında, ortalama en yüksek sıcaklık ise 38,3 derece olup temmuz ayında görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Diyarbakır ilinin 1929-2017 yılları arasındaki iklim verileri [33]

DIYARBAKIR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.6	3.6	8.3	13.8	19.2	26.2	31.1	30.4	24.9	17.3	9.5	3.9	15.8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.6	9.0	14.4	20.3	26.6	33.5	38.3	38.2	33.2	25.3	16.2	9.1	22.6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.3	-1.1	2.3	6.9	11.2	16.5	21.6	21.0	15.9	9.9	4.0	-0.3	8.8
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.8	4.8	5.6	7.1	9.5	12.1	12.3	11.7	10.0	7.4	5.5	3.9	93.7
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.3	11.5	11.9	11.4	8.8	2.7	0.4	0.2	1.0	5.7	8.2	11.5	85.6
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	70.1	67.8	65.7	68.5	42.8	8.0	0.7	0.4	3.9	31.7	53.8	70.1	483.5
	Ölçüm Periyodu (1929 - 2017)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	16.9	21.8	28.3	35.3	39.8	42.0	46.2	45.9	42.0	35.7	28.4	22.5	46.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-24.2	-21.0	-14.0	-6.1	0.8	3.5	9.9	11.4	4.0	-1.8	-12.9	-23.4	-24.2

Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 85,6 olan ilde, yazların kurak geçmesi gece-gündüz sıcaklık farkını oldukça arttırmakta ve yaz mevsiminin uzun sürmesi, bölgenin karakteristik iklim özelliklerinin yaz mevsimi özellikleri ile paralel olmasına sebep olmaktadır. Baskın olan yaz iklimi özelliklerinden dolayı bölge yerleşimlerinde ısınmadan çok serinleme ihtiyacı olduğu Çizelge 3.1'de görülmektedir.



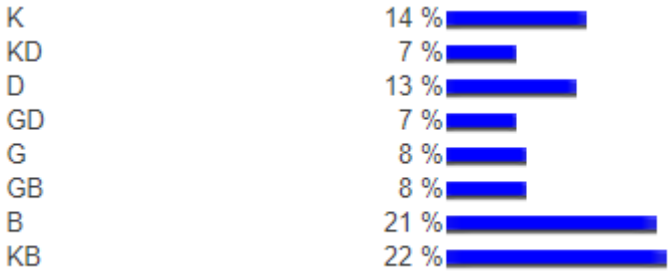
Şekil 3.1 Diyarbakır ilinin aylara göre ısınma ihtiyacı grafiği [34]

A: Yapay ısıtma ihtiyacı gerektiren zamanlar

B: Yapay ısıtma ihtiyacı gerektirmeyen zamanlar

Güneydoğu Toros Dağları'nın bölgenin kuzeyinde olması sebebiyle kuzeyden gelen rüzgârların etkisi azalmakta, batı ve kuzeybatı rüzgârları hâkim rüzgâr yönünü belirlemektedir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Diyarbakır ilinin 2000-2018 yılları arasındaki rüzgâr yönü [35]

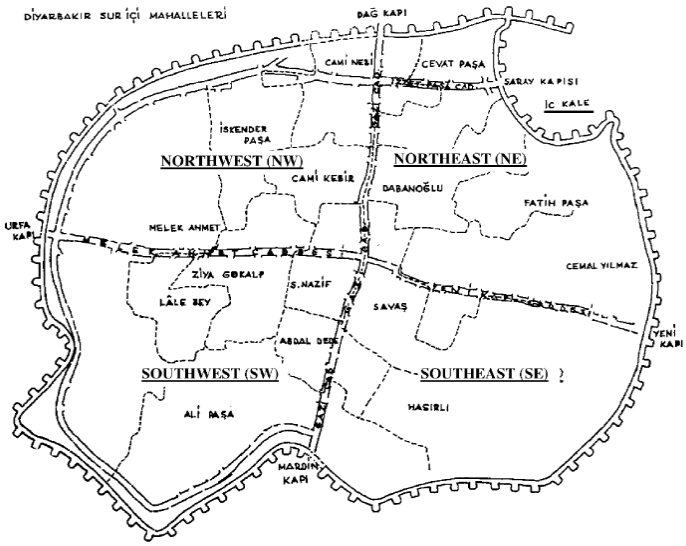


3.2 Bölgenin Mevcut Yapısal Özellikleri

3.2.1 Diyarbakır, Suriçi Kent Dokusu ve Değişim Süreci

Bölgenin birçok medeniyete ev sahipliği yapmış tarihi ve UNESCO tarafından koruma altına alınmış bir kent olması gibi özelliklerinin yanında, terör olaylarının yoğun yaşandığı ve kentsel dokunun tahrip edildiği bir kent olması, yıllar içerisinde çok sayıda planlama kararı verilmesine sebep olmuştur. Bu süreçte kent dokusu ile ilgili karar ve uygulamalar pek çok kez değiştirilmiştir.

Eski kent, bugünkü Sur ilçesine ismini vermiş ve kentin güvenliğini sağlamış olan surlar arasına yerleşmiştir. Kentin dört yönündeki giriş kapılarına bağlanan ana yollar kenti dört bölgeye ayırmıştır (Şekil 3.2). Organik bir forma sahip olan kentin iklim özelliklerinin gereği olarak, gölgeli alanlar sağlamak için yapılar birbirine yakın konumlandırılmıştır ve dolayısıyla sokaklar dardır. Sokak cephelerindeki konut duvarları sağır yapılarak mahremiyet ihtiyacı karşılanmış ve güneş kontrolü sağlanmıştır.

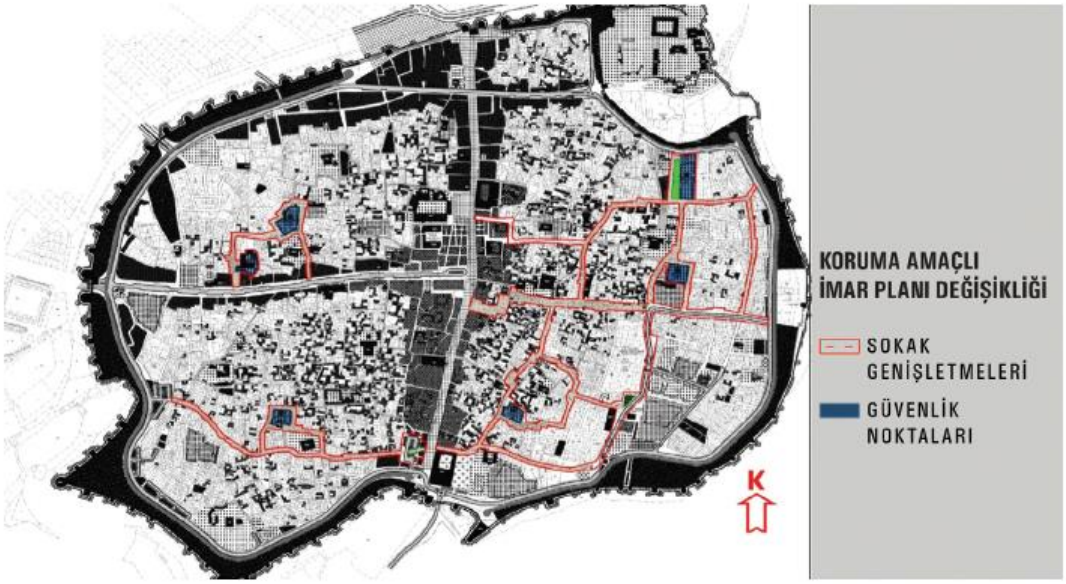


Şekil 3.2 Sur içi eski kent haritası [36]

Nüfus artışı ile tahrip edilen bölge dokusu, 1988 yılında bölgenin kentsel sit alanı ilan edilmesi ile korunmak istenmiştir. Ancak, 1990 yılında hazırlanan kentsel koruma planı ile bölgede daha yüksek katlı yapılaşmalara izin verilmiş ve sur yüksekliklerini aşan çok katlı binalar yapılmaya başlanmıştır. Yapılan yüksek katlı yapılar kent dokusunun bozulmasına sebep olmuş ve bölgedeki yapı yoğunluğu artmıştır. Aynı plan kararları ile

beraber yasal izni olmayan yapıların yıkımına karar verilmiştir. 2012 yılında revize edilen Koruma Amaçlı İmar Planı ise yüksek katlı yapıların yıkılıp eski kent dokusunu koruyacak yapıların yapımına, bu sebeple bina yükseklik sınırının düşürülmesine ve en fazla iki katlı yapıların inşasına izin vermiştir. Bu durum, kent halkını bölgeden ayrılmaya zorlamıştır. Alan 2012 yılında riskli bölge ilan edilmiş, tarihi önemi dolayısıyla da 2014 yılında Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzaj Alanı Yönetim Planı oluşturulmuş ve bir yıl sonra bu alan UNESCO Dünya Miras Alanlarına dâhil edilmiştir [37].

2015 yılında bölgede başlayan ve Mart 2016'da sona eren çatışma sürecinde ağır tahbirata uğrayan kentte, 21.03.2016 tarihli kanuna ve bölgenin riskli alan olmasına dayanarak acele kamulaştırma kararı alınmıştır. Suriçi'ndeki 7714 parselin 6292'si için verilen bu karara, önceki kentsel dönüşüm sürecinde kamulaştırılan alanlar dâhil edilmemiştir. Aralık 2016'da Suriçi Koruma Amaçlı İmar Planı güvenlik gerekçesi ile tekrar revize edilmiştir. Altı adet karakol yapımı, bunların Suriçi'ndeki yerleşimleri ve ulaşım senaryoları sebebi ile bazı caddelerin genişletilmesi için hazırlanan plan kapsamında, sit alanı ilan edilmiş alanın korunmasına yönelik bazı plan kararları gözardı edilmiş ve geleneksel dokuyu bozan uygulamalar içerilmiştir [38].



Şekil 3.3 Sokak genişletme kararlarını içeren Koruma Amaçlı İmar Planı değişikliği [38]

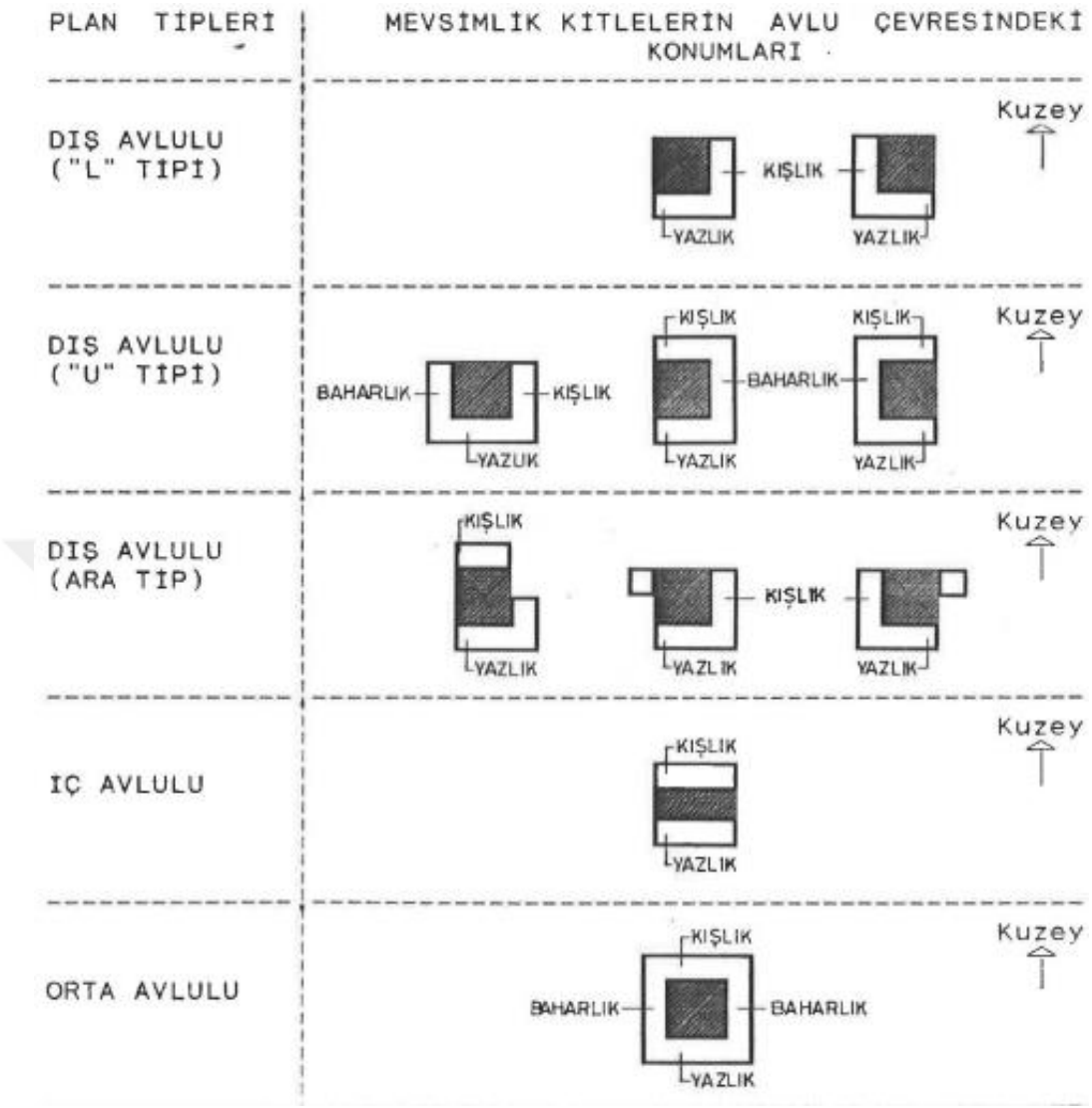
İmar planları kapsamında yıkımı ve yeniden yapımı gerçekleştirilecek olan alanlardaki ilk örnek konut projesi Hasırlı Mahallesi'nde yapılmış olup diğer mahallelerde de devam etmektedir. Sık sık yeni kanun ve imar planı kararları ile değişikliğe uğrayan kentin, korunacağı öne sürülen geleneksel dokusunun tüm bu kentsel dönüşüm projeleri sonucunda nasıl bir hal alacağı bilinemese de, korunmuş olan kent dokusu özellikleri halen mevcuttur ve günümüz ihtiyaçlarının yorumlanması ile tasarlanmış pek çok konut barındırmaktadır.

3.2.2 Geleneksel Evlerin Biçimsel Özellikleri

Geleneksel Diyarbakır evlerinin konusunu, bölgenin ilk yerleşim yeri olan Suriçi evlerinin özellikleri oluşturur. Bir ya da iki katlı olan bu evlerin en belirgin özellikleri avlulu formlarıdır. Sosyal, kültürel, dini ve iklimsel özelliklerin sonucu olarak ortaya çıkan avlular konutlardaki mekân organizasyonlarının merkezidir. Sıcak kuru iklimdeki yapılarda ihtiyaç duyulan gündüz ısınan havanın yapıdan uzaklaşması ve gece serin havanın yapıya alınması da avlu sayesinde sağlanmaktadır.

Konut bölümleri mevsim koşullarına uygun, farklı kullanım amaçlarına göre ayrılmıştır. Mekânlar yazlık ve kışlık olarak ayrılmış olup bazı yapılarda bunlara ek olarak baharlık bölümler de yer almaktadır. Avlunun kuzeyinde yer alıp güneye yönlenen mekânlar kışlık, avlunun güneyinde yer alıp kuzeye yönlenen mekânlar ise yazlık kullanım için ayrılmıştır. Avlunun ve mevsimlik bölümlerin yerleşimlerine göre farklı plan tipleri mevcuttur. Bunlar L tipi, U tipi, iç avlulu, orta avlulu ve dış avlulu olarak adlandırılan ara tiplerdir. Her tip evde yazlık bölüm avlunun güneyine yerleştirilip kuzeye yönlendirilmiş olsa da, diğer birimlerde konutun yerleşim yerine bağlı farklılıklar görülebilmektedir (Çizelge 3.3). Yapıların bir diğer ortak özelliği ise yazlık mekânın önünde konumlanan ve "eyvan" olarak adlandırılan yarı açık kısımlardır. Bu alanlar yazın serinleme ihtiyacını karşılayan kullanım alanları sağlamaktadır [39].

Çizelge 3.3 Geleneksel Diyarbakır Evleri plan tipleri ve mevsimlik mekân yerleşimi [39]



Yazlık birimlerin tavanları yüksektir ve duvarlarının üst kısımlarında ikincil pencereler vardır. Bu pencereler sayesinde alt kottan giren serinletici havanın ısınıp üst pencerelerden çıkmasına olanak sağlanır. Alt pencerelerin kapalı olduğu durumlarda bile açık bırakılan bu pencerelerin bazılarında cam olmayıp yalnızca tel örgüler vardır (Şekil 3.4). Kışlık birimlerin tavanları ise alçak olup ısıyı hacim içerisinde tutmaya yaramaktadır [40].



Şekil 3.4 Yazlık odalar ve eyvan [40]

Geleneksel Diyarbakır evlerinin iklimin kötü koşullarından korunmayı sağlayan bir diğer özelliği de havuzdur. Genellikle avluda konumlanan havuzlar, suyun buharlaşmasıyla hem kuru iklime sahip olan bölge konutlarındaki nem ihtiyacını karşılamaya hem de konut içerisindeki havayı serinletmeye yarar. Avlularda az sayıda fakat gölgeli alan sağlayacak ve serinlemeye yardımcı olarak ağaç konumlandırılması da sıkça görülen bir özelliktir.

Geleneksel konutların yapısal karakterlerinden bir diğeri, yapı kabuğundaki saydam ve saydam olmayan yüzey miktarları ve organizasyonlarıdır. Pencereler, sıcak hava koşullarında yüksek güneş ışınımına maruz kalmayı engellemek için küçük yapılmış ve duvarda, yapı kabuğunun dış yüzeyine uzak olacak şekilde konumlandırılmıştır [36]. Gölgeleme ve yazın dik açı ile gelen güneş ışınlarının yapı içine girmesini engellemek amacıyla pencereler duvar kesitinin iç kısmına yerleştirilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Geleneksel evlere ait pencere örnekleri [41]

3.2.3 Geleneksel Evlerde Kullanılan Yapı Malzemeleri

Geleneksel evlerde kullanılan ana yapı malzemesi, bölgede yaygın olarak bulunan bazalt taşıdır. Bazalt taşının fiziksel özellikleri ve kullanıldığı kalınlıklar sayesinde, gün içerisindeki yüksek sıcaklık değişimlerinin yapı içerisindeki etkilerini azaltmaya yönelik, iklime duyarlı tepkiler gösterirler. Bazalt taşının gözenekli (dişi) ve gözeneksiz (erkek) olmak üzere iki tipi vardır. Gözeneksiz olan sert bazalt taşı taşıyıcı yapı elemanlarında kullanılırken, gözenekli bazalt taşı daha çok oda, eyvan ve avluların zeminlerinde kullanılır. Taşıyıcı olarak kullanılan gözeneksiz taş bodrum kat duvarlarında 100 cm'yi bulurken, üst katlara doğru çıkıldıkça azalır ve 40cm'ye kadar inebilir. Odalar arası bölücü işlevi gören taş duvarlar ise 15-20cm arası kalınlıklardadır. Bazı evlerde yapıyı hafifletmek amacıyla, taşıyıcılık özelliği olmayan duvarlardaki açıklıkların üst kotlarında kerpiç kullanılır [42]. Cephelerdeki yığma taş duvarların içi yığma moloz, dış kaplamaları ise kesme bazalt taşıdır. Genelde 50-80 cm arası kalınlıklarda olan cephe duvarlarının ısı tutma kapasiteleri yüksektir ve artan hava sıcaklığının konut içerisine girmesini geciktirirler. Kullanılan yığma bazalt taşının ısı iletim katsayısı 0,5W/mK'dir [15].

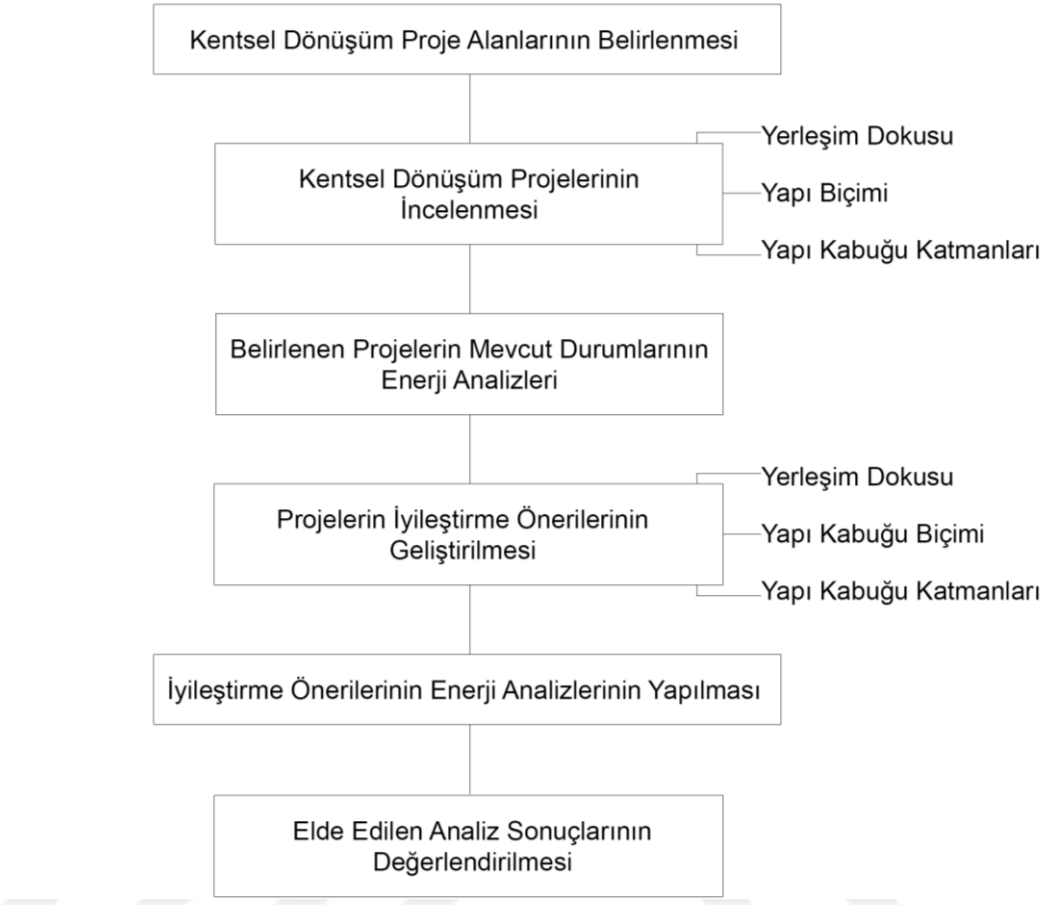
Ahşap kirişlerle yapılan çatı döşemesi sıkıştırılmış toprak harcı ile doldurulup toprak dam olarak kurgulanmıştır. Bu sayede, yüksek ısı tutma kapasitesi olan toprak, gündüz yüksek sıcaklıktaki havanın etkisiyle ısıyı bünyesinde tutar ve akşamları serinleyen hava sayesinde, depoladığı ısıyı serbest bırakır. Dolayısıyla yapıların gündüz ihtiyacı olan soğutma yükü de azaltılmış olur.

BÖLÜM 4

ÖRNEK KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNİN ENERJİ ETKİNLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yeni teknolojilerle, olanaklarla ve zamanın mevcut durumu ile ihtiyaçları göz önüne alınarak inşa edilmiş yapıları onlarca yıl öncesinin şartlarında ve o günün ihtiyaçlarına yönelik tasarlanmış yapılarla birebir kıyaslamak doğru değildir. Özellikle konut yapıları, toplum ve aile yaşantılarının değişimi ile biçim değiştirmiştir.

Bu sebeple Diyarbakır'da seçilen örnek iki projenin birincisi geleneksel konut dokusuna uygun, ancak günümüz ihtiyaçları göz önüne alınarak şekillenmiş bir projedir. Bu çalışma kapsamında seçilen ikinci örnek proje ise Türkiye'de son yıllarda üretilen tipik toplu konut yapılaşmalarına bir örnektir. Projeler karşılaştırılırken günümüz koşulları düşünülerek öneriler getirilmiştir. İkinci örnek proje için, artan nüfus yoğunluğu ile birlikte oluşan toplu konut yapılaşmalarının yerine bir ya da iki katlı geleneksel ev tipolojisi önerilmemiş, yapıların mevcut yoğunlukları korunarak, iklimsel referanslarını geleneksel evlerden alan değişiklikler önerilmiştir. Diyarbakır iline ilişkin uygulama örneğinin akış diyagramı şekilde verilmiştir:



Şekil 4.1 Uygulama örneğinin akış diyagramı

4.1 Kentsel Dönüşüm Proje Alanlarının Belirlenmesi

Çalışmada vurgulanmak istenen mimari kimlik, yerellik ve enerji korunumu kavramlarını en güncel örneklerle inceleyebilme olanağı vermesi açısından, Diyarbakır ilinde yapılan çalışmalar örnek projeler olarak seçilmiştir:

- Birinci proje örneği: Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi
- İkinci proje örneği: TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi

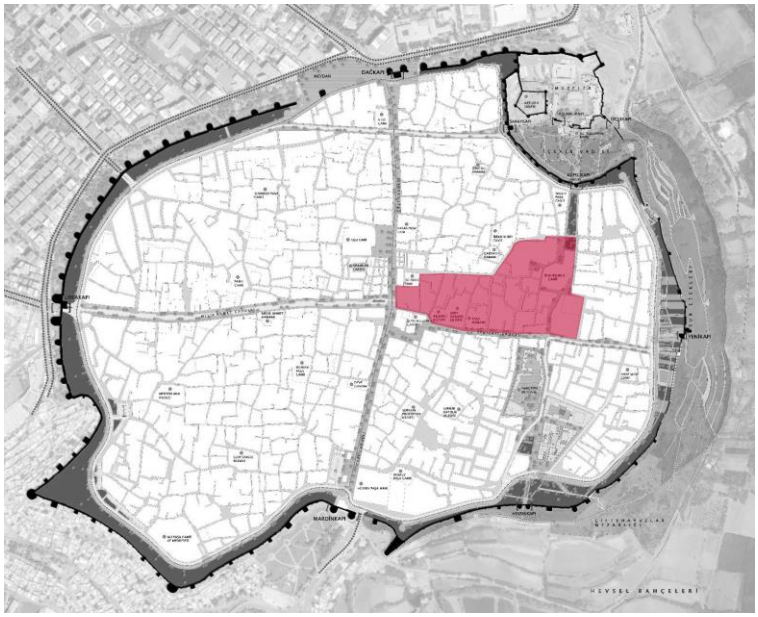
Diyarbakır'ın Sur ilçesinde yaşanan çatışmalarla yıkılan kentin yeni görünümüne kavuşması için ilçenin neredeyse tamamı kentsel dönüşüm projeleri ile yeniden inşa edilmektedir. UNESCO tarafından dünya mirası olarak kabul edilen bu alanın, geleneksel dokuyu koruyacak şekilde yenilenmesiyle, bölge halkının konut ihtiyacının karşılanması hedeflenmektedir.

Bu süreçte bölgede mağdur olan halkın bir kısmı için ise farklı bölgelerde konut projeleri yapılmıştır. Geleneksel mimarinin en iyi örneklerinin görüldüğü Sur ilçesinin dışında yapılan bu konutlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı TOKİ projeleridir. İklim verilerinden yaralanılarak yapılan geleneksel konut mimarisinden farklı bir mimari yapılaşma anlayışı ile elde edilen bu konutlar, aynı iklim bölgesinde farklı mimari özelliklerin enerji korunumuna etkisini incelemek ve yeni tipolojilerin enerji verimliliğini arttıracak öneriler geliştirmek için seçilmiştir.

4.2 Kentsel Dönüşüm Projelerinin İncelenmesi

4.2.1 Birinci Proje Örneği: Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi

Suriçi'nin kentsel dönüşümü kapsamında geleneksel dokuya uygun olarak inşa edilen yapılar farklı mimari ekiplerce farklı çözümler üretilerek tasarlanmaktadır. Bu kapsamda üretilen yapıların hepsinin ortak yanı, 2016 yılında hazırlanmış olan Koruma Amaçlı İmar Planı'na uygun yerleşim özellikleri gösteriyor olmasıdır. Bu tez çalışması kapsamında ise, tasarım ve uygulama projeleri tamamlanmış olan 4. Bölge (Kurşunlu Çevresi) projeleri ele alınmış, bu proje kapsamında olan ve üzerindeki yapılaşmanın tamamı konut olan bir yapı adası seçilerek incelenmiştir.



Şekil 4.2 Suriçi Kurşunlu Bölgesi (4.Bölge)

Ana yolların dörde ayırdığı Suriçi'nin kuzeydoğu kısmında kalan Kurşunlu Camii etrafındaki bölge, kentsel dönüşüm projesi kapsamında 4. Bölge olarak tariflenmiştir (Şekil 4.2). 16 yapı adasını içeren alan hem yeniden yapılacak ticari ve konut yapılarını hem de restore edilecek bazı yapıları kapsamaktadır. Projede 62'si konut, 94'ü ticari olmak üzere 156 yeni yapı mevcuttur. Tez çalışması kapsamında bir yapı adasının ele alınıp incelenmesine karar verilmiş, 4. Bölgedeki 16 ada içerisinden yalnızca yeni tasarlanmış konut yapılarını içeren 202 nolu ada seçilmiştir (Şekil 4.3). Bu adada 6 adet konut yapısı bulunmaktadır.



Şekil 4.3 Suriçi 4.Bölge içerisinde 202 nolu yapı adası

4.2.1.1 Yerleşim Dokusu Özellikleri

Geleneksel dokuya uygun planlama yapıldığı için mevcut dar sokaklar korunmuş, yapı yerleşimleri kent dokusunun organik yapısına uygun planlanmıştır (Şekil 4.4). Konutların çoğu, farklı cepheleri ortak olacak şekilde bitişik yerleştirilmiştir.



Şekil 4.4 202 nolu yapı adası ve çevre sokakların perspektif görünümü

Ada etrafındaki sokak genişlikleri geleneksel doku ile aynı olup binalar birbirine yakındır. Sokak genişlikleri 4m ile 7,5m arasında değişmektedir (Şekil 4.5). İmar planına göre Suriçi'nde yapılacak olan yapıların sur yüksekliklerini geçmemesi gerektiğinden, bölgenin geneli 1 ya da 2 katlı olarak tasarlanmıştır.



Şekil 4.5 202 nolu yapı adası etrafındaki sokak genişlikleri

Avlular, Diyarbakır Kentsel Sit Koruma Amaçlı İmar Planı Plan Uygulama Hükümleri (2012), 5.10.2. Başlıklı Avlulu Düzende Yeni Yapılaşmalara İlişkin Kurallar, Avlular Kısmı'nda belirtilen "Yeni yapılaşmalarda avluya en az bir ağaç dikilmesi zorunludur" ifadesi gereğince herbirine bir adet ağaç dikilecek şekilde tasarlanmıştır. En az 3 metre yüksekliğinde olması zorunlu olan meşe ağaçları sayesinde güneşten korunma ve gölgeleme imkânı sağlanmıştır.

4.2.1.2 Yapı Biçimi Özellikleri

Seçilen adadaki yapıların tamamı 2 katlı ve geleneksel evlerde olduğu gibi avluludurlar. Yapı adasındaki konutlar U planlı ve L planlı olmak üzere iki tiptirler. Bu konutlardan 4 tanesinin kendine ait avlusu varken, geriye kalan 2 tanesi tek bir avluyu paylaşmaktadır. Geleneksel dokunun organik yapısının korunuyor olması sebebiyle, konutlar farklı açılarla yerleştirilmiş hacim organizasyonlarına sahiptir. Konutların zemin katında duvarlarla çevrili avlu, bu avluya açılan mutfak ve salon gibi ortak alanlar bulunmaktadır. 1. katta ise yatak odaları ve banyolar mevcuttur (Şekil 4.6). Geleneksel

konutlarda genellikle kiler amaçlı kullanılan bodrum katlarına yeni konutlarda rastlanmamaktadır.

Eski geniş aile yaşantısında görülen, birden çok çekirdek ailenin aynı evde yaşaması geleneği, konut birimlerinin dış mekânlar aracılığıyla bağlanmasına uygunken yeni konutlarda tek bir çekirdek ailenin yaşaması planlanmıştır. Bu sebeple, geleneksel konutlarda avludan üst katlara ulaşımı sağlayan açık merdivenler ve bu merdivenlerden üst kattaki odalara ulaşımı sağlayan gezemekler, yeni konutlarda kapalı hacim içerisine alınmış ve her bir konut, birbirlerine kapalı hacim içerisinden bağlı birimleri içeren tek bir kütleden oluşturulmuştur.



Şekil 4.6 202 nolu yapı adasının zemin kat planı (solda) ve 1. kat planı (sağda)

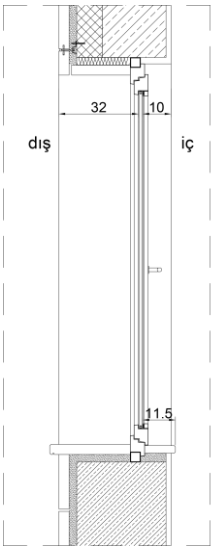
Gezemek kavramının kapalı hacim içerisinde çözülmesiyle oluşan alanlar, evin avludan sonraki girişinin açıldığı giriş holü olarak tasarlanmış ve mekânlar arası sirkülasyonun merkezi olarak kurgulanmıştır. Geleneksel evlerin en önemli özelliklerinden biri olan eyvanlar, bu mekân kurgusundan dolayı adadaki yeni yapıların bazılarında bulunmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 202 nolu yapı adasındaki evlerdeki gezemek ve eyvan uyarlaması

Zemin katta, avlulara giriş kapılarından başka sokağa yönlenmiş açıklık bulunmamaktadır. Konut cephelerinin giriş kat açıklıkları yalnızca avluya yönlendirilmiş olup, bu özellikleri geleneksel konut mimarisiyle ortaktır. Üst katlarda ise geleneksel konutların genel özelliklerinden farklı olarak, sokağa bakan pencereler sıkça kullanılmıştır. Hacimlerin yönleniş durumlarına göre odaların farklı yüksekliklere sahip olması ve güneye yönelen mekânların cephelerinin üst kotlarında havalandırma penceresine sahip olması gibi tipik geleneksel konut özellikleri yeni yapılarda görülmemektedir. Bunun yerine yeni konutların 1. katındaki bazı mahaller yüksek tavanlı tasarlanmış, ancak pencere yükseklikleri diğer mahallerdeki pencerelerle eşit yapılmıştır ve pencereler standart ölçülere sahiptir.

Pencereler, geleneksel evlerde olduğu gibi, cephe yüzeyinden uzaklaştırılmak ve yazın dik gelen güneş ışınlarının yapı içerisine girmesini engellemek amacıyla duvar kesitinin iç kısmına konumlandırılmıştır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 202 nolu yapı adasındaki evlerdeki pencere-duvar ilişkisi ve derinliği

4.2.1.3 Yapı Kabuğu Katman Özellikleri

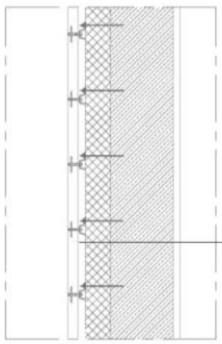
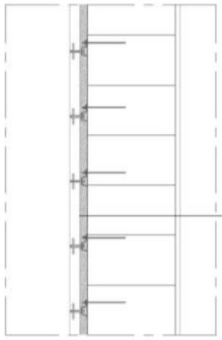
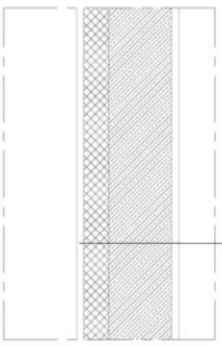
Yeni konutlarda ahşap kirişler ve yığma moloz taş yerine betonarme yapım tekniği kullanılmıştır. Moloz taşların dış yüzeyinin kesme bazalt taşıyla kaplanması ile elde edilen görüntü, betonarme taşıyıcı ya da gazbeton duvar yüzeylerinin kesme bazalt taşı ile kaplanmasıyla elde edilmiştir. 1. kattaki bazı dış cephe yüzeyleri ise dokulu boya ile bitirilmiştir. Evlerin çatıları toprak dam yerine betonarme döşeme üzeri mozaik kaplama olarak kurgulanmış, avlularda ise betonarme döşeme üzeri dişi bazalt taşı kaplaması tercih edilmiştir. Geleneksel evlerde kullanılan yapı kabuğu değerleri, ilk olarak 1998 yılında yürürlüğe giren TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları standardına uygun değilken; yeni yapılan binaların bu standardın güncel kıstaslarına uyması gerekliliğinden dolayı kabuk yalıtım özellikleri iyileştirilmiştir.

Yeni yapı kabuğu ısı yalıtım özellikleri (Çizelge 4.2), Diyarbakır ilinin bulunduğu iklim bölgesi (2. Bölge) için belirlenen ve 2013 yılında güncellenen standartlara (Çizelge 4.1) uymaktadır.

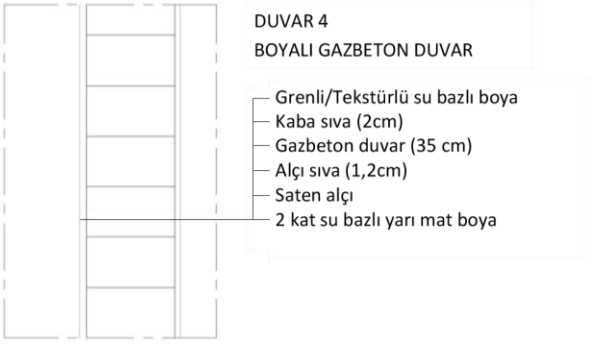
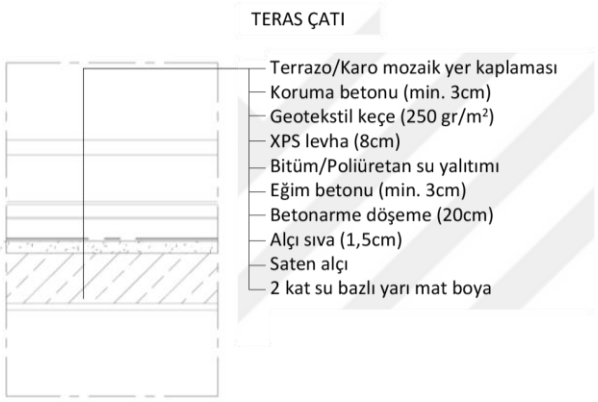
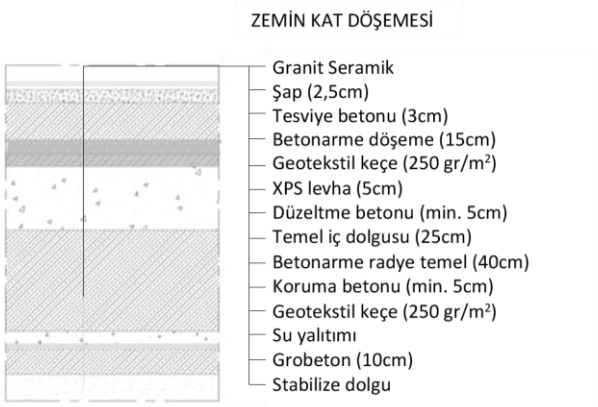
Çizelge 4.1 TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları gereği Diyarbakır ili için en fazla değer olarak kabul edilmesi gereken U değerleri [43]

	2. Bölge için en fazla U değeri (W/m^2K)
Dış duvar	0,60
Çatı	0,40
Zemine oturan döşeme	0,60

Çizelge 4.2 Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısıl geçirgenlik değerleri

Yapı Kabuğu Katmanları	**Toplam Isıl geçirgenlik katsayısı (U değeri) W/m²K**
Duvar 1  DUVAR 1 BAZALT TAŞI KAPLAMALI BETONARME DUVAR Bazalt taşı kaplama (4cm) Harç (3cm) Gazbeton ısı yalıtım plağı (10 cm) Betonarme duvar (25cm) Alçı sıva (2cm) Saten alçı 2 kat su bazlı yarı mat boya	0,419
Duvar 2  DUVAR 2 BAZALT TAŞI KAPLAMALI GAZBETON DUVAR Bazalt taşı kaplama (4cm) Harç (3cm) Gazbeton duvar (35 cm) Alçı sıva (1,2cm) Saten alçı 2 kat su bazlı yarı mat boya	0,336
Duvar 3  DUVAR 3 BOYALI BETONARME DUVAR Grenli/Tekstürlü su bazlı boya Kaba sıva (2cm) Gazbeton ısı yalıtım plağı (10 cm) Betonarme duvar (25cm) Alçı sıva (2cm) Saten alçı 2 kat su bazlı yarı mat boya	0,424

Çizelge 4.2 Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısıl geçirgenlik değerleri (devamı)

Duvar 4  	0,339
Çatı  	0,338
Zemine oturan döşeme  	0,448

Projedeki pencereler 16mm hava boşluklu, ısı kontrol kaplamalı 4mm'lik çift kat cam sisteminden oluşmuştur. Pencere açıklığı-dolu yüzey ilişkisi ise geleneksel evlerdekilere yakındır. Geleneksel evlerde genellikle 1/2 olan en/boy oranı bu evlerde 1/1,6 oranında olup pencereler 100x160 cm ölçülerindedir ve yerden 80cm yükseklikteki parapetler üzerine yerleştirilmişlerdir.

4.2.2 İkinci Proje Örneği: TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi

Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) tarafından yürütülen kentsel dönüşüm projeleri kapsamında Diyarbakır İli Kayapınar İlçesi Çölgüzeli Mevkii 736 Adet Konut İnşaatı Projesi örnek proje olarak seçilmiştir. Proje, bir kısmı Sur çatışmalarında mağdur olan ailelere verilmek üzere yapılmış ve 2018 yılı temmuz ayında tamamlanmıştır. Şehir merkezinin kuzeybatısında, merkezden yaklaşık 10km uzakta, Sur ilçesinden ise yaklaşık 13km uzaklıkta konumlanmaktadır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 TOKİ Çölgüzeli Projesinin Diyarbakır'daki konumu

TOKİ Kayapınar İlçesi Çölgüzeli Mevkii 736 Adet Konut Projesi, 4 yapı adasına yerleştirilmiş 31 konut bloğunun yapımı ile çevre ve altyapı çalışmalarını kapsamaktadır. Yapı adalarında konut blokları dışında açık spor alanları, çocuk oyun alanları ve araç park yerleri bulunmaktadır. Proje genelinde 2 tip konut bloğu vardır ve tüm adalarda her iki tip konut bloğundan da bulunmaktadır.



Şekil 4.10 TOKİ Çölgüzeli Projesi vaziyet planı

Proje, TOKİ tarafından Türkiye genelinde yapılan düşük maliyetli, standart yapım teknikleri kullanılarak yapılmış toplu konut projelerinin tipik bir örneğidir.



Şekil 4.11 TOKİ Çölgüzeli Projesinden bir görünüm [44]

4.2.2.1 Yerleşim Dokusu Özellikleri

21 metre yüksekliğinde olan tüm bloklar birbirine paralel olup kuzeydoğu - güneybatı doğrultusunda yerleşmiştir. Blokların birbirlerine uzaklıkları 20 metre ile 33 metre arasında değişmektedir. Proje alanının çevresinde yerleşim birimleri oldukça az olduğundan, proje içerisindeki diğer bloklara benzer mesafelerle yerleşmiş olan bir

blok, örnek yapı olarak seçilmiştir. Seçilen konut bloğunun çevresindeki binalara olan uzaklığı ise 22,9m ile 27,5m arasında değişmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Projeden seçilen örnek konut bloğu ve bloğun çevre binalara uzaklıkları

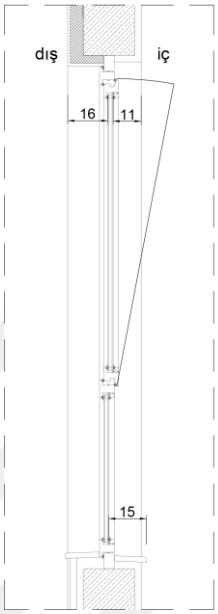
4.2.2.2 Yapı Biçimi Özellikleri

Seçilen örnek bina Tip 1 bloklardan biridir ve bloktaki her kat, birbirinin simetriği olacak şekilde aynı yerleşim planına sahip 4 daireden oluşmuştur. 394,79 m^2'lik taban alanı üzerine yerleştirilen binadaki daireler 2+1 plan şemalı olup brüt 90 m^2 alana sahiptirler (Şekil 4.13). Bloktaki konutların mutfak ve salondan erişilen birer balkonu vardır. Bu balkonlar, Sur'daki konutlarda bulunan yarı açık mekân formunun bu yapılardaki tek karşılığıdır.



Şekil 4.13 TOKİ Çölgüzeli Projesi örnek blok (Tip 1 Blok) ara kat planı

Konutlarda her odada farklı genişlikte ve 200cm standart yükseklikte pencereler vardır. Pencere açıklıkları blokların dört yönünde de bulunmaktadır. Geleneksel ve gelenekselden günümüze uyarlanmış konutlarda görülen pencere derinliği özelliği bu konut tiplerinde görülmemektedir. Pencereler yapı kabuğu dış yüzeyine 1. örnek projedekinden daha yakın yerleştirilmiştir (Şekil 4.14).



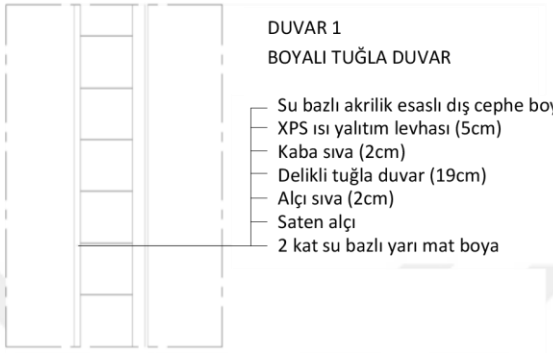
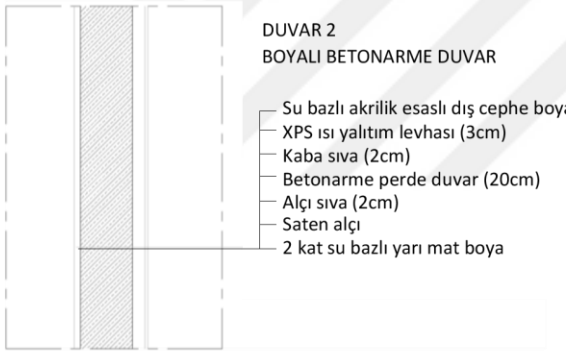
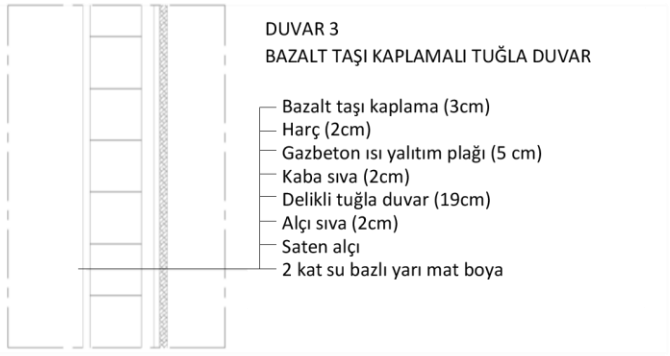
Şekil 4.14 Tip 1 Bloktaki pencere-duvar ilişkisi ve derinliği

4.2.2.3 Yapı Kabuğu Katman Özellikleri

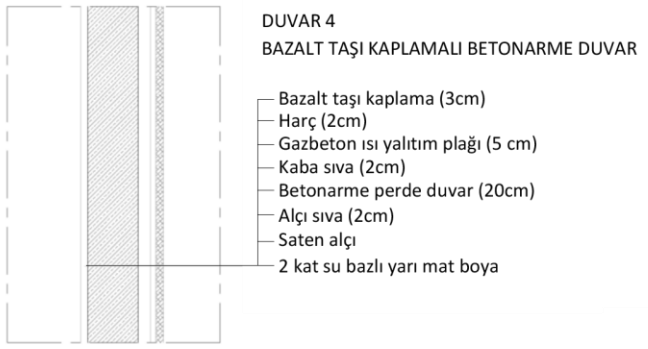
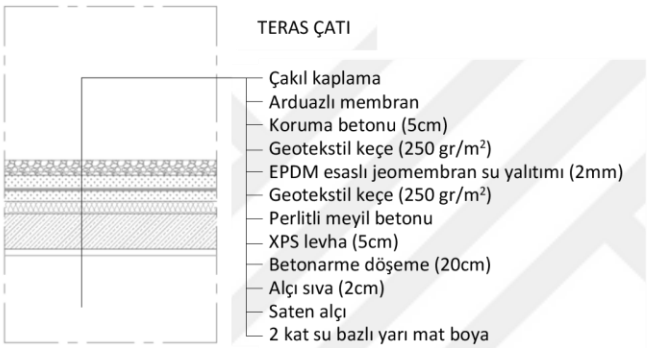
2 tip blokta da aynı yapım tekniği ve yapı malzemeleri kullanılmıştır. Betonarme taşıyıcı sisteme sahip olan bloklar, çakıl kaplı düz çatılara sahiptir. 19cm kalınlığındaki delikli tuğla duvarlarla inşa edilen cephelerin zemin katlardaki dış cephe kaplaması yöresel taş olup, üst katlarda su bazlı akrilik esaslı dış cephe boyası kullanılmıştır.

Proje detaylarında belirtilen “Yalıtım malzemesinin kalınlığı, yapılacak hesaplara göre belirlenecektir” notuna istinaden, yalıtımı kalınlıkları TS 825 standartlarındaki değerlere uyacak şekilde hesaplanarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.3 TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısıl geçirgenlik değerleri

Yapı Kabuğu Katmanları	Toplam Isıl geçirgenlik katsayısı (U değeri) W/m²K
Duvar 1  	0,584
Duvar 2  	0,570
Duvar 3  	0,530

Çizelge 4.3 TOKİ Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi yapı kabuğu katmanları ve ısıl geçirgenlik değerleri (devamı)

Duvar 4  	0,564
Çatı  	0,393
Zemin kat döşemesi  	0,476

Projedeki pencereler, birinci örnek projedeki gibi, 16mm hava boşluklu, ısı kontrol kaplamalı 4mm'lik çift kat cam sisteminden oluşmuştur. Projedeki pencere oranları ise geleneksel evlere ve geleneksel özellikler referans alınarak yapılmış olan birinci örnek projeye göre fazladır. Her odada farklı ölçülerde açıklık kullanılmış olup tüm pencereler 200cm yüksekliğe sabittir.

4.3 Belirlenen Projelerin Enerji Korunumu Açısından Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi

Günümüzdeki yapılaşmalar, onlarca yıl öncesinin koşullarında oluşturulmuş geleneksel dokuyu aynı şekilde devam ettirerek tasarlanamaz. İhtiyaç duyulan yeni yapılaşma, geçmişten aldığımız referanslar ile çağın teknoloji ve bilgi birikimi kullanılarak, günümüz ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yorumlanarak geliştirilmelidir. Hipotez kısmında da belirtildiği gibi, kentin kimliğini korumak için geçmişin kopyalanmasını değil; günümüzdeki kent kimliğini yansıtmayan, yere özel tasarlanmayan yapılaşmaların yerel verilerden referans alarak geliştirilmesi ile elde edilecek fayda gözlenmek istenmiştir. Geleneksel konut dokusu ve yapı özelliklerinin günümüz yapılaşmalarına uyarlanmasının sağlayacağı faydaları gözlemlemek için enerji analizleri yapılmıştır. Sırasıyla;

1. Geleneksel dokuya uygun olarak ve geleneksel dokudan bağımsız olarak tasarlanan yapı adalarındaki yıllık ısıtma ve soğutma yükleri mevcut proje verilerine göre hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır.

2. Yapılan analizler sonucu yeni bir yapılaşma ve yapı tasarımı önerisi getirmek hedeflenmemiş, geleneksel doku özelliklerinin yeni yapılaşma prensiplerine nasıl uyarlanabileceği ve uyarlandığında yıllık ısıtma ve soğutma yükleri üzerinde nasıl etkileri olduğu gözlenmek istenmiştir.

Seçilen projeler, projelere ait farklı ölçütlerin değerlendirilmesi ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalar için;

- Yerleşim dokusu özellikleri,
- Yapı kabuğu biçim özellikleri,
- Yapı kabuğu katman özellikleri için öneriler geliştirilmiş ve projeye uyarlanarak enerji simülasyonları yapılmıştır.

Analizler için Design Builder enerji simülasyon programı kullanılmıştır. Alternatiflerin doğru değerlendirilebilmesi için bazı veriler sabit kalmak üzere belirlenmiş ve tüm yapılarda aynı kabul edilerek programa girilmiştir. Bunlar;

- Kullanılan iklim verileri: tüm alternatif modeller için IWEC (International Weather for Energy Calculations) Diyarbakır ili iklim verileri kullanılmıştır.
- İç ortam sıcaklık ayarları: iç ortam optimum sıcaklığı kış ayları için 21°C olarak, ısıtma dönemi ayar sıcaklığı ise 16°C olarak belirlenmiştir. Yaz ayları için ise istenen sıcaklık 25°C ve soğutma dönemi ayar sıcaklığı 28°C olarak belirlenmiştir.
- HVAC sistem özellikleri: kış aylarında doğal gaz ile ısıtma, yaz aylarında elektrik ile soğutma olacak şekilde seçilmiş ve karma mod tanımlanarak doğal havalandırmadan faydalanılmıştır.
- Kullanıcı metabolik faktör düzeyi: 0,90 olarak alınmıştır.
- Her oda tipi için tüm konutlarda aynı kullanım süreleri ve aktivite düzeyleri belirlenmiştir.

4.3.1 Belirlenen Projelerin Mevcut Durumlarının Enerji Analizleri

Tamamıyla farklı tasarım kararları ile yapılmış projeler olsa da öncelikli olarak mevcut projelerin yıllık enerji tüketimleri hesaplanmış ve hangisinin enerji tüketimi açısından daha verimli olduğu gösterilmek istenmiştir. Öncelikle geleneksel dokuya uygun olarak tasarlanan projedeki konutların enerji yükleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu hesaplara bakıldığında çevresindeki yapılarla daha az ortak yüzeye sahip konutların, kışın ısı kaybına yol açacak yüzeylerinde artış olduğundan, ısıtma yüklerinin yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4).

Karşılaştırma yapıldığında 2. örnek projenin yıllık enerji ihtiyacı, 1. örnek projedeki konutların ortalama enreji ihtiyacına göre daha fazla çıkmıştır. Özellikle bölgenin baskın iklimsel karakterini yansıtan yaz döneminde ihtiyaç duyulan soğutma enerjisi ihtiyacı oldukça yüksek olup, referans projeden %57,58 fazladır. 2. örnek projenin ısıtma yükü daha az olmasına rağmen yıllık toplam ısıtma ve soğutma yükünde yaklaşık % 17,73 lük fark görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4 Birinci örnek projedeki konutların enerji yükleri

Konut Numarası	Yıllık Ortalama Enerji Tüketimi (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + Isıtma Toplam
1	26,06	35,63	61,69
2	26,93	40,25	67,18
3	27,99	36,01	64,00
4	28,36	48,30	76,66
5	32,58	32,24	64,82
6	33,37	41,37	74,74
Ada Ortalama	**29,35**	**38,33**	**67,68**

Çizelge 4.5 Örnek projelerin mevcut durumlarının yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





1. Örnek proje	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut	29,35	38,33	67,68

2. Örnek proje	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut	46,25	33,43	79,68

4.3.2 Projelerin İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi

Geleneksel dokuya uygun tasarlanmış projelerin biçimsel özelliklerini çok katlı bir toplu konut bloğuna birebir uygulamak mümkün olmadığından, bu özellikler bölge ihtiyaçlarını ve konut kapasitesini değiştirmeyecek şekilde çok katlı toplu konut projesine farklı şekillerde uyarlanmıştır. Alternatifler 3 farklı ölçekte geliştirilmiştir. Bunlar:

- Yerleşim dokusu,
- Yapı kabuğu biçimi,
- Yapı kabuğu katmanları.

4.3.2.1 Yerleşim Dokusu İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi

Yapıların yerleşim dokusu özellikleri karşılaştırılırken ele alınması gereken konular;

- yapıların bulundukları alan üzerindeki yapılaşma yoğunluğu,
- sokak genişlikleri,
- birbirlerine göre konumları ve
- bunlardan kaynaklı oluşan gölgeleme etkiledir.

Bu aşamada, karşılaştırmalı olarak ele alınan örnek projeler yerleşim ölçeğinde incelenmiş ve yapılaşma yoğunlukları kıyaslanmıştır. Diyarbakır'ın geleneksel konut dokusunun en önemli özelliği olan dar sokaklar ve bitişik yapılaşmalar, gölgeleme etkisini artırmak ve yapı yüzeylerinin dış ortam ile temasından kaynaklı ısı kayıp ve kazancını azaltmak için kurgulanmıştır. İyileştirme önerileri getirmek üzere seçilen konutlarda ise bina aralıkları fazla ve birim alan üzerinde yapılaşma alanı azdır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Birinci örnek projenin (solda) ve ikinci örnek projenin (sağda) bulundukları yapı adalarının mevcut yapılaşma yoğunlukları

	Taban Alanı (m²)
Konut	503,85
Ada Alanı	775,26
Ada Yapılaşma Oranı (%)	**64,99**

	Taban Alanı (m²)
Konut	3833,64
Ada Alanı	13451,71
Ada Yapılaşma Oranı (%)	**28,50**

Yerel mimarinin bu özelliklerini yansıtmadan tasarlanmış olan konut dokusunun yoğunluğunun arttırılarak enerji tüketimine olan etkisini gözlemlemek amaçlanmıştır. Yapıların birbirini gölgelemesi için yoğun ve dar sokaklı olarak tasarlanan geleneksel yapılaşmanın tipik kentsel dönüşüm projesi uygulamalarına uyarlanılarak nasıl iyileştirme yapılacağını görmek için, Çölgüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi 1 nolu yapı adasının yapı yoğunluğu arttırılarak enerji yükleri hesaplanmıştır. Amaç aynı konut tipinin farklı yapı yoğunlukları ile nasıl elde edilebileceğini incelemek olduğundan, mevcut kat planları ve bina yönelimleri korunmuş ve yapı adası üzerindeki konut sayısını koruyacak şekilde, yapıların kat sayısı azaltılarak yerleşim yoğunluğu arttırılmıştır.

Tablolarda görüldüğü gibi, geleneksel dokuya uygun olarak tasarlanan örnek bir yapı adasının yapılaşma yoğunluğu yaklaşık %65 iken, geleneksel doku referans alınmadan tasarlanmış olan örnek projedeki adanın yapılaşma yoğunluğu %28,50'dir. Yapılaşma yoğunluğu, konut bloklarının genel tasarım prensipleri değiştirilmeden yapılacağından ve blokların her cephesinde açıklık bulunmasından dolayı bloklar arası mesafeler sınırlı oranda azaltılabilmiştir. Blokların kat sayıları 6'dan 4'e indirilmiş, sokak aralıkları azaltılmıştır (Şekil 4.15). Bu sebeple, %28,50 yapılaşma yoğunluğuna sahip adadaki yapılaşma yoğunluğu %42,75'e çıkarılabilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 TOKİ Çögüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi örnek bloğun bulunduğu 1 nolu yapı adasının öneri yapılaşma yoğunluğu tablosu

	Taban Alanı (m^2)
Konut	5750,46
Ada Alanı	13451,71
Ada Yapılaşma Oranı (%)	**42,75**



Şekil 4.15 TOKİ Çögüzeli Kentsel Dönüşüm Projesi örnek bloğun bulunduğu 1 nolu yapı adası için öneri yapılaşma (vaziyet planı)

4.3.2.2 Yapı Kabuğu Biçimi İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi

Binalarda ısı kaybına ve kazancına yol açan toplam yüzey alanının iklimlendirilmiş yapı hacmine oranı (A/V), yapıların enerji ihtiyacını etkileyen önemli bina formu özelliklerindendir. Geleneksel konut yapılarındaki bitişik nizam özelliği sayesinde ısı kayıpları azaltılmaktadır. Geleneksel Diyarbakır evlerinin bina formuna dayalı en belirgin özellikleri ise avlular ve avlu-kapalı hacim ilişkisini güçlendiren eyvanlardır. Bu yapı birimlerinin konut içi alanlara sağladığı gölgeleme etkisi sayesinde hem ısıl konforlu mekânlar yaratılmakta hem de ısıtma yükü düşürülmektedir.

Artan kent nüfuslarıyla beraber yükselen ve büyüyen konut bloklarında bu yapı birimlerine aynı biçimlerde rastlamak pek mümkün değildir. Ancak, geleneksel yapılardaki avlu ve eyvanların bu çok katlı konut bloklarına uyarlanması ile enerji korunumuna fayda sağlanabilir. Bu çalışma kapsamında yapı bloklarına avlu eklenerek yeni baştan bir tasarım çözümü getirmek amaçlanmadığından, çok katlı bloklardaki yapı çeperlerine balkonların eklenmesi önerilmiş ve önerilen formların enerji yükleri hesaplanarak kıyaslanmıştır.

Avlu, eyvan ve gezemek gibi açık veya yarı açık bina formları çok katlı konut bloklarına balkon veya saçak görevi gören çıkmalar eklenerek uyarlanabilir. Bu çalışma özelinde bina çeperlerine farklı ölçülerde ve yönlerde balkonlar eklenmiştir. Yapılan eklemeler ve ölçüleri bina formu ve ölçülerinin imkanlarına göre önerilmiştir.



Şekil 4.16 Öneri 1-a'ya göre çeperlere eklenen balkonlar (taralı alanlar)

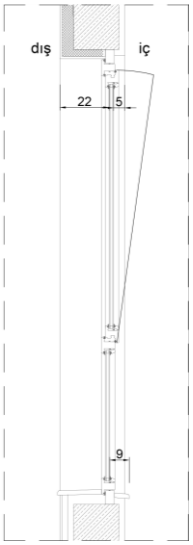
İlk alternatif, mevcut balkonların hizasını takip eden ve son kat saçağı ile aynı hizada olacak şekilde, bina çeperinden 74 cm ötede olacak şekilde eklenmiştir. Binanın yönelimi ana yönlere göre değil de güneşin ekti ettiği tüm yönlere doğru olduğu için yön ayrımı yapılmaksızın, pencere açıklığı olan tüm yönlere saçak görevi gören balkonlar eklenmiştir (Şekil 4.16).



Şekil 4.17 Öneri 1-b'ye göre çeperlere eklenen balkonlar (taralı alanlar)

İkinci alternatifteki balkonlar ise daha geniş yarı açık alanlar oluşturacak şekilde ilk alternatifteki balkonların birer metre büyütülmesi ile oluşturulmuştur (Şekil 4.17).

Pencerelerin dış cepheye olan uzaklığının fazla olması geleneksel evlerin bir başka belirgin özelliğidir. Mevcut yapılaşmada 16 cm olan cephe dış yüzeyi ile cam yüzey arasındaki mesafe arttırılarak binanın enerji tüketimine etkisi gözlenmiştir. Mevcut yapı kabuğu Suriçi projesindeki yapı kabuğu ile aynı kalınlıkta olmadığı için ölçüler aynen uygulanamamış; duvar kesitinin izin verdiği ölçüde değiştirilmiştir. Sonuç olarak, 16 cm olan derinlik 22 cm'e çıkarılarak yeni bir alternatif önerilmiştir (Şekil 4.18).

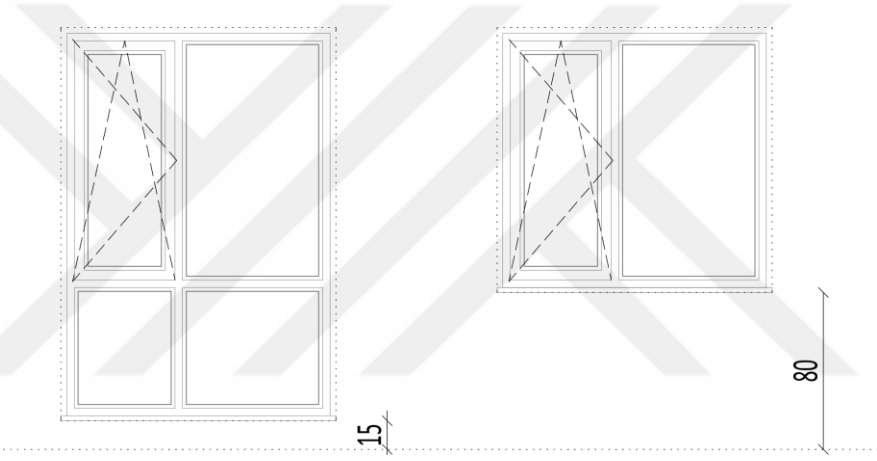


Şekil 4.18 Öneri pencere-duvar kesiti ilişkisi

4.3.2.3 Yapı Kabuğu Katman İyileştirme Önerilerinin Geliştirilmesi

1. Saydamlık oranlarının azaltılması

Mevcut projedeki pencereler 200cm yüksekliğinde ve döşemeye yakın bir seviyeden başlamaktadır. Standart parapet yüksekliğinin altında kalan pencere kısımları hali hazırda açılıp kapanma özelliğine sahip değildir. Oysa bu bölgeler geleneksel mimariyi referans alan projede, geleneksel mimaride olduğu gibi, parapet yüksekliği üzerinden başlamaktadır. Cam yüzey/duvar oranı için belli bir sabit olmasa da bu şekilde pencere yüzey alanı azaltılmak istenmiştir. Bu sebeple, yapı kabuğu katmanı bağlamındaki ilk iyileştirme önerisi saydam yüzey azaltma önerisidir ve pencereler 80cm yükseklikten başlayacak şekilde saydam yüzey alanları azaltılmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Mevcut (solda) ve öneri (sağda) pencere görünüşleri

2. Yapı kabuğu kesitinin değiştirilmesi

Geleneksel Diyarbakır evleri; yapı kabuğu özellikleri, yerel malzeme kullanımı ve iklim koşullarına olan uyumlu özellikleri sayesinde halen geçerliliğini koruyabilecek özelliklere sahip olsa da günümüz imkânları ile daha iyi özelliklere sahip yapı kabuğu tasarlanabilmesi mümkün. Özellikle daha büyük ölçeklerdeki yapı ihtiyaçlarını karşılamak için yeni yapım tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunu yaparken bölgenin yerel mimari kimliğini kaybettirmeden tasarlanmış olan yapı kabuğu örnekleri kullanılmalıdır. Suriçi Kentsel Dönüşüm Projesinde, geleneksel dokuların taşıyıcı sistem elemanı olan moloz taş yerine, betonarme taşıyıcı sistem ve üzerine kaplama olarak bazalt taşı kullanılmıştır. Yapı kabuğu bağlamındaki ikinci iyileştirme önerisi olarak, modele bu kabuk özellikleri uyarlanmıştır.

Birinci örnek projedeki yapı kabuğu, geleneksel evlerdeki yapı kabuğu katmanlarının tamamını içermemektedir. Yaz ayları için oldukça iyi ısı tutma kapasitesine sahip olan yığma taş duvarlar, ülkemizde uygulanmakta olan TS 825 binalarda ısı yalıtım standartlarına uygun değildir. Bu duvar tipinin yeterli U değerine ulaşabilmesi için kalınlığının yüksek miktarlarda arttırılması gerekmekte ve bu da alan kaybı açısından uygun görülmemektedir. Bu yapım tekniği çok katlı binalar için de uygun değildir ve günümüz mimarisinde pek tercih edilememektedir.

Birinci örnek projede kullanılan yapı kabuğu ise hem yerel malzeme olan bazalt taşının cephe kaplama malzemesi olarak kullanımıyla bölgenin geleneksel mimari özelliklerine referans vermekte hem de diğer yapı kabuğu katmanları sayesinde düşük ısı iletkenlik değerine sahip olduğu için enerji tüketimini düşüreceği öngürülerek önerilmiştir.

İkinci öneri olarak ise, birinci örnek projenin yapı kabuğunun sağladığı kalınlık değerlendirilerek, birinci örnek projedeki pencere derinliği ile beraber uygulanması önerilmiştir.

4.3.3 İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizlerinin Yapılması

Bu bölümde, bir önceki bölümde açıklanan iyileştirme önerileri ile elde edilen modellerin, enerji simülasyon sonuçlarına göre ısıtma ve soğutma yükleri elde edilmiş ve öneriler mevcut durum ile kıyaslanmıştır. Geleneksel mimariden referans alınarak uyarlanan her bir değişikliğin enerji yükleri üzerindeki etkisinin ayrı ayrı görülmesi amaçlanmıştır.

Birinci örnek projenin iklimsel tasarım ipuçlarının ikinci toplu konut projesine uyarlanarak oluşturulan iyileştirme modelleri;

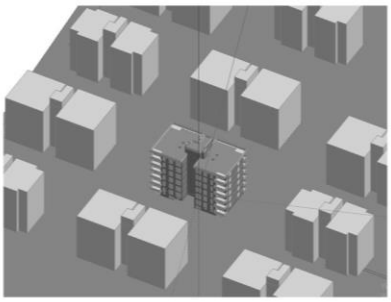
- yerleşim dokusu,
- yapı kabuğu biçimi,
- yapı kabuğu katmanları

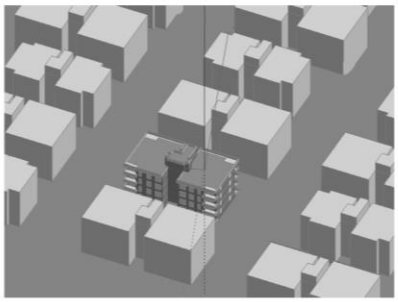
olacak şekilde 3 farklı ölçekte analiz edilerek değerlendirilmiştir.

4.3.3.1 Yerleşim Dokusu İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri

Karşılaştırmalı analiz sonuçlarında görüldüğü üzere (çizelge 4.8), kat sayılarının 6'dan 4'e düşürülüp yapılaşma yoğunluğunun %28,50'den %42,75'e çıkarılması ile yıllık soğutma enerjisi tüketimi 6,24 kWh/m^2 azalarak %13,49'luk kazanç elde edilmiştir. Ancak yapılar arası mesafelerin azalması ile ısıtma yükü 1,84 kWh/m^2 artmıştır. Sonuçta ısıtma ve soğutma enerjisi toplamı 4,40 kWh/m^2 azalmış olup %5,52'lİk bir kazanç sağlanmıştır.

Çizelge 4.8 Mevcut 2. örnek proje ile yerleşim dokusu ölçeğindeki iyileştirme önerisinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut yapılaşma	46,25	33,43	79,68

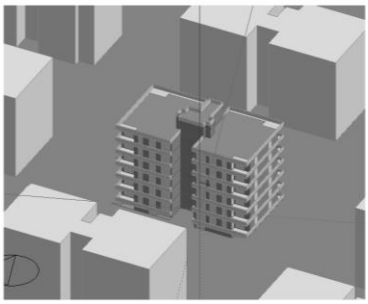
Yerleşim dokusu iyileştirme önerisi	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Yoğun yapılaşma (az katlı binalar)	40,01	35,27	75,28

4.3.3.2 Yapı Kabuğu Biçimi İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri

Yapı kabuğu biçim önerisi olarak önerilen, farklı balkon genişliklerine sahip iki modelin enerji analizleri yapılmış ve her iki durumda da toplam ısıtma ve soğutma yüklerinin iyileştiği görülmüştür. İlk alternatif olan 74 cm genişliğindeki balkonların eklenmesi ile soğutma yükünde 2,90 kWh/m^2, toplamda ise 2,38 kWh/m^2 azalma sağlanmıştır. Bu sayede soğutma yükünde %6,27'lik, ısıtma ve soğutma yükleri toplamında ise %2,99 kazanç sağlanmıştır.

Çizelge 4.9 Mevcut 2. örnek proje ile yapı kabuğu biçimi ölçeğindeki ilk iyileştirme önerisinin (1-a) yıllık ısıtma ve soğutma yükleri



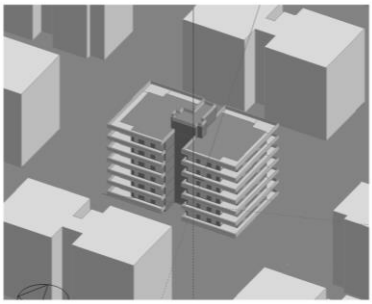


Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut yapı kabuğu biçimi	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu biçimi iyileştirme önerisi 1-a	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
74 cm ek balkonlu	43,35	33,95	77,30

Çizelge 4.10 Mevcut 2. örnek proje ile yapı kabuğu biçimi ölçeğindeki ikinci iyileştirme önerisinin (1-b) yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut yapı kabuğu biçimi	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu biçimi iyileştirme önerisi 1-b	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
174 cm ek balkonlu	37,96	34,94	72,90

Özellikle yapıdaki soğutma yükünü büyük oranda düşüreceği öngürülen balkon ekleme önerisinin daha büyük ölçüler ile uygulandığında daha etkili sonuçlar doğuracağı düşünülerek, balkon genişlikleri birer metre arttırılacak şekilde yeni bir model önerilmiştir. 174 cm genişliğindeki balkonların yapıya eklenmesi ile oluşturulan modelin enerji simülasyon sonuçlarına göre yıllık soğutma yükünde 8,29 kWh/m^2 ile %17,92 kazanç, ısıtma ve soğutma yükü toplamında ise 6,78 kWh/m^2 ile %8,51 kazanç elde edilmiştir.

Yapı kabuğu biçimindeki diğer değişiklik önerisi ise pencerelerin duvar kesitindeki konumu ile alakalı olan kabuk-pencere derinliği ilişkisidir. Mevcut dış cephe duvarlarının kalınlığı, mevcut duruma göre yalnızca 6cm kadar derinleşmeye izin verdiği için pencere derinliği analizi için tek bir öneri getirilmiş ve derinlik 16cm'den 22cm'e çıkarılmıştır. Bu durumda yapının yıllık soğutma yükünde 0,79 kWh/m^2 azalma sağlanırken, ısıtma yükünde 0,18 kWh/m^2 artış görülmektedir. Bu sebeple toplam ısıtma ve soğutma yükünde 0,61 kWh/m^2, yani %0,77 azalma elde edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Mevcut pencere derinliği ve pencere derinliği iyileştirme önerisinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri



Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut pencere derinliği	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu biçimi iyileştirme önerisi 2	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Arttırılmış pencere derinliği (22cm)	45,46	33,61	79,07

4.3.3.3 Yapı Kabuğu Katman İyileştirme Önerilerinin Enerji Analizleri

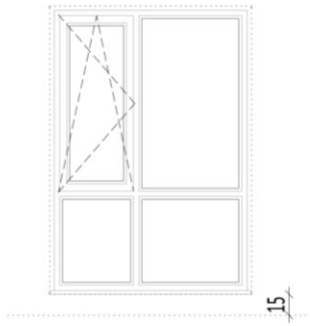
Yapı kabuğu katmanları için iki farklı tip iyileştime önerisi getirilmiştir:

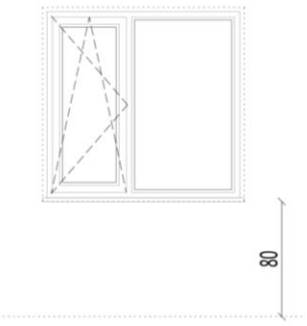
1. Saydamlık oranlarının azaltılması

Geleneksel evlerin mimari özellikleri arasında olan pencere boyutları ve oranlarının, iyileştirilmesi önerilen projeye uyarlanması için mevcut projedeki pencereler yerden parapet yüksekliği kadar kısaltılmıştır. Balkonlara açılan cam yüzeyler dışındaki pencerelerin yüksekliğinin azaltılması sayesinde, mevcut modelde %21,08 olan cam

yüzey oranı %16,31'e düşürülmüştür. Bu sayede yıllık soğutma enerjisi yükü 6,94 kWh/m^2 ile %15,00 azalmış, toplam ısıtma ve soğutma enerjisi yükünün ise 5,93 kWh/m^2 ile %7,44 kadar azaldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Saydamlık oranı azaltılması önerisinin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut pencere yüksekliği	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu katman iyileştirme önerisi 1	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m^2)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Azaltılmış pencere yüksekliği	39,31	34,44	73,75

2. Yapı kabuğu kesitinin değiştirilmesi

Yapu kabuğu katmanları için öneri getirilirken hem yerel malzeme olan ve geleneksel evlerin cephelerinde kullanılan bazalt taşının cephe kaplama malzemesi olarak kullanımı hedeflenmiş, hem de düşük ısı iletkenliği ile daha iyi yalıtım sağlayan bir kabul kullanılması hedeflenmiştir. Bu anlamda iyi bir örnek olan birinci örnek projenin bazalt taş kaplamaları yapı kabukları projeye aktarılmıştır.

Yapılan analizlerin sonucunda soğutma yükünde 0,84 kWh/m^2'lik bir artış olmasına karşın, ısıtma yükündeki 2,41 kWh/m^2'lik azalma sayesinde yapının toplam enerji ihtiyacı azalmış ve toplamda 1,57 kWh/m^2 ile %1,97'lik kazanç elde edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Birinci örnek proje yapı kabuğunun uygulanması önerisinin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleri



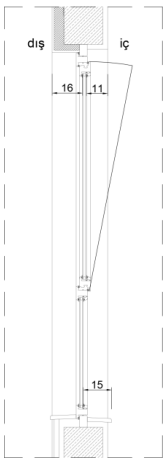


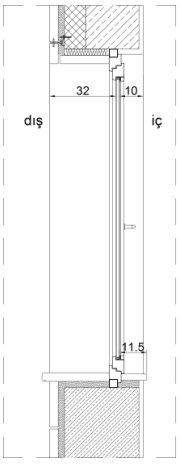
Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut yapı kabuğu katmanları	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu katman iyileştirme önerisi 2-a	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
1. Örnek projenin yapı kab. katmanl.	47,09	31,02	78,11

Yapı kabuğu kesiti iyileştirme önerilerinin ikincisi olan katman önerisiyle beraber pencere derinliği arttırılması önerisi sayesinde ise yıllık soğutma yükünde 1,99 kWh/m^2, yıllık ısıtma enerjisi yükünde ise 1,71 kWh/m^2 kazanç meydana gelmiştir. Dolayısıyla ortaya çıkan 3,70 kWh/m^2 lik enerji farkı ile %4,64 kazanç sağlanmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Birinci örnek proje yapı kabuğu katmanları ve pencere derinliğinin beraber uygulanması ile oluşan modelin ve mevcut durumun yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





Mevcut proje (2. Örnek proje)	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut yapı kabuğu	46,25	33,43	79,68

Yapı kabuğu katman iyileştirme önerisi 2-b	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
1.örnek prj. yapı kab. ve penc. derinliği	44,26	31,72	75,98

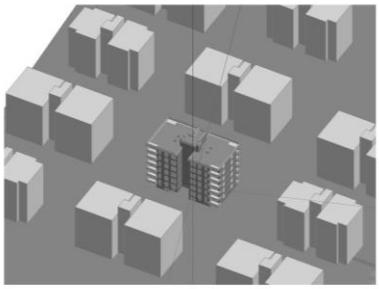
4.3.3.4 Farklı İyileştirme Önerilerinin Bir Araya Getirilmesi İle Yeni Öneri Oluşturulması ve Bu Önerilerin Enerji Analizi

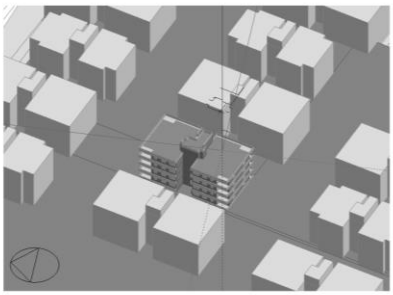
Enerji analizleri yapılan yerleşim dokusu, yapı kabuğu biçimi ve yapı kabuğu katmanı iyileştirme önerilerinin bir araya getirilmesi ile yeni bir model önerisi oluşturulmak amaçlanmıştır. Ancak, yerleşim dokusu önerisi ile en iyi sonuç veren balkon önerisi mesafelerinin bir araya getirilmesi durumunda sokak mesafeleri önerilenden daha dar bir boyuta ulaşacağı için uygun bulunmamış, daha az enerji tasarrufu sağlayan balkon önerisi tercih edilmiştir. Bu sebeple;

- yoğun ve az katlı yerleşim dokusu önerisi,
- 74 cm balkon önerisi,
- saydamlık oranı azaltılması önerisi,
- yapı kabuğu kesiti ile beraber geniş pencere derinliği önerisi

beraber uygulanarak enerji simülasyon sonuçları elde edilmiştir.

Çizelge 4.15 Farklı ölçekteki önerilerin bir araya getirilmesi ile oluşturulan önerinin yıllık ısıtma ve soğutma yükleri





2. Örnek proje	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
Mevcut proje	46,25	33,43	79,68

2. Örnek proje	Yıllık ortalama enerji yükleri (kWh/m²)		
Farklı ölçeklerdeki önerilerin beraber uygulanması önerisi	Soğutma yükü	Isıtma yükü	Soğutma + ısıtma yükü
	32,57	34,06	66,63

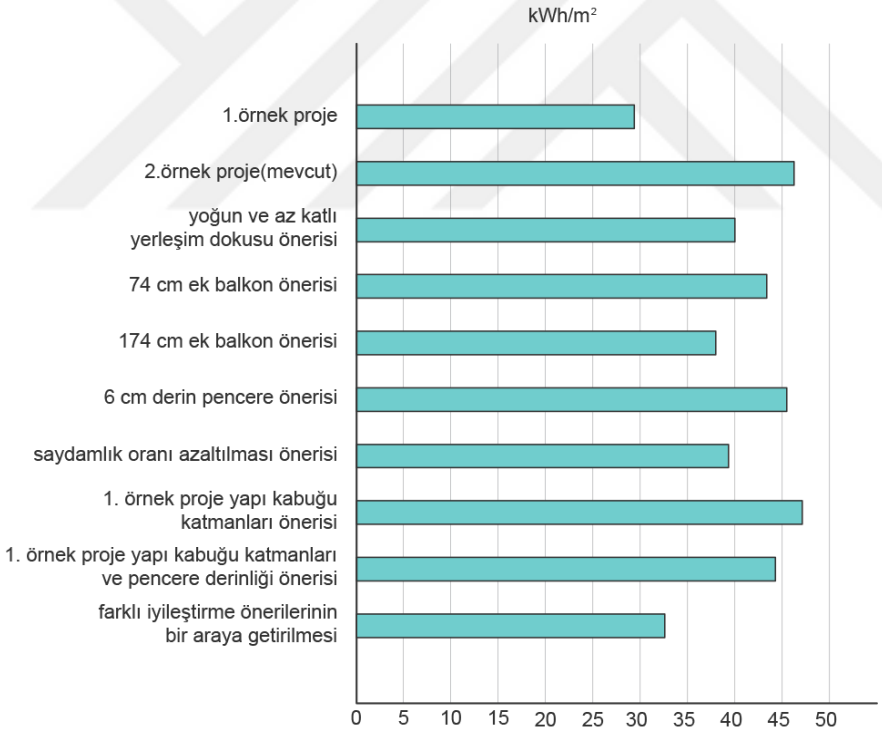
Farklı ölçeklerde seçilen önerilerin beraber kullanması ile yıllık soğutma enerjisi yükünde 13,68 kWh/m^2 kazanç, yıllık ısıtma enerjisi yükünde ise 0,63 kWh/m^2 kayıp meydana gelmiştir. Bu sayede toplam soğutma yükünde %29,58, toplam soğutma ve ısıtma yükünde ise 13,05 kWh/m^2 ile %16,38 kazanç sağlanmıştır (Çizelge 4.15).

4.3.4 Elde Edilen Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yapılan tüm analizlerin sonuçlarına bakıldığında, geleneksel yerleşim ve bina formlarının yeni konut tipolojilerine küçük müdahaleler şeklinde uyarlanması sayesinde bölgenin baskın iklimi olan yaz ikliminde harcanan soğutma yükünde büyük iyileştirmelerin olabildiği sonucuna ulaşılmaktadır (Şekil 4.20).

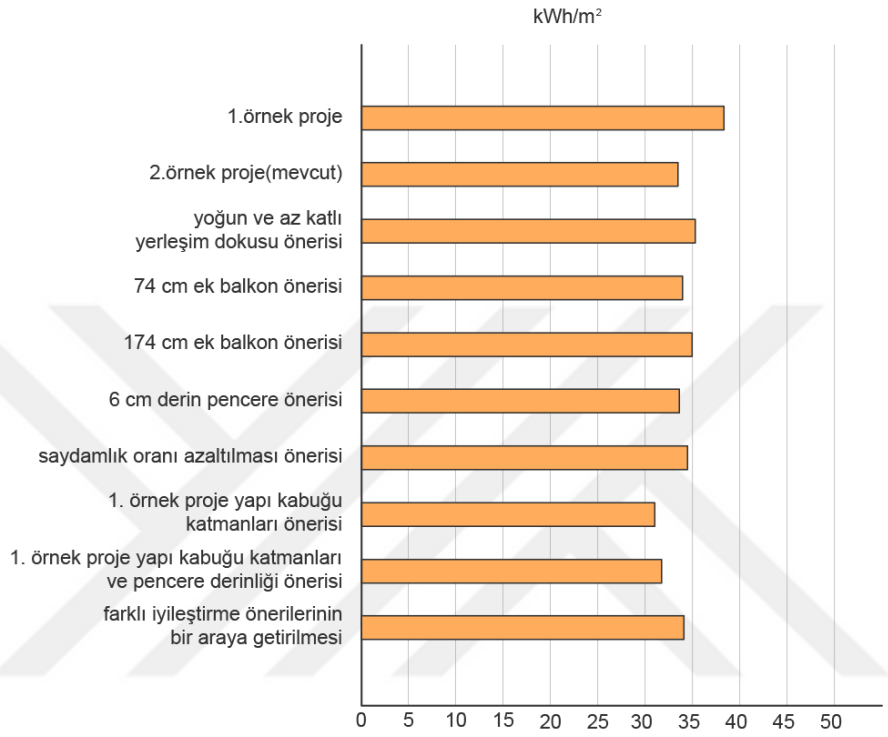
Farklı ölçekteki iyileştirme önerilerinin beraber kullanılması sayesinde en etkili sonuçlar elde edilmiş; referans proje olan birinci örnek projenin ısıtma ve soğutma yüklerine göre dahi daha avantajlı sonuçlar vermiştir. Öneriler tek tek incelendiğinde ise;

Soğutma enerjisi tüketimi açısından en etkili öneri, kabuğun içeriye çekilip saydam ve dolu yüzeylerin gölgede kalmasını sağlayarak güneş ışınlarından korunma sağladığı için, 174 cm balkon eklenmesi önerisidir. İkinci en etkili öneri ise saydam yüzeylerin küçültülmesi olmuştur.



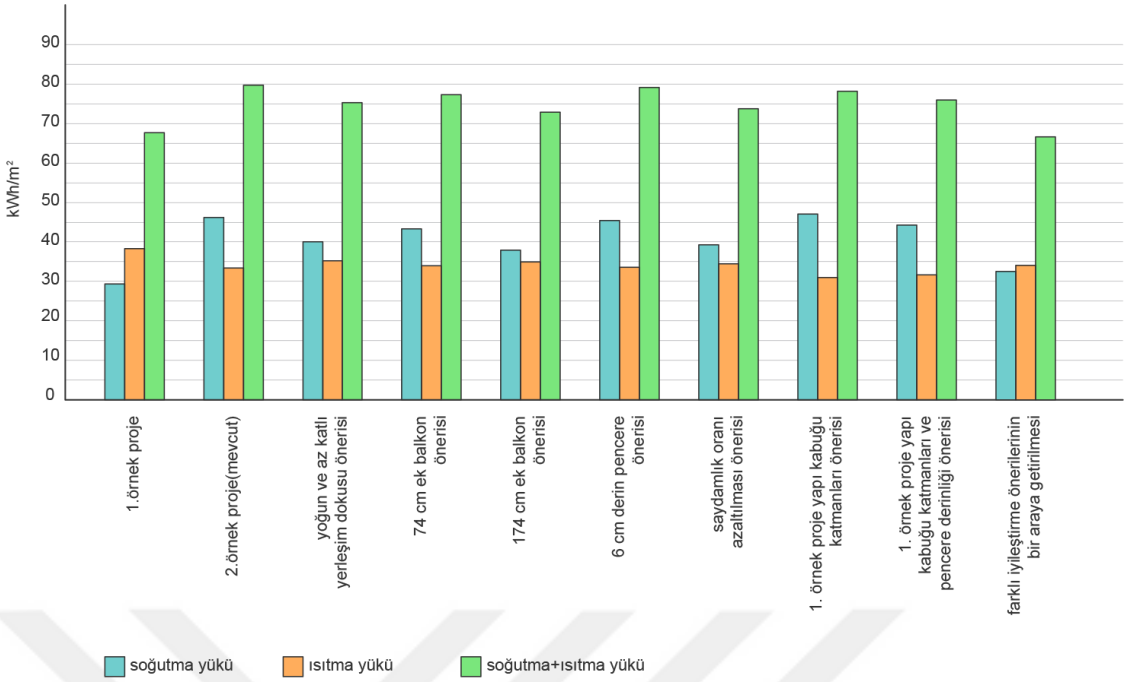
Şekil 4.20 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık soğutma yükü karşılaştırma grafiği

Mevcut projeye uyarlanan alternatif müdahaleler genel olarak yaz ayları için gerekli olan soğutma yükünü azaltsa da kış ayları için gerekli ısıtma yükünün artmasına sebep olmuştur (Şekil 4.21). Bu artışların sebebi, önerilen alternatiflerin, bölgenin baskın iklimi olan yaz aylarında ihtiyaç duyulan ısı konfor seviyelerine göre belirlenmiş mimari özelliklere dayanıyor olmasındandır.



Şekil 4.21 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık ısıtma yükü karşılaştırma grafiği

Ancak artan ısıtma yükleri, azalan soğutma yükleri kadar büyük farklara sebep olmadığından, sonuçta geleneksel mimari özelliklerin yeni konutlara uyarlanması ile enerji yükleri toplamında önemli azalışlar görülmektedir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22 Mevcut projelerin ve iyileştirme önerilerinin yıllık soğutma, ısıtma ve toplam yüklerinin karşılaştırma grafiği

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde çok sayıda konut kentsel dönüşüm projeleri kapsamında, yerel referanslardan yararlanılmadan ve kent kimliği kavramı dikkate alınmadan uygulanmakta; bu sorun enerji verimliliği anlamında yeni problemlere sebep olmaktadır. Dünya kaynaklarının tükenmesi ile önemi giderek artan enerji korunumu kavramını sayıları giderek artan kentsel dönüşüm projelerinden ayrı düşünmek mümkün değildir.

Bu çalışma kapsamında ülke genelinde gördüğümüz tipik kentsel dönüşüm projelerinde yerel referanslar kullanıldığında, enerji verimliliği anlamında nasıl değişiklikler olabileceği araştırılmıştır. Bu amaçla mevcut tasarımlara aşamalı olarak fiziksel değişimler önerilmiş ve bu öneriler sonucunda elde edilen durumların enerji tüketimleri hesaplanmıştır. İyileştirme ve değişim uygulamaları kapsamında Diyarbakır'da yerel referanslar kullanılarak tasarlanmış olan Suriçi projesinin özelliklerinin, yerel referanslar kullanılmadan tasarlanan toplu konut projesine uyarlanması sonucu elde edilen ısıtma ve soğutma yükü ihtiyaçları hesaplanarak değerlendirilmiştir.

İlk olarak, Diyarbakır Suriçi projesi ve değişim alternatiflerinin uyarlanacağı toplu konut projesinin mevcut hallerinin enerji analizleri yapılmış ve enerji tüketimindeki farklar gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre özellikle Diyarbakır'ın baskın iklim koşullarını belirleyen yaz aylarında harcanan soğutma yüklerinin, geleneksel dokuya uygun yapılaşmada daha düşük olduğu görülmüştür. Sonraki aşamada, uyarlanan özellikler

için yerleşim dokusu, yapı kabuğu biçimi ve yapı kabuğu katmanları ölçeklerinde farklı alternatifler üretilmiş, bu alternatiflerin ısıtma ve soğutma yükleri karşılaştırılmıştır. .

- Yerleşim dokusu ölçeğinde, aynı konut miktarı ve alanı korunarak yapılaşma yoğunluğu arttırılmış ve %28,50'den %42,75'e çıkarılarak yıllık soğutma yükünde %13,49'luk, toplam soğutma ve ısıtma yükünde ise %5,52'lik kazanç elde edilmiştir.
- Mevcut yapı formuna uyarlanacak şekilde önerilen balkon eklenmesi alternatiflerinde ise soğutma yükünde büyük azalışlar gözlenirken ısıtma yüklerindeki artışın soğutma yükündeki azalışa oranla çok daha az olduğu gözlemlenmiştir. Bu sayede soğutma yükünde %17,92, toplamda ise %8,51'lik enerji kazancı sağlanabildiği ortaya konulmuştur.
- Yapı kabuğu biçimine dayalı bir diğer özellik olan pencere ile yapı kabuğu dış yüzeyi arasındaki mesafenin arttırılması alternatifinde ise yalnızca 6cm'lik bir derinlik artışı ile %0,77'lik kazanç elde edilebilmiştir.
- Kullanılan pencere yüzeylerinin toplam dış duvar alanına oranı azaltılarak, %21,08 olan saydamlık oranı %16,31'e düşürülmüş ve yıllık soğutma enerjisi yükü %15, toplam soğutma ve ısıtma enerjisi yükü ise %7,45 kadar azaltılabilmiştir.
- Yapı kabuğu kesitinin değiştirilmesi alternatiflerinde, yöresel bazalt taşının cephe kaplama malzemesi olarak kullanımı ile beraber düşük ısı iletkenlik değerine sahip olan birinci örnek proje yapı kabuğunun kullanılması sonucunda yapının toplam enerji ihtiyacında %1,97 oranında azalma sağlanmıştır.
- Birinci örnek projenin yapı kabuğu ile beraber pencere derinliği de kullanıldığında ise yıllık ısıtma ve soğutma yüklerinde toplam %4,64 kazanç sağlanmıştır.
- Tüm ölçekteki önerilerin beraber uyarlanması ile en iyi sonuçlara ulaşılmıştır ve birinci örnek projeden dahi daha az enerji tüketilecek bir örnek model meydana getirilerek soğutma yükünde %29,58; toplam ısıtma ve soğutma yükünde ise %16,38 oranında kazanç sağlanmıştır.

Elde edilen simülasyon sonuçları, tipik konut yapılaşmalarında mevcut proje verileri doğrultusunda oldukça kısıtlı yapılan tek bir değişim seçeneği ile dahi soğutma enerjisi

ihtiyacında %18 civarında, toplam enerji ihtiyacında ise yaklaşık %8,5 kazanç sağlanabildiğini göstermektedir.

Bu iyileştirme önerilerinin geliştirilerek yerleşim birimlerinin ve binaların tasarım aşamasında uygulanmaya başlaması ile çok daha büyük enerji kazançları elde edilebilir ve farklı bölgelerde farklı öneriler ile daha iyi sonuçlar ortaya konabilir.

Bu çalışmanın, yerel referanslardan yararlanarak ve geleneksel mimari özellikleri yeni yapılaşma alanlarına uyarlayarak, yeni yapılacak olan kentsel dönüşüm projelerine enerji tüketimi anlamında fayda sağlanacağını göstermesi ve gelecek çalışmalara yol göstermesi amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu. (1987). *Our Common Future*. OCLC No: 15489268 Oxford; New York: Oxford University Press.

[2] *Kanuna İlişkin Genel Soru Ve Cevaplar.* (b.t.). Alınma tarihi 17.03.2019 https://webdosya.csb.gov.tr/db/kastamonu/webmenu/webmenu14377.pdf

[3] World Urbanization Prospects 2018, https://esa.un.org/unpd/wup/Country-Profiles/, 18 Ocak 2019.

[4] Ratti, C., Baker, N. ve Steemers, K. (2005). Energy consumption and urban texture. *Energy and Buildings, 37,* 762-776.

[5] Hargreaves, A., Cheng, V., Deshmukh, S., Leach,M. ve Steemers, K. (2017). Forecasting how residential urban form affects the regional carbon savings and costs of retrofitting and decentralized energy supply. *Journal of Applied Energy, 186,* 549-561.

[6] Morello, E., Gori, V., Balocco, C., Ratti, C. "Sustainable Urban Block Design through Passive Architecture: A tool that uses urban geometry optimization to compute energy savings", PLEA 2009 – 26. Pasif ve Düşük Enerji Mimarisi Konferansı, 21-24 Haziran 2009, Quebec.

[7] Tereci, A., (2012). Şehir Yerleşkeleri İçin Enerji Kıyaslama Metodu, Doktora tezi, ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Ankara.

[8] Erdemir, İ., (2014). Sıcak-Kuru İklim Bölgelerinde Enerji Korunumu-Yerleşme Dokusu-Form Etkileşimi: Geleneksel Diyarbakır Evleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

[9] Dirim, V., (2014). İstanbul'da Bir Toplu Konut Projesinde Farklı Yerleşim Düzenlerinin Enerji Etkinliğinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Mimarlık Fakültesi, İSTANBUL.

[10] Arslankaya, Ş. M., (2016). Yerleşme Birimlerinde Kentsel Dönüşümün Enerji Korunumu Açısından Değerlendirilmesi: Zeytinburnu Sahilpark Projesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

[11] Karaca, M., (2008). Toplu Konutlarda Enerji Etkinliği; Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) Toplu konut Projeleri Üzerinden Bir İnceleme, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

[12] Dizdar, H. (2009). İklimsel Tasarım Parametreleri Açısından Geleneksel Ve Yeni Konutların Değerlendirilmesi: Diyarbakır Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, İstanbul.

[13] Akın, T., (2001). Doğal Çevre Etmenlerine Bağlı Olarak, Yerleşme Ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Konut Tasarım Denetleme Modeli, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

[14] Akalp, S., (2018). Toplu Konutlarda Farklı Yerleşim Düzenlerinin Enerji Etkinliğinin Karşılaştırılması: Diyarbakır Şilbe Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

[15] Zorer Gedik, G., (2004). Climatic Design: an Analysis of the Old Houses of Diyarbakır in the Southeast Region of Turkey. *Architectural Science Review*, 47:2, 145-154.

[16] Global Status Report 2017, https://www.worldgbc.org/sites/default/files/UNEP%20188_GABC_en%20%28web%29.pdf, 21 Ocak 2019.

[17] Roberts, P.,(2017), The Evolution, Definition and Purpose of Urban Regeneration. P Roberts, H. Sykes & R. Granger (Ed.), *Urban Regeneration (2. baskı)* içinde (18-22) . Londra: Sage Publications.

[18] Ataöv, A. ve Osmay, S. (2007). Türkiye'de Kentsel Dönüşüme Yöntemsel Bir Yaklaşım. *METU Journal of Faculty of Architecture, 24 (2),* 57-82.

[19] Kocaman, M., (2004). Plansız Konut Alanları İçin İyileştirme Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi Ve Kuştepe Örneğinde İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.

[20] Şişman, A., Kibaroğlu, D., "Dünyada Ve Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.

[21] Dünyada Kentsel Dönüşüm Uygulamaları https://docplayer.biz.tr/2936069-Kentsel-sistemler-ve-ulastirma-sistemleri-yonetimi-tezli-yuksek-lisans-programi-onur-acar-1164235-sehir-plancisi.html, 15 Mayıs 2019.

[22] Kara, G. (2007) "Kentsel dönüşüm uygulamaları". 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2-6 Nisan 2007, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara

[23] Hammrby Sjöstad – one of the world's most successful urban renewal districts, https://www.balticurbanlab.eu/goodpractices/hammarby-sj%C3%B6stad-one-world%E2%80%99s-most-successful-urban-renewal-districts, 16 Mayıs 2019.

[24] Hammrby Sjöstad is Stockholm's Biggest Urban Development Project For Many Years, https://www.worldurbancampaign.org/hammarby-sj%C3%B6stad-stockholm%E2%80%99s-biggest-urban-development-project-many-years, 16 Mayıs 2019.

[25] Hammrby Sjöstad, Stockholm, Sweeden, https://www.urbangreenbluegrids.com/projects/hammarby-sjostad-stockholm-sweden/, 26 Mayıs 2019.

[26] Bal, S., (2017). Türkiye'de Soylulaştırma: Ankara Dikmen Vadisi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

[27] Kuzey Ankara Projesi Ve Arsamız, http://kuzeyankara70132.com/, 20 Mayıs 2019.

[28] Tatar, H. (2015). Sürdürülebilirlik Ölçütleri Bağlamında Kentsel Dönüşüm Projelerinin İrdelenmesi Üzerine Bir Model: "Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi I. Etap Hak Sahibi Konutları", Gazi Üniversitesi Ankara.

[29] Korkmaz, C. (2015). Evaluatıon Of Sustainability Performance Of Urban Regeneratıon Projects: The Case Of The North Entrance Of Ankara Urban Regeneratıon Project, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

[30] Norberg-Schulz, C. (1980). *Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture* (1. Baskı) New York: Rizzoli.

[31] Erbaş E., (2008). Yeni Konut Gelişme Alanlarında Yerel Enerji Planlaması, *Planlama Dergisi, 1 (2)*, 27-37.

[32] Zeren, L., Berköz, E., Küçükdoğu, M. ve diğerleri (1987). Türkiyede yeni yerleşmeler ve binalarda enerji tasarrufu amacıyla bir mevzuat modeline ilişkin çalışma. Çevre ve Şehircilik Uygulama-Araştırma Merkezi (UYGAR), İTÜ, İstanbul.

[33] İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri, https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=DIYARBAKIR, 2 Şubat 2019

[34] Berköz, E., Küçükdoğu, M., Yılmaz, Z. ve diğerleri, "Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı", TÜBİTAK, İNTAG 201, İstanbul, 1995.

[35] Analizler (Yıllık), https://www.havaturkiye.com/weather/maps/city?FMM=1&FYY=2000&LMM=12&LYY=2018&WMO=17280&CONT=trtr&REGION=0005&LAND=TU&ART=WDR&R=0&NOREGION=0&LEVEL=162&LANG=tr&MOD=tab, 2 Şubat 2019

[36] Serefhanoğlu Sözen, M. ve Zorer Gedik, G. (2007). Evaluation of traditional architecture in terms of building physics: Old Diyarbakır houses. *Building and Environment*, 42, 1810–1816.

[37] Eyyüpoğlu, D., (2018). Suriçi'ndeki Kentsel Miras Hareketliliğinin Dinamiklerini Anlama, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Mimarlık Fakültesi, ANKARA.

[38] Sur Raporu. (b.t.), 3 Mart 2019. https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/gonderi_dosya_ ekleri/SUR%20RAPORU.pdf.

[39] Bekleyen, A., (1993). Eski Diyarbakır Evlerinin Kitlesel Biçimlenmesini Etkileyen Asal Etmenlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.

[40] Bekleyen, A. ve Dalkılıç, N., (2011). The influence of climate and privacy on indigenous courtyard houses in Diyarbakır, Turkey. Scientific Research and Essays, 6 (4), 908-922.

[41] Yıldız, İ. (2011). *Medeniyetler Mirası Diyarbakır Mimarisi* (1. Baskı). Diyarbakır: A Grafik.

[42] Payaslı Oğuz, G. ve Halifeoğlu, F. M., (2017). Geleneksel Diyarbakır Evlerinde yapım tekniği ve malzemede koruma sorunları. Mühendislik Dergisi, 8 (2), 345-358.

[43] TSE 825 (2008). Binalarda Isı Yalıtım Kuralları. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

[44] Diyarbakır Kayapınar İlçesi Çölgüzeli Mevki 736 Adet Konut İnşaatı, 2016, http://www.arikaninsaat.com.tr/proje-detay/diyarbakir-kayapinar-ilcesi-colguzeli-mevki-736-adet-konut-insaati-2016, 5 Mayıs 2019.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : CEYDA DURUŞ

Doğum Tarihi ve Yeri : 17.11.1988, MUĞLA

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : durusceyda@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Mimarlık	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	2013
Lise	Fen Bilimleri	Seyhan ÇEAŞ Anadolu Lisesi	2006

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2018-Devam ediyor	MUUM Mimarlık	Proje Mimarı
2014-2016	Uysalkan Mimarlık	Proje Mimarı
2013-2014	MS Mimarlık	Mimar

YAYINLARI

Bildiri

Duruş, C. ve Zorer Gedik, G. (2019) “Relation of Urban Transformation Projects with Locality and Their Effects on Energy Conservation: The Case of Diyarbakır”, 2. Uluslararası Mimarlık ve Şehircilik Çağdaş İlişkiler Konferansı, 9-10 Mayıs, Alanya.