



**MEVCUT BİNALARIN DÖNÜŞTÜRÜLMESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE  
KARŞI UYUMLANDIRMA ÇALIŞMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**ELÇİN ÖZKAYA**

**ŞUBAT 2023**

**ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**Yüksek Lisans**

**MİMARLIK**

**MEVCUT BİNALARIN DÖNÜŞTÜRÜLMESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE  
KARŞI UYUMLANDIRMA ÇALIŞMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Elçin ÖZKAYA**

**ŞUBAT 2023**

## ÖZET

### MEVCUT BİNALARIN DÖNÜŞTÜRÜLMESİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI UYUMLANDIRMA ÇALIŞMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

**ÖZKAYA, Elçin**  
**Mimarlık Yüksek Lisans**

Danışman: Doç. Dr. Gülsu ULUKAVAK HARPUTLUGİL

Şubat 2023, 128 sayfa

Geçmişte var olan kültürel, sosyal ve tarihi öneme sahip yapılar; ulusal kimliğin, kültürün ve toplumsal yapının bir göstergesi olduğu için sürdürülebilir olmalıdır. Zamanla insanların ihtiyaçları ve konfor koşulları değişmeye başlamış ve bu doğrultuda mekânlar işlevini yitirmiş, atıl kalmış veya yıkılmıştır. Yapıların özgün işlevlerini yitirmelerinin sosyal, kültürel, çevresel ve ekonomik gibi birçok nedeni olabilir. İnsanların konfor koşulları, ihtiyaçları ve günümüzün getirdiği yeni işlevler, binaların belirlenen mekânlara atfedilerek çağa uyum sağlamak için yeniden işlevlendirilmesi veya başka bir deyişle adaptif olarak yeniden kullanılması bu yapıların sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.

Yeniden işlevlendirme kavramı çerçevesinde, bugüne kadar yapılan çalışmaların çoğu, Kültürel Miras, Endüstri Mirası ve Koruma kavramları ile bağdaştırılarak, geleceğe aktarılacak üzere yeniden işlevlendirilmesi adına yapılmıştır. Ancak günümüzde, sürdürülebilirlik çerçevesinde tüm binaların yıkımı ve yeniden inşa edilmesi değil, var olduğu şekilde, işlevlendirilerek kullanımını sürdürmesi üzerinde durulması gerekmektedir. Mevcutta var olan yapının geleceğe aktarılması, uyumlandırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için iklim değişikliği ve dayanıklılık konuları ile birlikte ele alınmalıdır.

Bu tez çerçevesinde geçmişte var olan yapıları günümüze aktarmak yerine, bugün var olan tüm yapıları geleceğin koşullarına uyarlayarak dönüştürmenin yolları araştırılmaktadır. İklim değişikliğinin doğa ve insanlar üzerinde etkileri olduğu gibi, var olan bir yapının geleceğe aktarılmasında da büyük etkileri olmaktadır. Gelecekte sıcaklık faktöründeki değişim, binalardaki ısıtma ve soğutma ihtiyacındaki yoğunlaşmayı belirlemektedir. Bu bağlamda, yapıların iklim değişikliğine karşı tutumunu görebilmek için, iklim değişikliğine karşı gelecek senaryoları oluşturulmaktadır. Oluşturulan gelecek senaryolarının, yapılar üzerine etkileri irdelenerek, yapı özelinde tasarım önerilerinde bulunulacaktır.

Sonuç olarak, tez kapsamında mevcutta var olan bir yapının geleceğe aktarılması ve uyumlandırılması, iklim değişikliği konusuyla birlikte ele alınmıştır. Çalışmada genelden özele doğru bir yöntem izlenmektedir. Tanımlamaları yapılan kavramlar tek bir kavram altında toplanmaktadır. İklim gelecek senaryosu oluşturmak için, Ankara'nın iklim verileri ele alınarak, 2050 ve 2080 yıllarına ait senaryolar oluşturulmuştur. Oluşturulan gelecek senaryolarına bağlı olarak tasarım önerileri getirilecektir. Elde edilen tüm bilgiler örnek bir yapı üzerinden değerlendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Uyarlanabilir yeniden kullanım, İklim değişikliği, Sürdürülebilirlik, Dayanıklılık, İklim gelecek senaryosu

## **ABSTRACT**

### **A RESEARCH ADAPTATION WORKS AGAINST THE CLIMATE CHANGE IN TRANSFORMING THE EXISTING BUILDINGS**

**ÖZKAYA, Elçin**  
**M.Sc. in Architecture**

Supervisor: Assoc.Prof. Gulsu ULUKAVAK HARPUTLUGİL

February 2023, 128 pages

The constructions with cultural, social and historical importance that existed in the past should be sustainable, as they are an indicator of national identity, culture and social structure. Over time, people's needs and comfort conditions began to change, and in this direction, the places lost their function, remained idle or were demolished. There can be many reasons such as social, cultural, environmental and economic for the buildings to lose their original functions. The comfort conditions of people, their needs and the new functions brought by today, and re-functioning of the buildings, or the adaptive reuse of them in another saying, by attributing them to the designated places for adaptation to the era, ensures the sustainability of these buildings.

Within the framework of the concept of re-functioning, most of the studies done so far have been conducted for being re-functionalized to be transferred to the future, in association with the concepts of Cultural Heritage, Industrial Heritage and Protection. However, today, within the framework of sustainability, it is necessary to focus on the continuation of their use by functioning them as they exist, but not on the demolition and rebuilding of all buildings. In order to transfer the existing structure to the future, adapt it to the future and ensure the sustainability, it should be addressed with the issues, climate change and resilience. The studies conducted

on the related concepts and the ways of handling the subject in these studies are presented in the literature review section of this thesis. Within the framework of this thesis, instead of transferring the constructions that existed in the past to the present, ways of transforming all existing structures by adapting them to the conditions of the future are investigated. Climate change has great effects on the transfer of an existing construction to the future, as well as on nature and people. The change in the temperature factor in the future determines the concentration in heating and cooling needs in buildings. In this context, future scenarios against climate change are created in order to see the attitudes of the buildings against climate change. By examining the effects of the created future scenarios on the constructions, design suggestions will be made specific to the structures.

As a result, within the scope of the thesis, the transfer and adaptation of an existing construction to the future have been discussed with the issue of climate change. In this study, a method from general to specific is followed. The defined concepts are gathered under a single concept. In order to create a climate future scenario, scenarios for the years 2050 and 2080 were created by taking into account the climate data of Ankara. Design proposals will be made, depending on the future scenarios created. All the information obtained will be evaluated based on a sample construction.

**Keywords:** Adaptive reuse, Climate change, Sustainability, Resilience, Climate future scenario

## TEŞEKKÜR

Bu alıŐma sırasında; değerli vaktini esirgmeden sorularımı hibir zaman cevapsız bırakmayan, danıŐtıęım tım sorunları gler yzyle özen, gelecekteki meslek hayatım için örnek aldığım, tez çalışması sürecinde yardım ve katkılarıyla beni bilgilendiren ve yönlendiren tez danıŐmanım Doç. Dr. Gülsu ULUKAVAK HARPUTLUGİL'e teşekkür ederim.

Her anımda yanımda olup, beni hiç yalnız bırakmayan, akademik çalışmalar için beni cesaretlendiren biricik annem Prof. Dr. Emel ÖZKAYA baŐta olmak üzere, hayatımda her zaman bana karşı sevgiyle arkamda durarak beni destekleyen canım babam ilhan ÖZKAYA'ya ve kendimi keŐfetmemi sağlayan hem en yakın arkadaŐım hem de abim olan sevgili Levent ÖZKAYA ve eŐi Begüm ÖZKAYA'ya, can dostlarım Ferhan ÖZBAKIR ve Pınar SUBAŐI'na teşekkür ederim, hep olun. Doğduğum andan beri her zaman yanımda olarak benim üzerimde çok emekleri olan ve tez yazdığım süre içerisinde kaybetmiŐ olduğumuz anneannem Hediye EREY ve babaannem Bedriye ÖZKAYA'ya teşekkür ederim.

Sevgili hayat arkadaŐım, her zaman saygı ve sevgiyle beni dinleyen, tezimi tamamlamam ve bu alanda ilerlemem için beni yreklendiren, sabırla benim sorularımı cevaplayan Furkan AKBAŐ'a destekleri için sonsuz teşekkür ediyoru

## İÇİNDEKİLER

TEZDE İNTİHAL OLMADIĞINA DAİR BEYAN SAYFASI .....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
<b>BÖLÜM I: GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ÇALIŞMANIN KONUSU: .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 ÇALIŞMANIN AMACI: .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 ÇALIŞMANIN PROBLEM TANIMI: .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 ARAŞTIRMA SORULARI: .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 METOT VE YÖNTEM: .....</b>	<b>4</b>
<b>BÖLÜM II: LİTERATÜR ÖZETİ.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANMA (ADAPTIVE REUSE).....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Günümüze Kadar Yapılan Çalışmalarda Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Kavramının Ele Alınış Şekli.....	5
2.1.2 Uyarlanabilir Yeniden Kullanma Kavramının Kullanımı .....	6
<b>2.2 UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANMA İLE BAĞDAŞTIRILAN DİĞER KAVRAMLAR .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Sürdürülebilirlik.....	18
2.2.2 Dayanıklılık .....	23
2.2.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ.....	28
2.2.3.1 Değişen İklim Koşullarının İç Ortama Etkileri.....	28
2.2.3.2 Değişen İklim Koşullarının Yapı Üzerine Etkileri .....	28
<b>BÖLÜM III: İKLİM ANALİZLERİ YARDIMIYLA BİNALARIN İKLİMLE UYUMLANDIRILMASI İÇİN YÖNTEM .....</b>	<b>35</b>



<b>3.1 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2 AKIŞ ŞEMASI.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 İKLİM VERİLERİNİN OLUŞTURULMASI .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 ANKARA 2020 – 2050 – 2080 YILLARINA AİT VERİLERİN KARŞILAŞTIRILMASI.....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 HAVA DURUMU VERİLERİ ÖZETİ.....</b>	<b>40</b>
<b>3.6 İKLİM VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....</b>	<b>41</b>
<b>3.7 ISIL KONFOR VERİLERİNİN ANALİZİ .....</b>	<b>45</b>
<b>3.8 TASARIM ÖNERİLERİ .....</b>	<b>49</b>
<b>3.9 TASARIM ÖNERİLERİ ANALİZİ .....</b>	<b>50</b>
3.9.1 2020 – 2050 – 2080 Yıllarında Ortak Bulunan Tasarım Önerileri (A) ...	51
3.9.1.1 (19 – 20. Maddeler için) Doğrudan Kazanç: Camlı Yüzey .....	51
3.9.1.2 (8. Madde için) Dolaylı Kazanç: Güneş Alanı.....	53
3.9.1.3 (31. Madde İçin) Isıtma İçin Form.....	54
3.9.2 2050 – 2080 Yıllarında Ortak Bulunan Tasarım Önerileri (D) .....	55
3.9.2.1 (60. Madde İçin) TOPRAK BARINAĞI .....	56
3.9.2.2 (37. Madde İçin) GÜNEŞ GÖLGELENDİRME .....	57
3.9.2.3 (45 – 43. Maddeler İçin) Serin Çatı .....	59
3.9.2.4 (35.Madde İçin) Çapraz Havalandırma.....	60
3.9.2.5 (39 – 61. Maddeler İçin) Gece Havalandırma Soğutması.....	62
3.9.3 2020 Yılına Ait Tasarım Önerileri (E) .....	63
3.9.3.1 (1.Madde İçin) Doğrudan Kazanç: Isı Depolama .....	63
3.9.3.2 (67. Madde İçin) Isıtma İçin Form.....	65
3.9.4 2050 Yılına Ait Tasarım Önerileri (F).....	67
3.9.4.1 (24.Madde İçin) Doğrudan Kazanç: Isı Depolama .....	67
3.9.5 2080 Yılına Ait Tasarım Önerileri (G) .....	68
<b>3.10 DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>68</b>
<b>BÖLÜM IV: ÖRNEK ÇALIŞMA: ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ BALGAT KAMPÜS BİNASI GELECEK SENARYOSU .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1 ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ BALGAT KAMPÜSÜ TARİHÇESİ .....</b>	<b>69</b>
<b>4.2 YAPININ MEVCUT DURUMU .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3 YAPININ İKLİM DEĞİŞİMİNE KARŞI TUTUMU:.....</b>	<b>72</b>
<b>4.4 TASARIM ÖNERİLERİ: .....</b>	<b>73</b>

<b>BÖLÜM V: DEĞERLENDİRME VE SONUÇ.....</b>	<b>80</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>84</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>90</b>
EK – 1: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi Kat Planı....	90
EK – 2: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi A-A Kesiti .	91
EK – 3: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi B – B Kesiti	92
EK – 4: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi Cephe Görünüş .....	93
EK – 5: Hava Durumu Verileri Özeti.....	94
EK – 6: Sıcaklık Aralığı .....	95
EK – 7: Aylık Ortalamalar .....	96
EK – 8: Radrasyon Aralığı .....	97
EK – 9: Aydınlanma Aralığı .....	98
EK – 11: Rüzgar Hızı .....	100
EK – 12: Zemin Sıcaklığı.....	101
EK – 13: Nem.....	102
EK – 14: Çiğ Noktası .....	103
EK – 15: Güneş Gölgeleme Tablosu (Summer Fall) .....	104
EK – 16: Güneş Gölgeleme Tablosu (Winter Spring) .....	105
EK – 17: Güneş Haritası (Summer Fall) .....	106
EK – 18: Güneş Haritası (Winter Spring) .....	107
EK – 19: 3Boyutlu Gösterge .....	108
EK – 20: Psikometrik Gösterge.....	109
EK – 21: Dizayn Önerileri.....	110
EK – 22: Rüzgar Değirmeni.....	111
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>112</b>

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Uyarlanabilir Yeniden Kullanma Literatür Özeti .....	15
<b>Tablo 2:</b> Sürdürülebilirlik Literatür Özeti .....	21
<b>Tablo 3:</b> Dayanıklılık Literatür Özeti .....	26
<b>Tablo 4:</b> İklim Değişikliği Literatür Özeti .....	32
<b>Tablo 5:</b> Hava Durumu Verileri Özeti .....	40
<b>Tablo 6:</b> Dizayn Önerileri .....	49



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> İklim Değişikliği Senaryo Oluşturulması.....	37
<b>Şekil 2:</b> Akış Şeması.....	38
<b>Şekil 3:</b> Tasarım Önerileri Kesişen Tasarımlar .....	50
<b>Şekil 4:</b> Tasarım Önerileri Analizi.....	50
<b>Şekil 5:</b> Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023) .....	52
<b>Şekil 6:</b> Gartwaite Bilim ve Sanat Merkezi, Cambridge Weston Okulu, ABD (2030 Palette 2023).....	52
<b>Şekil 7:</b> Termostat Düzenlenmesi (2030 Palette 2023) .....	52
<b>Şekil 8:</b> Ekstra Yalıtım Önerisi (2030 Palette 2023) .....	53
<b>Şekil 9:</b> Ormancılık ve Doğa Araştırmaları Enstitüsü (2030 Palette 2023).....	54
<b>Şekil 10:</b> Mühendislik ve Üretim Mükemmeliyet Merkezi, ABD (2030 Palette 2023) .....	55
<b>Şekil 11:</b> Thomas L. Wells Devlet Okulu, Kanada (2030 Palette 2023).....	55
<b>Şekil 12:</b> Aloni, Yunanistan (2030 Palette 2023) .....	56
<b>Şekil 13:</b> Nanyang Teknoloji Üniversitesi; Sanat, Tasarım ve Medya Okulu, Singapur (2030 Palette 2023) .....	56
<b>Şekil 14:</b> EDGE Sertifikalı – Quasitum Intelisoft India Pvt. Ltd., Hindistan (2030 Palette 2023).....	57
<b>Şekil 15:</b> EDGE Sertifikalı - Primavera Residences Towers A & B Romolo Valentino Nati ve Francesco De Luca, Filipinler (2030 Palette 2023).....	58
<b>Şekil 16:</b> UCSD Biyomedikal Araştırma Tesisi, ABD (2030 Palette 2023) .....	58
<b>Şekil 17:</b> Clackamas Lisesi, ABD (2030 Palette 2023).....	58
<b>Şekil 18:</b> NR Radyo Evi Flagey, Belçika (2030 Palette 2023).....	59
<b>Şekil 19:</b> Von Karman Kurumsal Merkezi, ABD (2030 Palette 2023).....	60
<b>Şekil 20:</b> Heifer Uluslararası Genel Merkezi, Arkansas (2030 Palette 2023) .....	61
<b>Şekil 21:</b> Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı, Araştırma Destek Tesisi, ABD (2030 Palette 2023) .....	61
<b>Şekil 22:</b> Germantown Dostluk Okulu, ABD (2030 Palette 2023) .....	62

<b>Şekil 23:</b> Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023) .....	62
<b>Şekil 24:</b> Ortaokul, Burnika Faso (2030 Palette 2023).....	63
<b>Şekil 25:</b> Çocuk Bakım Merkezi ve Sosyal Yardım Ofisi, Belçika (2030 Palette 2023) .....	64
<b>Şekil 26:</b> Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023) .....	64
<b>Şekil 27:</b> Bodrum Kat Yalıtım Önerisi (2030 Palette 2023).....	64
<b>Şekil 28:</b> Mühendislik ve Üretimde Mükemmeliyet Merkezi (CEME), ABD (2030 Palette 2023).....	66
<b>Şekil 29:</b> Thomas L. Wells Devlet Okulu, Kanada (2030 Palette 2023).....	66
<b>Şekil 30:</b> Çocuk Bakım Merkezi ve Sosyal Yardım Ofisi, Belçika (2030 Palette 2023) .....	67
<b>Şekil 31:</b> Kat Planı.....	69
<b>Şekil 32:</b> A – A Kesiti.....	70
<b>Şekil 33:</b> B – B Kesiti .....	70
<b>Şekil 34:</b> Mevcut Yapının Cephesi .....	71
<b>Şekil 35:</b> Mevcut Yapının Cepheleri <b>Şekil 36:</b> Mevcut Yapının Cepheleri.....	71
<b>Şekil 37:</b> Güneş Analizi.....	72
<b>Şekil 38:</b> Yıllara Göre Sıcaklık Artışı.....	72
<b>Şekil 39:</b> Güneş Kırıcı (Temiz Sözlük 2023) .....	73
<b>Şekil 40:</b> Güneş Kırıcı (Cem Yapı 2023) <b>Şekil 41:</b> Güneş Kırıcı (Hareketli Cephe 2023) .....	74
<b>Şekil 42:</b> Okul Yapısı Avlu Alanı Güneş Kırıcı Uygulaması.....	74
<b>Şekil 43:</b> Okul Yapısı Giriş Kapısı Güneş Kırıcı.....	75
<b>Şekil 44:</b> Güneş Işını Kontrolü (Plan 1to1 2023) .....	75
<b>Şekil 45:</b> Yeşil Çatı Tasarımı (Inter Mountain 2023).....	76
<b>Şekil 46:</b> Okul Yapısı Yeşil Çatı Uygulaması .....	76
<b>Şekil 47:</b> Cepheyi İçeri Çekme Önerisi .....	77
<b>Şekil 48:</b> Okul Yapısı Cephede Güneş Kırıcı Uygulama Önerisi .....	77
<b>Şekil 49:</b> Dış Cephe Renk Önerisi.....	78
<b>Şekil 50:</b> Pencere Üzeri Güneş Kırıcı Öneri.....	78
<b>Şekil 51:</b> Atık Su Kullanım Önerisi.....	79

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

### Simgeler

cm	: Santimetre
m	: Metre
km	: Kilometre
m/s	: Metre/saat
°C	: Santigrat Derece
m <sup>2</sup>	: Metrekare
CO <sub>2</sub>	: Karbondioksit

### Kısaltmalar

ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CC	: Climate Consultant
CLO	: Clothing Level
HadCM3	: Hadley Centre Coupled Model, Version 3
EP	: Energy Plus
EPW	: Evoverse Power
IPCC	: International Panel on Climate Change
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
MET	: Metabolic equivalent
PMD	: Predicts The Mean Value
PPD	: Predicted Percentage of Dissatisfied

## BÖLÜM I

### 1. GİRİŞ

Yeniden işlevlendirme ya da diğer bir deyişle uyarlanabilir yeniden kullanma kavramı, literatürde pek çok farklı şekilde tanımlanmaktadır. Kültürel ve sosyal öneme sahip olan yapılar kültürün, milli kimliğin ve toplumsal yapının göstergesi niteliğinde olduğu için sürdürülebilir olmalıdır. Zaman içerisinde insanların ihtiyaçları, gereksinimleri ve konfor koşulları değişiklik göstermektedir. Geçmişte var olan yapılar da işlevlerinin yitirerek atıl kalmakta ya da insanların ihtiyaçları ile aynı doğrultuda işlevlerini değiştirerek devamlılığını sürdürmektedir. Yapıların özgün işlevlerini kaybetmesinin sosyal, kültürel, çevresel ve ekonomik gibi pek çok sebebi olabilmektedir.

Yeniden işlevlendirme kavramı genellikle Endüstri Mirası, Kültürel Miras, Koruma Kavramı ve Sürdürülebilirlik kavramları ile bağdaştırılmaktadır. Endüstri mirası yapıları ve tarihi öneme sahip yapıların korunma altına alınması kültürel mirasımıza sahip çıkmak için gereklidir. Bu yapıların olduğu gibi korunarak, müzeye dönüştürülerek ya da yeniden işlevlendirilip geleceğe aktararak, sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Bugüne kadar yapılan çalışmaların büyük oranı, genellikle geçmişte var olan ve kültür mirası niteliğinde olan yapıların günümüze aktarılması amacıyla yeniden işlevlendirilmesi konusuna dayanmaktadır. Ancak, günümüzün sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde, tüm binaların yıkımı yerine, bunları işlevlendirerek kullanmak konusu üzerinde durulması gerekmektedir. Bu tez çalışması çerçevesinde tüm mevcut binaların, gelecekteki koşullara adapte edilerek dönüştürülebilmesinin yolları araştırılacak ve önerilerde bulunulacaktır.

Tez kapsamında yeniden işlevlendirme (adapte reuse) kavramı, iklim değişikliği, sürdürülebilirlik ve dayanıklılık konularıyla ele alınacaktır. Yapıların sürdürülebilirliğinin sağlanmasındaki etkenler araştırılacaktır. Çalışmanın amacı, günümüzde var olan mevcut yapıların iklim değişikliği ve dayanıklılık konuları göz önünde bulundurularak gelecek senaryolarını oluşturabilerek sürdürülebilirliğinin sağlanmasıdır. İleride oluşabilecek iklim değişiklikleri senaryosu için, bu

veriler, tablolar ile karşılaştırılmakta ve iklim değişiminin mimariye yansımaları değerlendirilmektedir. Ortaya çıkan sonuçlara karşı nasıl önlemler alınması gerektiği hakkında önerilerde bulunmaktadır. Çalışmada genelden özele doğru gidilmektedir. Tanımlamaları yapılan kavramlar tek bir kavram altında toplanmaktadır ve bunu Ankara ili özeline indirerek, Ankara'nın iklimi ve iklim senaryoları üzerinde durulmaktadır. Yapı özelinde tasarım olanaklarını değerlendirmek için bir eğitim yapısının yeniden kullanımı ele alınmaktadır.

Çalışma 5 kısımdan oluşmaktadır. Giriş kısmında çalışmanın konusu, amacı ve kullanılacak olan metotlar derinlemesine tanımlanmaktadır. İkinci kısımda "uyarlanabilir yeniden kullanım" ve bu konu ile bağdaştırılarak işlenecek olan "iklim değişikliği, sürdürülebilirlik, dayanıklılık" alt başlıkları hakkında literatür özeti yer almaktadır. Bir yapının günümüz ve/veya gelecekteki koşullara uyumlandırılabilmesi için mimari olarak neler yapılması gerektiği bu bölümde anlatılmaktadır. Çalışmanın ana konusu olan yeniden işlevlendirme ile iklim değişikliği birlikte değerlendirilecektir. İklim değişikliğine karşı gelecek senaryoları nasıl oluşturulur ve bunu yaparken hangi yazılımlardan yararlanır sorularına da cevap aranmaktadır. Mevcutta bulunan bir yapının iklim değişikliğine karşı uyumlandırılabilmesi için öncelikle gelecekteki iklim değişimi hakkında senaryolar oluşturulmuştur. 2020 yılına ait Ankara'nın iklim verileri baz alınarak, 2050 ve 2080 yılları iklim verileri türetilmiştir. Elde edilen bu veriler Climate Consultant programına yüklenerek sıcaklık, nem, güneş ışınımı oranı vb. gibi parametrelerdeki değişimlerinin yıllara göre karşılaştırması yapılmıştır. Climate Consultant programından alınan tasarım önerilerinin iklim değişikliği bağlamında yapıların dönüştürülmesi için nasıl kullanılabileceği, hangi tasarım öğelerinin öne çıktığı tartışılmaktadır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde iklim değişikliğine karşı ortaya konulan önerilerin mevcut yapılarda hangi değişiklikleri gerektirdiği, mevcut bir yapıda iç mekanda ne tür değişikliklerin yapılmasının uygun olduğu, cephe sistemlerinde nelere dikkat edilmesi gerektiği gibi sorulara cevap aranmaktadır. Tanımlamaları yapılan konular ve iddialar, bir bina üzerinde uygulanarak değerlendirilmesi yapılmaktadır.



### **1.1 ÇALIŞMANIN KONUSU:**

Mevcutta var olan yapıların gelecekte yıkılıp yeniden yapılması yerine dayanıklılığını iyileştirerek, sürdürülebilirliğini sağlayarak geleceğe aktarmak gerekmektedir. Bu şekilde hem kültürü gelecek nesillere aktarmış hem de var olan yapıyı yıkıp, yeni bir yapı yapmaktaki çevresel etki ve maliyeti ortadan kaldırmış olur. Mevcutta bulunan bir yapının geleceğe uyumlandırılması için yapıda kullanılan malzemelerde değişiklikler yapılması gerektiği gibi, bazı durumlarda da işlevini yitirdiği için yeni bir işlev verilmesi gerekmektedir. Bu tezin konusu olan, mevcut bir binanın dönüştürülmesinde iklim değişikliğine karşı uyumlandırma çalışmasında, öncelikle uyarlanabilir yeniden kullanma kavramı ve bu kavramla bağdaştırılan sürdürülebilirlik ve dayanıklılık ele alınmaktadır. Mevcut binaların geleceğe aktarımında, iklim koşullarının iç ortama ve yapı üzerine etkileri ele alınmakta ve veri analizleri yapılmaktadır.

### **1.2 ÇALIŞMANIN AMACI:**

Yapıların mevcut işlevleri ya da yeni işlevine adaptasyonu süresince özgünlüğünü kaybetmeden geleceğe aktarılması toplumsal-kültürel sürdürülebilirliğinin sağlanması için önem arz etmektedir. Bir yapının, özgünlüğünü kaybetmeden geleceğe aktarılmasında sürdürülebilirliği ve iklim değişikliğinin etkileri Çankaya Üniversitesi, Balgat Kampüsü üzerinde oluşturulmaktadır. Bu çalışmadaki amaç, 2020-2050-2080 yıllarına ait verilerin analiz karşılaştırmasından yola çıkılarak, yapının yeniden kullanım önerisini oluşturmaktır. İklim değişikliğine karşı bu yapıyı uyumlandırmak için, gelecek senaryosu oluşturulmakta ve bu senaryonun getirdiği iklim verilerine karşı tasarım önerileri bulunmaktadır.

### **1.3 ÇALIŞMANIN PROBLEM TANIMI:**

Küresel ısınmanın getirmiş olduğu değişiklikler insanı ve doğayı etkilediği gibi yapıları da olumlu – olumsuz olarak etkilemektedir. Değişen iklim doğrultusunda, mevcut binaların geleceğe aktarılmasının ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için ne tür tasarım ölçütlerinin yerine getirilmesi gerekmektedir?

Günümüzde var olan yapıların iklim değişikliği ve dayanıklılık konuları göz önünde bulundurularak gelecek senaryolarını oluşturabilecek sürdürülebilirliği nasıl sağlanmalıdır?

İklim değişimine uyum stratejileri bağlamında, mevcut binaların dönüştürülmesinde hangi tasarım kriterlerinin önem kazanmakta olduğu belirlenmelidir.

#### **1.4 ARAŞTIRMA SORULARI:**

- 1.4.1 Yeniden işlevlendirme nedir?
- 1.4.2 İklim değişikliğinin mimariye etkileri nelerdir?
- 1.4.3 Mimaride dayanıklılık nedir?
- 1.4.4 Günümüzde var olan yapıların geleceğe aktarılabilmesi için ne yapılabilir?
- 1.4.5 Mimaride iklim uyumu nedir, hangi yöntemler ile gerçekleştirilebilir?
- 1.4.6 Değişen iklim koşullarının iç ortama etkileri nelerdir?
- 1.4.7 Değişen iklim koşullarının cephelere etkisi nasıl olur?

#### **1.5 METOT VE YÖNTEM:**

Çalışma kapsamındaki kavramlar hakkında öncelikle literatür taraması yapılmıştır. İklim stratejilerinin doğru kurgulanabilmesi için gelecek senaryolarının oluşturulması gerekmektedir. “Climate Change Weather File Generator V1.8” adlı yazılım aracılığı ile gelecek iklim senaryoları oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryolar “Climate Consultant 6.0” programı kullanılarak verilere dökülmüştür. Elde edilen tasarım stratejileri mevcut bir binaya uygulanarak, uyarlanabilir yeniden kullanım olanakları değerlendirilmiştir. Oluşturulan senaryolar ve ortaya çıkan veriler ile sonuçlar değerlendirilerek mevcut binalara yönelik öneriler geliştirilmiştir

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR ÖZETİ

Literatür taramasında esas olarak yüksek lisans tezleri ve makalelerden yararlanılmıştır. Üzerinde durulan kavramlar güncel ve hızla değişebilen kavramlar olduğu için son sekiz yılda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu kavramlar hangi bakış açısından ele alındığına göre gruplanmıştır. Çalışmada incelenen literatürler “ne, neden ve hangi yöntemle” gibi sorulara cevap bulacak şekilde çalışılmıştır. Çalışmada incelenen kaynaklar, i) yeniden işlevlendirme, ii) sürdürülebilirlik, iii) iklim değişikliği ve iv) dayanıklılık olarak dört ana başlık altında toplanmıştır.

#### 2.1 UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANMA (ADAPTIVE REUSE)

##### 2.1.1 Günümüze Kadar Yapılan Çalışmalarda Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Kavramının Ele Alınış Şekli

Yeniden işlevlendirme ya da uyarlanabilir yeniden kullanım kavramı günümüze kadar yapılmış olan çalışmalarda genellikle kültürel miras kavramı altında incelenmiştir. Geçmişte var olan bir yapının işlevini yitirerek, atıl bir şekilde bırakılması yerine, günümüz ihtiyaçları doğrultusunda yeniden işlevlendirilerek günümüze aktarılması temel alınmaktadır. Örneğin, önceden gazhane olarak yapılan bir yapının günümüzde işlevini değiştirerek konuta dönüştürülmesi ya da fabrika olarak kullanılan bir yapının günümüzde okul olarak kullanılması endüstri mirası kavramı adı altına girmektedir.

Tez kapsamında uyarlanabilir yeniden kullanım kavramının farklı çalışmalardaki tanımlamaları incelenmektedir. Yeniden işlevlendirme kavramı, bugüne kadar yapılan çalışmalarda çoğunlukla kültürel miras kavramı ve tarihi değeri olan yapıların yeniden işlevlendirilmesi olarak incelenmiştir. Bu tez çalışmasında ise, iklim değişikliğinin yaratacağı öngörülen etkilere karşı mevcut yapıların nasıl uyumlandırılacağı tartışılmaktadır.

### 2.1.2 Uyarlanabilir Yeniden Kullanma Kavramının Kullanımı

Küçükköseler (2019) “İşlevini Yitirmiş Endüstri Yapılarının Eğitim Yapısı Olarak Kullanımı” adlı yüksek lisans tezinde endüstriyel olarak belirli bir öneme sahip yapıların eğitim yapılarına dönüştürülmesini konu almıştır. Konuyu koruma kavramı, yeniden işlevlendirme ve endüstriyel yapıların yeniden işlevlendirilerek eğitim yapısı olarak kullanılması olmak üzere 3 başlık altında ele almıştır. Çalışmaya koruma kavramının ve endüstri mirasının tanımlamaları yapılarak başlanmıştır. Küçükköseler (2019)’e göre insanların zamanla değişen ve gelişen gereksinimleri doğrultusunda mekanlar işlevsel olarak dönüşüme uğrayabilmektedir. Modern dönemin etkisiyle gelişen, büyük mekanlara sahip endüstriyel yapıların korunmasının sağlanmasında restorasyon yöntemi olan yeniden işlevlendirme tercih edilmesi, yapının kültürel değerini hayata kazandırmak içindir. Çalışma kapsamında endüstri yapıları, endüstri mirası ve bu yapıların işlev ile arasındaki ilişkisi irdelenmiştir. Yeniden işlevlendirmede uygun işlev seçimini etkileyen faktörler çeşitli örnekler üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmada izlenen yöntem, konu ile ilgili literatür araştırması yapmak ve yeniden işlevlendirilen yapıları yerinde tespit ederek analiz tabloları sayesinde karşılaştırmalarını yapmak olmuştur.

Tarihi yapıların hepsi dönemde var olan toplumların ekonomik ve sosyal yapısı, kültürü, yaşayış biçimleri ve ihtiyaçları hakkında pek çok bilgi içermektedir. Gelecek kuşaklara geçmişin bu belirtilen birikimlerini aktarmak koruma sayesinde gerçekleşmektedir. Endüstriyelleşmenin yapıldığı mekanlar gelişen teknoloji karşısında verimliliğini tüketip atıl konuma gelmiştir. Atıl kalan bu endüstri yapılarının korunup, gelecek nesillere aktarılması endüstri miras kavramı adı altında gerçekleşmektedir.

Çalışma kapsamında yeniden işlevlendirilen endüstri mirasları incelenmiştir. Yeniden işlevlendirmeyi gerektiren nedenler tarihi ve kültürel, yapısal, çevresel ve ekonomik nedenler olarak ifade edilmiştir. Yapının mimari değeri, yapının konumu ve yapının mekansal kurgusu uygun işlev seçimini etkileyen faktörler olduğu belirtilmiştir. Yeniden işlevlendirmede seçilen işlev sonrası yapılan müdahaleler; mekansal kurguya, strüktürel sisteme, tesisat sistemine, cepheye ve yakın çevreye yapılan müdahaleler olmaktadır. Küçükköseler (2019), endüstri mirası yapıların yeniden işlevlendirilmesi ile eğitim yapısı olarak kullanılmasına Türkiye’den İstanbul Silahtarağa Elektrik Santrali’nin İstanbul Bilgi Üniversitesi olarak kullanımı ve dünyadan Tazmanya Demiryolları Inveresk Tren Dizayn Atölyelerinin eğitim yapısı

olarak kullanılmasını örnekleri ile anlatmıştır. Türkiye’deki ve Avusturalya’daki iki örneğin seçilmesinin sebebi iki yapının da endüstriyel yapılardan yakın tarihlerde dönüştürülmesi ve yeni işlev olarak mimarlık eğitimi veren yapıya dönüştürülmesi, her iki örneğinde kampüs alanı içerisinde yer alması ve iki yapının da çeşitli mimarlık ödülleri almasıdır.

İstanbul Silahtarağa Elektrik Santrali 1911 yılında kurulmuştur, işlevinin yitirdikten sonra 2004 yılında Bilgi Üniversitesi’ne tahsis edilmiştir. Santral yerleşkesinin içerisinde yer alan 4 ve 6 numaralı kazan daireleri Mimarlık Fakültesi ve kütüphaneye dönüştürülmüştür. 1 ve 2 numaralı makine daireleri içinde bulunan donanım ve makineleri ile enerji müzesi olarak korunmuştur. Nevzat Sayın tarafından 2013 yılında işlevlendirme projesi ile yanında bulunan kazan daireleri korunarak kütüphane ve Mimarlık Fakültesi atölyeleri olarak işlevlendirilirken yapının özgün haline uygun yapılmıştır. İç mekanlarda açık ve şeffaf kurgulanarak, mimarlık atölyelerinin ihtiyaçlarını karşılayacak mekan kurgusu oluşturulmuştur. Katlar arası oluşturulan galeri boşlukları sayesinde korunan endüstriyel ekipmanlar her kattan görülebilmektedir. Yapının özgünlüğünü bozmayacak şekilde işlevlerin gerekliliği ile konstrüksiyon ve çelik kolonlar güçlendirilmiştir, yeni strüktür elamanları eklenmiştir.

Çalışmanın diğer bir örneği olan yapı Tazmanya Inveresk Bölgesi’nde 1950 yılında kurulmuş olan tren bakım atölyeleridir ve 2007 yılında Tazmanya Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Okulu olarak kullanılmaya başlamıştır. Yapının konumu Silahtarağa Elektrik Santralinde olduğu gibi bu yapıda su kenarında bulunmaktadır. 1950 yılında kurulan bu yapı 1994 yılında, yeni tren bakım atölyelerinin faaliyete geçmesiyle birlikte yapı işlevsiz kalarak atıl bırakılmıştır. Yapının bir bölümü müze olarak işlevlendirilirken diğer bölümü ise sanat merkezi ve eğitim yapısı olarak yeniden işlevlendirilmiştir. Yapının koruma planı yapılırken, mevcut binaların yeniden kullanılması, yeni malzeme kullanımını ve yeni teknolojik sistemlerin kullanımını en düşük seviyede tutarak yapısal sürdürülebilirlik sağlanmıştır. Yapıda kullanılan malzemeler düşük emisyonu sahip ve geri dönüştürülebilir malzemelerden seçilmesine özen gösterilmiştir. Özgün mekan kurgusunda bazı müdahaleler yapılmıştır.

Kocabıyık (2014) “Yeniden İşlevlendirme Kavramı ve Bu Kapsamda İTÜ Taşkışla Binasının İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde restorasyon ve yeniden işlevlendirme kavramlarını ele almıştır, ele alınan kavramlar bir eğitim yapısı üzerinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı, yeniden işlevlendirme kapsamında tarihi bir

yapının incelenmesi ve yeni işlev adaptasyonlarının değerlendirilmesidir. Yapıların yeniden işlevlendirilmesini gerektiren ekonomik, çevresel, tarihsel ve toplumsal faktörlerin olduğunu belirtmiştir.

Çalışmanın konusu olan İTÜ Taşkışla kampüs yapısı, Sultan Abdülhamit'in isteğiyle Tıbbiye mektebi olarak 1847 yılında yapımına başlamıştır. 1848 yılında yapının kışlaya dönüştürülmesi kararı alınmıştır ve yapının özgün işlevinden çıkıp farklı bir işleve dönüştürülmesi sebebiyle mevcut plan revize edilmiştir, yeni mekansal kurgular yapılmıştır. Taşkışla'nın ilk onarım ve bakımı 1855 yılında yapılmıştır. Balkan Savaşı zamanlarında hastane yapısı olarak kullanılmış ve sonrasında bir süre boş bırakılmıştır. 1944 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'ne tahsis edilmiştir, Mimarlık Fakültesi, İnşaat Fakültesi ve Rektörlük yapısı olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1984 yılında yapı 1. Dereceden Korunması Gereken Kültür Varlığı olarak tescillenmiştir. Yapının ikinci en büyük restorasyonu üniversite yapısına dönüştürülmesi sırasında olmuştur, diğer yapılan restorasyonlar genellikle yapıyı güçlendirmek adına yapılmıştır. Yapının cephesinde büyük bir değişiklik yapılmamıştır fakat işlevlendirmenin gereklilikleri doğrultusunda mimari planda değişiklikler yapılmıştır. Yapıya yapılan müdahalelere genel olarak bakıldığında özgünlüğünü koruyarak hareket edilmiş, strüktürel sistemi güçlendirmeye yönelik çalışmalar yapılmış ve mekanın yeni işlevinin ihtiyaçları döneminin ünlü mimarları tarafından tasarlanarak ve teknolojik gelişmelerden yararlanarak uygulanmıştır. Toplum için önem arz eden kültür varlıklarını korumak ve gelecek kuşaklara aktarmanın önemli yöntemleri restorasyon ve yeniden işlevlendirme konusuna dikkat çekilmektedir.

Piran (2016) "Endüstri Yapılarının Yeniden İşlevlendirilmesi" adlı yüksek lisans tezinde, endüstri yapılarının yeniden işlevlendirilmesini konu almıştır. Tezin giriş kısmında mimari ve korumanın tanımı yapılmıştır. Endüstri Devrimi ile gelişen ve çoğalan sanayi yapıları günümüzde yeniden işlevlendirilerek koruma altına alınmıştır. Bu çalışmanın içerdiği kavramlar ve bu kavramların birbiriyle ilişkileri üzerinde durulmuştur, sonucunda da bu konuda yapılan örnekler yorumlanmıştır. Çalışmanın amacı, zaman içerisinde işlevini yitiren endüstri yapıları ve endüstri alanlarının değerleri göz önüne alınarak, yeniden kullanım öneminin vurgulanmasıdır. Çalışmada kullanılan metot, örneklerin karşılaştırılması ve alan araştırma yöntemidir. Araştırmada izlenen yöntem, dört aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada, mimarlık ve koruma kavramı üzerinden tarihsel korumacılık ele alınmıştır. İkinci aşamada,

yeniden işlevlendirmede eski ile yeninin ilişkisi üzerinde tartışılmıştır. Kullanıcı ve mekanın rolü ele alınmıştır. Üçüncü aşamada, Endüstri yapılarının kültürel miras niteliği taşıması üzerinde durulmuştur ve endüstri yapılarının mimari özellikleri irdelenmiştir. Dördüncü ve son aşamada ise, endüstri alan ve yapılarının yeniden işlevlendirilmesi açıklanmış ve bu alandaki örnekler üzerinden analiz edilmiştir.

Bauhaus Okulunun Dessau'daki Binası, Donald Judd'un New York'ta bulunan binası gibi dünyadan örnekler verildikten sonra Türkiye'de bulunan Endüstri yapılarının işlevlendirilmesinde ilk örnekleri verilmiştir. Viyana'da yer alan gaz tankları günümüzde işlevini tamamen yitirmiştir. Bu yapı atıl bırakılmak yerine konut ve ticari alanlara dönüştürülmüştür. İspanya Poblenou'da yer alan eski tekel binasının günümüzde kütüphaneye dönüştürülmesi örnek verilmiştir. Türkiye'de endüstriyel yapıların yeniden işlevlendirilmesinde ilk örneklerden olan Tophane-i Amire binası, Feshane, Sütlüce Mezbahası, Silaharağa gibi yapılardan söz edilmiştir. İstanbul'da bulunan Silaharağa yapısının günümüzde Bilgi Üniversitesine dönüşümü incelenmiştir. Çalışmaya göre, yapı – işlev ilişkisi sağlanmazsa, tarihsel sürdürülebilirliğe zarar verilmiş olunur. Bu çalışmada “sürdürülebilirlik” ve “yeniden işlevlendirme” kavramları, kültürel miras ve sosyo-kültürel açıdan önemi vurgulanarak ele alınmıştır.

İslamoğlu (2020) “Yeniden İşlevlendirilen Miras Yapılarının Kullanım Sürecinde Değerlendirilmesi: Kilis Eski Hamam Örnek Çalışması” adlı yüksek lisans tezinde, yeniden işlevlendirme kavramı kullanım sürecince değerlendirilmiş ve Kilis Eski Hamam örneği verilmiştir. Çalışmanın başında, yeniden kullanım süreci değerlendirmesinin tanımı yapılmıştır. Post – occupanyevaluation (Kullanım sürecinde değerlendirme) tasarlanması ve inşa sürecinde öngörülme veya ihmal edilen, fakat kullanım süreci başladıktan sonra dikkat çeken bina performansını düşüren sıkıntıların bilimsel olarak ortaya konulması yöntemidir (İslamoğlu 2020). Bu sayede kültür mirası kavramına zıt uygulamaların düzeltilmesi için çözüm önerilerinde bulunularak, bu yapıların korunmaları amaçlanmıştır. Binaların tasarlanmasında iyileştirmeler yoluyla daha uygun mekanların saptanması bu yöntemin yararınadır. Çalışmanın ikinci bölümünde Kilis kentinin tarihsel ve fiziksel gelişimi tanımlanmıştır. Kilis Eski hamamın yeniden kullanım süresince değerlendirmesi yapılmıştır. Yapının yeni işlevi ve bu işlev ile uyumu irdelenerek değerlendirilmiş ve sonuca varılmıştır. Eski hamam 1562 yılında yapılmış, 2008 yılında restore edilmiştir. 2014'te tekrar restore edilerek, yeni işleviyle restorana dönüştürülmüştür. Bu

restorasyon sırasında yeni işlevin elzem ihtiyacı olan servis girişi gibi alanlar yapılmaması hata olarak gösterilmektedir. Yapının yeni işleviyle kullanım süreci değerlendirmesi yapılırken, ilk olarak restoran işlevine uygunluk analizi yapılmıştır. Mekansal dönüşüm uygunluğunun analizi ve yeni işlev gereği yapılmış müdahale tespiti oluşturulmuştur. Bulunan sonuçlar çevresel, işlevsel ve algısal kriterleriyle değerlendirilmiştir.

Çalışmanın amacı, yeniden işlevlendirilen miras yapılarının ele alınması ve kullanım sürecinin değerlendirilmesidir. Çalışmanın literatüre katkısı, bina değerlendirme çalışmalarının mimari mirasın en etkili şekilde korumasında bir araç olarak gündeme getirilmesidir. Çalışmada kullanılan metotlar, literatür taraması, plan analizi, görüşme ve anket tekniğidir. Araştırma modeli, mekansal gereklilik, yeni işleve uygunluğu, kullanıcı görüşlerinin alınması ve gözlem olarak dört aşamada gerçekleşmiştir.

Tamer Türer (2020) “Uyarlanmış Yeniden Kullanımın Beyoğlu, İstiklal Caddesi’ndeki Üç Apartman Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezinde yeniden işlevlendirme kavramını, mimari miras ölçeğinde ele alarak, İstanbul’da yer alan ve çalışma da vaka olarak seçilen apartmanlar üzerinde değerlendirmiştir. Çalışmanın konusu, mimari miras niteliği taşıyan yapıların korunması amacıyla yapıya yeni işlev vererek yapının taşıma kapasitesi ile arasındaki ilişkidir. Çalışmanın amacı, uyarlanabilir yeniden kullanım uygulamalarında yeni işlev ile mimari miras varlığının taşıma kapasitesi ilişkisinin değerlendirilmesidir.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk kısımda yeniden işlevlendirme ve mimari miras niteliğindeki yapıların üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, tanımların yapılması ve örnekler üzerinden incelenmesinden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci kısmında ise yeniden işlevlendirilen yapıların tarihi dokuları, taşıma kapasiteleri ve yeni işlevi için projelerinin analizlerini içermektedir. Son bölüm olan üçüncü bölümde ise, seçilen yapılar üzerinde yapılan analizlerin ilk bölümdeki kuramsal altyapı ile birleştirilerek seçilen yapıların uygulamalarındaki yeni işlevin gerektirdiği değişikliklerin mevcut yapının değerleri üzerindeki etkileri anlatılmıştır. Çalışmada tanımlamalar yapıldıktan sonra İstanbul Beyoğlu İstiklal Caddesinde üç apartman çalışma konusu olarak seçilmiş ve incelenmiştir. Bu üç apartman da aynı konumda yer almaları, tarihçeleri ve dönüşüm projelerindeki yeniden atanan işlevleri açısından ortaktır. 19. yüzyıl Beyoğlu apartmanlarının üçünün de ilk işlevi konut olarak kullanılmasıydı. Uzun zamanlar konut olarak kullanılan bu binaların bulunduğu



konum, zaman içerisinde değişmiş ve gelişmiştir. Bu değişim ile yapıların işlevleri değişim göstermiş ve kültür merkezine dönüştürülmüştür. Bu apartmanlar Aksanat Kültür Merkezi, Salt kültür Merkezi ve Borusan Kültür Merkezi olarak yeniden işlevlendirilmiştir. Binaların mimari özellikleri ve planlamaları tanımlanmıştır. Yapıların konut kullanımındaki planlaması, yeni işlevine adaptasyonu sırasında ve bu işlevin gereklilikleri doğrultusunda değişim göstermiş ve müdahalelerde bulunulmuştur. Bu üç apartman da ayrı ayrı ele alınmıştır. Fiziksel özellik, sosyal girdiler ve yeniden işlevlendirme etkileri detaylı olarak incelenmiştir. Bu uygulamalar detaylı olarak incelenmiş, hem doğru hem de yanlış yapılan müdahaleler çalışmada ortaya konulmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada, yeniden işlevlendirme kavramı mimari miras kavramı ve yeni işlevin değerlendirilmesiyle ele alınmıştır. Çalışma İstiklal Caddesinde yer alan, 19. Yüzyılda yapılan konut yapılarının yeniden işlevlendirilerek kültür merkezine dönüştürülmesi ve bu süreçte yapılan müdahalelerin incelemesi yapılarak değerlendirilmiştir.

Gençoğlu (2018) “Tarihi Anıtsal Yapıların Korunmasında Yeniden İşlevlendirme - Oluşan Sorunlar: Bursa - Barcelona” adlı doktora tezinde yeniden işlevlendirme konusunu, toplumun geçmişini ve tarihi önem arz eden yapıların sürdürülebilirliğinin sağlanması ile bağdaştırmıştır. Anıtsal tarihi yapıların korunarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasının, yeni işlev verilerek olacağı söylenmiştir. Bu işlev verilirken yapılacak müdahalelerin yapının özgünlüğüne zarar vermeden yapılması üzerinde durulmuştur. Anıtsal yapıların, özgün işlevi ile ya da yeniden işlevlendirilerek kullanımı tarihi ve kültürel miras içeriğinde gelecek nesillere aktarılır. Bu çalışmada, yeniden işlevlendirilen yapıların hem tarihi değerinin korunması hem de kullanıcılar için kullanım koruma dengesini sağlayan özgünlük, işlevsel performans, ek tasarımı, çevresel bağlam gibi problemlerin analizi ve bu bağlamda tutarlı olmanın önemi araştırılmıştır. Anıtsal öneme sahip yapıların sürdürülebilirliği için yeniden işlevlendirilmesi kapsamında Türkiye’den ve Dünyadan örnekler incelenmiştir. Araştırma daha da özelleştirilerek, Bursa ve Barcelona’da örnek uygulamalar incelenip tartışılmıştır. Yeniden kullanım örnekleri, özellikle yeni tasarımların tarihi yapının orijinal dokusuna, kentsel ve mekansal hafızasına katkıda bulunduğunu ve bazı durumlarda zarar vermeye başladığını belirtmektedir. Bu çalışmanın amacı, işlevini yitirmiş anıtsal tarihi yapıların mimari ve yapısal özelliklerini betimleyerek dönüşümünde karşılaşılan sorunları tespit etmektir.

Çalışmanın birinci kısmında çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi yer almaktadır. İkinci kısımda taşınmaz kültür varlıkları, anıtsal yapı, koruma kavramı, Türkiye’deki koruma kavramının gelişimi, kentsel hafıza, kent kimliği gibi tanımlamalar yapılmıştır. Çalışmanın üçüncü kısmında ise tescilli yapıların dönüştürülmesinde etkin olan düzenlemeler ve kurumlar tanımlanmaktadır. Çalışmanın dördüncü kısmında yeniden işlevlendirme ile korumanın örnekler üzerinden tartışılması sağlanmıştır. Dünyadan ve Türkiye’den örnek uygulamalar gösterilmiştir. Belçika Anvers’te 1911 yılında yapılan itfaiye istasyonu olarak kullanılan tarihi yapı, 2016 yılında Zaha Hadid tarafından cam ve çelikten oluşan eklentiler yapılarak Liman işletmeleri merkez binasına dönüştürülmüştür. Eski yapının hiçbir cephesine müdahale edilmeden yapının üst kısmına cam kütle oturtulmuştur. İngiltere’de 1724-1990 yılları arasında kağıt fabrikası olarak kullanılan yapı, halka açık üretim tesisi olarak yeniden işlevlendirilerek Bombay Sapphire İçki Üretim Tesisi’ne dönüştürülmüştür. Alkol üretiminde kullanılan bitkiler için cam sera kütleler alana kurulmuştur. Başka bir örnek olarak İngiltere Londra’da bulunan sekiz katlı su kulesi, döneminin Londra’da bulunan en uzun su kulesi olma niteliği taşımaktadır. Yapı eklentileri ile birlikte konuta dönüştürülmüştür. İspanya’daki enerji santralının Müze ve Kültür Sanat Merkezi’ne dönüştürülmesi, Zürih’te bulunan kule ve mesken olarak kullanılan yapının Müzeye dönüştürülmesi gibi dünyadan örnekler verilmiştir. Türkiye’den de Ayışığı Manastırı, Taksiyarhis Kilisesi, Cunda Despot Evi, Lengerhane Rahmi Koç Müzesi, Kasımpaşa Tuz Ambarı, Ali Paşa Hamamlı Tekke, Santral İstanbul Enerji Müzesi, Kadir Has Üniversitesi ve Rezzan Has Müzesi gibi örnekler verilmiştir.

Çalışma kapsamında Barselona ve Bursa özelinde örneklere daha çok ağırlık verilmiş ve incelenmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan yöntem neticesinde Bursa ve Barselona’da on dört adet yenileme projesinin taşıma kapasitesi değeri hesaplanmıştır. Oluşturulan projelerden Bursa için beş adedi “çok iyi” Barselona için altı adedi “çok iyi” olarak değerlendirilerek başarılı görülmüştür. Çalışmada çok yönlü analizler yapılarak, sorunların giderilmesini sağlayacak verilerinin elde edilmesi sağlanmıştır.

Şen (2020) “Ankara Ulus Sümerbank Genel Müdürlük Binası’nın Yeniden İşlevlendirme Sürecinin 20. yüzyıl Mimarlık Mirasının Korunması Bağlamında İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde mimari miras kapsamında koruma kavramını 20. yüzyıl içerisinde ele almıştır. 20. yüzyılda inşa edilmiş bir yapının mimari miras kavramına sahip olabilmesi için eskilik, tarihi, estetik, işlevsel, simgesel gibi belli başlı

değerler beklenmektedir. Çalışmanın başında koruma kavramı ve 20. yüzyıl mimari miras kavramı tanımı yapılmıştır. Tezin ilerleyen kısımlarında Ankara'daki 20. yüzyıl banka yapıları ve banka yapılarının yeniden işlevlendirilmesi tanımlanmıştır. Tez kapsamında incelenen yapı, Sümerbank Genel Müdürlük Binası'dır. Martin Elsaesser tarafından 1937-1938 yıllarında tasarlanan yapı Ankara'da, Atatürk Bulvarı aksı üzerine konumlanmış ve kente modern kimliğini veren yapılardan biridir. 1938 yılında inşası tamamlanan erken Cumhuriyet dönemi eseri bugüne gelene kadar pek çok değişim göstermiştir. Değişimler, dönemlere ayrılarak incelenmiştir. Yapılan analiz çalışması ile yapıda meydana gelen değişikliklere bakılarak yapının beş dönemi bu çalışmada belirlenmiştir. Tüm dönemlere ait grafik çalışmasında, binada meydana gelen değişiklikler ve müdahaleler gösterilmektedir. Sümerbank olarak 1938 yılında kullanılan binanın zamanla farklı işlevlerde kullanılmaya başlanmış olduğu aktarılmıştır. Bu işlevlere göre yapısal eklemeler ve müdahaleler yapılmıştır. Son restorasyonu 2019 yılında tamamlanarak Sümerbank Genel Müdürlük Binası, yeniden işlevlendirilerek Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi Fakülteler ve Lisansüstü Derslikler Binası olarak kullanılmaya başlanmıştır. Restorasyon projeleri ve yapılan müdahaleler değerlendirilirken yapının şekli genel olarak korunmuş, ancak yapının işlevine yönelik eklemeler ve yıkımlar yapılmıştır. Yapının bazı kısımlarında özgün malzemeleri kaldırılarak yeni malzeme kullanılmıştır. Sümerbank binası Erken Cumhuriyet Dönemi mimarisinin yansıtması açısından ve sanayileşmeyi ifade eden önemli bir yapı olması ve bu tarihsel süreçte yaşadığı değişimler bakımından korunması gerekli olduğu bir yapı ve koruma sürecinde yapılan müdahaleler tanımlanarak değerlendirilmiştir.

Tırnakçı (2020) "İşlevini Yitirmiş Endüstriyel Peyzajların Yeniden İşlevlendirilmesi: Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Örneği" adlı makalede uyarlanabilir yeniden kullanım konusu endüstri yapıları üzerinden ele alınmıştır. Makalede doğru uygulamalarla gerçekleştirilen yeniden işlevlendirme çalışmaları sayesinde endüstriyel peyzajların geleceğe aktarılacağı üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda Kayseri'de yer alan Sümerbank Bez Fabrikası'nın yeniden işlevlendirilerek Abdullah Gül Üniversitesi Sümer Kampusu'na dönüştürülmesi incelenmiştir. Endüstri sonrası peyzajların yeniden kullanıma yönelik tasarım ilkeleri ve stratejileri çerçevesindeki gözlemler analiz edilmiş ve önerilenler tablosu geliştirilmiştir. Çalışmada materyal olarak konu ile ilgili literatürlerden, Abdullah Gül Üniversitesi Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı'ndan elde edilen bilgi ve

belgeler ile burada çekilen fotoğraflardan faydalanılmıştır. Erken Cumhuriyet Dönemi'nde yapılmış Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası, kent belleğinin ve milli benliğin oluşmasında belirli bir önemi bulunduğu için 2003 yılında anıt olarak kabul edilerek yapı koruma altına alınması kararı verilmiştir (Asiliskender ve Yöney 2018). Modernleşme ve sanayileşmeyi hedefleyen Türkiye'nin inşa ederek oluşturduğu ilk sanayi kuruluşudur. Yerleşkede fabrika yapısı haricinde yollar, depolar, yönetim binaları, lojmanlar, eğitim ve ibadet yerleri alanları da bulunmaktadır. Bu yüzden de Fabrika yapısı, sadece üretim alanı olarak değil de yaşam kompleksi olarak tasarlanmış ve inşa edilmiştir. 2003 yılının sonunda "anıt" olarak tescil edilmiş, sit alanı olarak ilan edilerek koruma altına alındıktan sonra 2011 yılında Abdullah Gül Üniversitesi'ne devredilmiştir. Kampüs yerleşkesi içerisindeki binaların özgün değerleri korunarak yeniden işlevlendirilmiş, açık alanlar bozulmadan korunmuştur. Yeni işlev olan üniversitenin ihtiyaçları doğrultusunda restoran ve kafe, sergi salonu ve ziyaretçi merkezi, müze, açık ve kapalı spor alanları, derslik, akademik ofisler, otoparklar ve yemekhane gibi yeni kullanım alanları eklenmiştir.

Endüstriyel miraslar, buldukları dönemlerin getirileriyle birlikte kullanılmadıkları için kent içerisinde boş bırakılarak geri kalmış bir alana dönüşmüşlerdir. Üretimi sona ermiş endüstriyel peyzaj alanlarının, yapılan yeniden işlevlendirme çalışmalarıyla birlikte kentsel peyzajla bütünleşmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bahsi geçen bu yapı yeniden kullanılması kapsamında Abdullah Gül Üniversitesi Sümer Yerleşkesi kültürel sürdürülebilirlik adına önemli bir uygulamadır. Fabrika yerleşkesinin yeniden işlevlendirilerek üniversite yerleşkesine dönüştürülmesi ülkemizde endüstriyel peyzaj kavramının anlaşılmasında ve bakış açısının değişmesinde etkili olmuştur. Sonuç olarak bu makalede endüstriyel peyzaj alanlarının bir kültür bölgesi olarak düşünülmesi ve doğru şekilde yeniden işlevlendirilerek kentsel peyzaj kazandırılan örneklerin çoğaltılması üzerinde durulmuştur.

**Tablo 1:** Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Literatür Özeti

UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANMA LİTERATÜR ÖZETİ							
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Piran, D.	2016	Endüstri Yapılarının Yeniden İşlevlendirilmesi	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans Tezi	Adaptive Reuse, Sustainability	Çalışma kapsamındaki kavramlar hakkında, araştırma ve analizler yapılmıştır. Uygulama örnekleri yorumlanmıştır.	Koruma Kavramı, Kültürel Miras, Endüstri Yapılarının Yeniden İşlevlendirilmesi örnekler üzerinden değerlendirilmiştir
İslamoğlu, E.	2020	Yeniden İşlevlendirilen Miras Yapılarının Kullanım Süresince Değerlendirilmesi: Kılıç Eski Hamam Örneği	Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep	Yüksek Lisans Tezi	Adaptive Reuse, Post Occupancy Evaluation, Cultural Heritage	Literatür taraması, plan analizleri, gözlem, görüşme ve anketten elde edilenlerin değerlendirilmesi çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.	Yeniden işlevlendirilen mekanların kullanım süresince değerlendirilmesi yapılmıştır. Miras yapısı olarak Eski Hamam'ın kültürel algı değerlendirilmesi amaçlanmıştır. KSD'nin miras yapılarını değerlendirmede etkili bir yöntem olduğu, ancak kullanıcı görüşlerinin temel ölçüt olmadığı söylenmiştir.
Kocabıyık, Y.	2014	Yeniden İşlevlendirme Kavramı ve Bu Kapsamda İTÜ Taşkışla Binasının İncelenmesi	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Bölümü	Yüksek Lisans Tezi	Adaptive Reuse, Sustainability	Literatür araştırması yapılmıştır. Veri toplama ve toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır.	Yeniden İşlevlendirme kavramı altında yapıların korunmasının nasıl sağlanması gerektiğini anlatmak amaçlanmıştır. İTÜ Taşkışla Kampüsü' nün tarih içerisindeki işlev değişimi ve yapıdaki restorasyon çalışmaları incelenmiştir.

Tablo 1' in Devamı

YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Tamer Türer, F.	2020	Uyarlanmış Yeniden Kullanımın Beyoğlu, İstiklal Caddesindeki Üç Apartman Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara	Yüksek Lisans tezi	AdaptiveReuse, Architectural Heritage, Carrying Capacity, Assessment,	Literatür araştırması yapılmıştır. Veri toplama ve toplanan verilerin analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır.	Mimari Miras, Kültür Merkezine dönüştürülen yapıların yeni işlevinin getirilmesi ile değerlendirilmesi yapılmıştır. Konut yapısının kültür merkezine dönüştürülmesinde yapılan müdahaleler irdelenmiştir.
Gençoğlu, I. Z.	2018	Tarihi Anıtsal Yapıların Korunmasında Yeniden İşlevlendirme - Oluşan Sorunlar: "Bursa - Barcelona"	Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul	Doktora tezi	AdaptiveReuse, HistoricalMonuments, Sustainability, Urban Context	İşlevini kaybeden anıtsal tarihi yapıların yeniden işlevlendirilmesi Türkiye ve dünyadan örneklerle incelenmiştir. Mekan kullanıcıların görüşlerine başvurularak sözlü tarih yöntemiyle alan çalışmaları yapılmıştır.	Yeniden İşlevlendirme de tarihi yapıların korunması ve kullanıcılar için anlaşılması dönüşüm dengesinin kurulması gerekmektedir. Çalışmada Bursa ve Barcelona'dan örnekler verilerek karşılaştırma yapılmıştır. Tarihi birikimlere önem verilmiştir.
Küçükköşer, T.	2019	İşlevini Yitirmiş Endüstri Yapılarının Eğitim Yapısı Olarak Kullanımı	Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü	Yüksek Lisans Tezi	Re-Functioning, Industrial Buildings, Educational Buildings	Çalışma konusu olan yapı hakkında literatür araştırmaları ve yerinde tespitler yapılarak, belge ve fotoğraf arşivleri incelenerek analiz tabloları oluşturulmuştur.	Yeniden İşlevlendirme kavramını, endüstriyel öneme sahip yapıların eğitim yapılarına dönüştürülmesi üzerinden incelemiştir. İşlevin getirdiği yeni mekanlar ve restorasyon çalışmaları değerlendirilmiştir.

Tablo 1' in devamı							
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Şen, A.	2020	Ankara Ulus Sümerbank Genel Müdürlük Binası'nın Yeniden İşlevlendirme Sürecinin 20. yüzyıl Mimarlık Mirasının Korunması İncelenmesi	Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara	Yüksek lisans tezi	Architectural Conservation Architectural Heritage, Adaptive Reuse, Early Republican Architecture	Konu ile alakalı literatür taraması ve arşiv araştırması yapılmıştır. Sümerbank Genel Müdürlük Binası'nın restorasyon ve restitüsyon temin edilip kaynak olarak kullanılmıştır	Ulusal mimarlık tarihimizde önemli olan Sümerbank Genel Müdürlük binasının yeniden işlevlendirme süreçlerinin ve sonuçlarının mimarlık mirasının korunması bağlamında irdelenmiştir
Tırnakçı A.	2020	İşlevini yitirmiş endüstriyel peyzajların yeniden işlevlendirilmesi: Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası örneği	Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi	Makale	Adaptive reuse, Post industrial landscape	Çalışma yöntemi Kayseri Bez Fabrikası hakkında veri toplama, analiz ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır.	Bu çalışmada, Sümerbank Kayseri BEZ Fabrikası olarak kullanılan bir yapının yeniden işlevlendirilerek Abdullah Gül Üniversitesi'ne dönüşümü incelenmiştir. Endüstriyel öneme sahip yapının yeniden işlevlendirilmesinde kullanılan tasarım ilkeleri incelenmiştir.
Ulubay, S. ve Önal, F.	2020	Yeniden İşlevlendirme Yarışmaları'nın Berlin Kenti Örneği Üzerinden İrdelenmesi	MODULAR 2020;3(1):39-57	Makale	Urban memory, urban artifact, architectural competition	Urban memory, urban artifact, architectural competition	Mimarlık yarışmalarının yeniden işlevlendirme potansiyelini, Berlin kenti örneği üzerinden okunması amaçlanmıştır. Yeniden işlevlendirme kavramı kentsel bellek kavramı ile ele alınmıştır

## 2.2 UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANMA İLE BAĞDAŞTIRILAN DİĞER KAVRAMLAR

Çalışma kapsamında yeniden işlevlendirme kavramının altında alt başlık olarak sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve iklim değişikliği konuları da incelenmiştir.

### 2.2.1 Sürdürülebilirlik

Ürük (2020) “Mekânların Sürdürülebilirlik Anlamında Yeniden İşlevlendirilmesi” adlı makalede yeniden işlevlendirme, sürdürülebilirlik, fiziksel çevre kontrolü ve tasarımda ekoloji gibi kavramlar bir arada ele alınmıştır. Bu çalışmada, düzensiz büyüyen şehirlerin, sürdürülebilir kentlere nasıl dönüştürüldüğü incelenmektedir. Tarihsel olarak çok eskiye dayanan büyük şehirlerin pek çoğundaki sürdürülebilirlik çözümleri değerlendirilmiştir. Sürdürülebilir ve yaşam kalitesini iyileştiren, doğal kaynakları koruyan ve yeniden kullanan ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımını artıran yaşanabilir yeni mahalleler yaratıldı. Bu çalışmada sürdürülebilir değişim projeleri çerçevesinde plansız kentleşmenin nasıl sürdürülebilir kentlere dönüştüğü ve dönüşümle hangi alanların kazanıldığı incelenmiştir. Sonuçları değerlendirilerek ve önerilerde bulunmuştur.

Günümüzde gelişen bireylerin ihtiyaçları doğrultusunda, işlevini tüketmiş ve atıl bırakılan yapılar zaman ile bu şehrin tarihsel ve kültürel olarak yıpranmasına sebep olmaktadır. Sürdürülebilirlik kapsamında, şehir düzeninin yapısal kütlelerden meydana gelmediği, aksine toplum yapısındaki değişim ile beraber hareket eden, dinamik ve sosyal bağlantılar olduğu ortaya çıkarılmıştır. Yeniden işlevlendirilerek hayata kazandırılan mekanlar, toplumsal bilincin yeniden kurgulanmasında ve kültürün devamı yolunda da topluma katkı sağlamaktadır. Yeniden işlevlendirilen mekanların kullanım değerleri artmakta ve bu sayede ülke ekonomisine katkı sağlanmaktadır.

Özbaş (2019) “Sosyo-Kültürel Sürdürülebilirliğin Sağlanabilmesinde Sakin Şehir Yaklaşımının Rolü: Gökçeada Örneği” adlı tezinde sürdürülebilirlik konusunu kültürel sürdürülebilirlik olarak ele almıştır. Bu çalışma kapsamında “sakin şehir modeli” küçük ölçekli şehirlerde sürdürülebilir kentsel gelişim hedeflerine ulaşmak ve kentsel benliğin korunması için kilit bir yaklaşım olarak görülmektedir.

Özbaş, tezinde çalışma alanı olarak ada kent olan Gökçeada seçmiştir. Gökçeada'nın özgün dokusu, sosyal yapısı ve karışık kültürel yapısı ile Uluslararası Sakin Şehirler Ağı'na üye olarak, kendine has özellikleri ile birlikte dünya çapında tek



sakin adası unvanına sahip olmuştur. Gökçeada'nın sakin şehir olarak sürdürülebilir gelişme sürecinde kültürel ve sosyal yapısının bolluğu ve yerel avantajları etkili olmuştur.

Bu çalışmada amaç; Gökçeada üzerinden yola çıkılarak, sakin şehir algısının sosyal ve kültürel sürdürülebilirliğinin sağlanmasında rolünü belirlemektir. Bu çalışmada sürdürülebilir yaşam alanlarından biri olan sakin şehir yapısı üzerinden araştırmalarda bulunulmuştur. Mevcut durumu analiz etmek için adanın yakın geçmişi ile birlikte ele alındığı çok yönlü araştırma metodu belirlenmektedir.

Hürol (2014) “Sosyal Sürdürülebilirlik Üzerine Bir İnceleme: Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesi Örneği” adlı tezinde sürdürülebilirlik kavramını sosyal sürdürülebilirlik konusunda ele almıştır. Çalışmanın amacı, sosyal sürdürülebilirlik çerçevesi oluşturmak ve bunun kentsel ve mimari tasarım alanında kullanılabilirliğini bir örnek üzerinden tartışmaktır. Çalışma alanı olarak Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesi örneği üzerine odaklanılmıştır. Sosyal sürdürülebilirlik; sadece mevcut yaşayanlar için söz konusu değil, aynı zamanda gelecek nesiller için de refah, yaşam kalitesi yüksek bir memnuniyet sağlamak söz konusudur. Yeni toplulukların yaşam çevrelerinin oluşturulması, ya da bunların dönüşümündeki planlama, tasarım ve geliştirme konuları için çeşitli uzmanların katılımları ve yeni yaklaşımları gerekmektedir. Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş kısmında çalışmanın amacı ve kullanılan metotların tanımı yapılmıştır. İkinci kısımda sürdürülebilir mimarinin geniş tanımlaması yapılmıştır. Sürdürülebilirlik biraz daha özelleştirilerek sosyal sürdürülebilirlik çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmanın dördüncü kısmında sürdürülebilir kentsel dönüşüm açıklanmıştır ve Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesi üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Ateş Can ve Kurtoglu (2017) “Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Geliştirilen Teknoloji ve Ürünler” adlı makalede sürdürülebilir mimari sürdürülebilir malzemeler bağlamında ele alınmıştır. Çalışma kapsamında, enerji korunumunu hedefleyen, geri dönüştürülebilir malzemeler kullanan, teknolojik üretimleri bünyesine entegre edebilmiş örnekler üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. İnsan sağlığına, konforlu yaşama ve enerji etkin özelliklere sahip olan yeni teknolojik ürünlerin üretiminin ve kullanımının artması ile çevre dengesinin korunumu amaçlanmıştır. Güneş enerjisi ile çalışan ev, tuvalet ve çamaşır makinesi kompleks sistemi gibi farklı yeni teknoloji ile oluşturulan tasarımlar ele alınmıştır.

Gündoğdu ve Arslan (2020) “Mimaride Enerji Etkin Cephe ve Biyomimikri” adlı makalede, sürdürülebilirlik konusunda doğadan ilham almanın önemini dile getirilmiştir. Çalışma için yapılması gereken literatür taraması sonrasında, farklı özelliklere sahip beş proje enerji etkin cephe tasarımında etken su, hava, ışık düzenleme ilkeleriyle geliştirilen çizelge aracılığıyla birlikte doğadan etkilenen varlığın, derisi, yapısı, cildi, yüzeyi gibi etkileşim stratejileri aracılığı ile elde edilerek analizlerle belirtilmiştir. Elde edilen sonuçların karşılaştırmalı bir tablo üzerinden değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmada, “Bina cephe sistemlerinde enerji etkinliği sağlamaya yönelik çözümler, doğadaki sistemlerden ilham alınarak tasarlanabilir mi?” sorusuna karşılık bulmak ve yeni öneriler sunmak hedeflenmiştir. Çalışma kapsamın da doğadan etkilenen biyomimetik cephe sistemlerinin enerji etkin çözümleri sağlama yöntemleri, belirlenen örnek projeler üzerinden incelenmiştir. Gündoğdu ve Arslan yaptıkları çalışmanın neticesinde mimaride biyomimetik yaklaşım ile birlikte kolektif, yenilikçi, sürdürülebilir, ve alternatif çözümlere sahip enerji etkin cephe sistemlerinin tasarlanabileceği belirtmişlerdir.

**Tablo 2: Sürdürülebilirlik Literatür Özeti**

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK LİTERATÜR ÖZETİ									
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ		
Ateş Can, S. ve Kurtoğlu D.	2017	Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Geliştirilen Teknoloji ve Ürünler	Süleyman Demirel Üniversitesi Yalvaç Akademi Dergisi 2 (2) :22-31, 2017	Makale	Sustainability, Sustainable architecture, Energy efficient structure	Enerji korunumunu hedefleyen, geri dönüştürülebilir malzemeler kullanan, teknolojik üretimleri bünyesine entegre edilmiş örnekler üzerinden değerlendirilmiştir.	İnsan sağlığına ve enerji etkin özelliklere sahip olan yeni teknolojik ürünlerin üretiminin ve kullanımının artması ile ekolojik dengenin korunumu amaçlanmıştır. Güneş Enerjisi İle Çalışan Ev, Tuvalet ve Çamaşır Makinesi Kompleks Sistemi gibi farklı yeni teknoloji ile oluşturulan tasarımlar ele alınmıştır.		
Ürük, Z. F.	2020	Mekânların Sürdürülebilirlik Anlamında Yeniden İşlevlendirilmesi	International Journal of Socialand Humanities Sciences (IJSHS), 4(2), 165-186	Makale	Sustainability, Physical Environmental Control, Re-functioning, Interior Design	Plansız gelişen kentlerin sürdürülebilir kentlere dönüşüm projeleri kapsamında yeniden işlevlendirilerek kazanılan mekânlar incelenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir	Çalışma kapsamında, plansız kentselleşmenin sürdürülebilir kentlere nasıl çevrildiği ve sürdürülebilir dönüşüm projeleri kapsamında yeniden işlevlendirilerek kazanılan mekânlar incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilip önerilerde bulunulmuştur.		
Özbaş, Ö.	2019	Sosyo- Kültürel Sürdürülebilirliğin Sağlanabilmesinde Saki Şehir Yaklaşımının Rolü: Gökçeada Örneği	Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa	Yüksek Lisans tezi	Gökçeada, semiotic, slowcity, socio-cultural sustainability, urban identity	Sakin şehir hareketine dair kaynak araştırması yapılmıştır. Mevcut durumun analizi için, yakın geçmişte birlikte ele alındığı çok boyutlu araştırma yöntemi belirlenmiştir.	Çalışmanın amacı, Gökçeada örneğinden yola çıkılarak, sakin şehir yaklaşımının sosyo-kültürel sürdürülebilirliğin sağlanmasında rolünün belirlenmesidir.		

Tablo 2' in devamı							
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Gündoğdu, E. ve Arslan, H. D.	2020	Mimaride Enerji Etkin Cephe ve Biyomimikri	Gazi Üniversitesi , Fen Bilimleri Dergisi, 8(4): 922- 935 (2020)	Makale	Biomimicry, Energyefficie ntfacadedesig n, Sustainability	Gerekli literatür taramasının ardından farklı özelliklere sahip beş proje enerji etkin cephe tasarımında etken hava, su, ısı, ışık düzenleme ilkeleri ile doğadan esinlenen varlığın, canlının; yapısı, cildi, derisi, yüzey veya tabakası gibi etkileşim stratejileri analiz edilmiştir.	Bu çalışmada Bina cephe sistemlerinde enerji etkinliği sağlamaya yönelik çözümler doğadaki sistemlerden ilham alınarak tasarlanabilir mi?" sorusu kapsamında doğadan esinlenen biyomimetik cephe sistemlerinin enerji etkin çözümleri yöntemleri belirlenen örnekler üzerinden incelenmiştir. Biyomimetik yaklaşımınla sürdürülebilir ve alternatif çözüm önerileri ile enerji etkin cephe sistemlerinin tasarlanabileceği tespit edilmiştir.
Hürol, H. Y.	2014	Sosyal Sürdürülebilirlik Üzerine Bir İnceleme: Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesi Örneği	Orta Doğu Teknik Üniversitesi , Ankara	Yüksek lisans tezi	Sustainability , socialsustaina bility, culturalherita ge, life quality, urban design, urban renewal	Çalışma da literatür taraması yapılmıştır. Anket tekniğinden yararlanılmıştır.	Tezin amacı, " sosyal sürdürülebilirlik" çerçevesi oluşturmak ve bunun kentsel ve mimari tasarım alanında kullanılabilirliğini bir örnek üzerinden tartışmaktır.

### 2.2.2 Dayanıklılık

Vatan Kaplan ve Belcadi (2019) “Değişime Ayak Uydurarak Direnç Kapasitesini Artırma: Fes Örneği” adlı makalede yeniden işlevlendirme kavramı dayanıklılık ve kültürel miras kavramları ile ele alınmıştır. Kültürel miras, toplumsal değerlerin korunmasında, gelecek nesillere aktarılmasında ve kültürel kimliğin oluşmasını sağlamakta önemli rol oynamaktadır. Yapılan bu çalışmada amaç, Fes Medine'de buluna tarihi miras değerindeki yapıları örnek alarak inceleyip kültür mirasını korumak amacıyla geliştirilen yeni ve farklı stratejileri ortaya koymaktır. Tarihi öneme sahip konutların yeniden işlevlendirerek restore etmek, yeniden kullanım bağlamı olarak görülen modern uyum sağlama eğilimidir. Tarihi konutların bir kısım terk edilmiş ve çok az bir kısmı restore edilmiştir. Az ölçekte de olsa yeniden kullanıma yönelik yapıya yeni işlev kazandırma çalışmaları yapılmıştır. Şehirde bulunan ve eski medeniyetin simgesi olarak kabul edilen pek çok tarihi konut; turistler ve ziyaretçiler için planlanan restoranlara, kafe, misafirhane, sergi galerileri gibi mekanlara dönüştürülmüştür. Çalışmada amaç, toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel dayanıklılığını arttırmak amacıyla yeniden kullanım metodunu, turizm sektörü için yatırım olarak değerlendirerek UNESCO'nun dünya mirası listesinde yer alan Fes şehrini incelemektir.

Özkan (2018) “Binaların Erken Tasarım Aşamasında Pasif Performansını Zamana Dayalı Termal Direnç Ölçeklerine Göre Artırmak İçin Yeni Bir Yaklaşım” adlı tezde, zamana dayalı olarak termal direnç ölçekleri “thermalautonomy” ve “passivesurvivability” olan kavramları kullanılarak yapıların performanslarını yükseltmeye yönelik bir yaklaşım ortaya koymuştur. Küresel ısınmanın getirmiş olduğu iklim değişikliği neticesinde, enerji verimliliğinin yükselmesi, bina standartları ve karbon ayak izlerinin minimuma indirilmesini destekleyici şekilde değişikliklere gidilmekte olduğu ifade edilmiştir.

Özkan, thermalautonomy kavramının tanımını bir yapının pasif bir şekilde belirli konfor koşullarını oluşturabileceği sürenin yüzdelik ölçüsü olarak yapmıştır. Passivesurvivability kavramını ise, yapının sıra dışı hava koşulları sebebiyle uzun vadeli elektrik kesintisi yaşanması durumunda, kullanıcılar için yaşanabilir bir ortam koşulunun sağlanabildiği süre ölçüsü olarak tanımlamıştır. Çalışmada simülasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmanın literatüre katkısı, bina simülasyonunun yapı tasarım süreciyle bütünleşmesine yönelik bir çalışma olması denilebilmektedir.

Çalışma kapsamında oluşturulan apartman modelleri, önerilen yaklaşımlar doğrultusunda birbirinden farklı üç iklimde değerlendirilmiştir. Bu yapıların, yaz aylarında sıcak nemli, kış aylarında ise soğuk olduğu ılımlı güneşli bir iklime sahip olan Toronto şehrinde, genel olarak serin ve nemli bir bölgede olan Vancouver şehrinde ve son olarak yazın sıcak ve kurak, kışın ılık ve yağışlı havaların hakim olduğu Adana şehrinde simülasyonları oluşturulmuştur. Simülasyon sonucuna göre, bu çalışma zamana dayalı yapı dayanıklılık ölçeği ile enerji performans ölçeği arasında bulunan ilişkiyi göstermek amaçlanmaktadır. Temelde amaçlanan, basit bir görselleştirme tekniğiyle mimar ve mühendis arasında ortak bir dil sağlayarak iletişim boşluğunu doldurmaktır. Çalışma sonucunda, mimarların tasarım fikirleriyle bütünleşmiş ve tasarım aşamasını daha rahat kontrol edebilecekleri, eş zamanlı olarak çevresel bina performansını da geliştirip tasarlayabilmeleri ön görülmektedir.

Yaman Galantini (2020) “Kentsel Dayanıklılık Odaklı Planlama Yaklaşımının Türk Kent Planlama Sistemine Uyarlanması” adlı makalede dayanıklılık kavramı, kentsel dayanıklılık olarak ele alınmıştır. Kent planlama çalışmalarında dayanıklılık kavramı, sürekli gelişim, uyum sağlama ve olağan üstü değişiklikler karşısında ne yapılacağını öğrenmeye dikkat çeken günümüzün kavramı olarak tanımlanmaktadır.

Kentsel planlamanın dayanıklılık açısından önemi 2000’li yıllardan beri hızla artmaktadır. Kentsel dayanıklılık planlamasının var olan kentsel planlamayı kapsamaması gerektiği ve sonrasında kentsel dayanıklılık planlamasının gerçeğe nasıl uyarlanabileceği açıklanmıştır. Çalışma, Türkiye’de bulunan örnek yapılar üzerinden dayanıklılık esaslı yasal prosedür ve kent planlama süreci tanımlanmıştır.

Çalışmada anket tekniği uygulanmıştır. İstanbul’da gerçekleştirilen Uzman Anketi, iki aşamalı Politika Delphi Anketi ve Halk Anketi’nin sonuçlandırılması ile mevcutta bulunan kent planlama süreci için zorunlu iyileştirmeyi sağlayacak "beş bileşenli planlama süreci" tanımı yapılmaktadır. Çalışmada bu konuya ek olarak, dayanıklılık günümüzde bulunan kent planlama hiyerarşisi sistemine entegre edilecek öneriler sunulmaktadır.

Polat ve Kahraman (2019) “Antroposen Çağı’nda Kentsellik, Sürdürülebilirlik ve Dirençlilik” adlı makalede dayanıklılık konusu, kentsel dayanıklılık olarak ele alınmıştır. Bu çalışmada materyal olarak dirençlilik, kentsellik, sürdürülebilir gelişme ve antroposen kavramları hakkında literatür taraması yapılmıştır. Dirençlilik kavramı sürdürülebilir gelişme ve kalkınma arasındaki ilişkilerden hareketle, insan konforunu

tamamlayan, ekosistem hizmetlerinin sunulmuş olduğu teoriye bağlı kalarak, ekolojik ekonomik ve sosyal sistemler sŸrdŸrŸlebilirlik koşulları ile karşılaştırılmıştır.

Karacan ve GŸkce (2020) ‘‘Kentsel Planlamada İklım Direnci Teması; Ankara Örneği’’ adlı makalede dayanıklılık konusu iklim değişikliği ile i içe ele alınmıştır. Makalede, Ankara kenti çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışmada yŸntem olarak Ankara evre DŸzeni Planı ve Nazım İmar Planı hedefleri politikaları, Ankara’nın iklim dirençli inşası incelenip, değerlendirilmiştir. Çalışmanın giriş kısmında konuyla ilgili kavramların tanımlamaları yapılmıştır. İklım değişikliğinden kaynaklı gelişmelere karşı dirençli kentler inşa edebilmek için, hem iklim değişikliği risk ve etkilerinin azaltılması hem de uyumun sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. İklım değişikliğine ve iklim koşullarına dayanıklı şehirler inşa edebilmek için iklim değişikliği etkisinin azaltımı ve uyum stratejilerinin birlikte ele alınması, kentsel arazi kullanım stratejileri ve planlarına entegre edilmesi gerektiği Ÿzerinde durulmaktadır.

**Tablo 3: Dayanıklılık Literatür Özeti**

DAYANIKLILIK LİTERATÜR ÖZETİ							
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Vatan Kaplan, M. ve Belcadı, M..	2019	Değişime Ayak Uydurarak Direnç Kapasitesini Artırma: Fes Örneği	A+ArchDesign	Makale	Adaptive re-use, resilience, cultural heritage	Literatür araştırmasına ve örnek olay incelemesine dayalı olarak miras alanlarındaki uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımı üzerinde durulmuştur. Çalışmanın devamında anket tekniği kullanılmıştır.	Çalışmanın amacı, Fes Medine'deki mevcut miras yapılarını örnek olarak inceleyerek kültürel mirası korumak için geliştirilen stratejileri ortaya koymaktır. Toplulukların ekonomik, sosyal ve kültürel direncini arttırmak için yeniden kullanım stratejisini turizm sektöründe bir yatırım olarak değerlendirmek amaçlanmıştır.
Özkan, A.	2018	Binaların Erken Tasarım Aşamasında Pasif Performansını Zamana Dayalı Termal Direnç Ölçeklerine Göre Artırmak İçin Yeni Bir Yaklaşım	İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Bilimleri	Doktora Tezi	Passive performance, thermal resilience, energy simulations, visualization	Literatür taraması yapılmıştır. Çalışmada, yöntem olarak simülasyon tekniğinden yararlanılmıştır.	Zamana dayalı termal direnç ölçevleri olan " thermalautonomy (TA)" ve " passivesurvivability (PS)" kullanılarak binaların pasif performanslarını artırmaya yönelik yeni bir yaklaşım sunulmuştur. TA bir binanın konfor koşullarını sağlayabileceği sürenin yüzdelik ölüsüdür. PS ise, bir binanın uzun
Yaman Galantini, Z. D.	2020	Kentsel Dayanıklılık Odaklı Planlama Yaklaşımının Türk Kent Planlama Sistemine Uyarlanması	Resilience Journal 4(2), 2020, (347-371)	Makale	Urban resilience planning, resilience-related legislative and planning system	Bu çalışmada anket yöntemi kullanılmıştır. Anket sonuçlarına göre "beş bileşenli planlama süreci" tanımlanmıştır.	Dayanıklılık konusu, kentsel dayanıklılık planlaması olarak ele alınmıştır. Türkiye örneği üzerinden dayanıklılık temelli yasal çerçeve ve kent planlama süreci tanımlanmayı amaçlanmıştır.



Tablo 3' ün devamı

YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Polat, E. ve Kahraman , S.	2019	Antroposen Çağı' nda Kentsellik, Sürdürülebilirli k ve Dirençlilik	ResilienceJourna l 3(2), 2019, (319-326)	Makale	Resilience, Urbanism, Sustainable Development	Bu çalışmada dirençlilik, kentsellik, sürdürülebilir gelişme ve antroposen kavramları hakkında literatür taraması yapılmıştır.	Bu çalışmada dirençlilik, kentsellik ve sürdürülebilir gelişme/kalkınma arasındaki iç içe ilişkilerden hareketle, insan refahını tamamlayan, ekosistem hizmetlerinin sunduğu bir kurama dayanarak, ekolojik-sosyo-ekonomik sistemin dinamikleri ve sürdürülebilirlik koşulları karşılaştırılmıştır.
Karacan, G. ve Gökçe, D.	2020	Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği	ResilienceJourna l 4(2), 2020, (221- 238)	Makale	Climate change, Climate resilience, Mitigation, Urban planning,	Makalede, Ankara kenti çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Ankara Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı hedef ve politikaları, Ankara' nın iklim dirençli inşası incelenip, değerlendirilmiştir	. İklim değişikliğinden kaynaklı gelişmelere karşı dirençli kentler inşa edebilmek için, hem iklim değişikliği risk ve etkilerinin azaltılması hem de uyumun sağlanması gerektiği vurgulanmıştır. İklim dirençli kentler inşa edebilmek için iklim değişikliği azaltım ve adaptasyon politikalarının birlikte ele alınması ve bunların kentsel arazi kullanım politika ve planlarıyla bütünleştirilmesi gerektiği savunulmaktadır.

## 2.2.3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

### 2.2.3.1 Değişen İklim Koşullarının İç Ortama Etkileri

İnsanlar günün büyük bir bölümünü kapalı alanlar içerisinde geçirmektedir. Bu yüzden de mekan tasarımlarının yapay çevrede konfor koşullarının sağlanması, kullanıcı memnuniyeti, insan sağlığı ve konforu açısından, mekanın kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Yapay çevrenin planlama, akustik, sıcaklık, hava kalitesi, aydınlık seviyesi, gürültü gibi faktörlerinin insan sağlığına ve konfor düzeyine olumlu – olumsuz etkileri olmaktadır. Tüm bu etkenler insanların gündelik yaşantılarını fiziksel ve psikolojik olarak etkilemektedir. Bu konuyu biraz daha örneklendirecek olursak, bir kişi sabah uyandığında odasında bulunan gün ışığı, odanın sıcaklığı, odanın içerisinde yer alan doğal veya yapay havalandırma, dışarıdaki trafik gürültüsünü duyması ya da duymaması gün içerisindeki modunu ve güne nasıl bir enerji ile başladığını belirleyen hususlardır. İnsanın fiziki ve psikolojik sağlığı, yaşam kalitesi, konfor koşullarını sağlaması iç mekan kalitesinden geçmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre oturma odaları için en uygun sıcaklık 21 derecedir. Diğer mekanlar için ise 18 derece sıcaklık önerilmektedir (Kırbaş 2015). Araştırmalara göre, ideal bir uyku ortamı için yatak odalarının sıcaklığı 16 derece ile 19 derece arasında değişiklik göstermektedir (Özçelik 2015). Uzmanlara göre kapalı mekanların ideal nem düzeyinin %50 olması gerekmektedir (Kutlu 2018). Mekanlarda, hem doğal aydınlatmanın sağlanması hem de doğal havalandırmanın sağlanması için mekanın büyüklüğüne göre belirlenmiş ve açılabilen pencereler bulunmalıdır. Tamamen yapay aydınlatmalar ve yapay havalandırmalar insan sağlığını olumsuz etkilemektedir.

### 2.2.3.2 Değişen İklim Koşullarının Yapı Üzerine Etkileri

İklim değişikliğiyle ortaya çıkan değişim süreci, küreselden yapı ölçeğine kadar sosyal, çevresel, ekonomik, ve kurumsala kadar olan tüm sistemleri etkilemektedir. Yapıların zaman içerisinde kullanıcıları, kullanım amaçları, işlevleri değişiklik göstermektedir. Zaman, kullanıcılar ve iklim faktörleri değişiklik gösterse de yapılar sabit kalmaktadır. İklim değişikliğinin yapının iç ortamlarında bulunan konfor koşullarına doğrudan etkisi bulunmaktadır. Değişen sıcaklık artışı, yağış miktarındaki değişimler, ortamın nem dengesi gibi faktörler yapıların iç mekan konforunu etkilediği gibi aynı zamanda dış cephelerinde de etki göstermektedir. Bu yüzden de değişen iklim koşullarının yapı yüzeyinde çatı, duvar, cephe sistemlerinde

kullanıcıların beklentileri ve yapının işlev değişikliğine bağlı olarak bazı değişikliklere gidilmesi beklenebilir.

Aygün ve Torlak (2020) “Denizli İli’nin İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklılığının İncelenmesi” adlı makalede, adaptasyon kavramı iklim değişikliği ve kentsel dayanıklılık açısından ele alınmıştır. Çalışmanın giriş bölümünde, iklim değişikliğinin tanımı ve yaşam döngüsüne olan etkilerinin tanımlamaları yapılmıştır. Yapılan genel tanımlardan sonra çalışma Denizli özelinde ele alınmıştır. Denizli’nin planları incelenmiştir, iklim koşulları ve iklim değişikliğiyle ilişkili stratejiler araştırılmıştır ve ortaya çıkan sonuçlar üzerinden dayanım değerlendirilmesi yapılmıştır. Su ve atık su yönetimi, sanayi, ulaşım, enerji kaynakları gibi iklim değişikliğinde önemli rol oynayan etkenler göz önüne alınarak Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı’na odaklanılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı değerlendirme kriterleri olarak var olan risk, kırılma ve dayanıklılık düzeylerinin analizleri yapılarak mevcut durum tespit edilmiştir. Elde edilen mevcut durum sonuçları tablolar ile anlatılmıştır. Deniz seviyesi yüksekliğinin artması kıyı kentleri üzerindeki etkileri iklim değişikliğini inşa edilmiş alt yapı üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur. Çalışmanın üçüncü kısmında stratejik ve mekânsal planları, iklim değişikliğine olan etkileri incelenmiştir. İklim değişikliğine karşı izlenmesi gereken yol, azaltım stratejisi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesidir. Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı emisyon azaltım hedefleri belirlenmiştir. Düşük karbonlu iklim hareketi için değişime güç verilmiştir. Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı sera gazı emisyon azaltım eylemleri için her sektörde yapılabilecek eylemlere öneri getirilmiştir. Bu öneriler binalar, enerji, ulaşım, atıklar, sanayi, tarım ve hayvancılık gibi alanların hepsinde ayrı ayrı incelenmiş ve ona göre amaçlar ve eylemler belirtilmiştir. Çalışmanın sonucu, mevcut halinde, iklim değişikliğine karşı Denizli ilinin dayanıklılık seviyesinin düşük olduğunu göstermektedir. İklim Değişikliği Eylem Planının, dayanıklılığın artırılmasında büyük önem taşıyacağını fakat bazı konularda yeterli olmadığı ve hala eksik bırakılan alanlar olduğu ele alınmıştır. Çalışma, Denizli’nin iklim değişikliği önünde dayanımda hangi durumda olduğunu ve eksikliklerini ortaya koymaktadır.

Sümer ve Yaşar (2020) “İsparta’da Bir Toplu Konut Yerleşiminin 2050 Yılına Kadar CO2 Salınımını Azaltma Senaryosunun Oluşturulması” adlı makale de iklim değişikliği ve bina enerji simülasyonu ile gelecek senaryosu oluşturulmuştur. Bu

makalede mevcut binaların enerji tüketimi ve CO2 emisyonlarının azaltılması irdelenmiştir. İklim değişikliği ile artan sıcaklık ile iklim değişikliği ele alınmıştır. Çalışmanın giriş kısmında bina enerji simülasyonu, enerji etkin yöntemleri, CO2 emisyonu ve iklim değişikliği tanımlamaları yapılmış ve dünyada bu konuda yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Çalışma alanı olarak, Isparta ilinde yer alan toplu konut projesi, Isparta TOKİ alınmıştır. Isparta'nın mevcut iklim durumu ve lokasyonu hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada, bu binaların ısıtma sistemlerinin iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur. Enerji performansının artırılması ve foto volkanik paneller ile elektrik üretimi araştırılmıştır. 2020- 2050 yılları arasında binanın ısıtılması için m<sup>2</sup> başına gereken enerji senaryoları hesaplanmıştır. Senaryolardaki önlemler belirtilirken, hem cihaz ömürleri hem de ilk yatırım maliyetleri dikkate alınmıştır. TOKİ'nin mimari planları incelenmiştir. Binalarda kaç daire bulunduğu ve bu dairelerde kaç kişinin yaşadığı ve bu kullanıcıların hangi saat aralığında enerji tüketiminin ne kadar olduğu hesaplanmıştır. Enerji etkin kullanımı için senaryo oluşturulmuş ve Low-e cam filmi kullanmak gibi farklı önerilerde bulunulmuştur.

Sasi ve Harputlugil (2019) "Sıcak Nemli İklimdeki Konut Tasarımı Sorunları Üzerine Bir İnceleme: Libya Örneği" isimli makalede, sıcak nemli iklimdeki konut tasarımları, çağdaş ve geleneksel konut tasarımları olarak iki başlık altında incelenmiştir. Çalışmanın önemi Libya'da bulunan yapıların kullanıcılarının rahatını, ihtiyacını, gelecekte yaşanacak sorunları daha da azaltmaktır. Çalışmanın amacı, sıcak nemli iklimde gelecekteki konutlar için çevresel, sosyal ve ekonomik çözümler geliştirmeye yarar sağlamaktır. Çalışmada kullanılan metot, geleneksel konutlarda ve çağdaş konutlarda yaşayan kullanıcıların karşılaştıkları sorunları anlayabilmek için anket tekniği kullanılmıştır.

Çağdaş ve geleneksel konutların çevresel, sosyal ve ekonomik sorunlarının ortaya çıkması sağlanmıştır. Soğutma, havalandırma, doğal aydınlatma gibi çevresel faktörler her iki konut için de değerlendirilmiştir. Sosyal faktör olarak mahremiyet ve güvenlik belirtilmiştir. Su ve elektrik gibi ekonomik faktörler de bu çalışma kapsamında incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, yapılan anketler değerlendirildiğinde geleneksel ev planlamasında doğal aydınlatma ile en iyi aydınlatma ve ısıtma sağlanmıştır. Çağdaş ev planlamalarında iyi havalandırma sağlanmıştır. İnsanlar çağdaş evlerde yaşamayı tercih etmelerine rağmen, geleneksel konutları beğenmektedirler.

Erkan (2008) “İklim Değişikliğinin Yerleşik Düzen, Kentsel Yapı Üzerindeki Etkileri ve Çözüm Önerileri” adlı yüksek lisans tezinde, tasarım aracılığıyla iklimsel değişime adaptasyon üzerinde durulmuştur. Kentsel tasarım sıcaklık artışları, yağış miktarı, deniz seviyesinin yükselmesi ile yeniden modellenmelidir. Adaptasyon, iklim değişikliğinin yönetilmesi için önemli bir stratejidir. Ülkeler riski en aza indirmek ve faydaları maksimuma çıkarmak için çözüm önerileri oluşturmaktadır. Günümüz ve geleceğimiz toplumlarının gelişimi için iklimsel değişime adaptasyon planlaması tasarımının yapılması gerekmektedir. Tezin amacı, geçmişten günümüze iklim değişikliğinin etkilerini ortaya koymak, doğanın ve toplumları iklim değişikliği ile zarar görme olasılığını değerlendirmek, uyum stratejilerinin önemini ortaya koymak, gelecekteki iklim değişikliğinin kentsel planlama üzerindeki etkilerini ortaya koymak, iklim değişikliği ile mücadelede de yeşil dokunun önemini ortaya koymaktır.

Çalışmanın ikinci kısmında iklim değişikliği ve etkilerine yönelik bir değerlendirmenin önemini ortaya koyacak bir plan tanımlanmıştır. Geçmişte oluşan ve gelecekte ortaya çıkacak iklim değişiklikleri ve sebepleri tanımlanmıştır. Çalışmada, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'nün mevcut politikası ve hedefleri açıklanmaktadır. Sera gazı emisyonlarının minimuma indirilmesinin yanında iklim değişikliğinin sonuçlarına uyum sağlamasını amaçlayan stratejiler anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü kısmında iklim değişikliğinin dünya ve Türkiye üzerindeki durumu ve etkileri tartışılmıştır. Çalışma kapsamında, uyum stratejilerine olan ihtiyaç vurgulanarak, iklim değişikliği sonuçlarının ciddi zararlarının önlenmesinde nasıl yardımcı olunabileceği tartışılmıştır. İklim değişikliği değerlendirilmesi çabalarının oluşturduğu sorunlar değerlendirilmiştir. Çalışmada gelecekteki iklim değişikliği etkilerinin değerlendirilmesi kapsamında genişletilecek olası göstergeler önerilmiştir. Gelecekte var olacak peyzaj kavramının nasıl olacağı yorumlanmıştır. Kuraklık peyzajı konusunda gelecekteki uygulamalar sayesinde yeşil dokunun korunabileceği anlatılmıştır.

Mercan (2018) “Kentsel Çöküntü Bölgelerinin İklim Değişikliği Çerçevesinde İrdelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde, iklim değişikliği konusu kentsel açıdan ele alınmıştır. Çalışmada yöntem olarak literatür taraması ile kentsel çöküntü ve iklim değişikliği gibi konuların tanımlamaları yapılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde örnekler belirtilerek analizler yapılmıştır. Son kısımda ise elde edilen bulgular değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı, yerel halkın yaşadığı kentsel çöküntü

bölgesinin iklim değişikliğine uyumlu kent ölçeğindeki mekansal uygulamalarını irdelemektir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı mekânsal hassasiyetin azaltılması çerçevesinde örnekler değerlendirilmiştir.

Küresel iklim değişikliğinin, yaşayan ve cansız halde bulunan tüm varlıklar için tehdit unsuru olduğu kabul edilmektedir. Sel, su baskını, ani ve beklenmedik hava olayları, yükselen sıcaklıklar, yükselen deniz seviyeleri ve kuraklık gibi hızlı iklim değişikliğinin etkilerine karşı şehirler düzeyinde eylem planlarının geliştirilmesi gerekmektedir. İklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için atılacak en önemli adımların kentlerin geri kalmış bölgelerini dönüştürmek için uygulanan strateji ve uygulamalarda saklı olduğu tartışılabilir. Genellikle kentsel çöküntü alanlarında bulunan toprak duyarlılığının varlığı, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin, özellikle sel ve taşkınların bu alanlarda daha fazla hissedileceği anlamına gelmektedir.

Malzemenin yeniden kullanımı ise enerji ve tüketim oranlarını düşürerek hem iklim değişikliğine hem de sürdürülebilir inşaata uygun hale getiren bir yaklaşımdır. Bu bağlamda; Ankara Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi, Kolombiya Medellin Kentsel Yenileme Projesi ve Brezilya Rio De Janerio Kentsel İyileştirme Projesi, mimari sürdürülebilirliği gerçekleştirmeyi amaçlayan büyük önem arz eden örnekler olmuşlardır. Şehirlerin ve vatandaşların en büyük sorunu haline gelen küresel iklim değişikliğinin önümüzdeki birkaç yıl içinde etkilerini hissedeceği ve günlük hayatımızı etkileyeceği söylenebilir. Kentsel atıl bırakılan alanların yeniden işlevlendirip günümüze uyumlandırılması kapsamında araştırılan iklim değişikliğine karşı uyum şehrin her alanında dikkat edilmesi bu çalışmada hedeflenmiştir.

**Tablo 4: İklim Değişikliği Literatür Özeti**

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ LİTERATÜR ÖZETİ									
YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ		
Aygün, A. ve Torlak, S	2020	Denizli İlinin İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklılığının İncelenmesi	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi	Makale	Adaptation and mitigation policies, Climate change, Urban resilience	Denizli Çevre Düzeni, Strateji, Nazım İmar Planları ve Denizli İklim Değişikliği Eylem Planı elde edilerek analizler yapılmıştır.	İklim Değişikliği Eylem Planının dayanıklılığı arttırmadaki rolü üzerinde durulmuştur. Denizli' nin iklim değişikliğine karşı dayanım konusunda hangi konumda olduğunu, zarar azaltma ve uyum konularında eksikliklerini ortaya koymaktadır.		
Sümer Haydaraslan, K. ve Yaşar, Y.	2020	Isparta' da Bir Toplu Konut Yerleşiminin 2050 Yılına Kadar CO2 Salımını Azaltma Senaryosunun Oluşturulması	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi	Makale	Building energy simulation, climate change, CO2 emissions, energy efficiency measures	Bina enerji simülasyonu, enerji etkin yöntemler, CO2 emisyonu ve iklim değişikliği konularında literatür taraması yapılmıştır. Çalışma alanı olan Isparta TOKİ'nin mimari plan incelemeleri yapılarak, kullanıcılara yönelik anket tekniği kullanılmıştır.	Çalışmada, iklim değişikliğinin var olan yapıların geleceğe ulaşmasındaki etkileri üzerinde durulmuştur. Binalardaki kullanıcıların hangi saat aralığında enerji tüketiminin ne kadar olduğu hesaplanmıştır. Enerji etkin kullanımı için senaryo oluşturulmuş ve Low-e cam filmi kullanmak gibi farklı önerilerde bulunulmuştur.		
Erkan, V.	2008	İklim Değişikliğinin Yerleşik Düzen, Kentsel Yapı Üzerindeki Etkileri ve Çözüm Önerileri	İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	Yüksek Lisans Tezi	Climate change, CO2 emissions, Urban Form, Adaptation	Literatür araştırması ile iklim değişikliği ve etkileri tanımlanmıştır. Örnekler ile konu irdelenmiş ve sorunlar ortaya konulmuştur. Sorunlar için çözüm önerilerinde bulunulmuştur.	Tasarım aracılığıyla iklimsel değişime adaptasyon üzerinde durulmuştur. Gelecekte var olacak peyzaj kavramının nasıl olacağı yorumlanmıştır. Kuraklık peyzajı konusunda gelecekteki uygulamalar sayesinde yeşil dokunun korunabileceği anlatılmıştır.		

Tablo 4' un Devamı

YAZAR	TARİH	ADI	YAYIN	TÜRÜ	KAVRAM	YÖNTEM	AMAÇ
Mercan, T.	2018	Kentsel Çöküntü Bölgelerinin İklim Değişikliği Çerçevesinde İrdelenmesi	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul	Yüksek Lisans Tezi	Urban regeneration, Climate change, The effects of climate change adaptation and mitigation	Literatür taraması ile kentsel çöküntü ve iklim değişikliği gibi konuların tanımlamaları yapılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde örnekler belirtilerek analizler yapılmıştır. Son kısımda ise elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.	Çalışmanın amacı, yerel halkın yaşadığı kentsel çöküntü bölgesinin iklim değişikliğine iklim değişikliğine uyumlu kent ölçeğindeki mekânsal uygulamalar irdelenmektedir. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı mekânsal hassasiyetin azaltılması çerçevesinde örnekler değerlendirilmiştir.
S. Sasi, E. ve Ulukavak Harputlugu I, G.	2019	Sıcak Nemli İklimdeki Konut Tasarımı Sorunları Üzerine Bir İnceleme: Libya Örneği	GRID, Vol. 2, No.1, 2019	Makale	Contemporary housing; Traditional housing; Hot humid climate; Environmental, Social and Economic Issues	Çalışmada kullanılan metot, geleneksel konutlarda ve çağdaş konutlarda bulunan kullanıcıların karşılaştıkları sorunları anlayabilmek için anket tekniği kullanılmıştır.	Çalışmanın amacı, sıcak nemli iklimde gelecekteki konutlar için çevresel, sosyal ve ekonomik çözümler geliştirmeye yarar sağlamaktır. Libya'da yer alan çağdaş ve geleneksel konutlar, soğutma, havalandırma, doğal aydınlatma gibi çevresel faktörler hiçinde değerlendirilmiştir



### BÖLÜM III

## İKLİM ANALİZLERİ YARDIMIYLA BİNALARIN İKLİMLE UYUMLANDIRILMASI İÇİN YÖNTEM

Günümüzde var olan yapıların geleceğe aktarımı hakkında şimdiye kadar yapılan pek çok çalışma olmakla birlikte, iklim değişiminin yaratacağı etkilerle birlikte konunun ele alınması çok yenidir. Genellikle bu konu iki farklı şekilde ele alınmıştır. Birinci ele alış şekli, geçmişte var olan fakat belirli kriterlere sahip yapıların geleceğe aktarılmasının önemidir. Geçmişte yer alan yapıların kültürel olarak bir öneme sahip olması, endüstriyel olarak bir değer taşıması ya da tarihi bir geçmişe ve öneme sahip olması, önemi ve değerini artırmakta, bu da korunması ve geleceğe aktarılmasını gerekli kılmaktadır.

Bu konuyu ikinci ele alış şekli ise, geçmişte ya da günümüzde var olan yapıların geleceğe aktarımı değil, yeni bir bina tasarlanırken sürdürülebilirlik çerçevesinde, nelere dikkat edilmesi gerektiğine odaklanmaktır. Bina tasarımında hem kullanıcının konforunu düşünüp hem de çevreye en az zararı verecek çevre ve insan arasındaki bağlantı nasıl sağlanmalıdır sorusuna cevap aranmakta ve tasarım kriterleri belirlenmektedir. Bu konu son yıllarda daha çok yeşil bina kavramı olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm bunlarla bağlantılı olarak Yeşil bina sertifikasyonları ve bu sertifika sistemleri ile yapılan yapılar gündeme gelmektedir.

Bu tez kapsamında savunulan düşünce ise, bir yapının geleceğe aktarılması için tarihi ya da kültürel bir değere sahip olması gerekmeyebileceği, yeniden işlevlendirme denildiği zaman çok eski yıllardan kalma yapının bir başka işleve dönüştürme fikrinin akıllara gelmeyeceğidir. Sürdürülebilir bir yapı denildiğinde yeni inşa edilecek yeşil bir bina akılda canlanmamalıdır. Mevcutta var olan bir yapıyı yıkıp yenisini inşa etmek hem maliyetlidir hem de o kentin mekan algısına, kimliğine olumsuz etki edecektir. Bugün için, mevcut bir yapının geleceğe aktarılmasındaki en önemli sorunlardan biri iklim değişikliğidir. Küresel ısınmanın getirilerinden biri olan iklim değişikliği insanları, alışkanlıklarını, yaşadıkları çevreyi ve gereksinimlerini etkilemektedir.

İklim değişikliğine bağlı olarak gün ışığı, rüzgar şiddeti, sıcaklık farkı, nem oranının değişikliği yapıların sürdürülebilirliğini sağlamak için dikkate alınmalıdır. Mevcutta var olan bir yapı için, bu kriterlere bağlı olarak bir gelecek senaryosu oluşturulmalıdır. Gelecekte insanlığı bekleyen enerji kullanımındaki sıkıntılara karşın, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını ile karbon ayak izinin azalmasını sağlanmalıdır ve var olan bir yapıyı yıkıp yenisini yapmak yerine elde edilen sonuçlar doğrudusunda binalarda ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma konusunda neler yapılabileceğine bakılmalıdır (Duman Yüksel ve Yılmaz 2008: 938). Bu çalışmada, değişen iklim koşullarının etkileri iki şekilde ele alınmaktadır. Birincisi değişen iklim koşullarının iç ortama etkileridir. Yapıların kullanıcılarının konfor koşullarının sağlanması ve sağlıklarının göz önüne alınarak gereksinimlerinin belirlenmesidir. Burada yapıların kullanıcısı olan insanlara ve ihtiyaçlarına yönelik yapılardaki iyileştirilmelerden bahsedilmektedir. İkinci ise, değişen iklim koşullarının yapı üzerindeki etkileridir. Yapının işlevi ve işlevin getirdiğı ihtiyaçlar doğrudusunda oluşan mekanlar, çatı, duvar ve cephe sistemlerinde yapılacak değişikliklerden oluşacaktır. Kullanıcıların beklentilerini karşılamak amaçlanmıştır.

### 3.1 ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

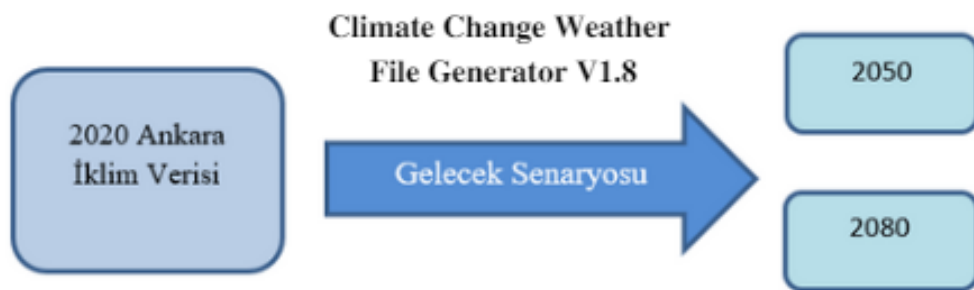
Tez çalışmasının ilk bölümünde, uyarlanabilir yenileme, sürdürülebilirlik, dayanıklılık ve iklim değişikliği konularında literatür taraması yapılmış ve yapılan literatür araştırması ile ortaya çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde ise Ankara'nın iklim verileri ve Ankara iklimine yönelik gelecek senaryosu oluşturulmuştur.

Bölümün aşamaları maddeler halinde ele alınmıştır;

- İlk olarak Ankara'nın 2020 yılına ait iklim verisi Energy Plus “energyplus.net” üzerinden “epw” dosyası olarak indirilmiştir.
- Elde edilen 2020 yılına ait Ankara verisi “Climate Consultant 6.0” programına yüklenmiştir. Programın kullanılabilmesi için programa ait uzantılar indirilerek programın içine eklenmiştir.
- Climate Consultant Programında; “California Energy Code Comfort Model, 2013”, “ASHRAE Standard 55 and Current Handbook of Fundamentals Model”, “ASHRAE Handbook of Fundamentals Comfort Model up through 2005” ve “Adaptive Comfort Model in ASHRAE Standard 55 – 2010” olarak 4 farklı standart seçeneği bulunmaktadır. Bu

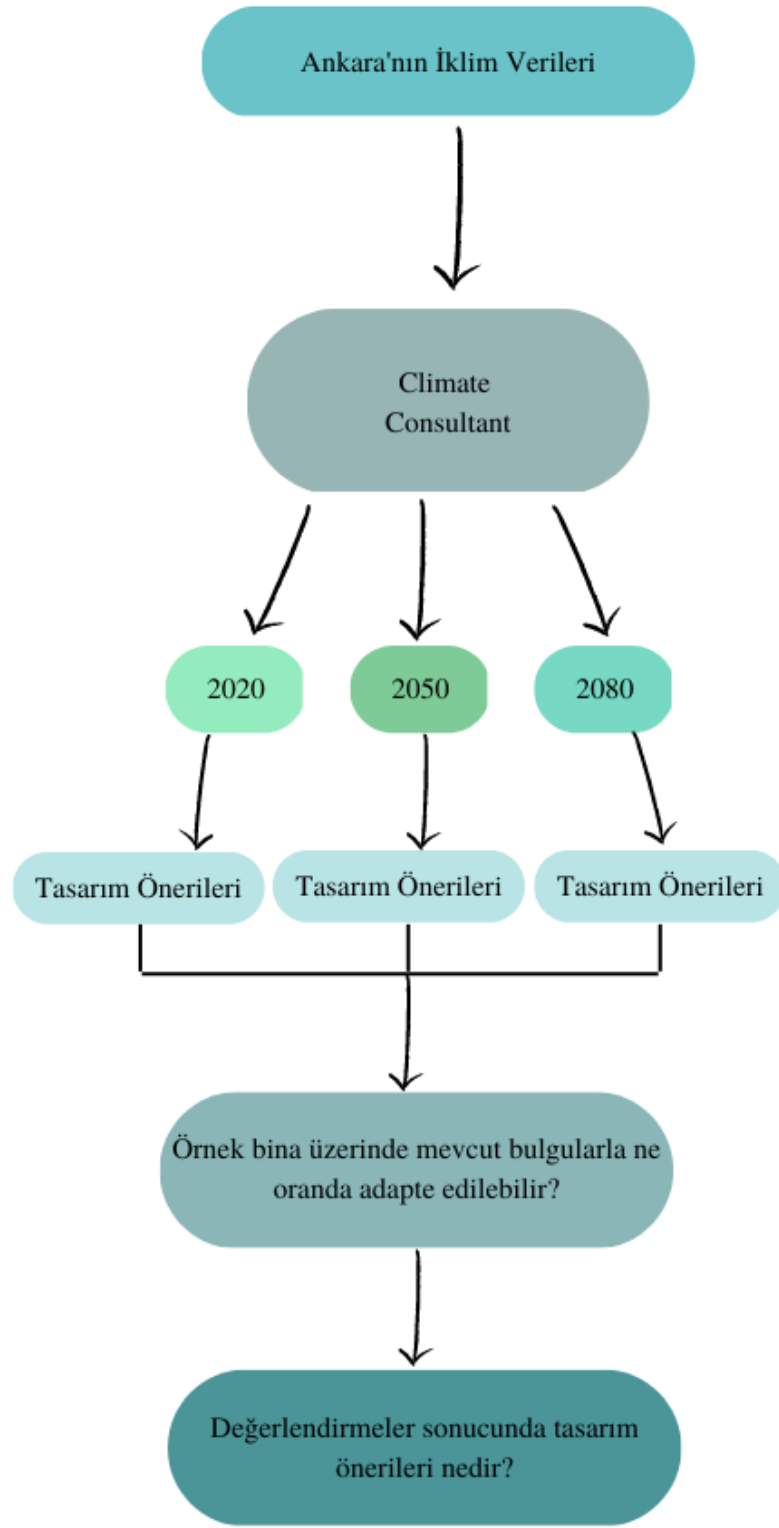
standartlar içerisinde “ASHRAE Standard 55 and Current Handbook of Fundamentals Model” seçilmiştir.

- Standartlara ve Ankara iklimine ait verilerde değişiklik yapılmadan programa devam edilmiştir.
- 2020 yılına ait ve Climate Consultant 6.0 Programından elde edilen tablolar kaydedilmiştir.
- Gelecek senaryosu oluşturmak için Energy Plus’tan alınan Ankara’ya ait 2020 iklim verisi “Climate Change Weather File Generator V1.8” Programına yüklenmiştir. Bu programdan 2050 ve 2080 yıllarına ait epw dosyaları elde edilmiştir.
- 2050 ve 2080 yıllarına ait epw dosyaları da Climate Consultant 6.0. programına yüklenmiştir. Yine “ASHRAE Standard 55 and Current Handbook of Fundamentals Model” standardı seçilmiştir.
- 2050 ve 2080 yıllarına ait ayrı ayrı elde edilen veriler doğrultusunda ilgili tablolar oluşturulmuştur.
- Climate Consultant alınan veriler ve konfor koşullarına ait psikometrik tablolar karşılaştırılmıştır.
- Her üç yıl içinde programdan alınan tasarım önerileri karşılaştırılmış ve değerlendirilmesi yapılmıştır.



**Şekil 1:** İklim Değişikliği Senaryo Oluşturulması

### 3.2 AKIŞ ŞEMASI



Şekil 2: Akış Şeması

### **3.3 İKLİM VERİLERİNİN OLUŞTURULMASI**

Tezin konusu olan Ankara bölgesinin mevcut durumunun analizi yapılmıştır. Mevcut halde bulunan iklim özellikleri epw dosyası olarak indirilmiştir. İndirilen epw dosyası “Climate Consultant 6.0” programına yüklenmiştir. Bu programda hava durumu verileri, sıcaklık aralığı, aylık ve günlük ortalaması, saatlik ortalama gün ışığı, aydınlanma aralığı, gökyüzü örtüsü, rüzgar hızı, zemin sıcaklığı, nem, çığ noktası, gölge, güneş, saatlik güneş zaman çizelgesi, 3d saatlik güneş zaman çizelgesi, psikometrik çizelge gibi alanlar grafiklerle incelenmiştir. Programda yer alan dünya çapında kabul görmüş modeller üzerinden değerlendirme seçenekleri yer almaktadır. California Enerji Modeli ve ASHRAE Standart Konfor Modeline göre değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında gelecek senaryosunu oluşturmak için, Excel üzerinde oluşturulan Climate Change Weather File Generator V1.8 isimli programa Ankara'nın günümüz iklim özellikleri epw dosyası olarak yüklenmiş ve Excel dosyasına eklenen uzantılar doğrultusunda 2050 ve 2080 yılına ait senaryolar epw olarak alınmıştır. Climate Change Weather File Generator V1.8 üzerinden elde edilen yeni epw dosyaları, Climate Consultant 6.0 programına yüklenerek, bu yıllara ait veriler grafiklere dökülmüştür.

### **3.4 ANKARA 2020 – 2050 – 2080 YILLARINA AİT VERİLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Çalışmanın bu bölümünde Ankara'ya ait 2020 iklim verileri ve bu verilerden elde edilen 2050 ve 2080 yıllarına ait gelecek senaryoları, ayrı ayrı başlıklar altında karşılaştırılacaktır. Karşılaştırmalar tablolar ile ifade edilecektir.

### 3.5 HAVA DURUMU VERİLERİ ÖZETİ

**Tablo 5: Hava Durumu Verileri Özeti (Climate Consultant 6.0 2020)**

	AYLIK ORTALAMA													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
2020	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	168	249	280	330	383	441	490	473	422	283	188	131	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	127	225	152	161	209	311	402	435	406	217	145	61	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	140	191	225	234	213	195	168	162	165	126	108	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	513	677	849	839	971	1007	988	968	838	730	581	391	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	854	934	935	881	945	948	944	946	898	908	854	660	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	286	363	452	506	674	680	677	461	430	408	297	216	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1604	2604	3318	4315	5459	6534	7113	6415	5184	3097	1843	1211	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1215	2353	1817	2096	2961	4614	5828	5888	4982	2385	1422	564	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1119	1464	2259	2959	3349	3166	2843	2276	1992	1806	1241	998	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	18520	27220	30894	36583	42429	48588	53687	51594	45995	31029	20666	14648	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	11753	21494	14781	15775	20412	30534	39280	42625	39519	20799	13422	5572	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-2	0	2	8	13	16	21	21	17	10	3	0	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-5	-4	-3	2	6	7	9	8	6	2	0	-2	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	78	67	65	65	64	56	48	46	56	62	71	80	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	m/s
Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	3	1	1	3	8	12	15	17	16	14	9	5	degrees C	
2050	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	163	245	282	344	405	463	547	518	434	281	195	129	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	111	211	167	200	274	379	576	566	454	219	173	59	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	141	183	212	209	185	130	124	145	164	122	107	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	496	665	855	836	1027	1056	1105	1058	872	725	591	385	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	706	826	822	831	1019	996	1100	1075	933	867	876	539	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	258	317	391	440	469	481	443	425	407	354	277	223	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1550	2556	3344	4506	5773	6860	7951	7015	5335	3080	1915	1193	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1061	2207	1991	2599	3886	5614	8354	7668	5576	2417	1697	550	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1122	1474	2161	2793	2999	2739	1891	1662	1787	1786	1199	866	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	17837	26553	31813	37832	44366	50394	58888	55611	46652	30592	21202	14359	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	10183	20034	15205	19561	26752	37156	56864	53871	44667	20784	13823	5382	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	0	1	3	10	15	19	25	25	20	12	5	2	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-3	-4	-2	2	6	8	9	7	8	4	0	0	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	76	65	62	62	60	51	38	36	51	61	69	79	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	m/s
Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	4	3	3	6	10	14	18	20	19	16	12	8	degrees C	
2080	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	164	244	284	355	409	500	588	547	452	289	195	125	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	115	209	170	221	282	464	669	636	507	240	173	52	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	142	183	209	208	161	101	104	131	160	122	105	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	500	664	861	903	1036	1141	1187	1119	907	746	595	373	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	725	822	935	988	1035	1100	1100	1100	1006	920	874	483	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	258	317	390	441	469	472	414	427	400	354	277	222	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1565	2552	3368	4644	5829	7408	8539	7412	5554	3165	1914	1156	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1098	2193	2038	2872	3997	6882	9707	8615	6224	2645	1695	485	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1122	1475	2159	2753	2977	2388	1475	1420	1609	1752	1198	973	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	17997	26513	31042	38747	44621	54050	63291	58833	48744	31407	21196	13962	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	10490	19885	16566	21581	27489	45756	65884	62720	49415	22757	15761	4616	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	0	2	5	11	16	21	28	29	22	13	6	3	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-3	-3	-2	3	7	7	6	6	9	5	1	0	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	75	64	61	59	57	45	28	30	48	59	68	78	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	m/s
Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	5	4	4	7	12	17	21	22	22	18	14	9	degrees C	

### 3.6 İKLİM VERİLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Ankara, ülkemizin İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Ankara'nın Güney kısımlarında İç Anadolu ikliminin olan Step iklimi, Kuzey kısmında ise Karadeniz ikliminin ılıman ve yağışlı hava durumu var olmaktadır. Karasal iklimin var olduğu bölgede kış aylarının sıcaklıkları düşüktür, yazları ise kuru ve sıcak hava gözlemlenmektedir. Ankara bölgesindeki en sıcak aylar genel olarak Temmuz – Ağustos ayıdır, bu aylarda ortalama yüksek sıcaklık  $30^{\circ}\text{C}$  iken düşük sıcaklık  $15^{\circ}\text{C}$  düzeyindedir. Ankara bölgesindeki en soğuk ay Ocak ayıdır, bu ayda ortalama düşük sıcaklık  $-5^{\circ}\text{C}$  iken yüksek sıcaklık  $4^{\circ}\text{C}$  düzeyindedir (Weather Spark 2023).

2020 yılı iklim verilerine ait epw dosyası, CC World Weather Gen programına yüklenmiş daha sonra ise gelecek senaryosu oluşturulması amaçlı 2050 ve 2080 yıllarına ait epw dosyaları elde edilmiştir. Mevcut iklim verileri ve oluşturulan bu senaryolar Climate Consultant 6.0 programına yüklenerek yukarıda bulunan sıcaklık grafikleri elde edilmiştir. Bu üç yıl içinde en sıcak aylar ve en soğuk ayları karşılaştırmak adına Ağustos ayı ve Ocak ayı ele alınmıştır. Tablo 6'da görüldüğü gibi 2020 yılı Ağustos ayında en yüksek sıcaklık  $33^{\circ}\text{C}$  iken en düşük  $10^{\circ}\text{C}$ 'dir. 2050 yılı Ağustos ayı en yüksek sıcaklık  $39^{\circ}\text{C}$ , en düşük sıcaklık  $14^{\circ}\text{C}$ , 2080 yılında ise en yüksek sıcaklık  $44^{\circ}\text{C}$  kadar artış gösterirken en düşük sıcaklık  $16^{\circ}\text{C}$ 'dir. En soğuk ay olarak Ocak ayına bakıldığında; 2020 yılında en yüksek sıcaklık  $8^{\circ}\text{C}$ , en düşük sıcaklık  $-20^{\circ}\text{C}$ , 2050 yılında en yüksek  $10^{\circ}\text{C}$ , en düşük sıcaklık  $-20^{\circ}\text{C}$ , 2080 yılına bakıldığında ise en yüksek sıcaklık  $13^{\circ}\text{C}$ , en düşük sıcaklık  $-20^{\circ}\text{C}$  olmaktadır. Genel yıl ortalaması sıcaklıklarına bakıldığında ise 2020 yılında  $9^{\circ}\text{C}$ , 2050 yılında  $12^{\circ}\text{C}$ , 2080 yılında  $14^{\circ}\text{C}$  görülmektedir. Tablo 6'da bulunan grafiklerden elde edilen verilere göre Ankara'da yıllara oranla sıcaklık artışı olduğu görülmektedir.

Ankara'da 2020'li yıllarda genel olarak sıcak mevsim 3,2 ay uzunluğundadır ve Haziran'da başlayıp Eylül'e kadar sürer, günlük ortalama yüksek sıcaklık  $25^{\circ}\text{C}$  üzerindedir (Weather Spark 2023). Soğuk mevsim 3,3 ay uzunluğundadır ve Kasım'da başlayıp Mart'a kadar sürer, günlük ortalama yüksek sıcaklık  $9^{\circ}\text{C}$  altındadır.

Climate Consultant Programında oluşturulan grafiklerin karşılaştırılması yapıldığı zaman, Ankara'da aylara göre değerlerine bakıldığında sıcaklığın yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tablo 7'de bulunan "DryBulb (allhours)" değerlerindeki artış, tablolar karşılaştırıldığında 2020 yılında en yüksek değerler Temmuz ayında görülmektedir, sıcaklık  $34^{\circ}\text{C}$  iken, 2050 yılında sıcaklık  $39^{\circ}\text{C}$ , 2080 yılında  $44^{\circ}\text{C}$

olarak görülmektedir. Yine Temmuz ayı radyasyon değerlerine bakıldığında 2020 yılında 1100, 2050 yılında 1200 ve 2080 yılında ise bu değer 1300 olarak ifade edilmiştir. Tablo 7’de belirtilen değerlere göre yıllar arasında değerlerin artışı yaz aylarında daha yüksek, kış aylarında yazı nazaran daha küçük olmaktadır. Radyasyonda “Direct Normal” değerler en belirgin olarak Temmuz ayında farklılık gösterdiği için bu ay baz alınarak; 2050 yılında 2020 yılına oranla % 100 oranında artış olduğu gözlenmektedir.

Güneş ışınımı aralığı karşılaştırması için Tablo 8’e bakıldığında, mevcut durum hava verileri ve oluşturulan gelecek senaryoları için Temmuz ayına bakıldığı zaman 2020 yılında en yüksek 890 (Wh/, ortalamasında ise 490 olan değer 2050 yılında en yüksek 990, ortalama 580 ve 2080 yılı Temmuz ayında ise en yüksek 1100 ortalama ise 600 değerlerini göstermektedir. Her üç yıl içinde yıllık ortalamaların oranları; 2020 yılı için 310, 2050 yılı için 330, 2080 yılı için 360 olarak elde edilen veriler doğrultusunda karşılaştırma yapıldığında, yıllara göre güneş ışınımı aralığında artış olduğu tespit edilmektedir.

Ankara’da gün uzunluğu, yıl boyunca büyük ölçüde değişiklik göstermektedir. Aydınlanma aralığı Tablo 9’da görüldüğü gibi “Direct Normal” ve “Global Horizontal” olarak iki değer bulunmaktadır. 2020 yılı Ocak ayında ortalama “Direct Normal” değer 11000, “Global Horizontal” 19000 olarak görülmektedir. 2020 yılı Temmuz ayında bu değerler ortalama 39000 ve 55000 olarak görülmektedir. Oluşturulan gelecek senaryolarından alınan verilere göre yapılan tablolara bakıldığında, 2050 yılında Ocak ayı ortalama “Direct Normal” değer 10000, “Global Horizontal” 18000 olarak görülürken; Temmuz ayı ortalama değerleri “Direct Normal” 58000 iken “Global Horizontal” değeri 59000 olarak ölçülmüştür. 2080 yılına ait gelecek senaryosundaki aydınlanma aralığı grafiğinde, Ocak ayında ortalama “Direct Normal” değer 10500, “Global Horizontal” 18000 olarak ölçülürken, Temmuz ayı ortalama değerleri “Direct Normal” 67000 iken “Global Horizontal” değeri 66000 olarak görülmektedir. Mevcut durum ile oluşturulan gelecek senaryolarına ait grafiklerin kıyaslaması sonucunda kış ayları aydınlanma aralığının yıllar geçtikçe azaldığı gözlemlenmektedir. Kış aylarına nazaran yaz aylarına bakıldığında ise bu durumun tam tersi olduğunu, aralığın yükseldiğini tablodan alınan veriler ortaya koymaktadır.

Ankara’da ortalama saatlik rüzgar hızı yıl boyunca hafif mevsimsel varyasyonlar göstermektedir. Yılın rüzgarlı olan dönemi 11,5



kilometre/saat düzeyinin üstünde ortalama rüzgar hızıyla Ocak ayından Nisan ayına kadar 2,7 ay boyunca sürer. Ankara bölgesinde yılın *en* rüzgarlı ayı Şubat ayıdır ve bu dönemde ortalama saatlik rüzgar hızı 12,5 kilometre/saat olmaktadır. Yılın en sakin zamanı Nisan ayından Ocak ayına kadar 9,3 ay boyunca sürmektedir. Ankara bölgesindeki hakim ortalama saatlik rüzgar yönü yıl boyunca değişiklik göstermektedir.

Rüzgar hızına ait Climate Consultant programından alınan her üç yıla ait grafik, Tablo 11’de karşılaştırılmıştır. 2020 yılında en yüksek rüzgar hızına ait ay 7,9 m/s ile Temmuz ayıdır. 2020 yılının genel ortalamasına bakıldığında 1 – 6 m/s aralığında değişim gösterirken, ortalama rüzgar hızı 2,3 m/s denilebilir. 2050 yılı gelecek senaryosunda en yüksek rüzgar hızı 8,5 m/s ile Temmuz ayıdır. Yılın ortalama rüzgar hızına bakıldığında 1 – 6 m/s aralığında değişim gösterirken, ortalama rüzgar hızı 3,2 m/s olarak görülmektedir. 2080 yılında en yüksek rüzgar hızına ait ay 8,9 m/s ile Temmuz ayıdır. Temmuz ayı ortalama rüzgar hızı 4 m/s olarak gözlemlenmektedir. 2020 yılının genel ortalamasına bakıldığında 1 – 6,5 m/s aralığında değişim gösterirken, ortalama rüzgar hızı 2,9 m/s olarak gözlemlenmiştir.

Şehirlerde zaman içinde yapı yoğunluğunun, beton ve asfalt yüzeylerin artması, yeşil alanların ve buharlaşma alanlarının azalması gibi etmenler, iklim değişikliğine neden olmakta ve kentsel ısı adaları oluşturmaktadır. Kentsel ısı adaları, ortaya çıkan yüzey sıcaklığı farklılıklarından kaynaklanmaktadır. (Yüksel, Yılmaz 2008: 23) Küresel ısınma ve ısı adalarının oluşması dünyada zemin sıcaklığı artışına sebep olmaktadır. Tablo 12’de görüldüğü gibi 2020 yılı zemin sıcaklığı ile oluşturulan gelecek senaryolarına ait 2050 ve 2080 yılı zemin sıcaklığı karşılaştırıldığında zemin sıcaklığında artış olmuştur. Tablolardan da görüldüğü gibi en çok sıcaklık değişiminden etkilenen yüzey üst kısma yakın olan yüzeydir. 0.5 metre derinlikteki zemin sıcaklığının aylara göre değişim göstermesi, 2.0 metrede ve 4.0 metrede görülen sıcaklık farklarından büyüktür. Çünkü 0.5 metredeki yüzey, güneş ışığından etkilenip daha çok ısınır ve daha çok soğur, 2.0 metrede bu durum daha az etkilenir. Hatta bu yüzden eski dönemlerde, toprağın alt kotları sığınak ve bozulacak erzaklar için depolama alanı olarak kullanılırdı.

2020 yılında sarı ile gösterilen yeryüzünün 0.5 metredeki zemin sıcaklık değeri en soğuk Şubat ayında -1°C olarak görülmektedir. 0.5 metredeki en yüksek sıcaklık değeri ise Ağustos ayında olup 22 °C’dir. 4.0 metredeki zemin sıcaklık değeri en soğuk Mart ayında 4.5°C olarak görülmekteyken, en yüksek sıcaklık değeri 15°C

ile Eylül ayındadır. Yılın ortalama değerlerinde 0.5, 2.0 ve 4.0 metrelerdeki zemin sıcaklık aralıkları farklılık gösterse de ortalamaları 10°C olarak görülmektedir.

Tablo 12’de belirtilen 2050 yılına bakıldığında zemin sıcaklığının 2020 yılına nazaran daha yüksek değerler üzerinde olduğu görülmektedir. 0.5 metredeki zemin sıcaklığı en düşük olarak Şubat ayında 0°C olarak görülmekteyken en yüksek ise Ağustos ayında 24°C’dir. Yine 2050 yılına ait gelecek senaryosu için 4.0 metreye bakıldığında en düşük sıcaklık değeri 7°C ile Şubat ayıdır. 4.0 metreye ait en yüksek zemin sıcaklığı 18°C ile Eylül ayıdır. Yılın ortalama değerlerinde 0.5, 2.0 ve 4.0 metrelerdeki zemin sıcaklık aralıkları farklılık gösterse de, ortalamaları 12°C olarak görülmektedir.

2080 yılı gelecek senaryosuna ait zemin sıcaklığı grafiğine bakıldığında ise 0.5 metredeki en düşük zemin sıcaklığı 2°C ile Şubat ayı, en yüksek zemin sıcaklık değeri 27°C ile Ağustos ayıdır. 4.0 metredeki zemin sıcaklık değeri en soğuk Mart ayında 8°C olarak görülmekteyken en yüksek sıcaklık değeri 20°C ile Eylül ayındadır. Yılın ortalama değerlerinde 0.5, 2.0 ve 4.0 metrelerdeki zemin sıcaklık aralıkları farklılık gösterse de, ortalamaları 14°C olarak görülmektedir.

2020 – 2050 – 2080 yıllarına ait veriler Tablo 12’de birbirleri ile kıyaslandığında zemin sıcaklıklarının yıllar ile aynı orantıda artışının olduğu gözlemlenmektedir. 2020 yılında zemin sıcaklığının ortalaması 10°C iken 2050 yılında bu sıcaklık 12°C, 2080 yılında ise 14°C olmuştur.

Havada bulunan su buharından oluşan nem, ölçümlerde mutlak nem, bağıl nem ve spesifik nem olarak hesaplanır. Mutlak nem, birim hacimdeki nem miktarıdır. Bağıl nem, havadaki nem miktarının o havanın alabileceği en yüksek nem değerine olan oranıdır. Bağıl nem, birimsel olarak verilir ve sıcaklık ile ters orantılıdır. Nem su miktarının fazlalığına bağlıdır, su miktarı arttıkça mutlak nem oranı da artış göstermektedir (Nijman vd. 2020: 20).

2020 yılında Ankara’da nem rahatlık düzeyinin bunaltıcı, basık veya dayanılmaz olduğu zaman yüzdesiyle ölçülen, hissedilen nem oranı yıl boyunca önemli ölçüde değişiklik göstermemektedir. Climate Consultant programından elde edilen nem grafikleri 2020 – 2050 ve 2080 yıllarına ait Tablo 13’te bulunan grafikler karşılaştırıldığında kış aylarında büyük değişiklikler olmamıştır. Kış aylarına nazaran, yaz aylarında Küresel ısınmanın etkilerinde belirgin değişiklik olmaktadır. 2050 ve 2080 yıllarında, yıl içerisinde nem oranı yüzdelere önemli ölçüde değişiklik görülmektedir.

2020 yılı Şubat ayı değerlerine bakıldığında, nem değeri 50 ile 80 aralığında iken Dry Bulb değeri -5 ile 5 aralığında görülmektedir. Ağustos ayına bakıldığında ise bu iki değer birbirine daha da yakınlaştığı görülmektedir. Nem değeri 30 ile 70 aralığında değişkenlik gösterirken, Dry Bulb değeri 15 ile 25 aralığında değişkenlik göstermektedir. Tablo 9'dan yola çıkarak Şubat ayının 16'sında bu iki değer arasındaki fark 50, Ağustos ayında ise 0'dır. Tablo 13'de bulunan 2050 yılına ait gelecek senaryosuna bakıldığında, Şubat ayına ait nem değeri 50 ile 75 aralığında iken Dry Bulb değeri -5 ile 10 aralığında görülmektedir. Ağustos ayına bakıldığında ise bu iki değer birbirine daha da yakınlaştığı görülmektedir. Nem değeri 20 ile 60 aralığında değişkenlik gösterirken Dry Bulb değeri 20 ile 35 aralığında değişkenlik göstermektedir. Bu iki değer Ağustos ayının 12'sinde ve 20'sinde aynı noktada bulunmaktadır. 2080 yılı Şubat ayı değerlerine bakıldığında nem değeri 50 ile 75 aralığında iken Dry Bulb değeri 0 ile 10 aralığında görülmektedir. Ağustos ayına bakıldığında ise bu iki değer 9'unda ve 21'inde çakıştığı görülmektedir. Nem değeri 10 ile 50 aralığında değişkenlik gösterirken Dry Bulb değeri 20 ile 35 aralığında değişkenlik göstermektedir.

Çiğ noktası havadaki nemi ölçmek için kullanılan başka bir ölçüdür. Hava soğudukça su buharından yeterli enerji serbest bırakılarak yoğunlaşma yani sıvılaşma başlar. Ankara'ya ait mevcut çiğ noktası grafiğine bakıldığında aylar arasında çok yüksek farklılıklar bulunmamaktadır. Tablo 14'te ifade edilen 2050 ve 2080 yıllarının değerleri ile kıyaslama yapıldığında ilkbahar ve sonbahar aylarında çok farklılık görülmesine de yaz ve kış aylarında büyük farklılıklar ve düşüşler görülmektedir. 3 yılın karşılaştırılması yapıldığında en büyük farklılıklar Ağustos ayında gözlemlenmektedir. 2020 yılında Ağustos ayında 5 değerinde "Dry Bulb" 15°C iken Çiğ noktası 9°C 16'da ise biri -2°C iken diğer değer 28°C olarak gözlemlenmektedir. 2050 yılına ait gelecek senaryosu için oluşturulan Çiğ noktası tablosuna bakıldığında ise Ağustos ayında 5 değerinde "Dry Bulb" 18°C iken Çiğ noktası 9°C olarak görülmekteyken 16 değerinde ise Çiğ noktası değeri 5°C iken "Dry Bulb" değeri 34°C olarak gözlemlenmektedir. Son olarak 2080 yılına ait gelecek senaryosuna bakıldığında ise Ağustos ayında 5 değerinde "Dry Bulb" 20°C Çiğ noktası değeri 0°C iken "Dry Bulb" değeri 38°C olarak gözlemlenmektedir.

### **3.7 ISIL KONFOR VERİLERİNİN ANALİZİ**

Isıl konfor konusu, insan konforu açısından büyük bir önem arz etmektedir. Tüm bu çabalarımız insanların içinde buldukları yapının özelliğine göre ve orada

yürütecekleri aktivitelere göre konforlu olabilmelerini sağlamaktır. Bunu örneklendirerek açıklayacak olursak; bir sınıfta oturarak ders dinleyecek olan kişiler için o ortamın sıcaklığı, nemi, ortamdaki hava hareketi, havanın kalitesi, karbondioksit seviyesi vb. etmenler kullanıcıların konforunu etkilemektedir. Tüm bu sayılan etmenler, iç ortamın konfor seviyesini belirlemektedir (Olgay 2001). Ortamın konfor sıcaklığı ortamın türüne ve yapılan aktiviteye göre değişiklik göstermektedir. Bu kavramı örneklendirecek olursak, dışarıda kar yağarken bir yüzme havuzunda yüzmek isteyen birisi ve buna uygun kıyafetlere sahip birisinin ihtiyaç duyduğu ortam sıcaklığı ile kalabalık bir spor salonunda spor yaparak terleyen birinin ihtiyaç duyduğu ortam sıcaklığı birbirinden farklılık göstermektedir. Kullanıcıların ortamda yapacakları aktivitelere göre ortam sıcaklıkları düzenlenmektedir ve ısı konfor düzeyi artmaktadır (Lehner 2013).

Konfor, iki temel büyüklükle takip edilmektedir. Bunlardan birincisi kişiye özgü olanlar, ikincisi ise çevreye ait olanlardır. Kişiye özgü sıcaklık, tamamen kişinin metabolizmasına bağlı olarak vücut sıcaklığı farklılık gösterebilmektedir. Kimi insanın vücut sıcaklığı  $36,5^{\circ}\text{C}$  kiminin ise  $37^{\circ}\text{C}$ 'dir. Aktive seviyeleri, giyim kuşam alışkanlıkları veya tamamen psikolojik durumları vücut sıcaklıklarındaki farklılıklara sebep olmaktadır. Çevresel büyüklükler ise, iç ortamdaki hava sıcaklıkları, nem, ortama sıcaklık veya lokal konforsuzluk durumlarıdır (Santamouris 2006).

Aktivitelerdeki enerjiler yani uyurken, otururken, yürürken ya da koşarken harcanan enerji birbirinden farklılık göstermektedir ve bu enerjileri sayısal veriler ile göstermek için "MET" kavramı (*metabolic equivalent*) kullanılmaktadır. 1 MET değeri bir insanın dinlenme ya da oturma sırasındaki kullandığı enerji değeridir. Enerji de oksijen tüketimi ile somutlaştırılmıştır. Örneklendirecek olursak bulaşık yıkayan bir kişinin 2.5 MET, bahçede çalışan birinin 6.5 MET, koşan biri 8 MET enerji harcamaktadır. Ofis içinde genel olarak 1.2 – 1.3 MET, konut içinde ise 1 – 1.2 arası MET değeri kabul edilmektedir (Shaw 1989).

Clothing level denilen giyim değeri ise vücut ısı koruma değeri olarak tanımlanabilir ve bu değer "CLO" ile ifade edilmektedir. Hiç kıyafet giymeyen tamamen çıplak olan birinin CLO değeri 0 iken ortalama bir giyimin değeri ise 1 CLO'dur. Kıyafetlerin ısı direnci olarak kabul edilen değer, dışardaki sıcaklığı vücuda geçirme kapasitesi olarak kabul edilir ve bu değer maksimumda da 4 CLO ya kadar çıkabilir. Bir insanın giydiği kıyafetlerle yani CLO ile bir aktivite yaparken harcadığı enerji Met'ten kaynaklanmaktadır. Bunu da örneklendirecek olursak, kışın dışarıda kar

yağarken bir spor salonunda yapılan bir aktivite var ve bu aktiviteyi de yaparken ona uygun kıyafet giyilmektedir, dolayısıyla bunlar ilişkili olarak düşünölmelidir (Lehner 2013).

Konforun ikinci temel büyüklüğü çevreye ait olanlardır ve bunun için de 4 önemli belirteç vardır. Bunlar; hava sıcaklığı, iç ortam sıcaklığı, nem ve hava hareketidir. Aynı ortamda bulunan yüzeylerin sıcaklıkları birbirinden farklıdır, buna da ortalama ışımsal sıcaklık denmektedir, biraz daha açıklayacak olursak yüzeylerden etkileşimle oluşan sıcaklıktır. Yaz ayında cama yakın olan yüzeyin sıcaklığı ile aynı odada camdan uzakta olan yüzeyin sıcaklığı birbirinden farklıdır. Bunun ölçümü daha zordur ama hissedilen sıcaklığı daha doğru tarif eden bir sıcaklık türüdür. Ortamdaki bağıl nem oranı konfor açısından önemlidir ve 40 – 50 aralığında olmalıdır. Kullanıcıların kendini konforlu hissedeceği hava hareketi durumu ise 0,1 - 0,3 m/s de oluşabilecek hava durumu hareketi hızıdır. 0,2 m/s'lik hava hızı hareketinin normaldeki ortam sıcaklığını 1 °C kadar düşürdüğü söylenmektedir. 0,4 – 0,5 m/s hıza çıkan bir hava hareketi ise ortamdaki sıcaklığı 2 °C kadar düşürmektedir (Santamouris 2006).

İnsanlar aynı ortamda, birbirlerinden farklı duygu durumlarında, farklı yaşlarda ve farklı giyimleri ile ortamın sıcaklığını ve konforunu farklı hissedebilirler. Uzun yıllar boyunca farklı çeşitlikteki insan gruplarıyla deneyler yapılmış ve ISO 7730 standardı ile insan ve konfor ilişkisi ile ilgili birtakım tanımlamalar yapılmıştır. Bu tanımlamaları yaparken birtakım skalalar ve ölçekler ortaya çıkarmışlardır. Bu ölçütler; hava sıcaklığı, radyan sıcaklığı, hava hareket hızı, bağıl nem aktivite seviyesi ve giyim koşullarına göre farklı farklı kişilerin kendilerini nasıl konforlu hissettikleri üzerine yapılan çalışmalardır. Bir insan kendini bu ortamda, sıcaklıkta, nemde, kıyafet ve aktivitede konforlu hissediyorsa 0 denilmiş, kendini biraz daha ılık veya sıcak hissediyorsa 1,2,3 olarak eğer üşüyorsa -1,-2 ve -3 olarak sayısal verilere dökmüşlerdir. Buna da PMV (Predicted Mean Value) tahmin edilen ortalama oylama diyerek tanımlamışlardır. PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied) tahmin edilen konforsuzluk yüzdesi ise PMV'nin tam tersi şeklinde hareket eder yani kişi kendini konforlu hissediyorsa konforsuzluğu 0'dır (Shaw 1989).

Tablo 16'da bulunan Psikometrik gösterge incelenecek olursa X eksenini hava sıcaklığı, y eksenini nem düzeyidir, arada bulunan eğriler ise bağıl nem düzeyidir. Bunlara göre kişinin kendini konforlu hissettiği bir noktadan yukarı doğru ilerlerse daha nemli bir ortam olduğunu, aşağı doğru giderse daha kuru bir ortama gitmektedir,

sola kaydırınca sıcaklık azaldığı için daha soğuk bir ortam oluşur, sağa kaydırınca ise daha sıcak bir ortam oluşmaktadır. Bunu bir mekan için nokta ile tanımlamak doğru olmadığı için alan ile tanımlama yapılmıştır. Ortalama ışımsal sıcaklık ortamda arttığı zaman ortamın sıcaklığı artmaktadır ve bu sıcaklık belirli konfor düzeyinin üzerine çıkıyorsa bu sıcaklığın aşağıya indirilmesi gerekmektedir.

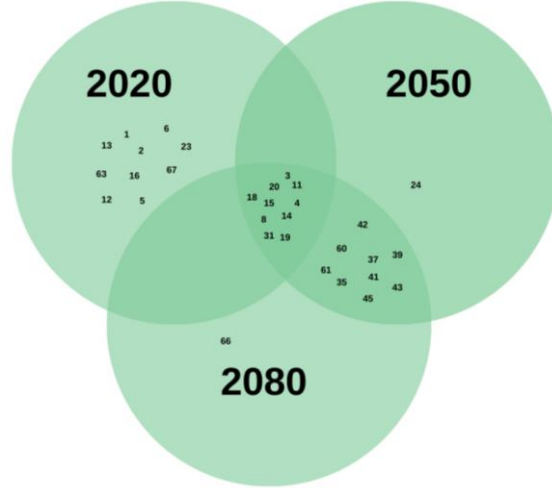
Tanımlamaları yapılan kişiye ve çevreye bağlı konfor koşulları bilgileri ile mevcut durumun analizi yapılmıştır. Elde edilen analizlerle birlikte oluşturulan 2050 ve 2080 yılı gelecek senaryolarına ait analizler karşılaştırılmıştır. Tablo 11’de 21 Hazirandan 21 Aralık’a, Tablo 12’de 21 Aralıktan 21 Hazirana ifade edilen güneş gölgeleme tablolarında 20 – 27°C aralığı konforlu, 27°C ve üzeri sıcak, 20°C altı için soğuk olarak belirtilmektedir. 2020 yılına oranla 2050 yılı ve 2080 yılında sıcaklık artış göstermektedir. Tablo 11 ve Tablo 12’de ifade edilen grafiklerdeki verilere göre yıllar içerisinde sıcaklık artışı ile birlikte konfor alanı azalmıştır.

### 3.8 TASARIM ÖNERİLERİ

**Tablo 6: Tasarım Önerileri (Climate Consultant 6.0 2020)**

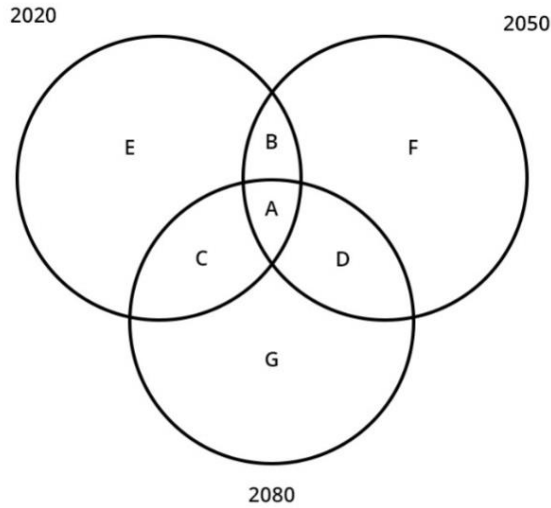
2020	<p><b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>  <b>All Design Strategies, User Modified Criteria</b></p> <p><b>LOCATION:</b> ANKARA, -, TUR  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IVEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b></p> <p>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable. This list of Non-Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first. Click on a Guideline to link to the 2030 Palette for related passive design ideas (see Help).</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>19</td><td>For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer</td></tr> <tr><td>20</td><td>Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td></tr> <tr><td>3</td><td>Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)</td></tr> <tr><td>11</td><td>Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td></tr> <tr><td>15</td><td>High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate</td></tr> <tr><td>18</td><td>Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy</td></tr> <tr><td>8</td><td>Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)</td></tr> <tr><td>31</td><td>Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation</td></tr> <tr><td>1</td><td>Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'</td></tr> <tr><td>4</td><td>Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td></tr> <tr><td>13</td><td>Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)</td></tr> <tr><td>2</td><td>If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)</td></tr> <tr><td>14</td><td>Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td></tr> <tr><td>63</td><td>Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning</td></tr> <tr><td>16</td><td>Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner</td></tr> <tr><td>12</td><td>Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled</td></tr> <tr><td>23</td><td>Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads</td></tr> <tr><td>67</td><td>Climate responsive buildings in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection</td></tr> <tr><td>5</td><td>Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (wrap, weather stripping, tight windows)</td></tr> <tr><td>6</td><td>Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)</td></tr> </tbody> </table>	19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)	11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)	31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation	1	Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	13	Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)	2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)	14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	63	Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning	16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner	12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled	23	Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads	67	Climate responsive buildings in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection	5	Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (wrap, weather stripping, tight windows)	6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer																																								
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																								
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)																																								
11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																								
15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate																																								
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy																																								
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)																																								
31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation																																								
1	Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'																																								
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																								
13	Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)																																								
2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)																																								
14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																								
63	Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning																																								
16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner																																								
12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled																																								
23	Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads																																								
67	Climate responsive buildings in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection																																								
5	Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (wrap, weather stripping, tight windows)																																								
6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)																																								
2050	<p><b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>  <b>All Design Strategies, User Modified Criteria</b></p> <p><b>LOCATION:</b> ANKARA, -, TUR  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IVEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b></p> <p>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable. This list of Non-Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first. Click on a Guideline to link to the 2030 Palette for related passive design ideas (see Help).</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>19</td><td>For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer</td></tr> <tr><td>20</td><td>Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td></tr> <tr><td>3</td><td>Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)</td></tr> <tr><td>11</td><td>Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td></tr> <tr><td>15</td><td>High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate</td></tr> <tr><td>18</td><td>Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy</td></tr> <tr><td>42</td><td>On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed</td></tr> <tr><td>31</td><td>Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation</td></tr> <tr><td>8</td><td>Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)</td></tr> <tr><td>4</td><td>Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td></tr> <tr><td>14</td><td>Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td></tr> <tr><td>61</td><td>Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.</td></tr> <tr><td>24</td><td>Use high mass interior surfaces like slab floors and high mass walls to store winter passive heat and summer night 'coolth'</td></tr> <tr><td>60</td><td>Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature</td></tr> <tr><td>39</td><td>A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning</td></tr> <tr><td>37</td><td>Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning</td></tr> <tr><td>41</td><td>The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall</td></tr> <tr><td>45</td><td>Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)</td></tr> <tr><td>43</td><td>Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain</td></tr> <tr><td>35</td><td>Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes</td></tr> </tbody> </table>	19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)	11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy	42	On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed	31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	61	Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.	24	Use high mass interior surfaces like slab floors and high mass walls to store winter passive heat and summer night 'coolth'	60	Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature	39	A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning	37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning	41	The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall	45	Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)	43	Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain	35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer																																								
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																								
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)																																								
11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																								
15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate																																								
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy																																								
42	On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed																																								
31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation																																								
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)																																								
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																								
14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																								
61	Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.																																								
24	Use high mass interior surfaces like slab floors and high mass walls to store winter passive heat and summer night 'coolth'																																								
60	Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature																																								
39	A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning																																								
37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning																																								
41	The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall																																								
45	Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)																																								
43	Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain																																								
35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes																																								
2080	<p><b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>  <b>Best Set of Design Strategies, User Modified Criteria</b></p> <p><b>LOCATION:</b> ANKARA, -, TUR  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IVEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b></p> <p>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable. This list of Non-Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first. Click on a Guideline to link to the 2030 Palette for related passive design ideas (see Help).</p> <table border="1"> <tbody> <tr><td>19</td><td>For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer</td></tr> <tr><td>20</td><td>Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td></tr> <tr><td>3</td><td>Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)</td></tr> <tr><td>11</td><td>Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td></tr> <tr><td>15</td><td>High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate</td></tr> <tr><td>18</td><td>Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy</td></tr> <tr><td>4</td><td>Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td></tr> <tr><td>14</td><td>Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td></tr> <tr><td>8</td><td>Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)</td></tr> <tr><td>13</td><td>Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)</td></tr> <tr><td>16</td><td>Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner</td></tr> <tr><td>35</td><td>Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes</td></tr> <tr><td>1</td><td>Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'</td></tr> <tr><td>12</td><td>Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled</td></tr> <tr><td>37</td><td>Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning</td></tr> <tr><td>63</td><td>Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning</td></tr> <tr><td>2</td><td>If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)</td></tr> <tr><td>61</td><td>Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)</td></tr> </tbody> </table>	19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)	11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)	13	Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)	16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner	35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes	1	Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'	12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled	37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning	63	Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning	2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)	61	Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.	6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)		
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, and design overhangs to fully shade in summer																																								
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																								
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see Comfort Low criteria)																																								
11	Heat gain from lights, occupants, and equipment greatly reduces heating needs so keep building tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																								
15	High Efficiency heaters or boilers (at least Energy Star) should prove cost effective in this climate																																								
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating, cooling, and lighting energy																																								
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																								
14	Locate storage areas or garages on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																								
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend occupied areas in cool weather (enclosed patios, courtyards or verandas)																																								
13	Pitched roof, vented to the exterior with a well insulated ceiling below, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)																																								
16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner																																								
35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes																																								
1	Tiles or slate (even on wood floors) provide enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'																																								
12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses if automatically controlled																																								
37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning																																								
63	Climate responsive buildings in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning																																								
2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)																																								
61	Climate responsive buildings in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the m.																																								
6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)																																								

### 3.9 TASARIM ÖNERİLERİ ANALİZİ



Şekil 3: Tasarım Önerileri Kesişen Tasarımlar

Çalışmanın bu bölümünde kullanılan görseller 17 Ekim 2022 tarihinde “Climate Consultant 6.0” programında “Design Guidelines” kısmında bulunan tasarım önerileri, her üç yıl için de ayrı ayrı alınmıştır ve Tablo 21’de karşılaştırması yapılmıştır.



Şekil 4: Tasarım Önerileri Analizi

Programdan elde edilen tasarım önerilerinde her üç yıla ait ortak öneriler ve sadece o yıla ait önerilerin görülmesi amacıyla gruplandırma yapılmıştır. Öneriler için Climate Consultant Programı üzerinden yapının özelliklerine yönelik tasarım önerileri veren 2030 Palette sayfasına yönlendirme yapılmıştır. 2030 Palette şehir, semt, alanlar ve bina özelinde maksimum enerji verimliliği çözümleri sunan bir portaldır ve tasarımlara yönelik verilen öneriler bu sayfadan alınmıştır.



### 3.9.1 2020 – 2050 – 2080 Yıllarında Ortak Bulunan Tasarım Önerileri (A)

Climate Consultant Programındaki sıralama sayılarına göre verilmiştir.

- A. (19) Pasif güneş enerjisiyle ısıtma sağlamak adına kışın güneşe maruz kalmayı en üst düzeye çıkarmak için cam alanının çoğunu güneye bakacak şekilde konumlandırın, ancak yazın sıcaklığı düşünerek saçaklar ile gölgeleme sağlayacak şekilde tasarım ortaya koyun.
- B. (20) Batı, kuzey ve doğu yönlerine bakan cephelerde yüksek performanslı çift cam (Low-E) kullanın, güney cepesinde de maksimum güneş kazancı sağlamak adına açık renk, şeffaf cam kullanın.

#### 3.9.1.1 (19 – 20. Maddeler için) Doğrudan Kazanç: Camlı Yüzey

Solar cam, kışın pasif ısıtma için doğrudan güneş ışığını yapının içine alır. Güneş alan camlar, 24 saatlik zaman diliminde bir alanı ısıtmak için, ortalama güneşli kış gününde, yeterli güneş ışığını alacak şekilde yapılandırılmıştır.

Isıtılacak zemin alanının yüzdesi olarak güneş camını boyutlandırın:

Soğuk İklimler\*

28° – 40° enlemde %16

44° – 56° enlemde %20

Ilıman iklimler\*\*

28° – 40° enlemde %10

44° – 56° enlemde %13

Solar camı, Kuzey Yarımküre'de güneyin 15°'si veya Güney Yarımküre'de kuzeyin içinde ve her iki yönden de 25°'yi geçmeyecek şekilde yönlendirin. Gündüz güneşten kazanılan ısının bir bölümünü, termal kütleyi boşlukta konumlandırarak, geceleri bırakmak için depolayın. Çok soğuk iklim bölgelerinde, geceleri camın üst kısmında hareketli yalıtım uygulaması yapın.

\*Soğuk = Kış sıcaklığı. -6,7°C ila -1,1°C (20°F ila 30°F); \*\*Ilıman = Kış sıcaklığı. 2,2°C - 7,2°C (35°F - 45°F). Öneriler, mesken ve yüzey yükü ağırlıklı ticari ve kurumsal binalar içindir.

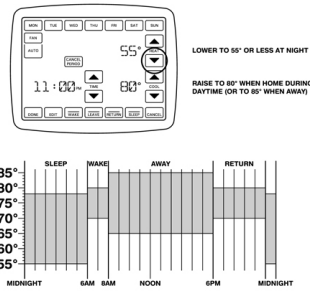


Şekil 5: Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023)



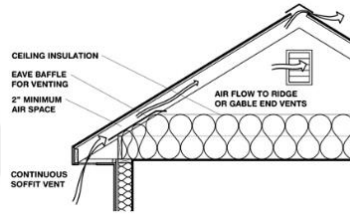
Şekil 6: Gartwaite Bilim ve Sanat Merkezi, Cambridge Weston Okulu, ABD (2030 Palette 2023)

C. (3) Isıtma enerjisi tüketim miktarını azaltmak için gece iç mekân konfor sıcaklığını azaltılın (termostat sıcaklığını azaltılmalı, düşük konfor kriterlerine bakın)



Şekil 7: Termostat Düzenlenmesi (2030 Palette 2023)

- D. (11)** Aydınlatma elemanlarından, insanlardan ve mevcutta bulunan ekipmandan elde edilen ısı kazancı, ısıtma ihtiyaçlarını büyük ölçüde düşürür, bu nedenle evinize iyi yalıtım yapılmalı.
- E. (18)** Bina ölçeğinizi küçük tutun (doğru büyüklükte) çünkü büyük zemin alanları, ısıtma ve soğutma enerjisini boşa harcar.
- F. (15)** Maksimum verimli ısıtma, uygun maliyetli olduğunu kanıtlamalıdır.
- G. (4)** Ekstra yalıtım (süper yalıtım) uygun maliyetli olabilir ve iç ortam sıcaklıklarını daha düzenli tutarak, bina sakinlerinin konforunu artırır.



**Şekil 8:** Ekstra Yalıtım Önerisi (2030 Palette 2023)

- H. (8)** Güneşli rüzgar korumalı dış mekanlar, serin havalarda kullanılabilir yaşam alanlarını genişletebilir (kapalı teraslar, avlular veya verandalar)

### 3.9.1.2 (8. Madde için) Dolaylı Kazanç: Güneş Alanı

Bir binanın güneş cephesi boyunca yerleştirilmiş veya bütünleşmiş bir güneş paneli, kışın hem binayı hem de bitişik alanları ısıtır. Güneş paneli, doğrudan güneş ışığıyla ısıtılır ve kütle duvarı aracılığı ile bitişik alanlara aktarılır. Güneş panelinin cam alanını (ekvatora bakan) ısıtılacak bitişik alanın, taban alanının yüzdesi ile boyutlandırmak gerekir:

Soğuk İklimler\*

28° - 40° enlemlerinde %30

44° - 56° enlemlerinde %40

Ilıman İklimler\*\*

28° - 40° enlemlerinde %20

44° - 56° enlemlerinde %30

Ortak kütle duvarının kalınlığını belirlemek gerekir.

Kerpiç için 20 - 30 cm (8 - 12 inç)

Tuğla için 25 - 36 cm (10 - 14 inç)

Beton için 30 - 46 cm (12 - 18 inç)

Mekânlar arasında ek ısı transferi için duvar açıklıkları, pencereler veya kapılar kullanın.

\*Soğuk = Kış sıcaklığı  $-6,7^{\circ}\text{C}$  ila  $-1,1^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{F}$  ila  $30^{\circ}\text{F}$ ); \*\* Ilıman = Kış sıcaklığı  $2,2^{\circ}\text{C}$  ila  $7,2^{\circ}\text{C}$  ( $35^{\circ}\text{F}$  ila  $45^{\circ}\text{F}$ ).



**Şekil 9:** Ormancılık ve Doğa Araştırmaları Enstitüsü (2030 Palette 2023)

- İ. (14)** Yalıtıma yardımcı olması için yapının en soğuk tarafına depolama alanları ve garajları konumlandırın.
- J. (31)** Vaziyet planını düzenleyin, böylece kış güneşi, güneş yönüyle örtüşen belirli işlevlerle gündüz kullanım alanlarına nüfuz eder.

### **3.9.1.3 (31. Madde İçin) Isıtma İçin Form**

Kışın, direk güneş ışığında kalan büyük yüzey alanına sahip yapı formu, pasif ısıtma sistemlerine rahatlıkla dâhil edilebilir. Isıtma ihtiyacı, orta ve yüksek enlemlerdeki ( $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ ) yapılarda ortaya çıkar. Bu kordinatlarda, kış güneşi alçaktadır ve binanın ekvatora bakan tarafına, yani güneş tarafına (Kuzey Yarımküre'de güney, Güney Yarımküre'de kuzey) çarpar.

Bir binanın güneşe maruz kalmasını en üst düzeye çıkarmak için:

- Doğrudan kış güneşine maruz kalan yüzey alanını en üst düzeye çıkarmak için, binayı doğu-batı eksenini boyunca uzatın.
- İşgal edilen alanları binanın güneş gören tarafı boyunca yerleştirin.
- Alternatif olarak, ekvatora bakan yeterli duvar yüzey alanlarına sahip olmalarını sağlamak için, iç mekanları ve bina formlarını kademelendirin, basamaklandırın, istifleyin ve/veya hizalayın.

- Güneşe bakan duvar yüzeylerine sahip olmayan, güneş ışığına ihtiyaç duyan diğer bina şekilleri ve alanlar, güneş odaklı çatı pencereleri, tavan pencereleri ve entegre güneş alanları ile ısıtılabilir.



**Şekil 10:** Mühendislik ve Üretim Mükemmeliyet Merkezi, ABD (2030 Palette 2023)



**Şekil 11:** Thomas L. Wells Devlet Okulu, Kanada (2030 Palette 2023)

### **3.9.2 2050 – 2080 Yıllarında Ortak Bulunan Tasarım Önerileri (D)**

- A. (42) Sıcak günlerde tavan vantilatörleri veya iç mekan hava hareketi, yaklaşık 2,8°C'den fazla soğuk olması sağlandığında, daha az klima kullanımı gerçekleşir.
- B. (60) Toprak koruma, bodrum kat kullanımı sıcak kuru iklimlerde ısı yüklerini azaltır, çünkü dünya yıllık ortalama sıcaklığına yaklaşırlar.

### 3.9.2.1 (60. Madde İçin) TOPRAK BARINAĞI

Toprak barınak, bir binayı dış ortamdaki aşırı sıcaklıklardan, yağıştan, rüzgardan ve nemden korur. Bir binayı dış etkenlerden korumanın yanı sıra, toprak barınak doğal habitatı koruyabilir ve dış gürültü iletimini azaltabilir. Doğal havalandırmayı, gün ışığını ve soğuk iklimlerde pasif güneş ısı kazanımını en üst düzeye çıkarmak için dikkat edilecek hususlar:

- Toprak istinat yapıları için yeşil çatı ve yüzme havuzu yapımında kullanılanlara benzer sürekli su geçirmez bariyerler kullanın.
- Özellikle nemli iklimlerde küflenme ve yoğuşmayı önlemek için yeterli iç hava dolaşımı sağlayın.
- İzolasyonu istinat duvarlarının dış yüzüne yerleştirin.
- Mümkün olduğunca yeraltı su seviyesinin üzerinde inşa edin ve drenajı binadan uzağa odaklayın. Sele meyilli araziler toprak barınak için tavsiye edilmez.



Şekil 12: Aloni, Yunanistan (2030 Palette 2023)



Şekil 13: Nanyang Teknoloji Üniversitesi; Sanat, Tasarım ve Medya Okulu,  
Singapur (2030 Palette 2023)

- C. (37) Pencere çıkıntıları (bu enlem için tasarlanmıştır) veya güneş kırıcı paneller (yazın uzayan tenteler) klima kullanımını en aza indirebilir ya da ortadan kaldırabilir.

### 3.9.2.2 (37. Madde İçin) GÜNEŞ GÖLGELENDİRME

Sıcak yaz aylarında, camlardaki çıkıntılar, doğrudan gelen istenmeyen güneş ışığını engelleyerek soğutma yüklerini azaltır. Kış güneşini engellememesi için güneş camlarının üzerine bir çıkıntı yerleştirin (ekvatora bakacak şekilde - kuzey enlemlerinde güneye ve güney enlemlerinde kuzeye).

Pencere ya da yapının giriş kısmındaki çıkıntıları uzatarak yaz güneşini engelleyin:

28°L ila 32°L'de açıklığın yüksekliğinin 1/4'ü

36°L ila 40°L'de açıklığın 1/3 yüksekliği

44°L ile 56°L arasındaki açıklığın 1/2 yüksekliği

- Yatay panjurlar camları gölgelemek için kullanılabilir. Panjur çıkıntısını panjurlar arasındaki mesafenin bir kısmını boyutlandırmak için yukarıdaki yönergeleri kullanın.
- Isıtma gerektirmeyen sıcak iklimlerde (28°L veya daha az), tüm güneş cephesini ve bitişik açık yaşam alanlarını kapsayacak şekilde çıkıntıları, çatıyı veya gölgeleme cihazlarını uzatın.



**Şekil 14:** EDGE Sertifikalı – Quasitum Intelisoft India Pvt. Ltd., Hindistan (2030 Palette 2023)



**Şekil 15:** EDGE Sertifikalı - Primavera Residences Towers A & B Romolo Valentino Nati ve Francesco De Luca, Filipinler (2030 Palette 2023)



**Şekil 16:** UCSD Biyomedikal Araştırma Tesisi, ABD (2030 Palette 2023)



**Şekil 17:** Clackamas Lisesi, ABD (2030 Palette 2023)





**Şekil 18:** NR Radyo Evi Flagey, Belçika (2030 Palette 2023)

- D. **(45)** Düz çatılar sıcak kuru iklimlerde iyi çalışır (özellikle açık renkli)
- E. **(43)** Tüketilen ısı kazancını minimumda tutmak için açık renkte inşaat malzemeleri aynı zamanda da yüksek emisyonlu çatılar kullanın.

### **3.9.2.3 (45 – 43. Maddeler İçin) Serin Çatı**

Yaz ayları sıcak geçen iklimlerde kullanılan açık renkli çatı, güneş ışığını yansıtarak daha serin kalır ve CO2 ısınmasını dengeler. Binanın içine gelen ısı miktarını düşürür. Serin çatılar, güneş ışığını yansıtan ve ısıyı iyi şekilde yayan yüzeylere sahiptir ve güneşli günlerde daha serin olmalarını sağlar. Çatının sıcaklığını belirleyen iki yüzey özelliği, güneş yansıtma ve termal emittans değerleridir. Bu iki değer ne kadar büyükse, çatı o kadar serin olacaktır.

Çatı yüzeylerini açık renk yapın ve yüzeyi olan çatı kaplama malzemesi seçin:

Güneş Yansıtma (SR) > 0,7; ve Termal Emittans (TE) > 0,75.

Sıcak iklime sahip alanlarda, serin çatıların kullanımı kentsel ısı adalarının azaltılmasına, radyasyonunun geri yansıtılmasına ve mekanların iç konforlu tutulmasına yardımcı olabilir.



**Şekil 19:** Von Karman Kurumsal Merkezi, ABD (2030 Palette 2023)

- F. (35) Eğer pencereler iyi gölgelendirilirse ve hakim esintilere göre yönlendirilirse, iyi bir doğal havalandırma sıcak havalarda klima kullanımını azaltabilir veya ortadan kaldırabilir.

#### **3.9.2.4 (35.Madde İçin) Çapraz Havalandırma**

Yapılar, doğal rüzgar akımlarından yararlanılarak havalandırılabilir ya da soğutulabilir. Rüzgara dik olarak yerleştirilen pencere açıklıkları ya da binanın karşı tarafındaki açıklıklarla birleştiğinde, temiz hava alan soğutması için doğal havalandırma sağlayacaktır. Gerekli çapraz havalandırma, mekan ya da yapıdan ısıyı uzaklaştıracak ve iç mekan sıcaklıklarını, havanın yaklaşık 1,5 C° (2,7 F°) üzerinde tutacaktır.

Çapraz havalandırma için yönergeler:

- Giriş açıklıklarını, hakim rüzgarlara dik olarak (veya en fazla  $\pm 45^\circ$  uzaklıkta) konumlandırın.
- Çıkış açıklıklarını, giriş açıklıklarının karşı tarafına yerleştirin ve boyutlarını giriş açıklıklarına eşit veya daha büyük yapın.
- Yeterli hava akışı için giriş ve çıkış açıklıkları arasında engelsiz bir yol bırakın.



**Şekil 20:** Heifer Uluslararası Genel Merkezi, Arkansas (2030 Palette 2023)



**Şekil 21:** Ulusal Yenilenebilir Enerji Laboratuvarı, Araştırma Destek Tesisi, ABD  
(2030 Palette 2023)

- G. **(41)** En iyi yüksek kütleli duvarlarda dış yalıtım kullanılır (EPS köpük gibi) ve kütleli iç kısımda açığa çıkarır veya siva ya da doğrudan temaslı alçıpan eklenir.
- H. **(39)** Tüm evi kaplayan bir fan veya doğal havalandırma klima kullanımını azaltır veya yüksek kütleli iç yüzeylerde (nightflushing) gece serinliğini depolayabilir.
- İ. **(61)** Sıcak ve kuru iklimlerdeki geleneksel pasif evlerde, kütleli soğutmak adına, gece havalandırması için çalıştırılabilen, küçük girintili ve gölgeli açıklıklara sahip yüksek kütleli yapı kullanılmalı.

### 3.9.2.5 (39 – 61. Maddeler İçin) Gece Havalandırma Soğutması

Bir mekana yerleştirilen ve gece soğutulan termal kütle (örn. beton, duvar, kerpiç, vb.) ısıyı emer ve ertesi gün serin iç mekan yüzeyleri ve sıcaklıkları sağlar. Günlük sıcaklık farkının 11°C (20°F) ya da daha yüksek olduğu ve mekan içerisinde yaz gecesi sıcaklıklarının gündüz sıcaklığının en az 5,5°C (11°F) altına düştüğü kuru iklimlerde, bir mekandan ısıyı uzaklaştırmak ve kütleyi soğutmak için soğuk gece havalandırması kullanın. Böylelikle mekan, tesis harici enerji kaynakları kullanılmaksızın gündüzleri serin kalacaktır.

Duvarlara, zemine ve/veya tavana termal kütle ekleyin:

En az 10,2 cm (4 inç) kalınlığında ve açıkta kalan yüzey alanı zemin alanının 1 – 3 katıdır. Mekanda kütlenin yüzey alanı yüksek olursa, iç mekan sıcaklığı o kadar stabil olur. Geceleri yapıyı soğutmak için çapraz ya da yığın havalandırma kullanın.



Şekil 22: Germantown Dostluk Okulu, ABD (2030 Palette 2023)



Şekil 23: Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023)



**Şekil 24:** Ortaokul, Burnika Faso (2030 Palette 2023)

### **3.9.3 2020 Yılına Ait Tasarım Önerileri (E)**

- A. (1) Fayans ya da arduaz (ahşap zeminler de sayılabilir) ya da taş kaplı bir şömine, kışın gündüz güneş enerjisi kazanımını depolamak veya yazın gece serinliği depolamak için yeterli yüzey kütlesi sağlar.

#### **3.9.3.1 (1.Madde İçin) Doğrudan Kazanç: Isı Depolama**

Termal kütle – zeminler, duvarlar ve/veya tavanlar – kışın gündüz güneş ısısını emer ve gece serbest bırakmak üzere depolar. Gündüz mekana giren güneş ışığının (ısı kazancı) büyük bir bölümü, gece saatlerinde serbest bırakılmak için aynı mekanın içinde depolanmalıdır. Kazanılan ısıнын bir kısmını depolamak için duvarları, zeminleri ya da tavanları kagirden (beton, tuğla, beton blok, kerpiç vb.) inşa edin:

En az 10 cm (4 inç) kalınlığında ve açıkta kalan 'yüzey alanının güneş camı alanına oranı' 3:1 ila 9:1 arasındadır. Oran büyük olursa, ısı daha fazla depolanır ve iç ortam sıcaklığı stabil olur. Tavanları açık renk, duvarları başka bir renk ve zeminleri orta ila koyu renk yapın. Dış cephe duvarı için yalıtımı duvarın dış kısmına yerleştirin, böylelikle duvar iç mekana maruz kalır.

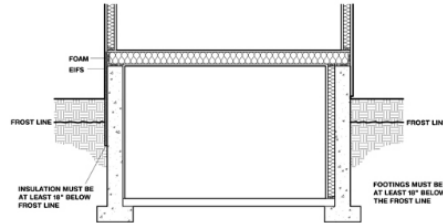


**Şekil 25:** Çocuk Bakım Merkezi ve Sosyal Yardım Ofisi, Belçika (2030 Palette 2023)



**Şekil 26:** Rocky Mountain Enstitüsü, ABD (2030 Palette 2023)

- B. (13)** Yalıtılmış bir tavan üzerinde havalandırması olan dik eğimli bir çatı, soğuk iklime sahip bölgelerde verimli çalışır (yağmur ve karı tutar ve buz barajlarını önlemeye yardımcı olur)
- C. (2)** Bodrum, donma hattının en az 45 cm altında olmalı. Dıştan ve içten yalıtılmalıdır.



**Şekil 27:** Bodrum Kat Yalıtım Önerisi (2030 Palette 2023)

- D. (63)** Serin iklimlerdeki geleneksel evler, sabahları ısı oluşumu sağlamak için küçük kütleli, iyice kapatılmış ve güzel yalıtılmış bir şekilde kullanılmaktadır.
- E. (16)** Ağaçlar (kozalıklı veya yaprak döken) pasif güneş pencerelerinin önüne dikilmemelidir, ancak her köşeden 45 derecelik açı ile konumlanması uygundur.
- F. (12)** Yalıtımlı panjurlar, ağır perdeler veya hareketli panjurlar, kış geceleri ısı kayıplarını azaltmaya yardımcı olacaktır.
- G. (23)** Küçük ve iyi yalıtılmış çatı pencereleri (açık iklimlerde taban alanının %3'ünden, bulutlu iklimlerde %5'inden az) gündüz aydınlatma enerjisini ve soğutma yüklerini azaltır.
- H. (67)** Soğuk iklimlerdeki geleneksel evler; merkezi ısı kaynağı, pencereler ve rüzgar koruması için eğimli çatıyla birlikte bir kat planına sahiptir.

### **3.9.3.2 (67. Madde İçin) Isıtma İçin Form**

Kışın direk güneş ışığına maruz kalan, geniş yüzey alanına sahip yapı formu, geleneksel ısıtma sistemlerine kolayca dahil edilebilir. Isıtma ihtiyacı, orta ve yüksek enlemlerdeki (30° - 60°) binalarda ortaya çıkar. Bu koordinatlarda, kış güneşi alçaktadır ve binanın güneş tarafına çarpar.

Bir binanın güneşe maruz kalmasını en üst düzeye çıkarmak için:

- Doğrudan kış güneşine maruz kalan yüzey alanını en üst düzeye çıkarmak için, binayı doğu-batı eksenini boyunca uzatın.
- İşgal edilen alanları binanın güneş gören tarafı boyunca yerleştirin.
- Alternatif olarak, ekvatora bakan yeterli duvar yüzey alanlarına sahip olmalarını sağlamak için iç mekanları ve bina formlarını kademelendirin, basamaklandırın, istifleyin ve/veya hizalayın.
- Güneşe bakan duvar yüzeylerine sahip olmayan güneş ışığına ihtiyaç duyan diğer bina şekilleri ve alanlar, güneş odaklı çatı pencereleri, tavan pencereleri ve entegre güneş alanları ile ısıtılabilir.



**Şekil 28:** Mühendislik ve Üretimde Mükemmeliyet Merkezi (CEME), ABD (2030 Palette 2023)



**Şekil 29:** Thomas L. Wells Devlet Okulu, Kanada (2030 Palette 2023)

- İ. (5)** Sızmayı en aza indirmek ve çapraz havalandırmayı ortadan kaldırmak için, özellikle rüzgar alan yerlerde (ev kaplama, hava sıyırma, dar pencereler) binayı dikkatlice yalıtın.
- J. (6)** Dış ön camlar veya yoğun bitki örtüsü, yapı girişlerini soğuk kış rüzgarlarından koruyabilir. (kanat duvarları, rüzgar kırıcılar, çitler, dış yapılar veya arazi formları)



### 3.9.4 2050 Yılına Ait Tasarım Önerileri (F)

A. (24) Kışın pasif sıcaklığını ve yaz gecesi serinliğini depolamak adına özel beton zeminler, yüksek kütleli duvarlar ve taş şömine gibi yüksek kütleli iç yüzeyler kullanın.

#### 3.9.4.1 (24.Madde İçin) Doğrudan Kazanç: Isı Depolama

Termal kütle - zeminler, duvarlar ve/veya tavanlar - kışın gündüz güneş ısını emerek ve gece serbest bırakmak üzere depolar. Gündüz yapıya giren güneş ışığının büyük bölümü, gece bırakılmak üzere aynı mekanın içinde depolanmalıdır.

Kazanılan ısının bir kısmını depolamak için duvarları, zeminleri ve/veya tavanları kagirden (beton, tuğla, beton blok, kerpiç vb.) inşa edin:

En az 10 cm (4 inç) kalınlığında ve

- Açıkta kalan 'yüzey alanının güneş camı alanına oranı' 3:1 ila 9:1 arasındadır.
- Oran ne kadar yüksek olursa, ısı o kadar fazla depolanır ve iç ortam sıcaklığı o kadar sabit olur. Dış duvarlar için yalıtımı duvarın dış tarafına yerleştirin, böylece duvar iç mekana maruz kalır.



Şekil 30: Çocuk Bakım Merkezi ve Sosyal Yardım Ofisi, Belçika (2030 Palette 2023)

### 3.9.5 2080 Yılına Ait Tasarım Önerileri (G)

A. (66) Sıcak kuru iklimlerdeki geleneksel pasif evler, rüzgarın sıcak etkisinden korunmak için küçük bir fiskiye ile iyi gölgelikli kapalı avlular kullanılarak tasarlanmalıdır.

### 3.10 DEĞERLENDİRME

Enerji tüketimleri ile doğru orantılı olarak yeryüzünde depolanan ısı fazla artış göstermektedir. Bu ısı artışı, iklimsel değişikliklerin ana sebebidir. İklim değişikliği, uzun yıllar boyunca belli bir seyirde giden iklim koşullarının önemli ölçülerde değişimini ifade etmektedir. İklim değişikliği; sıcaklık, yağış, nem, deniz seviyesi, buzul miktarı vb. faktörlerdeki büyük değişimleri ve bu değişimlerin dünya üzerindeki yaşamı nasıl etkilediğini içermektedir. (Vural 2018)

İklim gelecek senaryolarından alınan veriler doğrultusunda 2080 yılına kadar daha çok sıcak ve kuru bir iklime doğru evrilmenin yaşanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle tasarım önerilerinin daha fazla serinletme üzerine olduğu belirtilmelidir. Bu sebeple, binalar uyumlandırılırken genel yaklaşımın sıcak ve kuru bir iklim için uygun koşulları sağlaması gereklidir. Çalışmanın IV. Bölümünde söz konusu olan iklim verilerine yönelik tasarım önerileri çerçevesinde Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü B – Blok incelenmiştir. Bu yapının tasarım stratejisi çoğunlukla yapıyı soğutmak üzerine olduğu için gölgelendirme ve serinletme konuları üzerinde durulmaktadır.

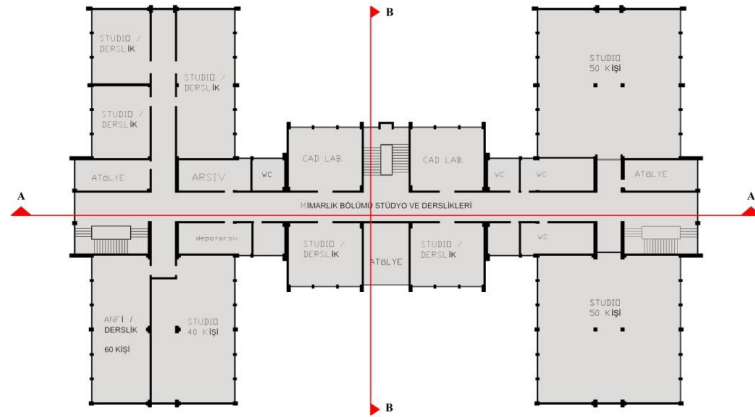
## BÖLÜM IV

### ÖRNEK ÇALIŞMA: ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ BALGAT KAMPÜS BİNASI GELECEK SENARYOSU

#### 4.1 ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ BALGAT KAMPÜSÜ TARİHÇESİ

Çankaya Üniversitesi Sıtkı Alp Eğitim Vakfı tarafından 1997 yılında kurulmuştur ve ilk olarak 1997 – 1998 akademik yılında öğrencilerini kabul etmiştir (Vikipedi 2023). Balgat ve Eskişehir Yolunda olmak üzere 2 kampüs binası bulunmaktayken 2022 yılında Balgat Kampüsünde yer alan fakültelerini Eskişehir Yolu Kampüsüne taşıyarak tek bir kampüs altında toplanmıştır ve böylelikle Balgat Kampüsünde bulunan yapılar yeniden işlevlendirmek üzere boşaltılmıştır.

Bu tez kapsamındaki çalışma için Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsünde B – Blok'ta yer alan Mimarlık Fakültesi binası örnek yapı olarak seçilmiştir. İlk olarak yapının kat planları ve mevcut durumdaki kesitleri alınmıştır. Sonraki aşamada ise mevcut yapının iklim değişikliği için oluşturulan gelecek senaryolarına karşı uyumlandırılması için bina özelinde yapılabilecek değişiklikler ve tasarım önerilerinde bulunmaktadır.

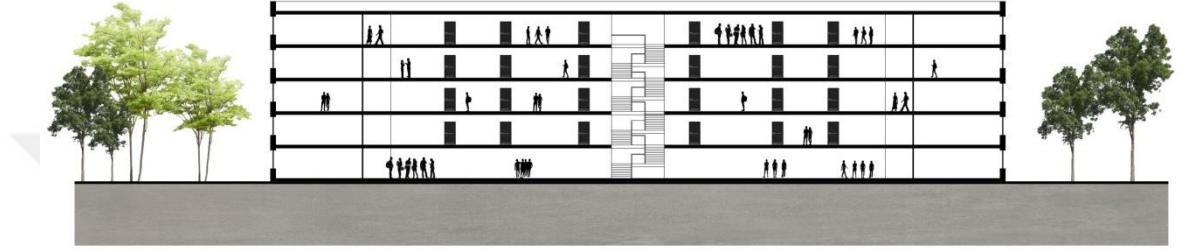


B BLOK 3. KAT  
MİMARLIK BÖLÜMÜ STÜDYO VE DERSLİKLERİ

Şekil 31: Kat Planı

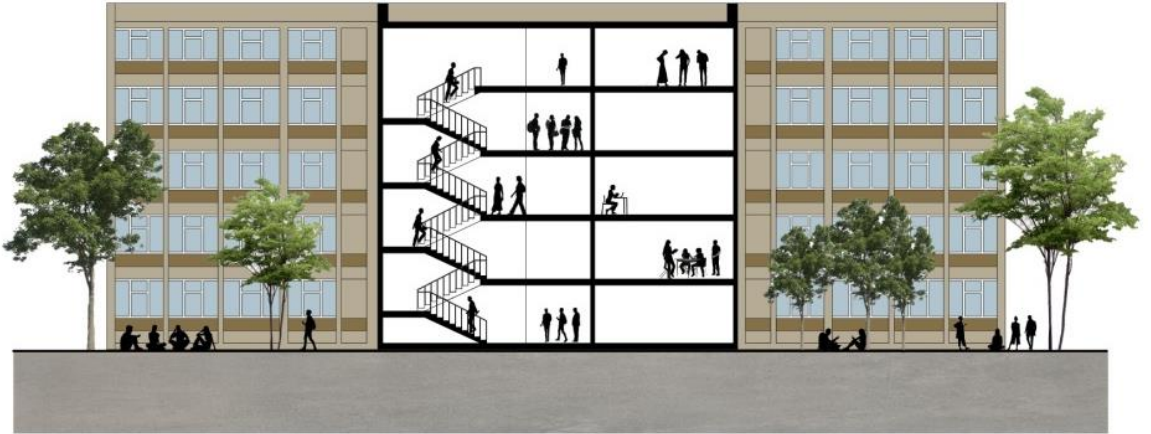
## 4.2 YAPININ MEVCUT DURUMU

Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü'nde yer alan Mimarlık Fakültesi B Blok, zemin kat ve normal kat planları ile toplamda 5 katlı bir yapıdır. Mimarlık Fakültesi binasının vaziyet planında oturması iki adet "E" harfinin sırt sırta birleşmiş hali olarak tanımlanabilmektedir. Yapının formu dolayısıyla orta kısımlarında avlu alanları oluşmakta ve yeşil doku, yapı ve kullanıcıları iç içe hissettirmektedir.



Şekil 32: A – A Kesiti

Yapının mevcut zemin kat planında öğrenci işleri, kütüphane vb. gibi ortak kullanım alanları bulunmaktadır. 1. Katta İç Mimarlık bölümü öğretim kadrosunun odaları, bölüm sekreteri, derslikler, stüdyolar ve lavabolar bulunmaktadır. 2. Katta Mimarlık Bölümü, Şehircilik Bölümü, Endüstriyel Tasarım bölümü öğretim üyelerinin odaları, derslikler ve dekanlık bulunmaktadır. Yapının 3. Katında ise Mimarlık bölümü stüdyoları ve derslikleri bulunmaktadır.



Şekil 33: B – B Kesiti



**Şekil 34:** Mevcut Yapının Cephesi

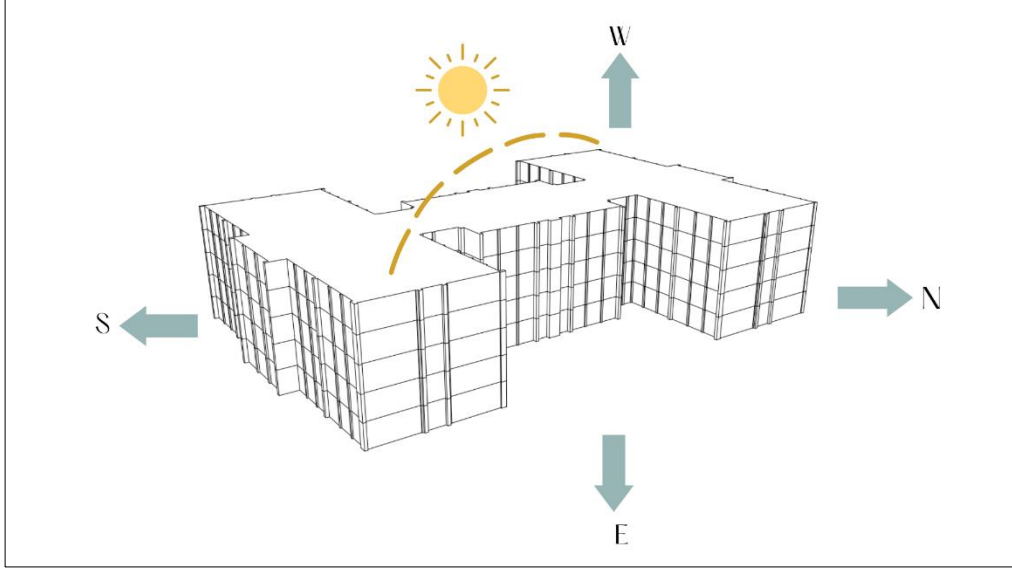
Mevcut yapının dış cephesine bakıldığında cephe elemanı olarak söve ve söve üzeri iki farklı renkte grenli boya kullanıldığı görülmektedir. Dersliklerin olduğu cephelerde geniş pencere alanları bulunmaktadır. Yapının uç kısımlarında merdiven bulunan bölümler kapalıdır, sadece koridor alanlarında pencere bulunmaktadır.



**Şekil 35:** Mevcut Yapının Cepheleri



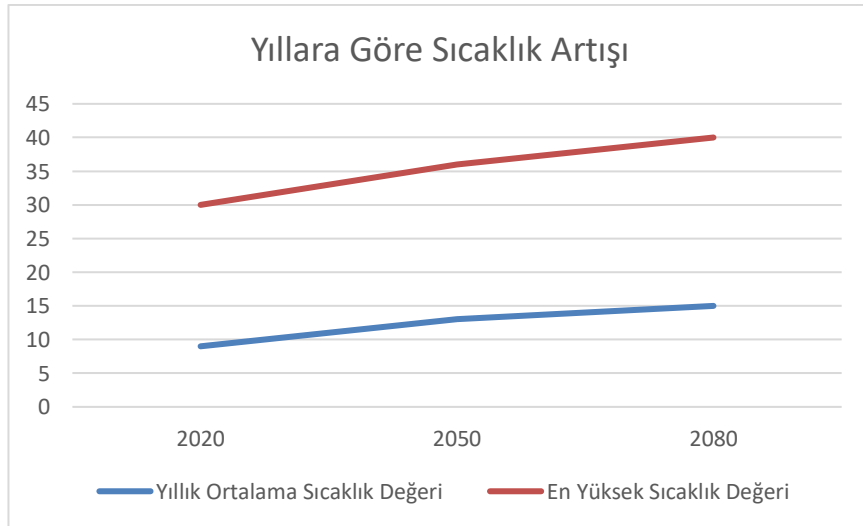
**Şekil 36:** Mevcut Yapının Cepheleri



Şekil 37: Güneş Analizi

#### 4.3 YAPININ İKLİM DEĞİŞİMİNE KARŞI TUTUMU:

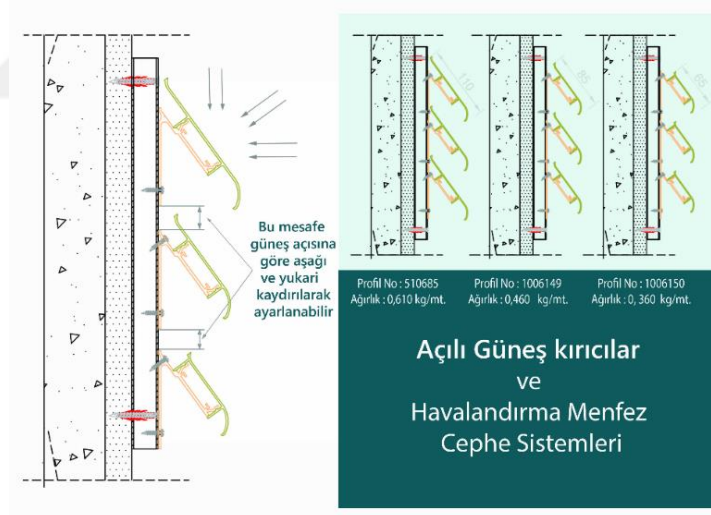
Ankara'nın iklimi, III. Bölümde Climate Consultant programından elde edilen verilerin analizlerinin karşılaştırılması sonucunda 2080 yıllarına kadar daha sıcak ve kuru bir iklime doğru evrilmektedir. Bu bölümde Climate Consultant programından elde edilen tasarım önerileri doğrultusunda örnek bina olarak ele alınan Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi özelinde bir değerlendirme ve önerilerde bulunulacaktır. Ankara ikliminin daha sıcak bir iklime doğru evrilmesi sebebiyle yapı geleceğe uyumlandırılırken genel bir yaklaşım olarak daha fazla serinletme üzerinde durulması gerekmektedir.



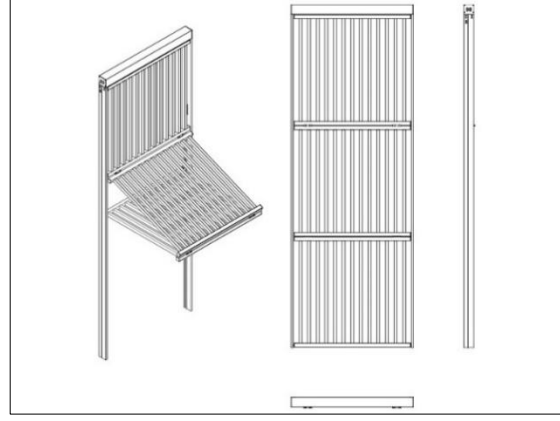
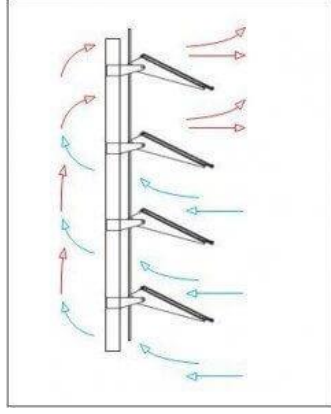
Şekil 38: Yıllara Göre Sıcaklık Artışı

#### 4.4 TASARIM ÖNERİLERİ:

Bölüm III.'te yer alan tasarım kriterlerinden; 2020 – 2050 – 2080 yıllarına ait ortak tasarım önerileri ve 2050 – 2080 yıllarına ait tasarım önerileri baz alınarak bu bölümde örnek alınan yapı üzerine uyarlanması amaçlanmıştır. Her üç yıl için ortak olan **19. – 20. Maddelerde** bulunan tasarım kriterleri çerçevesinde örnek olarak alınan Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi üzerinde değiştirilmesi gereken bileşenler bulunmaktadır. Kuzey, Batı ve Doğu yönlerine bakan cephelerde daha fazla güneş ışığından yararlanmak ve doğal aydınlatma kullanmak amacıyla çift camlı ve şeffaflığı daha yüksek pencereler kullanılarak maksimum güneş kazancı sağlanmalıdır. Maksimum güneş ışığından yararlanma sağlanırken, oluşturulan gelecek senaryolarından çıkan sonuçların dikkate alınması gerekmektedir. 2050 ve 2080 gelecek senaryolarında sıcaklık değerlerinin artacağı görülmektedir. Bu yüzden de güneş kırıcı panellerin kullanılması uygun olacaktır. Pencerelerde kullanılan güneş kırıcılar ile güneşten gelen direk dik açılı mekana almak yerine, gölgelendirme yapılırsa ve pencere kullanımı yaygınlaştırılırsa doğal havalandırma sağlanmış olur.



Şekil 39: Güneş Kırıcı (Temiz Sözlük 2023)



**Şekil 40:** Güneş Kırıcı (Cem Yapı 2023) **Şekil 41:** Güneş Kırıcı (Hareketli Cephe 2023)

Her üç yıl içinde ortak tasarım önerisi olan 3. Madde baz alınarak, ısı termostatu kullanılmalıdır ve gece termostat derecesi düşürülmelidir. **Madde 11** ve **Madde 4**'te bulunan öneri dikkate alınarak yapı üzerindeki ısıtma ihtiyacını azaltmak amacıyla yalıtım iyileştirmeleri yapılmalıdır.

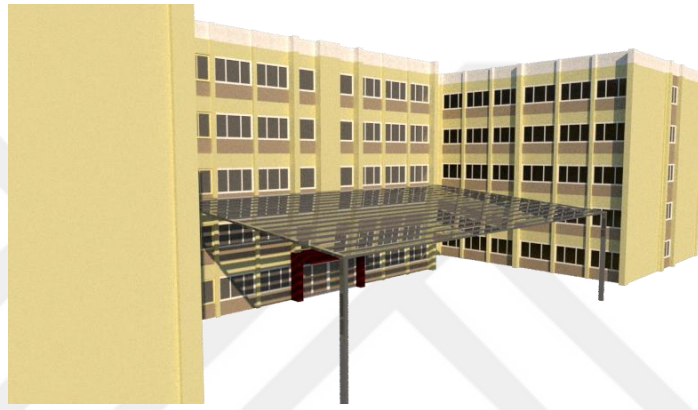
**8. maddede** yer alan tasarım önerisinde bir binanın güneş alan cephesi boyunca yerleştirilmiş rüzgardan koruyan ama güneşi içeri alan alanlar yapılması tavsiye edilmektedir. Bu sayede serin havalarda kullanılabilir yaşam alanları oluşturulmuş olmaktadır. Doğrudan güneş ışığı ile ısıtılır ve ısı ortak kütle duvar aracılığıyla bitişik alanlara aktarılması amaçlanır.



**Şekil 42:** Okul Yapısı Avlu Alanı Güneş Kırıcı Uygulaması

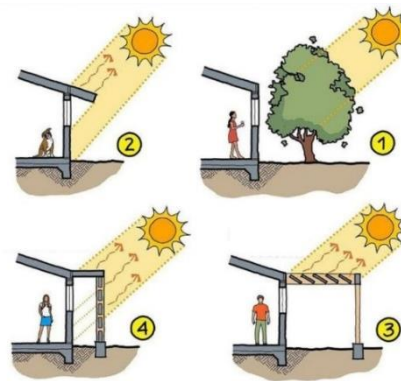


Her üç yıl içinde söylenmekte olan **31. madde** göz önüne alındığında sadece yapı özelinde iyileştirmeler yapmak doğru olmayabilir yorumu yapılmaktadır. Yapıyı çevresiyle birlikte bir bütün olarak kabul etmek ve vaziyet planında düzenlemek gerekmektedir. Vaziyet planında düzenlemeler yapılmalıdır. Yapı çevresindeki ağaçlandırma ve otopark düzenlemeleri elden geçirilmelidir. Kışın, doğrudan güneş ışığına maruz kalan geniş yüzey alanına sahip bir bina formu, pasif ısıtma sistemlerine kolayca dâhil edilebilir. Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi yapısı içinde kış güneşine maruz kalan yüzey alanlarını en üst düzeye çıkartmak, binanın doğu ve batı eksenlerindeki cephelerini uzatmak önerilebilir.



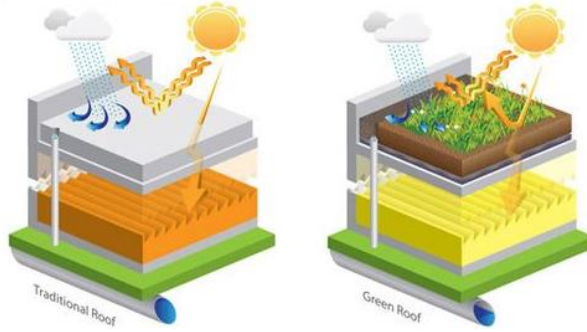
**Şekil 43:** Okul Yapısı Giriş Kapısı Güneş Kırıcı

2050 ve 2080 yıllarında ortak bulunan tasarım önerilerinden **42. madde** baz alınarak, İç ortamda tavan vantilatörü gibi iç mekan hava hareketleri ile sirkülasyon sağlayarak soğutma kullanımı azaltılması ve enerji tasarrufu sağlanması tavsiye edilmektedir. Kışın iç sıcaklığı korumak ve yazın da gece serinliğini depolamak adına yapıda kullanılan malzemeler düzenlenmelidir.



**Şekil 44:** Güneş Işını Kontrolü (Plan 1to1 2023)

2050 ve 2080 yıllarında ortak olarak bulunan tasarım önerisi **60. madde** içerisinde toprak barınağından bahsedilmiştir. Toprak barınak bir yapıyı, dış ortamdaki sıcaklıktan, yağıştan, rüzgardan ve nemden korur. Toprak istinat yapıları için yeşil çatı yapımında kullanılan su geçirmez bariyerler kullanılmaktadır. Bizim incelemeye aldığımız yapı mevcutta var olduğu için toprak barınağına dönüştürmek mümkün değildir bunun yerine yeşil çatı kullanımı önerilebilir. **45. maddede** düz çatı kullanımının sıcak ve kuru iklimlerde öneminden bahsedilmiştir. Yeşil çatı sistemlerinin, yapı ölçeğinde ısı ve ses ile ilgili konularda olumlu özelliklerine ek olarak kentsel ısı adası etkisini azaltmak gibi ekolojik ve sosyal önemi bulunmaktadır. Mevcutta var olan yapının çatısı yeşil çatıya dönüştürülebilir. Bina üzerine dik açıyla gelen güneş ışınları binanın içine direk girmeyecek, tasarlanan yeşil çatı dönüşümüyle güneş ışınları kırılım oluşturacaktır. Bu sayede ısı yalıtımı sağlanabilir ve binayı soğutmak için kullanılan enerji azaltılabilir.

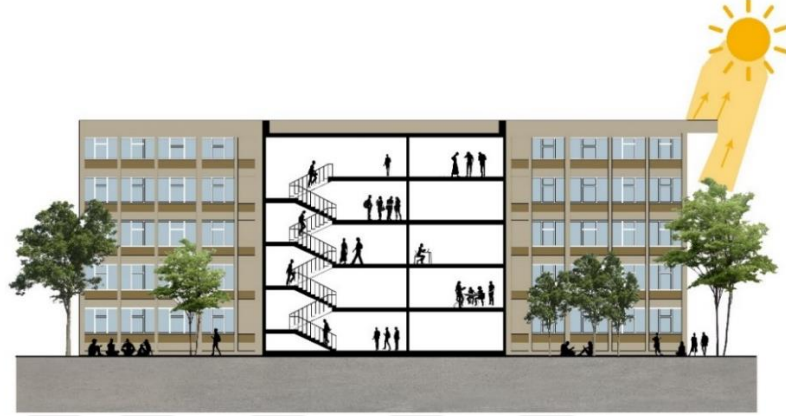


**Şekil 45:** Yeşil Çatı Tasarımı (Inter Mountain 2023)



**Şekil 46:** Okul Yapısı Yeşil Çatı Uygulaması

2050 ve 2080 yıllarında ortak olarak bulunan **37. maddede** belirtildiği gibi pencere ve çatı uzantısının genişletilmesi de önerilebilir ve bu sayede cepheyi içeri çekmiş oluruz. Buradaki amaç cepheyi içe çekerek doğrudan gelecek olan güneş ışınlarını kırarak yapıya dik açıyla gelmesini engelleyerek gölgelendirme yapmak olacaktır.



**Şekil 47:** Cepheyi İçeri Çekme Önerisi

**Madde 37'**de bahsedildiği gibi pencere çıkıntıları ya da güneş kırıcı panel kullanımı ile doğrudan gelen ve istenilmeyen güneş ışınlarının yapıya ulaşmasını engelleyerek soğutma yüklerini azaltır. Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi yapısı için 37. Maddede bulunan dizayn önerisi dikkate alınarak pencerelerin üst kısımlarında güneş kırıcılar yapılması önerilebilir.



**Şekil 48:** Okul Yapısı Cephede Güneş Kırıcı Uygulama Önerisi

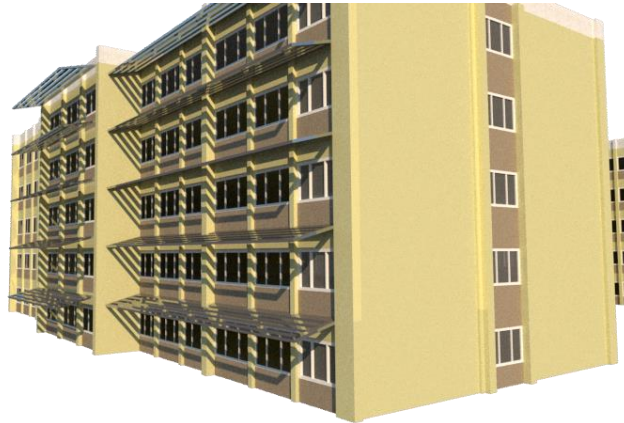
2050 ve 2080 yılında ortak olarak bulunan dizayn önerilerinden **43. maddede** tüketilen ısı kazancını en aza indirmek için açık renkli inşaat malzemelerinin kullanılması tavsiye edilmiştir. Dış cephede kullanılan renkler ısının yansıtılması ve soğurulmasını etkilemektedir, koyu renkler ısının soğurulup iç mekanların sıcaklığının

artmasını sağlarken, açık renkler ısının yansıtılmasını sağladığı için iç mekanlara ısıyı doğrudan aktarmaz. Bu sebeple dış cephede kullanılan renk daha açık renkler ile değiştirilebilir.



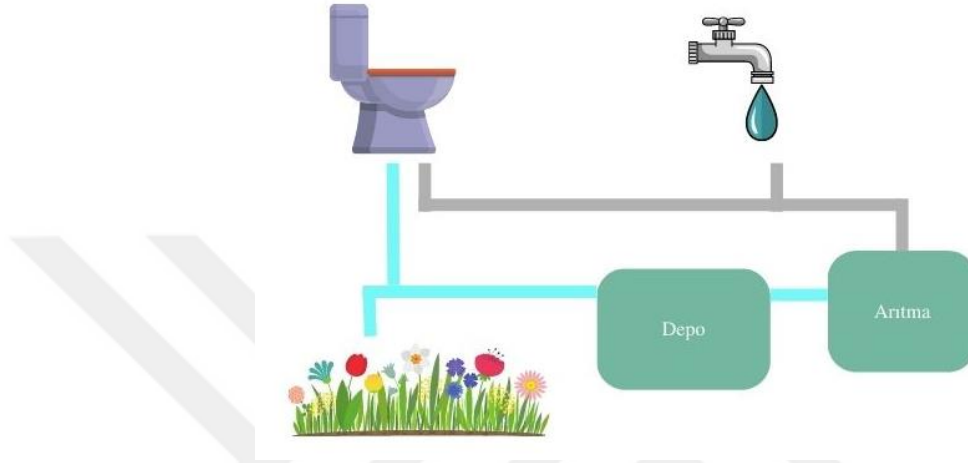
Şekil 49: Dış Cephe Renk Önerisi

Yapı mevcut durumda eğitim yapısı olarak kullanılmaktadır. Gelecekte işlevini değiştirmeden yine okul yapısı olarak kullanıldığı varsayılarak gelecekteki iklim senaryosuna uyumlandırıldığı zaman planlamada yeni bir işlev ve işlevin getirmiş olacağı yeni mekanlar olmayacağı için, var olan plan üzerinden devam edilebilir ya da doğal havalandırma dikkate alınarak kat planları üzerinde birkaç değişiklik yapılabilir. Burada pencere konumlandırmalarında değişiklikler yapılarak doğal havalandırma ile binadaki soğutma ihtiyacını en aza indirmek amaçlanabilir. 2050 ve 2080 yıllarında ortak olarak bulunan dizayn önerilerinden **35. maddede** belirtildiği gibi pencerelerin konumlandırılması hakim esintilere göre yapıldığı takdirde iyi bir doğal havalandırma olacaktır. Sıcak havalarda klima kullanımı bu sayede azaltılması amaçlanır.



Şekil 50: Pencere Üzeri Güneş Kırıcı Öneri

2050 ve 2080 yıllarına ait oluşturulan gelecek senaryolarına bakıldığında iklim sıcaklığında oluşacak olan artışın yanı sıra kuraklık konusu da dikkat edilmesi gereken bir konu olmaktadır. Bu sebeple mevcut yapıyı geleceğe aktarırken kuraklık kavramı da dikkate alınmalı ve su tasarrufu yapılmalıdır. Tasarımda gri su kullanımı önerilerinde bulunulabilir. Atık su kullanımı ile iç mekanda ve dış mekanda su kullanımının azaltılması amaçlanabilir.



**Şekil 51:** Atık Su Kullanım Önerisi

Genel olarak bakıldığında bina uyumlandırılırken yaklaşım olarak oluşturulan gelecek senaryolarında sıcaklığın artış göstereceği, yağış miktarının azalacağı ileri sürüldüğünden, sıcak ve kuru bir iklim için gereken koşulları sağlamak amacıyla yapıyı soğutma üzerinde durulması gerekmektedir. Örnek yapı olarak ele alınan Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi binası işlevini koruyarak bir eğitim yapısı olarak geleceğe aktarılacağı varsayılarak yapının geleceğe uyumlandırılması için yapının cephesinde, vaziyet planında ve çatısında yapılabilecek tasarım önerilerinde bulunulmuştur. Yukarıda belirtilen değişiklikler yapılmış olduğu sürece yapının gelecek iklim senaryosuna karşı uyumlandırılması sağlanacaktır. Gelecekte insanların beklentisi ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlenecek işlevlere adapte olabilecek durumda olması amaçlanmaktadır.

## **BÖLÜM V**

### **DEĞERLENDİRME VE SONUÇ**

Binalar yapıldıkları dönemin toplumsal yapısını, sosyal – ekonomik kültürünü yansıtmaktadır. Bu yüzden kültür mirası, endüstri mirası ve koruma kavramı gibi anlayışlar ile korunma altına alınarak gelecek nesillere bu yapıları ve bu yapının mekan algısını aktarmanın önemi büyüktür. Yapılar, günümüz koşullarının getirmiş olduğu değişiklikler sebebiyle önceden var olan işlevini yitirmiş olabilmektedir. Yapıların korunması, geçmiş ile geleceği birbirine bağlamaktadır ve maddi – manevi değerlerin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamaktadır. Koruma kavramı sayesinde, yapının içinde bulunduğu fiziksel, kültürel ve sosyal değerler bir arada, bir bütün olarak ele alınmaktadır. Bir yapının kendi kullanım amacı günümüz koşullarına hitap etmiyor ise günümüz ihtiyaçları doğrultusunda yeni bir işlev verilerek sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Yapıların günümüze adapte olabilmelerini sağlamak amacıyla yeniden işlevlendirme ya da diğer bir deyişle uygulanabilir yeniden kullanım ile işlev değişikliğine uğrayabilmektedir. Yeniden işlevlendirme sayesinde var olan mevcut yapıyı yıkıp yeni bir yapı inşa etme maliyetinden kurtulmuş olunur hem de geçmişteki milli kimliği gelecek nesillere aktarmış olunur.

İşlevini yitiren binalar eğer belirli bir önem arz etmiyorsa terk edilerek harabeye dönmesine maruz bırakılır ya da yıkılıp yerine yeniden inşa edilir fakat tarihi ya da kültürel bir önem arz eden bir bina işlevini yitiriyorsa yeniden işlevlendirme ve koruma altına alınıp günümüze adapte edilmesi sağlanır. Bugüne kadar yapılan çalışmaların çoğunda uyarlanabilir yeniden kullanım kavramı, kültür mirasının geleceğe aktarılmasının önemi üzerinde durmuştur. Ancak bugün artık sürdürülebilirlik çerçevesinde tüm binaların yıkımı ve yeniden inşa edilmesi değil, var olduğu şekliyle işlevlendirilerek kullanımın sürdürülmesini sağlamak üzerinde durulmalıdır. Bu kavram altında yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, geçmişte var olan ve tarihi bir öneme sahip yapının yeniden işlevlendirilmesi sağlanarak günümüze adapte edilmesi üzerine dayanmaktadır.

Bu tez çalışması çerçevesinde mevcut binaların gelecekteki koşullara adapte edilerek dönüştürülebilmesinin yolları araştırılmış, mevcutta bulunan yapıların geleceğe aktarılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda geçmişten günümüze sadece tarihi öneme sahip yapıların aktarılması değil, günümüzde var olan yapıların geleceğe aktarılmasındaki adaptasyon ve uyumlandırılması üzerine önerilerde bulunulmuştur.

Uyarlanabilir yeniden kullanım kavramını tez kapsamında tek başına ele almak yerine, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği ve dayanıklılık kavramları ile bağdaştırılıp bir bütün olarak ele alınmıştır. Enerji tüketimleri ile doğru orantılı olarak yeryüzünde depolanan ısının artışı iklimsel değişikliklerin ana sebeplerinden biri olmaktadır. İklim değişikliği; sıcaklık, yağış, nem, deniz seviyesi vb. faktörlerdeki büyük değişimleri ile dünya üzerindeki yaşamı ve insan konforunu etkilemektedir. Mevcut durumda bulunan bir yapının geleceğe aktarılması düşünülürken iklim değişikliği ve bunun yapı üzerine etkileri göz ardı edilemez, bu yüzden de bir yapının geleceğe uyumlandırılması yapılırken sürdürülebilirliğini sağlamak için iklim değişikliği ve dayanıklılık konuları da incelenmelidir.

Çalışmada tanımları yapılan kavramlar bir yapı üzerinden örneklendirilerek açıklanmıştır. Ankara ilinde bulunan ve önceden üniversite kampüs binası olarak kullanılan yapı, günümüzde işlevini yitiren bir yapı olarak incelenmiştir. Bu örnek için öncelikli olarak Ankara ilinin iklim verileri değerlendirilmiş ve mevcut iklim verilerinin gelecekte nasıl değişiklikler göstereceği anlaşılması açısından iklim gelecek senaryoları oluşturulmuştur. Elde edilen mevcut iklim verisi ve oluşturulan gelecek senaryoları bir program üzerinden değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda tasarım önerilerinde bulunulmuştur.

Çalışmanın III. Bölümünde ilk olarak Ankara'nın 2020 yılına ait iklim verisi ele alınmıştır. Bu yıla ait mevcut iklim verileri doğrultusunda 2050 ve 2080 yıllarına ait iklim verileri elde edilmiştir. Elde edilen veriler ve analizler ayrı ayrı tablolar kaydedilmiştir.

İklim gelecek senaryosu ile yapılan 2020 – 2050 – 2080 yıllarına ait tüm analizlerin karşılaştırmaları ayrı ayrı başlıklar altında tablo oluşturularak anlatılmıştır. Bölüm III'te yer alan karşılaştırmalı tablolar doğrultusunda Ankara ikliminin 2080 yılına kadar sıcaklığının artacağı, nem oranının artacağı, yağışların azalacağını, kuraklığın çoğalacağını görülmektedir. Psikometrik göstergeden elde edilen sonuç doğrultusunda günümüz koşullarında, mekan kullanıcılarına ait iç mekan konfor

koşullarının azaldığı görülmektedir. Climate Consultant 6.0 programından alınan her yıla ait tasarım önerileri kümeler ile belirtilmiş ve ortak tasarım önerilerinin neler olduğu sadece iklim gelecek senaryoları için önerilen tasarım ilkelerinin neler olduğu ifade edilmiştir.

Sonuç olarak, çalışmada tanımlamaları yapılan tüm bilgiler ve III. Bölümde oluşturulan iklim gelecek senaryoları IV. Bölümde tek bir örnek nezdinde toplanmıştır. Toplanan bilgiler ışığında Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü B – Blok'ta bulunan Mimarlık Fakültesi yapısı üzerinde değerlendirilmiştir. Yapının mevcutta var olan yapısı plan ve kesitler ile anlatılmıştır. Gelecekte oluşabilecek iklim değişikliği doğrultusunda sıcaklığın artacağı ve kuraklığın çoğalacağı için bina üzerinde yapılabilecek değişiklikler için tasarım önerilerinde bulunulmuştur.

Bu tasarım önerileri aşağıda madde madde belirtilmiştir;

- Oluşturulan gelecek iklim senaryolarına bakıldığında sıcaklık değerlerinin artacağı ve kuraklığın yaşanacağı gözlemlenmektedir. Bu durum dikkate alınarak pencereler için güneş kırıcı panellerin kullanılması önerilmiştir. Güneş kırıcı panellerin kullanımı ile istenmeyen güneş ışınlarının iç yüzeylere doğrudan gelişi engellenerek iç ortam sıcaklığının azaltılması sağlanırken aynı zamanda da doğal ışıktan faydalanma ile yapay ışık kullanımını azaltmak amaçlanmıştır.
- Yapının dış cephesinde ısı yalıtımı için iyileştirilmeler yapılabileceği önerilmiştir.
- Sıcaklık artışı ile iç ortam sıcaklığının da yükselmesi yapay serinletme sistemleri kullanmak haricinde, doğal havalandırma yoluyla enerji tasarrufu sağlayacak sistemler kullanılması önerilmiştir.
- Yapının vaziyet planında yapılacak değişiklikler ile iç mekan konfor düzeyinin de artırılması sağlanacaktır.
- Mevcutta var olan yapının çatısı yeşil çatı olarak değiştirilebilir. Bina üzerine dik açı olarak gelen güneş ışınları binanın içine direk girmektense tasarlanan yeşil çatı neticesinde güneş ışınları kırılım oluşturmaktadır. Bu sayede ısı yalıtımı sağlanabilir ve binayı soğutmak için kullanılan enerji azaltılabilir.
- Yeşil çatı kullanımının yanında saçakların genişletilmesi de önerilebilir ve bu sayede cephe içeri çekilmiş olur. Buradaki amaç cepheyi içe çekerek doğrudan



gelecek olan güneş ışınlarını kırarak yapıya dik açıyla gelmesini engelleyerek gölgelendirme yapmak olacaktır.

- Kat planları üzerinde birkaç düzenleme önerilerek pencere konumlandırmalarında değişiklikler yapılarak doğal havalandırma ile bina soğutma ihtiyacını en aza indirmek amaçlanabilir.
- Dış cephede kullanılan renkler ısının yansıtılması ve soğurulmasını etkilemektedir, koyu renkler ısının soğurulup iç mekanların sıcaklığının artmasını sağlarken açık renkler ısının yansıtılmasını sağladığı için iç meknlara ısıyı doğrudan aktarmaz. Bu sebeple dış cephede kullanılan renk daha açık renkler ile değiştirilebilir.
- Mevcut yapıyı geleceğe aktarırken kuraklık kavramı da dikkate alınmalı ve su tasarrufu yapılmalıdır. Tasarımda gri su kullanımı önerilerinde bulunulabilir. Atık su kullanımı ile iç mekanda ve dış mekanda su kullanımının azaltılması amaçlanabilir.

Tasarım önerilerinde bulunmanın amacı; yapının geleceğe uyumlandırılması ve mevcut halinde yapılacak değişiklikler ile aktarılmasını sağlamaktır. Yapılması önerilen düzenlemeler ile yapı, geleceğin getirmiş olduğu işlevleri yüklenerek sürdürülebilirliği sağlanacaktır. Binanın tasarım ilkelerinde yapılacak değişiklikler ile hem yapının iklim değişikliğine karşı uyumlandırılması sağlanacaktır hem de yapının yıkılıp yerine başka bir yapı yapılması ortadan kalkacaktır. Yapılan bu çalışmada, oluşturulan Ankara ili iklim senaryosu için sadece verilerin oluşturulduğu program olan Climate Consultant doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Bu tez çalışmasından sonra yapılacak araştırmalarda daha detaylı analiz için binaların tüm sistemleri ile birlikte gelecek iklim senaryoları dikkate alınarak yazılımlar aracılığı ile modellenmesi ve gerçeğe daha yakın değerlendirmelerde bulunulması gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

- 2030 PALETTE (2023), *A Database of Sustainable Design Principles, Strategies, Tools and Resources at Your Fingertips*, <http://2030palette.org/>, ET. 02.04.2023.
- ALLEN Edward (2005), *How Buildings Work The Natural Order of Architecture*, Oxford University Press, Oxford.
- ASİLİSKENDER Burak ve BATURAYOĞLU YÖNEY Nilüfer (2016), “The Revolarization of Industrial Heritage: AGU Sümer Campus in Kayseri, Turkey”, *World Heritage and Degradation Smart Design, Planning an Technologies Le Vie dei Mercanti XIV Forum Internazionale di Studi Kongresi*, ss. 1158-1164, Napoli/Capri.
- ATEŞ CAN Sevim ve KURTOĞLU Duygu (2017), “Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Geliştirilen Teknoloji ve Ürünler”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Yalvaç Akademi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, ss. 22-31.
- AYGÜN Aysun ve TORLAK Sülün Evinç (2020), “Denizli İl’inin İklim Değişikliğine Karşı Dayanıklılığının İncelenmesi”, *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt 9, Sayı 1, ss. 648- 664.
- CEM YAPI (2023), *Güneş Kırıcı*, <https://www.cemyapi.com/urunlerimiz/gunes-kontrol-sistemleri/>, ET. 02.04.2023.
- CLIMATE CONSULTANT 6.0 (2020), *ASHRAE Standard 55 and Current Handbook of Fundamentals Model (Program)*.
- ÇALAK Işıl Ekin (2012), “Kentsel ve Kolektif Belleğin Sürekliliği Bağlamında Kamusal Mekanlar: ULAP Platz Örneği”, *Almanya. Tasarım + Kuram dergisi*, Cilt 8, Sayı 13, ss. 34–47.
- ÇELİK Seyfullah, BACANLI Hayreddin ve GÖRGEÇ Hüsnü (2008), “Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri”, *Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü*, [https://mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/11\\_kureseliklimdegisikligietkileri.pdf](https://mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/11_kureseliklimdegisikligietkileri.pdf), ET. 02.04.2023.

- DUMAN YÜKSEL Ülkü ve YILMAZ Oğuz (2008), “Ankara Kentinde Kentsel Isı Adası Etkisinin Yaz Aylarında Uzaktan Algılama Ve Meteorolojik Gözlemlere Dayalı Olarak Saptanması Ve Değerlendirilmesi”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, Cilt 23, Sayı 4, ss. 937-952.
- ERKAN Volkan (2008), *İklim Değişikliğinin Yerleşik Düzen, Kentsel Yapı Üzerindeki Etkileri ve Çözüm Önerileri* (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 251846.
- ERSOY TONYALOĞLU Ebru (2019), “Kentleşmenin Kentsel Termal Çevre Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi, Efeler ve İncirliova (Aydın) Örneği”, *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Derneği*, Cilt 2, Sayı 1, ss. 1–13.
- GENÇOĞLU Işıl Zeliha (2018), *Tarihi Anıtsal Yapıların Korunmasında Yeniden İşlevlendirme - Oluşan Sorunlar: “Bursa Ve Barselona”* (Doktora Tezi), Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 514930.
- GÜNDOĞDU Emine ve ARSLAN Hatice Derya (2020), “Mimaride Enerji Etkin Cephe ve Biyomimikri”, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Cilt 8, Sayı 4, ss. 922-935.
- HAREKETLİ CEPHE (2023), *Güneş Kırıcı*, [https://hareketlicephe.com/gunes\\_kiricilar/smuf-02/](https://hareketlicephe.com/gunes_kiricilar/smuf-02/), ET.02.04.2023.
- HÜROL Hatice Yasemin (2014), *Sosyal Sürdürülebilirlik Üzerine Bir İnceleme: Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesi Örneği* (Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 385121.
- INTER MOUNTAIN (2023), *Green Roof Benefits*, <https://intermountainroofscapes.com/benefits>, ET. 02.04.2023.
- İDİL Baran (2010), “Yarışma da Asla Sadece Yarışma Değildir!”, *Mimarlık Dergisi*, Ocak – Şubat 2010, Sayı 351, <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=365&RecID=2274>, ET. 02.04.2023.

- İSLAMOĞLU Esra (2020), *Yeniden İşlevlendirilen Miras Yapılarının Kullanım Sürecinde Değerlendirilmesi: Kilis Eski Hamam Örnek Çalışması* (Yüksek Lisans Tezi), Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 649197.
- KARACAN Gizem ve GÖKCE Duygu (2020), “Kentsel Planlamada İklim Direnci Teması; Ankara Örneği”, *Resilience Journal*, Cilt 4, Sayı 2, ss. 221-238.
- KIRBAŞ Celalettin (2015), “Aşırı Nemli Ortamlarda Isıl Konfor Ve İç Hava Kalitesi Projelendirme Esasları”, *Teskon 2015 / Isıl Konfor Sempozyumu 12. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir.
- KOCABIYIK Yağmur (2014), *Yeniden İşlevlendirme Kavramı ve Bu Kapsamda İTÜ Taşkışla Binasının İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 373768.
- KURNAZ Levent (2019), *Son Buzul Erimedenden*, Doğan Yayınları, İstanbul.
- KUTLU Rana (2018), “Çevresel Faktörlerin Mekan Kalitesi ve İnsan Sağlığına Etkileri”, *The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC*, Cilt 8, Sayı 1, ss. 67-78.
- KÜÇÜKKÖSELER Tuğba (2019), *İşlevini Yitirmiş Endüstri Yapılarının Eğitim Yapısı Olarak Kullanımı* (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 559636.
- LEHNER Norbert (2013), *Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Methods for Architects*, Üçüncü Baskı, Wiley Publishing, New Jersey.
- MERCAN Tuğçe (2018), *Kentsel Çöküntü Bölgelerinin İklim Değişikliği Çerçevesinde İrdelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 543074.
- MOLES Abraham (2018), *Belirsizin Bilimleri İnsan Bilimleri İçin Yeni Bir Epistemoloji*, Çev. BİLGİN Nuri, Beşinci Baskı, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- MEHTA Madan, SCARBOROUGH Walter ve ARMPRIEST Diane (2009), *Building Construction: Principles, Materials and Systems*, Prentice Hall, New Jersey.

- NIJMAN Jan, SHIN Micheal ve MULLER Peter (2020), *Geography: Realms, Regions, and Concepts*, 20. Baskı, Wiley Publishing, New Jersey.
- OLGYAY Victor (2001), *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, New Jersey.
- ÖZBAŞ Özlem (2019), *Sosyo-Kültürel Sürdürülebilirliğin Sağlanabilmesinde Sakin Şehir Yaklaşımının Rolü: Gökçeada Örneği* (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 605094.
- ÖZKAN Aylın (2018), *Binaların Erken Tasarım Aşamasında Pasif Performansını Zamana Dayalı Termal Direnç Ölçevlerine Göre Artırmak İçin Yeni Bir Yaklaşım* (Doktora Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Bilimleri, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 540371.
- PİRAN Dilara (2016), *Endüstri Yapılarının Yeniden İşlevlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 456214.
- PLANS ITO1 (2023), *How To Control Solar Radiation?*, <https://tr.pinterest.com/pin/38491771808705325/>, ET. 02.04.2023.
- POLAT Erkan ve KAHRAMAN Sümeyye (2019), “Antroposen Çağı’nda Kentsellik, Sürdürülebilirlik ve Dirençlilik”, *Resilience Journal*, Cilt 3, Sayı 2, ss. 319-326.
- SHAW Alexander (1989), *Energy Design for Architects*, Fairmont Press, Atlanta.
- SANTAMOURIS Mat (2006), *Environmental Design of Urban Buildings: An Integrated Approach*, Earthscan, London.
- SASİ Eman ve ULUKAVAK HARPUTLUGİL Gülsu (2019), “Sıcak Nemli İklimdeki Konut Tasarımı Sorunları Üzerine Bir İnceleme: Libya Örneği”, *GRID*, Cilt 2, Sayı 1, ss. 1-24.
- SÜMER HAYDARASLAN Kübra ve YAŞAR Yalçın (2020), “Isparta’da Bir Toplu Konut Yerleşiminin 2050 Yılına Kadar CO2 Salınımını Azaltma Senaryosunun Oluşturulması”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 11, Sayı 1, ss. 62-75.

SZOKOLAY Steven (2004) “*Introduction to Architectural Science the basis of sustainable design*”, Elsevier–Architectural Press, Oxford.

ŞEN Aslı (2020) , *Ankara Ulus Sümerbank Genel Müdürlük Binası'nın Yeniden İşlevlendirme Sürecinin 20. yüzyıl Mimarlık Mirasının Korunması Bağlamında İncelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 654123.

TAMER TÜRER Füsün (2020), *Uyarlanmış Yeniden Kullanımın Beyoğlu, İstiklal Caddesi 'ndeki Üç Apartman Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>, No. 649084.

TEMİZ SÖZLÜK (2023), *Evde İdeal Nem Düzeyi Ne Olmalı?*, <https://www.temizsozluk.com.tr/ev-ici/kapali-alanlarda-ideal-nem-duzeyi.html?gclsrc=aw.ds>, ET. 02.04.2023.

TIRNAKÇI Aslıhan (2020), “İşlevini Yitirmiş Endüstriyel Peyzajların Yeniden İşlevlendirilmesi: Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Örneği”, *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, Sayı 1, ss. 82-92.

ULUBAY Serhat ve ÖNAL Feride (2020), “Yeniden İşlevlendirme Yarışmaları'nın Berlin Kenti Örneği Üzerinden İrdelenmesi”, *MODUL AR*, Cilt 3, Sayı 1, ss. 39-57.

ÜRÜK Zerrin Funda (2020), “Mekânların Sürdürülebilirlik Anlamında Yeniden İşlevlendirilmesi”, *International Journal of Social and Humanities Sciences (IJSHS)*, Cilt 4, Sayı 2, ss. 165-186.

VATAN KAPLAN Meltem ve BELCADI Mohammed (2019), “Değişime Ayak Uydurarak Direnç Kapasitesini Artırma: Fes Örneği”, *A+ArchDesign*, Cilt 5, Sayı 1, ss. 15-29.

VİKİPEDİ (2023), *Çankaya Üniversitesi*, [https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87ankaya\\_%C3%9Cniversitesi](https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%87ankaya_%C3%9Cniversitesi), ET. 02.04.2023.

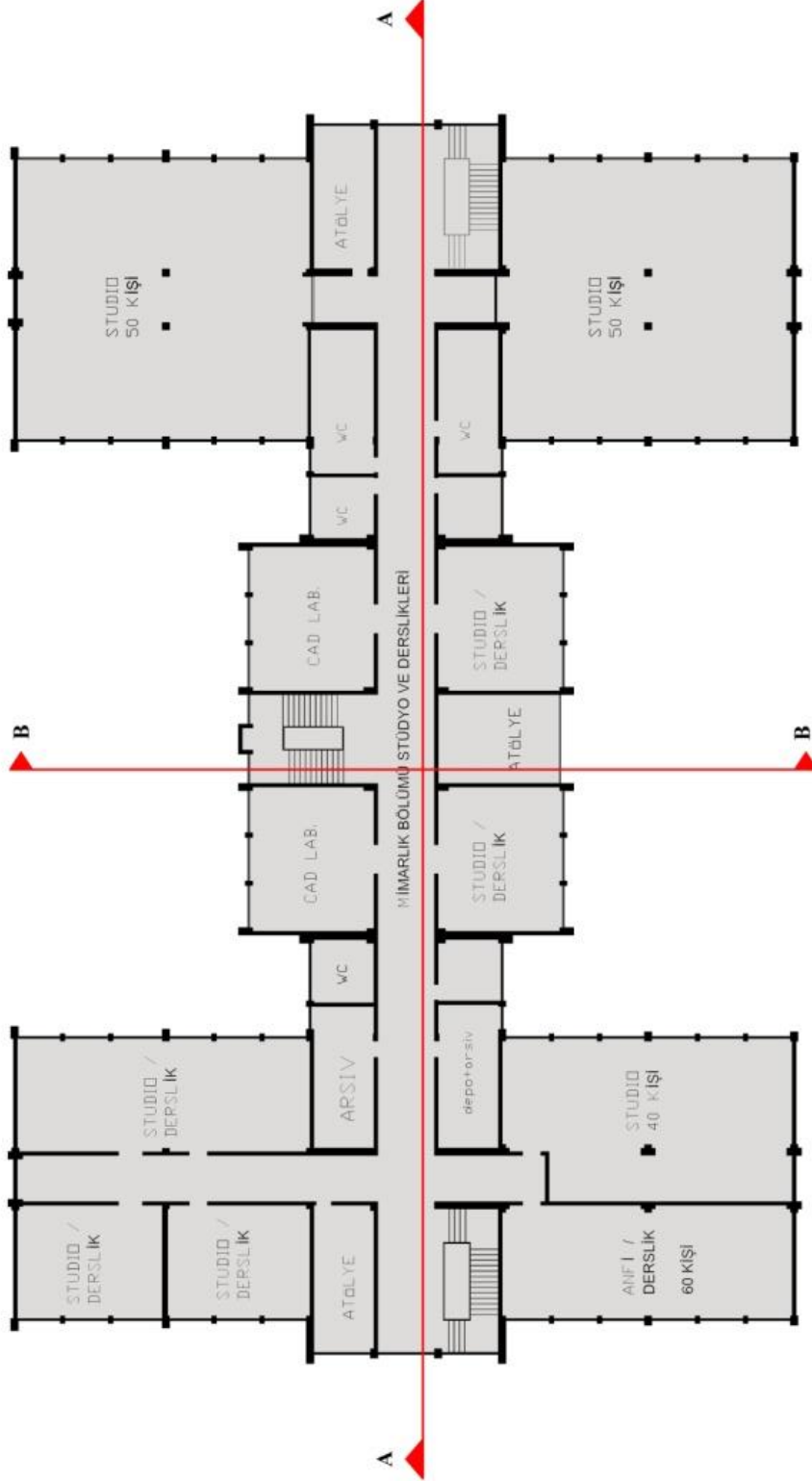
WEATHER SPARK (2023), *Ankara Bölgesinde Yıl Boyu İklim ve Hava Durumu*,  
<https://tr.weatherspark.com/y/97345/Ankara-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca#:~:text=Ankara%20B%C3%B6lgesinde%20Ortalama%20S%C4%B1cakl%C4%B1k,s%C4%B1cakl%C4%B1k%2015%C2%B0C%20d%C3%BCzeyindedir,ET.02.04.2023>.

YAMAN GALANTİNİ Zeynep Deniz (2020), ‘‘Kentsel Dayanıklılık Odaklı Planlama Yaklaşımının Türk Kent Planlama Sistemine Uyarlanması’’, *ResilienceJournal*, Cilt 4, Sayı 2, ss. 347-371.



## EKLER

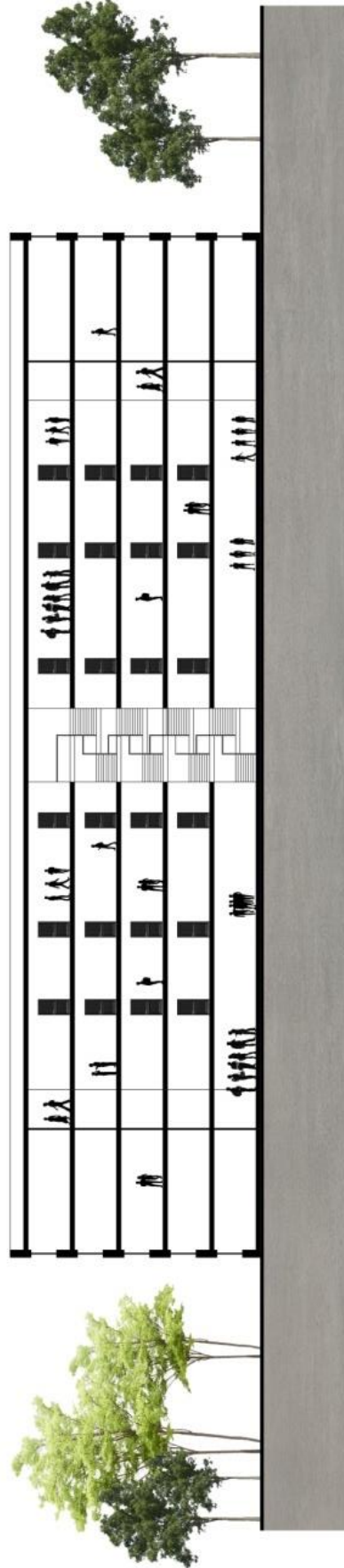
### EK – 1: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi Kat Planı



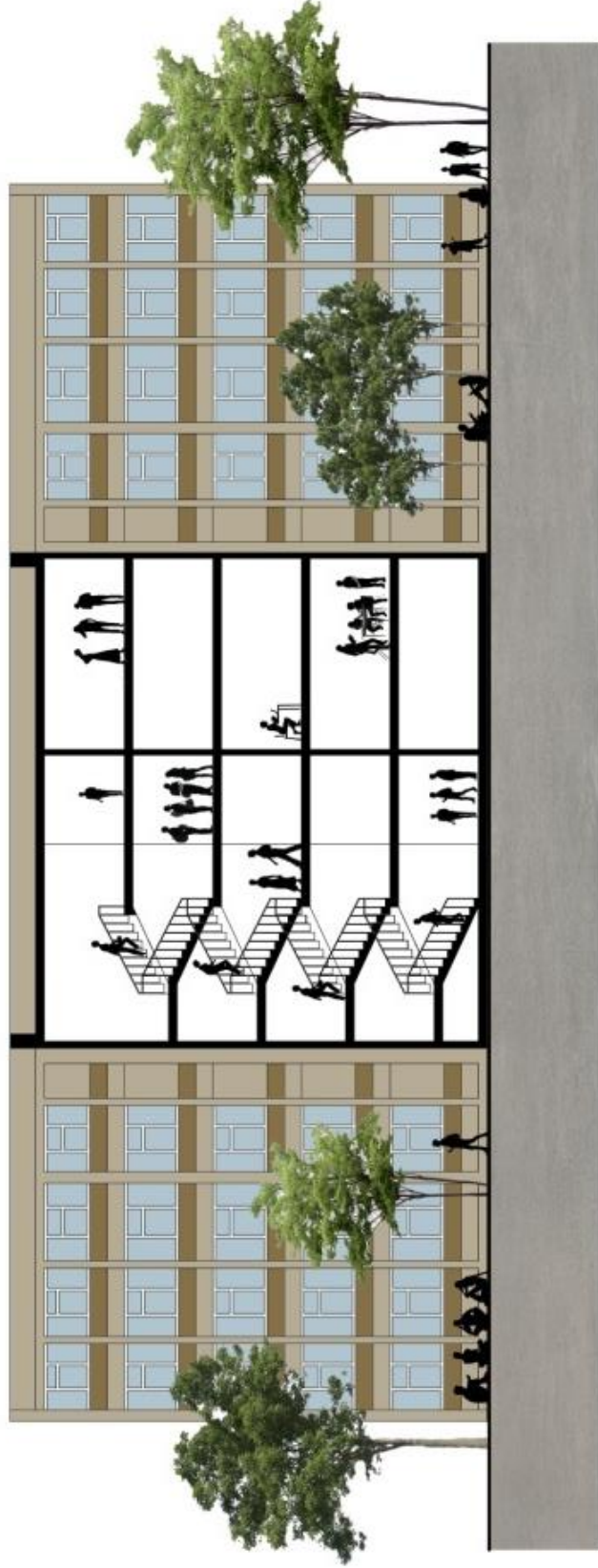
B BLOK 3. KAT  
MİMARLIK BÖLÜMÜ STÜDYO VE DERSLİKLERİ



**EK – 2: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi A-A Kesiti**



**EK – 3: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi B – B Kesiti**



**EK – 4: Çankaya Üniversitesi Balgat Kampüsü Mimarlık Fakültesi Cephe Görünüşü**



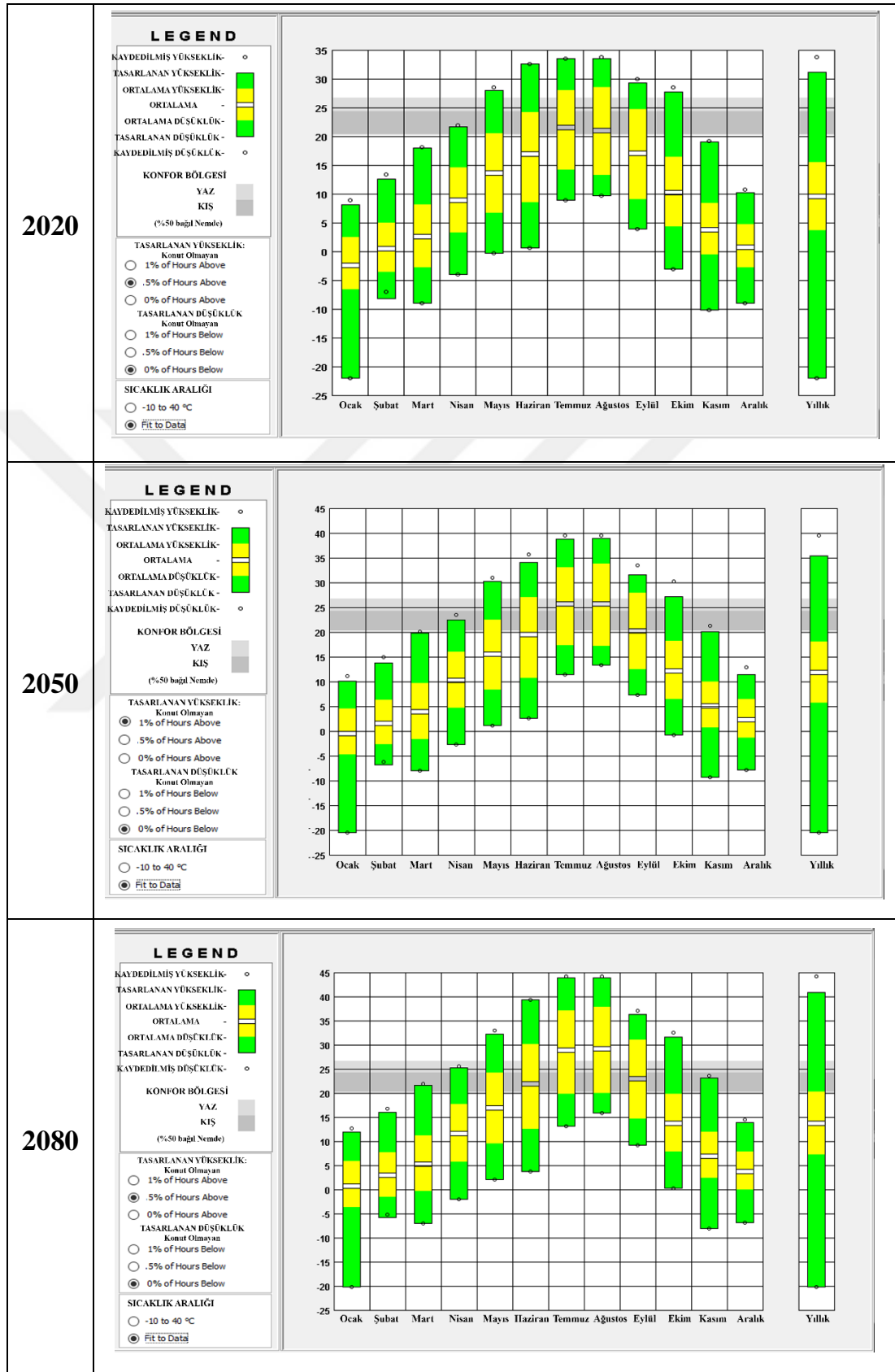
## EK – 5: Hava Durumu Verileri Özeti

**Tablo 5: Hava Durumu Verileri Özeti (Climate Consultant 6.0 2020)**

	AYLIK ORTALAMA													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
2020	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	168	249	280	330	383	441	490	473	422	283	188	131	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	127	225	152	161	209	311	402	435	406	217	145	61	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	140	191	225	234	213	195	168	162	165	126	108	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	513	677	849	839	971	1007	988	968	838	730	581	391	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	854	934	935	881	945	948	944	946	898	908	854	660	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	286	363	452	506	674	680	677	461	430	408	297	216	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1604	2604	3318	4315	5459	6534	7113	6415	5184	3097	1843	1211	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1215	2353	1817	2096	2961	4614	5828	5888	4982	2385	1422	564	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1119	1464	2259	2959	3349	3166	2843	2276	1992	1806	1241	998	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	18520	27220	30894	36583	42429	48588	53687	51594	45995	31029	20666	14648	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	11753	21494	14781	15775	20412	30534	39280	42625	39519	20799	13422	5572	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-2	0	2	8	13	16	21	21	17	10	3	0	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-5	-4	-3	2	6	7	9	8	6	2	0	-2	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	78	67	65	65	64	56	48	46	56	62	71	80	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	m/s
	Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	3	1	1	3	8	12	15	17	16	14	9	5	degrees C
2050	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	163	245	282	344	405	463	547	518	434	281	195	129	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	111	211	167	200	274	379	576	566	454	219	173	59	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	141	183	212	209	185	130	124	145	164	122	107	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	496	665	855	876	1027	1036	1105	1058	872	725	591	385	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	706	826	922	931	1019	996	1100	1075	933	867	876	539	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	258	317	391	440	469	481	443	425	407	354	277	223	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1550	2556	3344	4506	5773	6860	7951	7015	5335	3080	1915	1193	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1061	2207	1891	2599	3886	5614	8354	7668	5576	2417	1697	550	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1122	1474	2161	2793	2999	2739	1891	1682	1787	1786	1199	986	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	17837	26553	30813	37632	44186	50194	58988	55611	46852	30392	21202	14359	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	10153	20034	16205	19561	26752	37156	56864	55871	44067	20784	15823	5282	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	0	1	3	10	15	19	25	25	20	12	5	2	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-3	-4	-2	2	6	8	9	7	8	4	0	0	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	76	65	62	62	60	51	38	36	51	61	69	79	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	m/s
	Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	4	3	3	6	10	14	18	20	19	16	12	8	degrees C
2080	Küresel Yatay Radyasyon (Ort. Saatlik)	164	244	284	355	409	500	588	547	452	289	195	125	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Ort. Saatlik)	115	209	170	221	282	464	669	636	507	240	173	52	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Ort. Saatlik)	118	142	183	209	208	161	101	104	131	160	122	105	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Mak. Saatlik)	500	664	861	903	1036	1141	1187	1119	907	746	595	373	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Mak. Saatlik)	725	822	935	988	1035	1100	1100	1100	1006	920	874	483	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Mak. Saatlik)	258	317	390	441	469	472	414	427	400	354	277	222	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1565	2552	3368	4644	5829	7408	8539	7412	5554	3165	1914	1156	Wh/sq.m
	Doğrudan Normal Radyasyon (Günlük Ort. Top.)	1098	2193	2038	2872	3997	6882	9707	8615	6224	2645	1695	485	Wh/sq.m
	Difüzör Radyasyon (Günlük Ort. Toplam)	1122	1475	2159	2753	2977	2388	1475	1420	1609	1752	1198	973	Wh/sq.m
	Küresel Yatay Aydınlatma (Ort. Saatlik)	17997	26513	31042	38747	44621	54050	63291	58833	48744	31407	21196	13962	lux
	Doğrudan Normal Aydınlatma (Ort. Saatlik)	10490	19885	16566	21581	27489	45756	65884	62720	49415	22757	15761	4616	lux
	Kuru Termometre Sıcaklığı (Ort. Aylık)	0	2	5	11	16	21	28	29	22	13	6	3	degrees C
	Çiy Noktası Sıcaklığı (Ort. Aylık)	-3	-3	-2	3	7	7	6	6	9	5	1	0	degrees C
	Bağıl Nem (Ort. Aylık)	75	64	61	59	57	45	28	30	48	59	68	78	percent
	Rüzgar Yönü (Aylık Mod)	20	10	300	220	0	0	20	30	50	20	0	0	degrees
	Rüzgar Hızı (Ort. Aylık)	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	1	m/s
	Zemin Sıcaklığı (3 Derinliğin Aylık Ort.)	5	4	4	7	12	17	21	22	22	18	14	9	degrees C

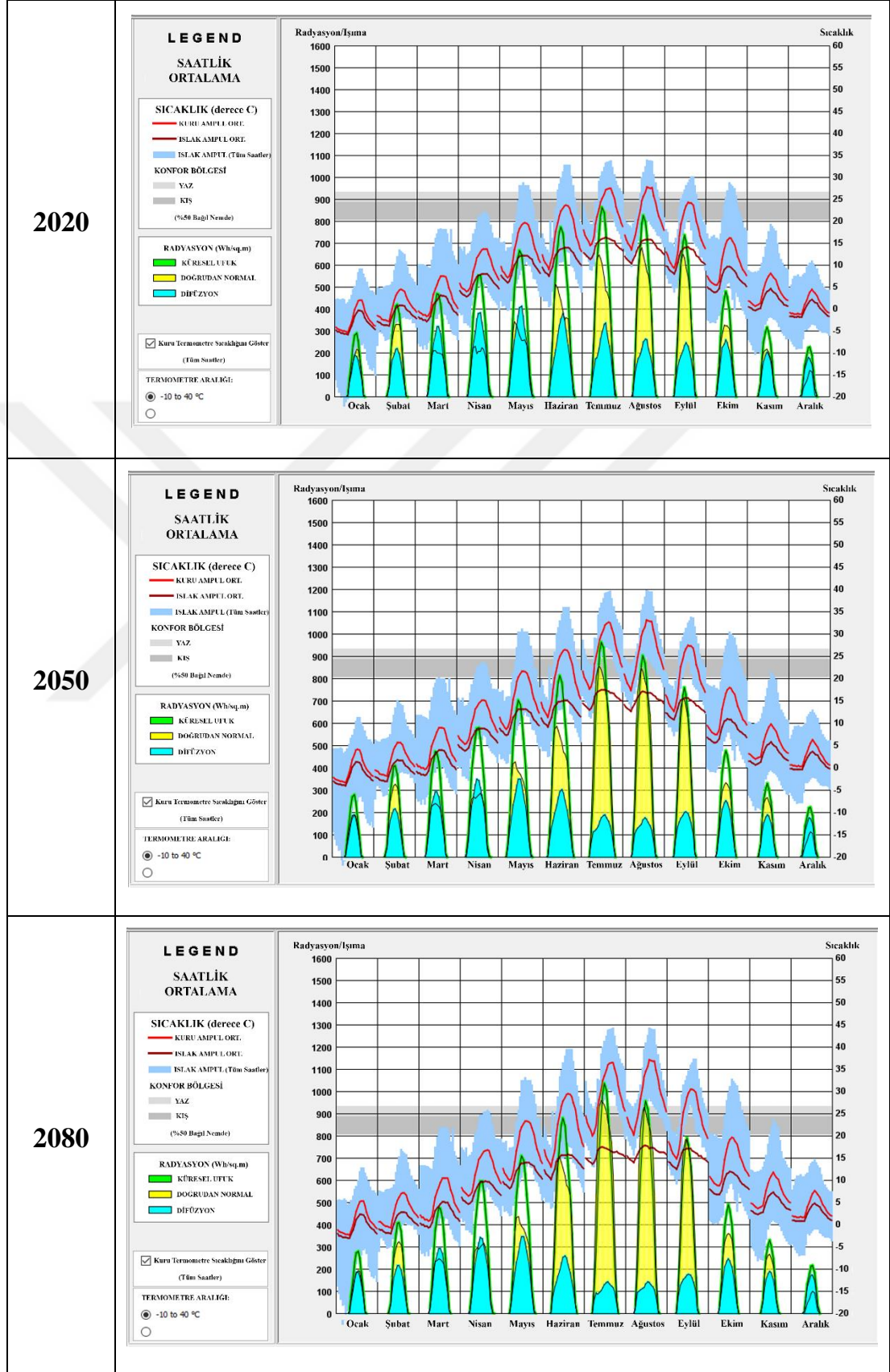
## EK – 6: Sıcaklık Aralığı

**Tablo 6: Sıcaklık Aralığı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)**



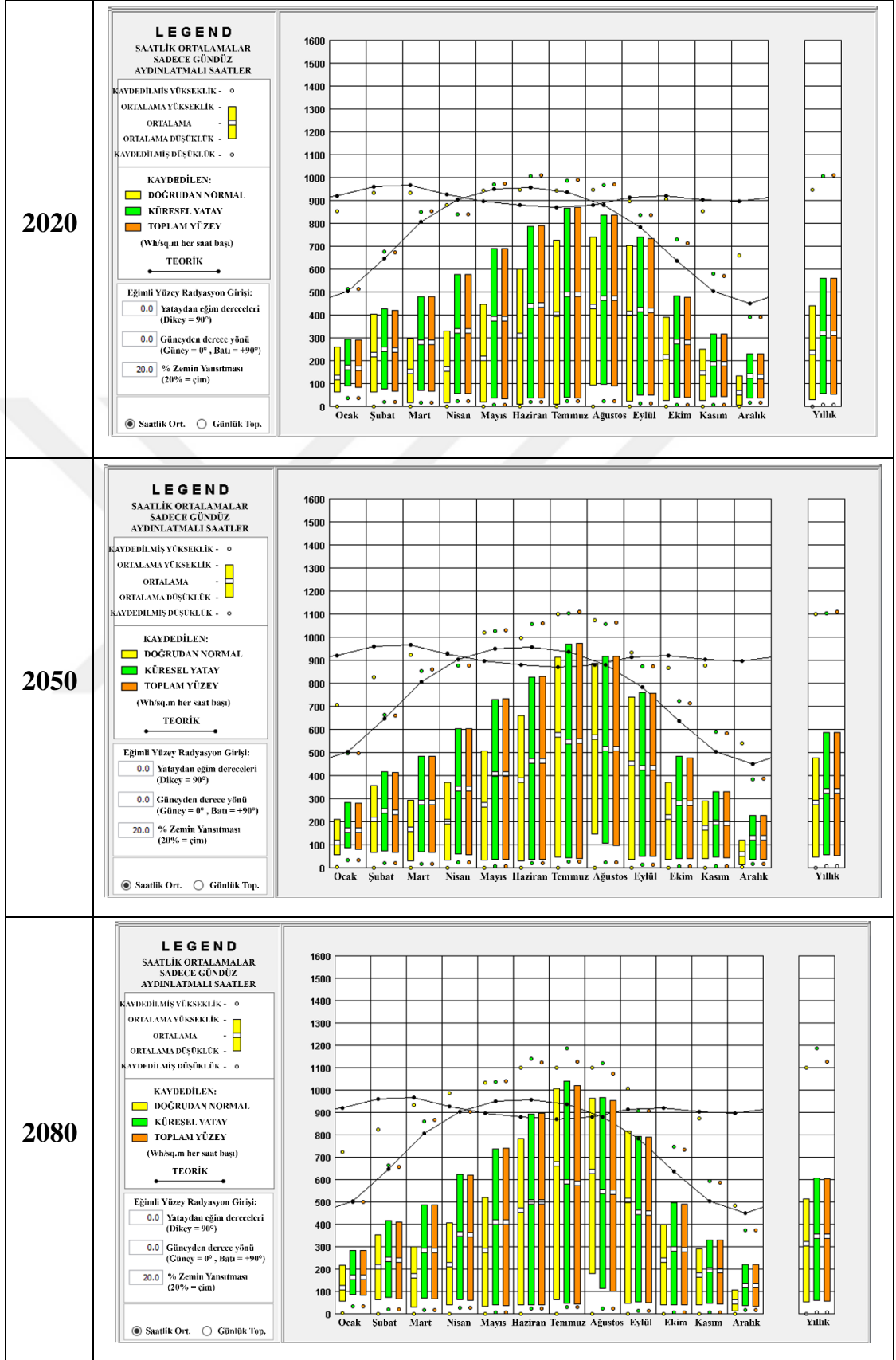
## EK – 7: Aylık Ortalamalar

Tablo 7: Aylık Ortalamaların Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



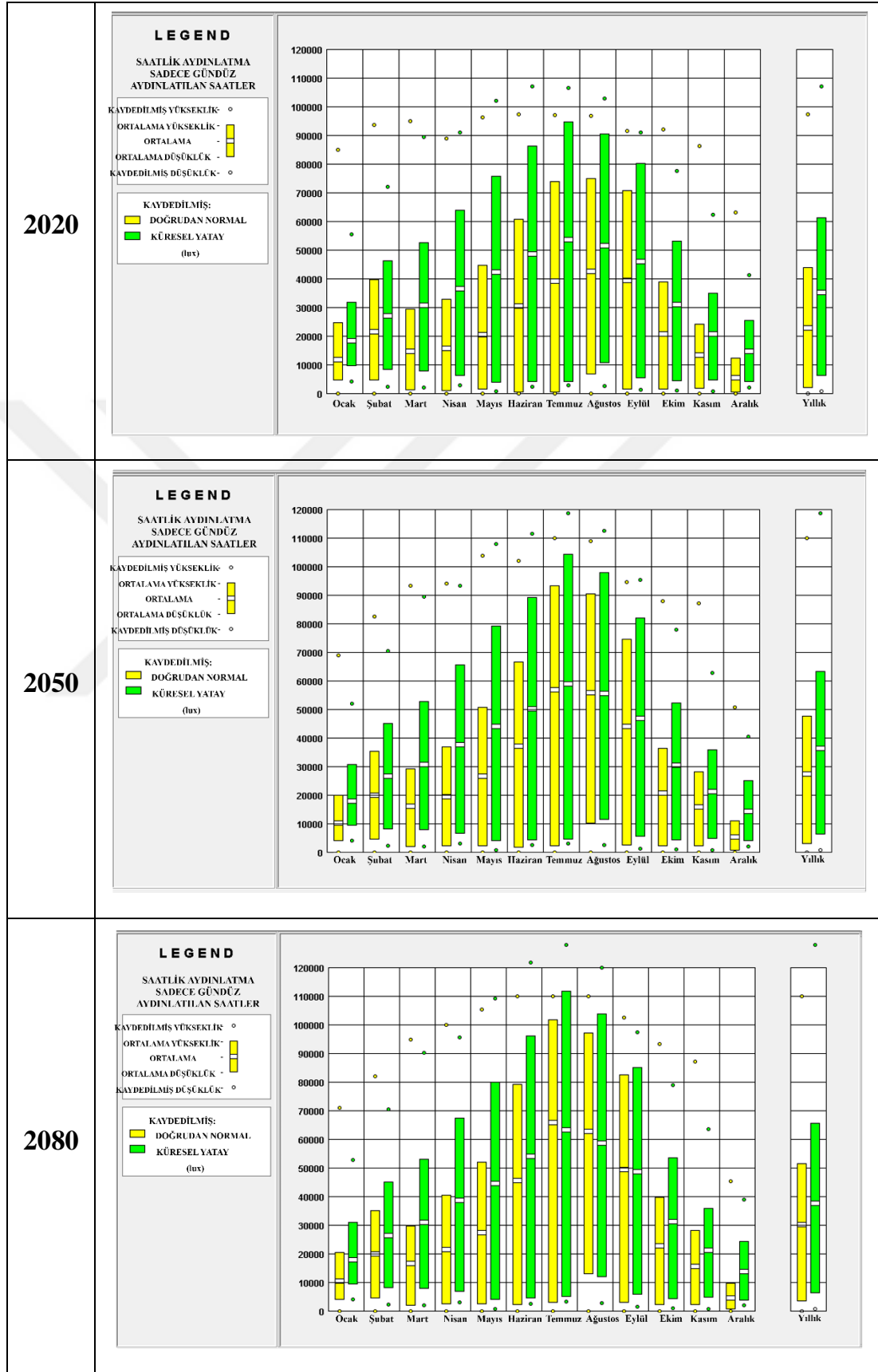
## EK – 8: Radrasyon Aralığı

Tablo 8: Radyasyon Aralığı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



## EK – 9: Aydınlanma Aralığı

Tablo 9: Aydınlanma Aralığı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)





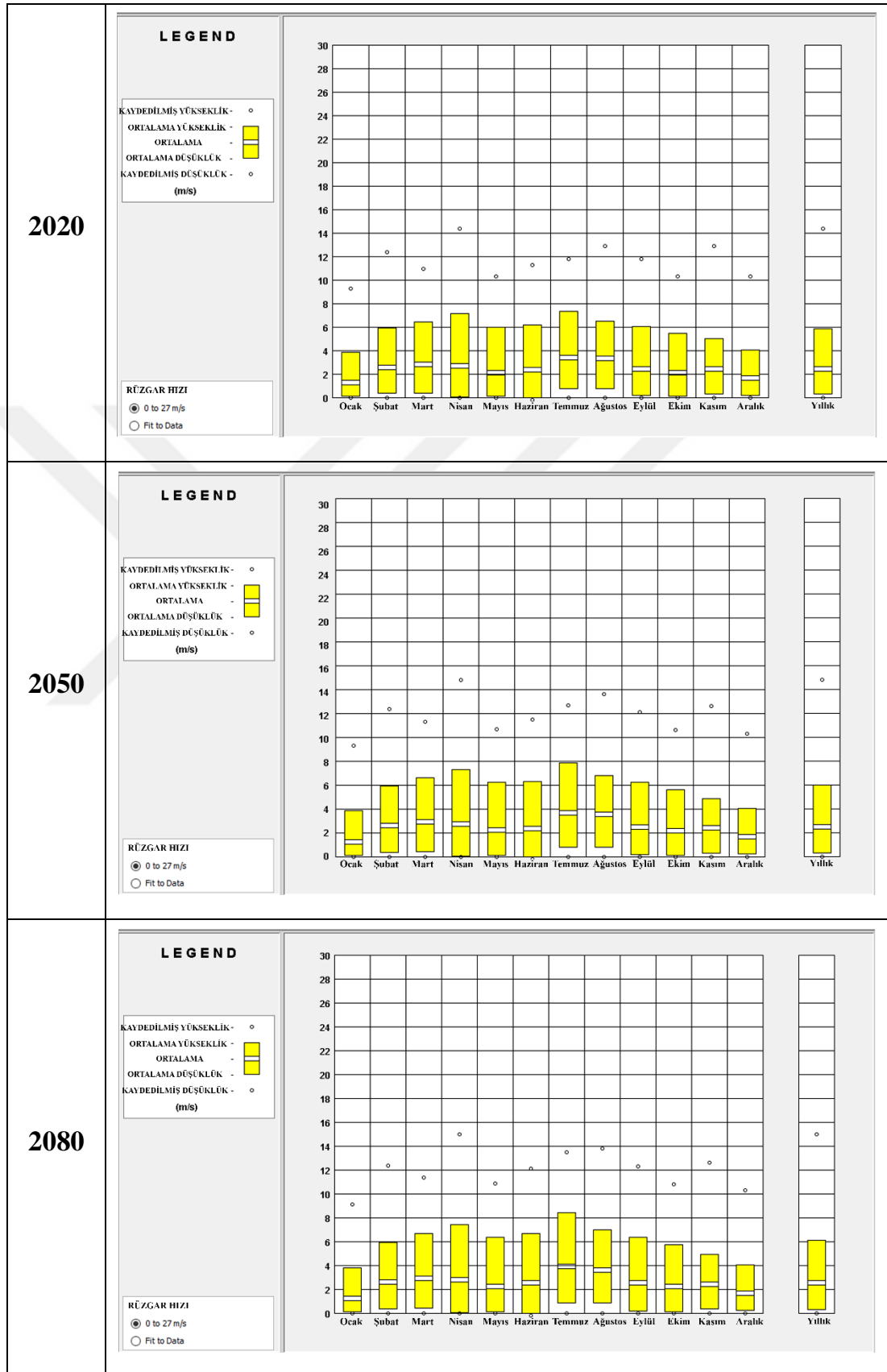
## EK – 10: Gökyüzü Örtüsü

Tablo – 10: Aydınlanma Aralığı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



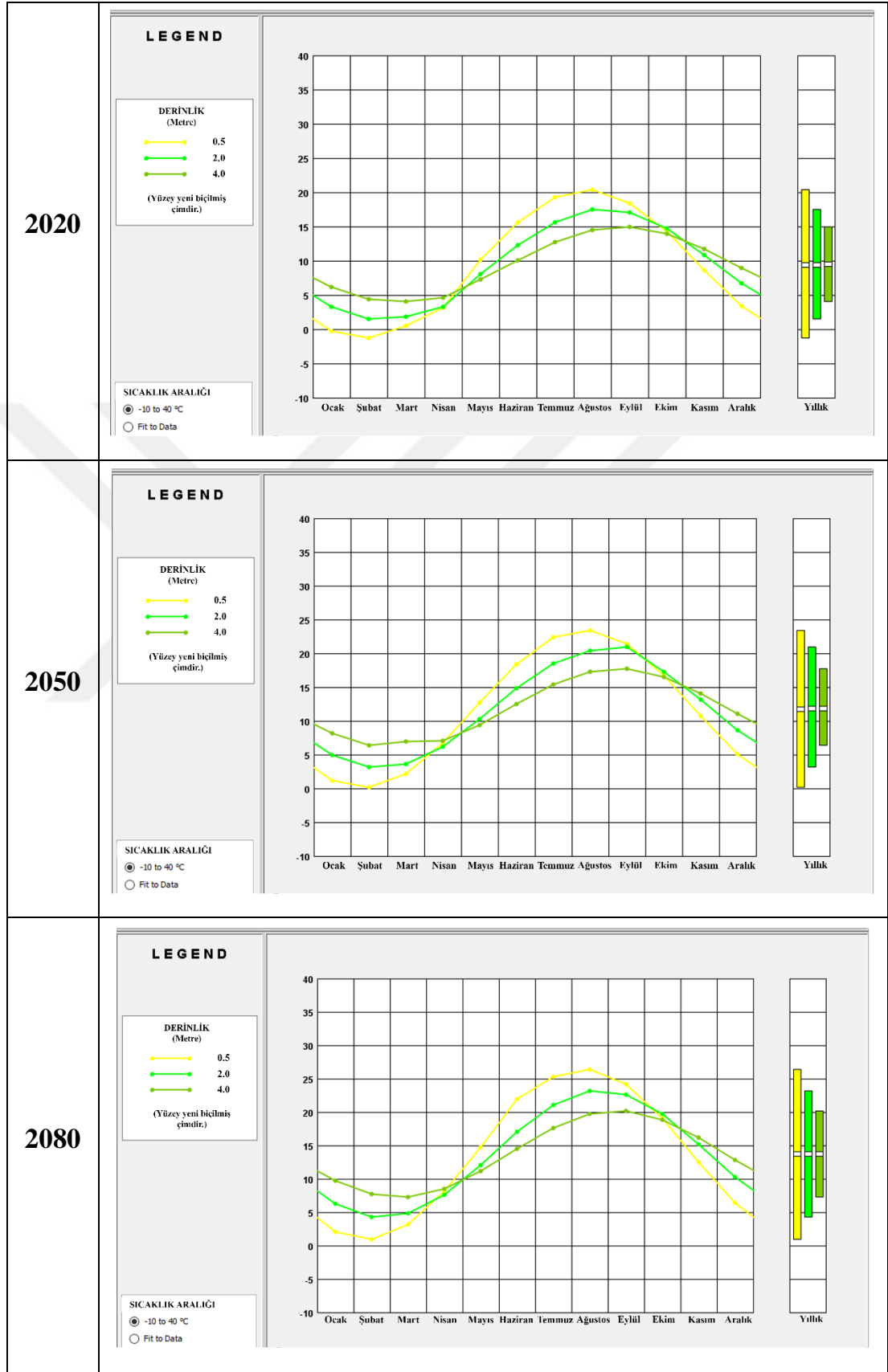
## EK – 11: Rüzgar Hızı

Tablo 11: Rüzgar Hızı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



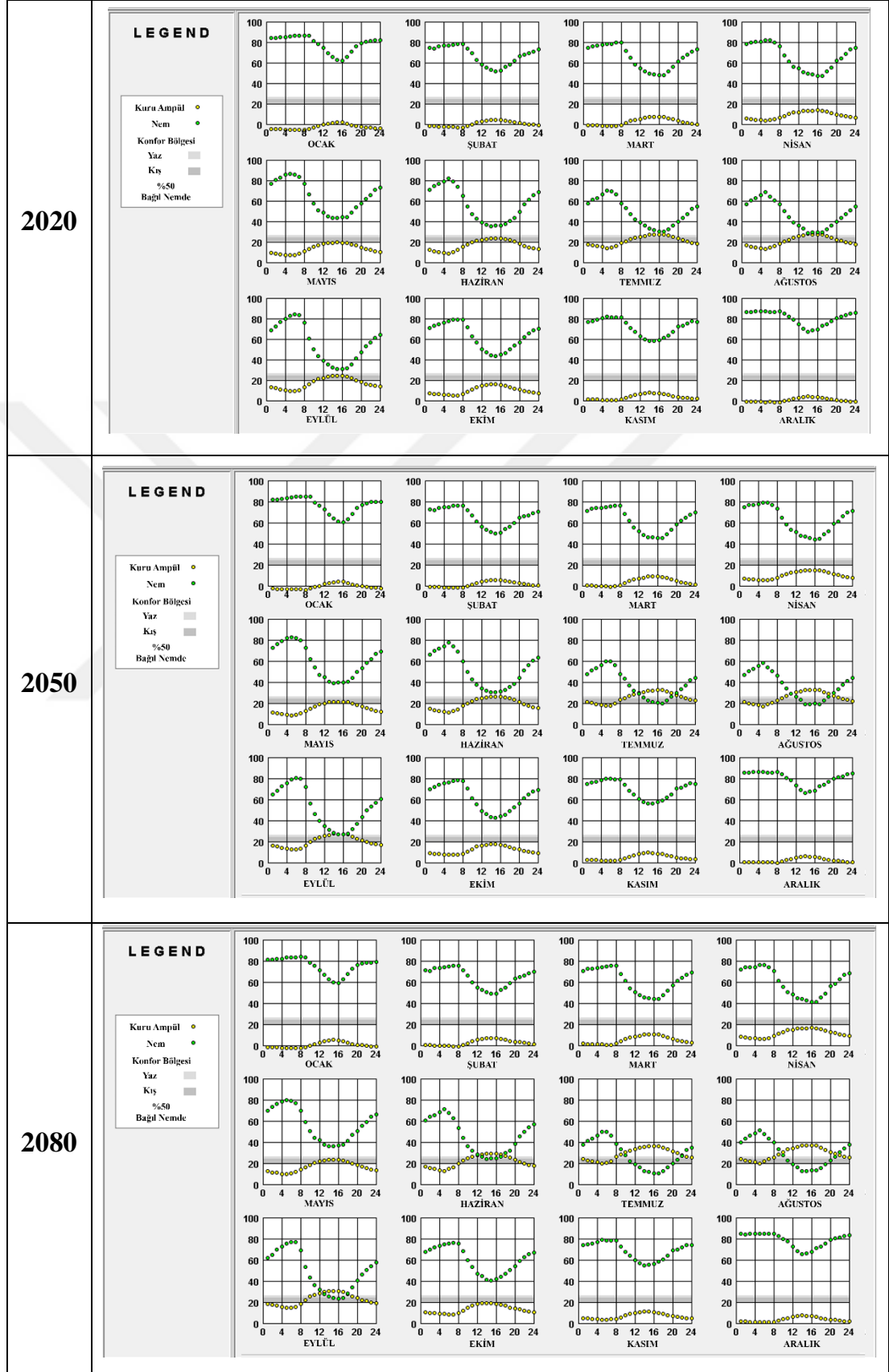
## EK – 12: Zemin Sıcaklığı

Tablo 12: Zemin Sıcaklığı Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



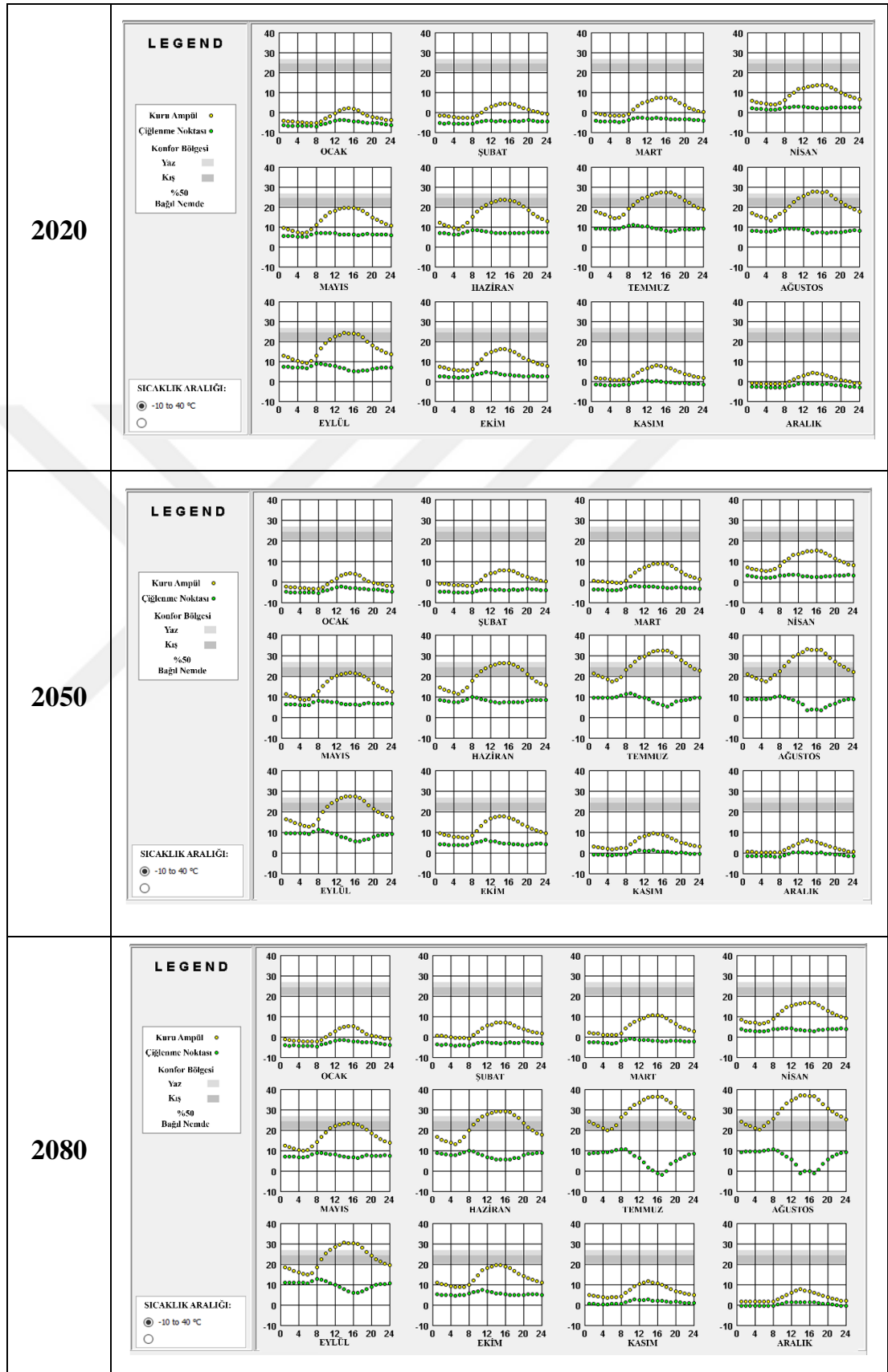
EK – 13: Nem

Tablo 13: Nem Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



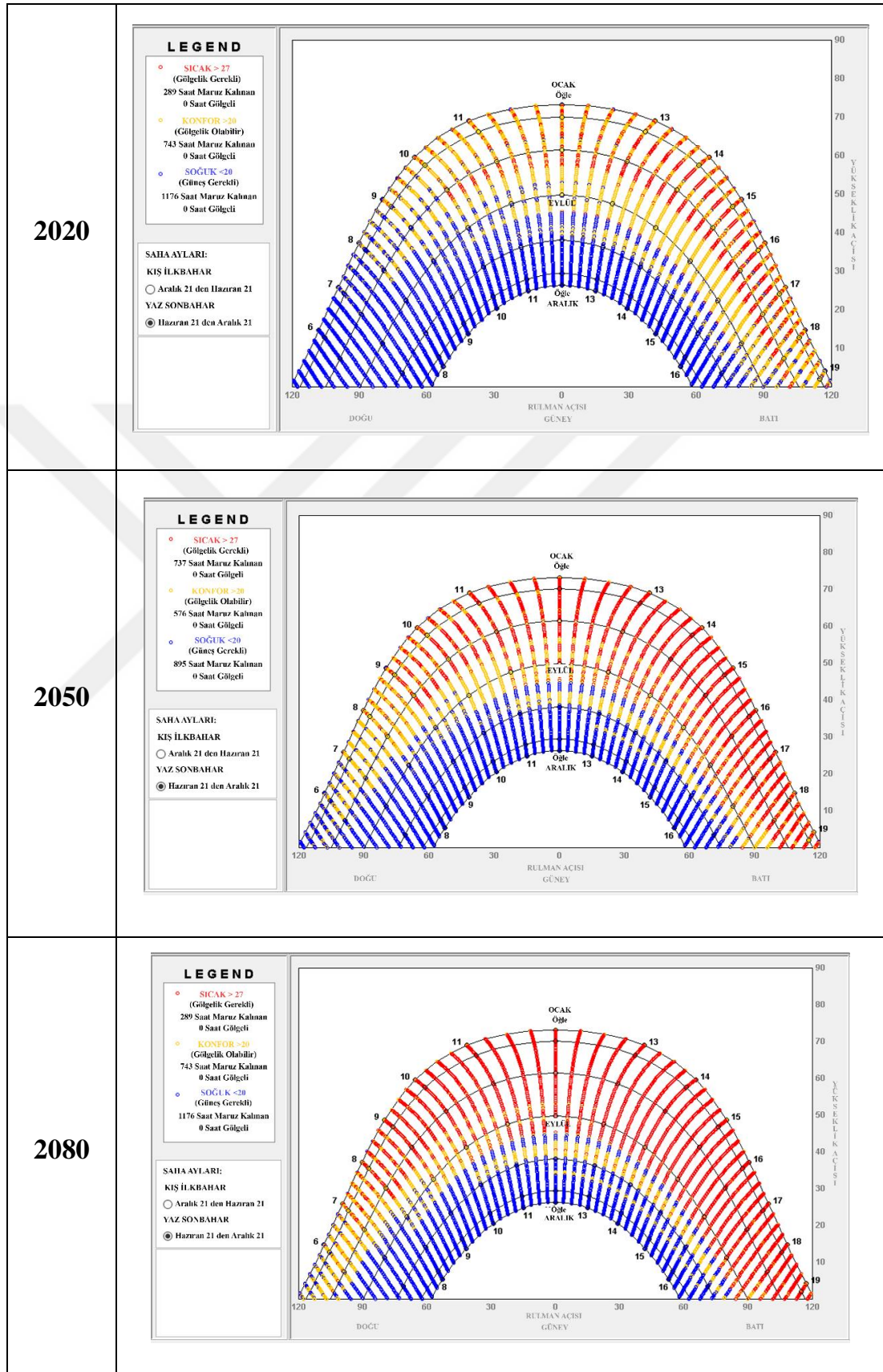
## EK – 14: Çiğ Noktası

Tablo 14: Çiğ Noktası Karşılaştırması (Climate Consultant 6.0 2020)



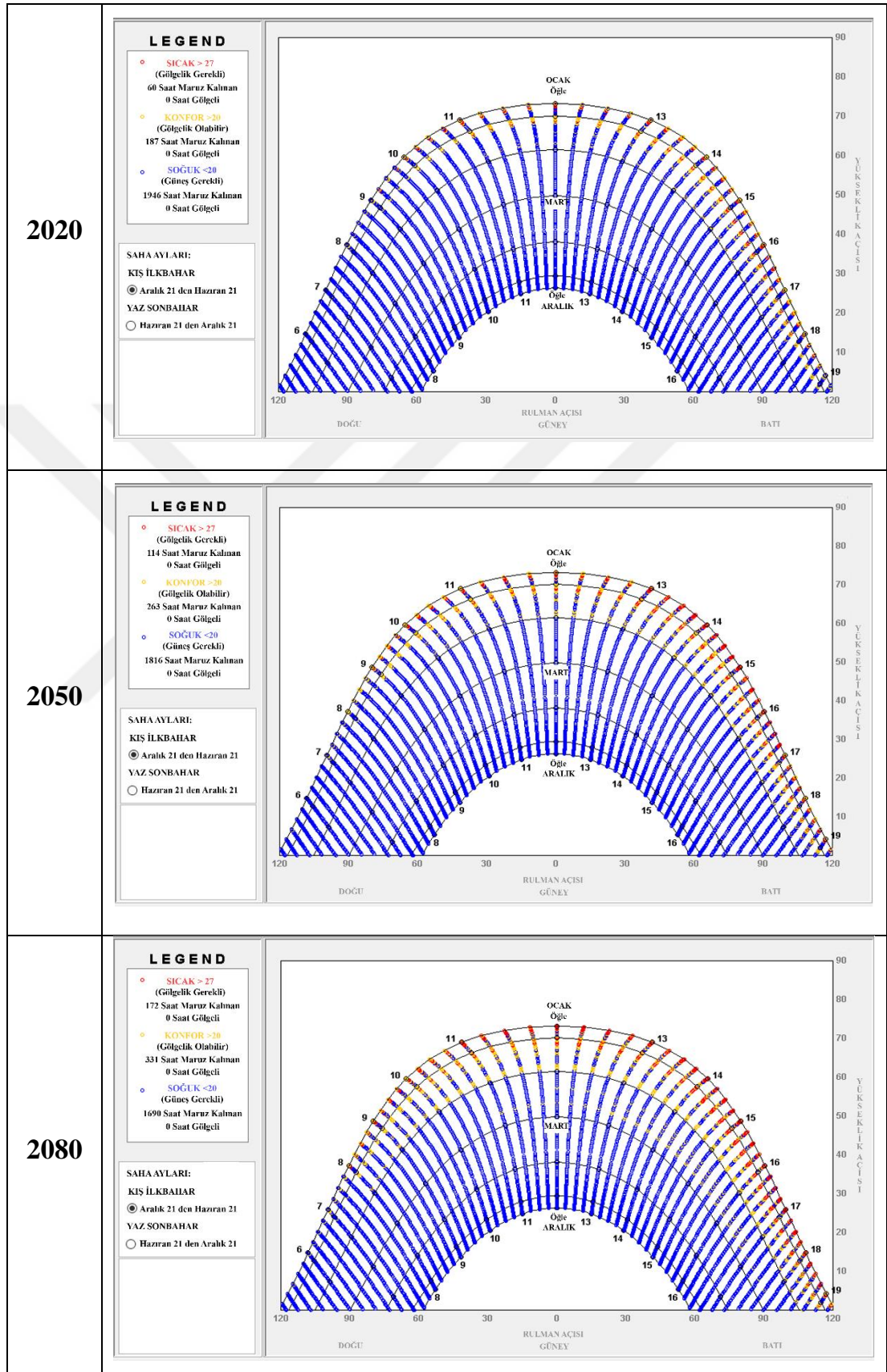
## EK – 15: Güneş Gölgeleme Tablosu (Summer Fall)

Tablo 15: Güneş Gölgeleme Tablo (Yaz – Sonbahar) (Climate Consultant 6.0 2020)



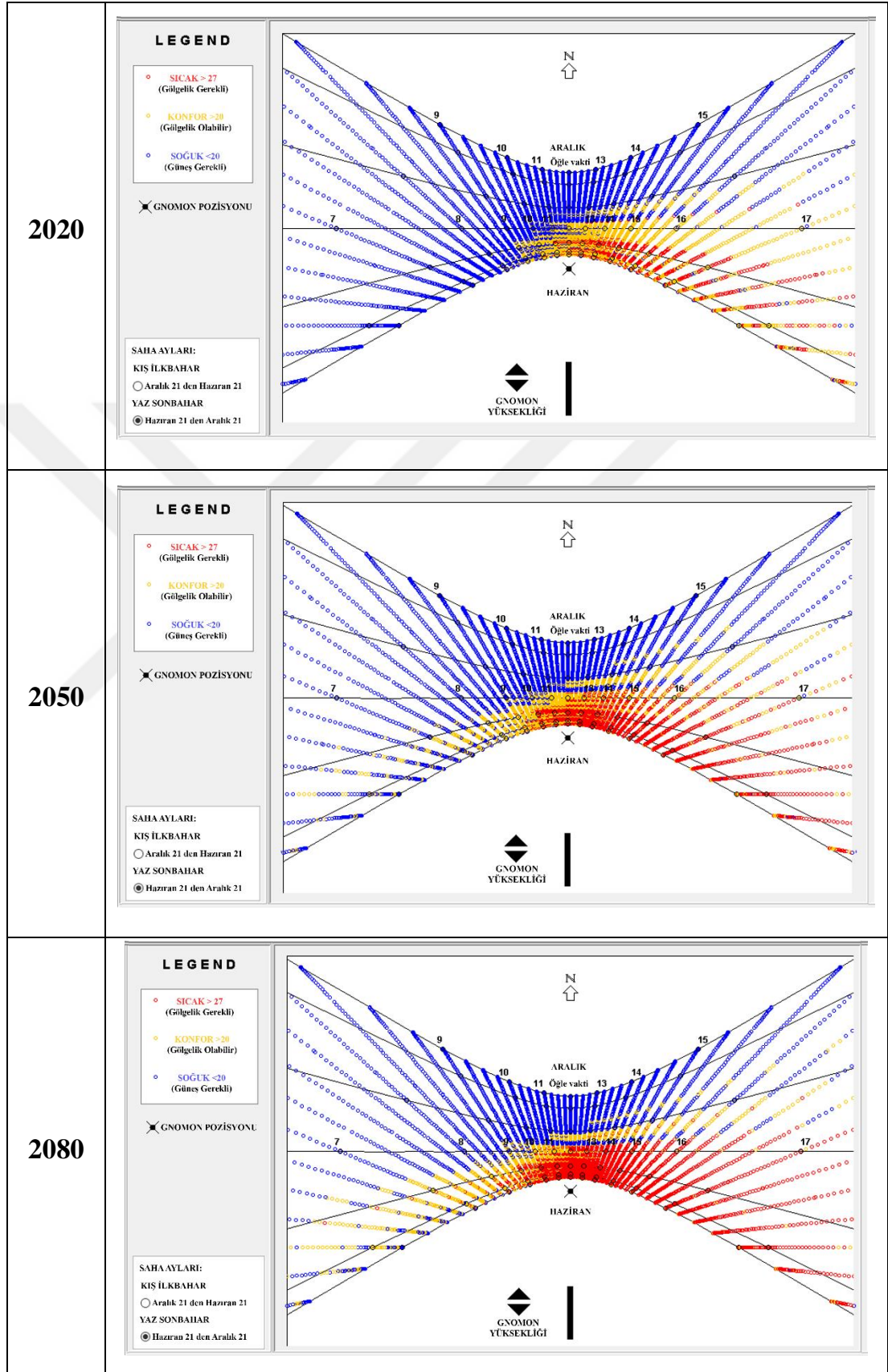
## EK – 16: Güneş Gölgeleme Tablosu (Winter Spring)

Tablo 16: Güneş Gölgeleme Tablosu (Kış – Bahar) (Climate Consultant 6.0 2020)



## EK – 17: Güneş Haritası (Summer Fall)

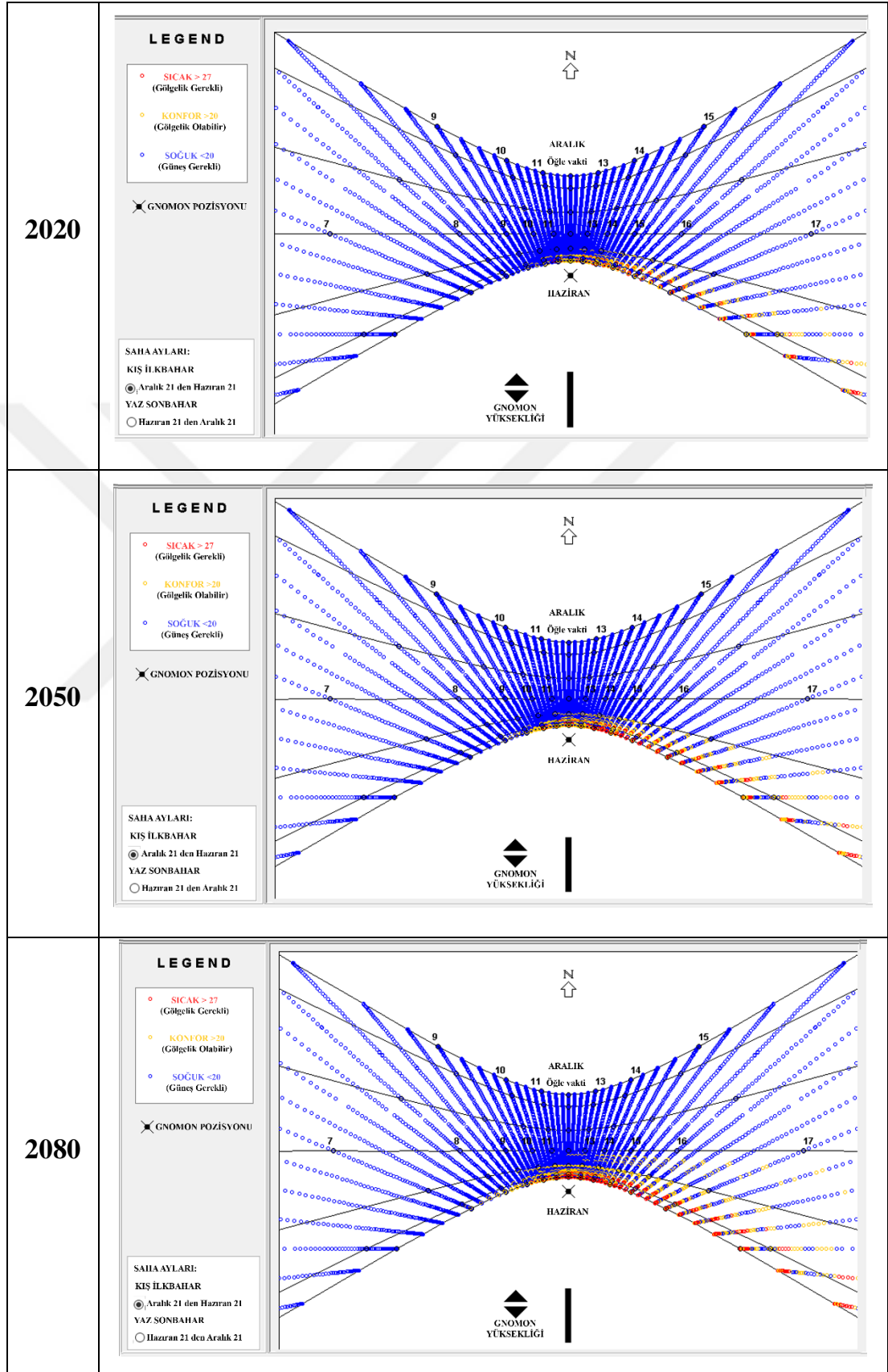
Tablo 17: Güneş Haritası (Yaz – Sonbahar) (Climate Consultant 6.0 2020)





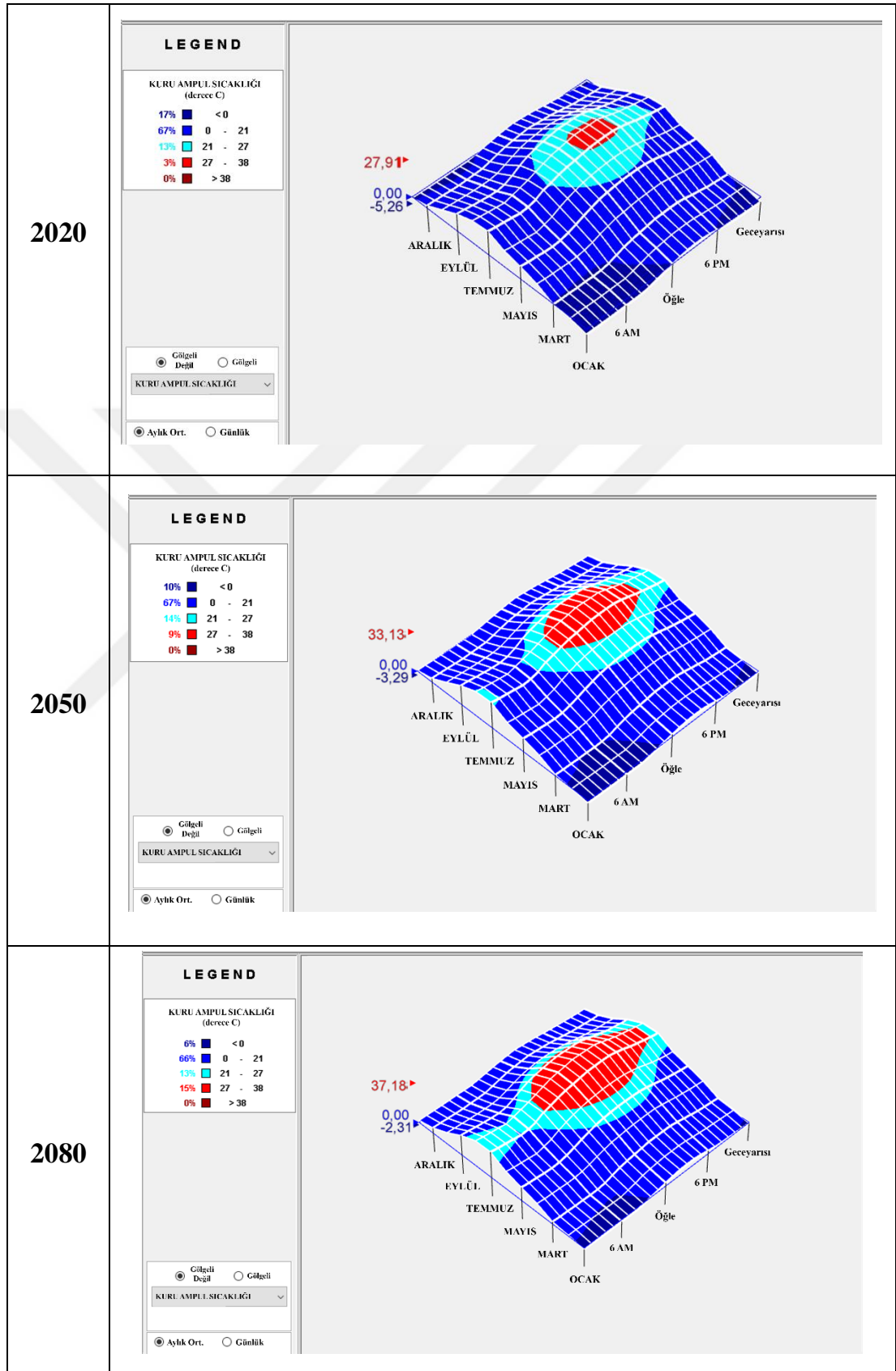
## EK – 18: Güneş Haritası (Winter Spring)

Tablo 18: Güneş Haritası (Kış – Bahar) (Climate Consultant 6.0 2020)



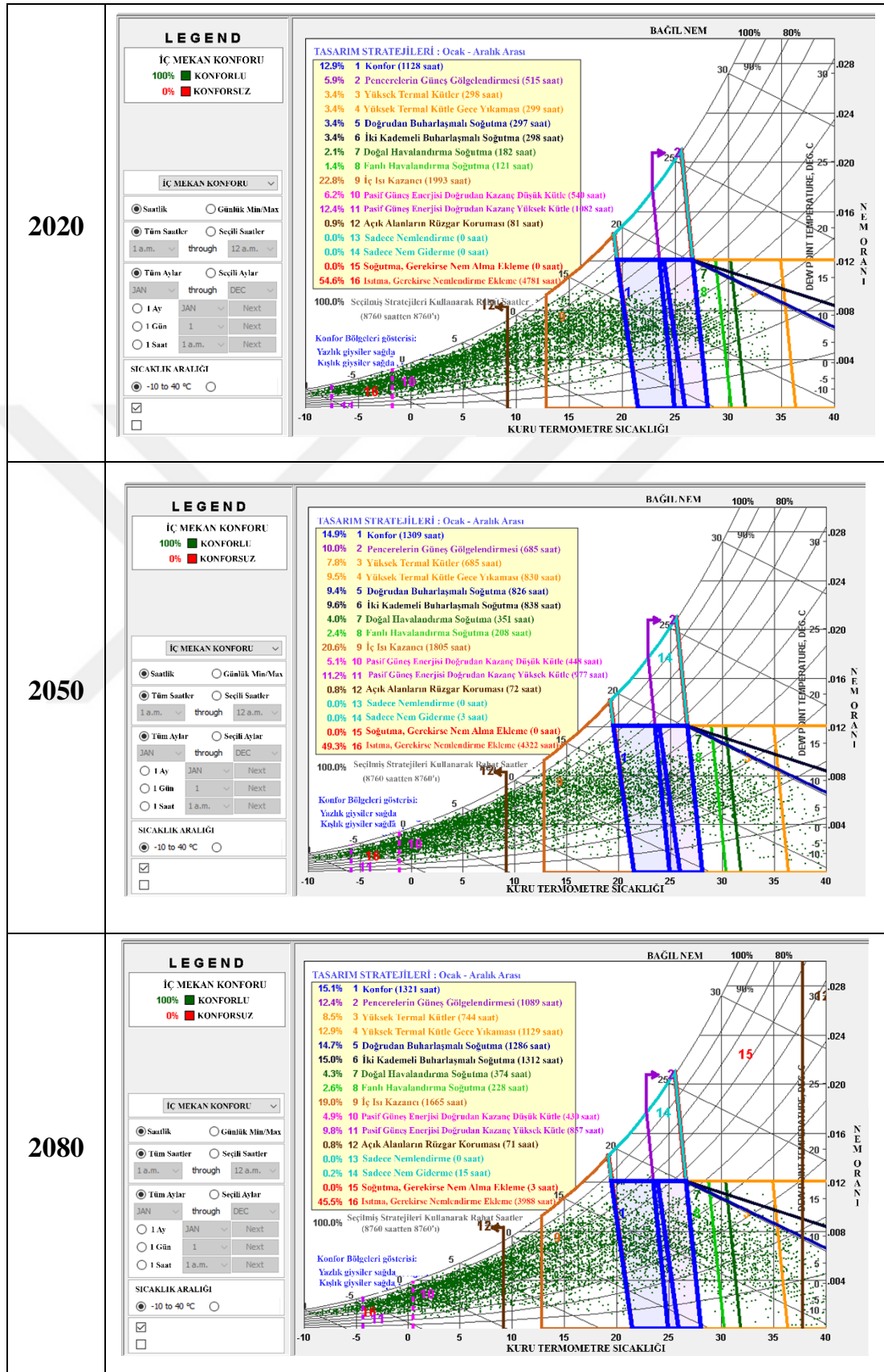
## EK – 19: 3Boyutlu Gösterge

Tablo 19: 3 Boyutlu Gösterge (Climate Consultant 6.0 2020)



## EK – 20: Psikometrik Gösterge

Tablo 20: Psikometrik Gösterge (Climate Consultant 6.0 2020)



# EK – 21: Dizayn Önerileri

## Tablo 21: Dizayn Önerileri (Climate Consultant 6.0 2020)

<p style="text-align: center; font-weight: bold;">2020</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>                      All Design Strategies, User Modified Criteria                 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b>  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> <p><b>Assuming all 16 Design Strategies were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">19</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">20</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">11</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">15</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">18</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">31</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">13</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">14</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">63</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">16</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">12</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">23</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">67</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Traditional passive homes in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (house wrap, weather stripping, tight windows)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">6</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)</td> </tr> </table>	<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> All Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>	<p><b>Assuming all 16 Design Strategies were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>		19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)	11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)	31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation	1	Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	13	Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)	2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)	14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	63	Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning	16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner	12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses	23	Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads	67	Traditional passive homes in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection	5	Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (house wrap, weather stripping, tight windows)	6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)
<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> All Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>																																												
<p><b>Assuming all 16 Design Strategies were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>																																													
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer																																												
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																												
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)																																												
11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																												
15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective																																												
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy																																												
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)																																												
31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation																																												
1	Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'																																												
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																												
13	Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)																																												
2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)																																												
14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																												
63	Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning																																												
16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner																																												
12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses																																												
23	Small well-insulated skylights (less than 3% of floor area in clear climates, 5% in overcast) reduce daytime lighting energy and cooling loads																																												
67	Traditional passive homes in cold clear climates had snug floorplan with central heat source, south facing windows, and roof pitched for wind protection																																												
5	Carefully seal building to minimize infiltration and eliminate drafts, especially in windy sites (house wrap, weather stripping, tight windows)																																												
6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)																																												
<p style="text-align: center; font-weight: bold;">2050</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>                      All Design Strategies, User Modified Criteria                 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b>  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> <p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">19</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">20</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">11</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">15</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">18</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">42</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">31</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">14</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">61</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">24</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Use high mass interior surfaces like slab floors, high mass walls, and a stone fireplace to store winter passive heat and summer night 'coolth'</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">60</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">39</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">37</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">41</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">45</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">43</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">35</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes</td> </tr> </table>	<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> All Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>	<p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>		19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)	11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy	42	On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed	31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	61	Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass	24	Use high mass interior surfaces like slab floors, high mass walls, and a stone fireplace to store winter passive heat and summer night 'coolth'	60	Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature	39	A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning	37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning	41	The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall	45	Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)	43	Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain	35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes
<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> All Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>																																												
<p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>																																													
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer																																												
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																												
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)																																												
11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																												
15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective																																												
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy																																												
42	On hot days ceiling fans or indoor air motion can make it seem cooler by 5 degrees F (2.8C) or more, thus less air conditioning is needed																																												
31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation																																												
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)																																												
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																												
14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																												
61	Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass																																												
24	Use high mass interior surfaces like slab floors, high mass walls, and a stone fireplace to store winter passive heat and summer night 'coolth'																																												
60	Earth sheltering, occupied basements, or earth tubes reduce heat loads in very hot dry climates because the earth stays near average annual temperature																																												
39	A whole-house fan or natural ventilation can store nighttime 'coolth' in high mass interior surfaces (night flushing), to reduce or eliminate air conditioning																																												
37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning																																												
41	The best high mass walls use exterior insulation (like EIFS foam) and expose the mass on the interior or add plaster or direct contact drywall																																												
45	Flat roofs work well in hot dry climates (especially if light colored)																																												
43	Use light colored building materials and cool roofs (with high emissivity) to minimize conducted heat gain																																												
35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes																																												
<p style="text-align: center; font-weight: bold;">2080</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b>  <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b>                      User Modified Design Strategies, User Modified Criteria                 </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b>  <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b>  <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;"> <p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">19</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">20</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">11</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">18</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">15</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">31</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">14</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">13</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">16</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">35</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">12</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">37</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">63</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">61</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">6</td> <td style="padding: 2px 5px 2px 5px;">Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)</td> </tr> </table>	<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> User Modified Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>	<p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>		19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer	20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain	3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)	11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)	18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy	15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective	31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation	4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform	14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate	8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)	13	Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)	16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner	35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes	1	Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'	12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses	37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning	63	Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning	2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)	61	Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass	6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)
<b>DESIGN GUIDELINES (for the Full Year)</b> <b>ASHRAE Standard 55-2004 using PMV</b> User Modified Design Strategies, User Modified Criteria	<b>LOCATION: ANKARA, - TUR</b> <b>Latitude/Longitude:</b> 40.12° North, 32.98° East, <b>Time Zone from Greenwich 2</b> <b>Data Source:</b> IWEC Data 171280 WMO Station Number, <b>Elevation 949 m</b>																																												
<p><b>Assuming only the Design Strategies that were selected on the Psychrometric Chart, 100.0% of the hours will be Comfortable.</b>  <b>This list of Residential Design guidelines applies specifically to this particular climate, starting with the most important first.</b>  <b>Click on a Guideline to see a sketch of how this Design Guideline shapes building design (see Help).</b></p>																																													
19	For passive solar heating face most of the glass area south to maximize winter sun exposure, but design overhangs to fully shade in summer																																												
20	Provide double pane high performance glazing (Low-E) on west, north, and east, but clear on south for maximum passive solar gain																																												
3	Lower the indoor comfort temperature at night to reduce heating energy consumption (lower thermostat heating setback) (see comfort low criteria)																																												
11	Heat gain from lights, people, and equipment greatly reduces heating needs so keep home tight, well insulated (to lower Balance Point temperature)																																												
18	Keep the building small (right-sized) because excessive floor area wastes heating and cooling energy																																												
15	High Efficiency furnace (at least Energy Star) should prove cost effective																																												
31	Organize floorplan so winter sun penetrates into daytime use spaces with specific functions that coincide with solar orientation																																												
4	Extra insulation (super insulation) might prove cost effective, and will increase occupant comfort by keeping indoor temperatures more uniform																																												
14	Locate garages or storage areas on the side of the building facing the coldest wind to help insulate																																												
8	Sunny wind-protected outdoor spaces can extend living areas in cool weather (seasonal sun rooms, enclosed patios, courtyards, or verandahs)																																												
13	Steep pitched roof, with a vented attic over a well insulated ceiling, works well in cold climates (sheds rain and snow, and helps prevent ice dams)																																												
16	Trees (neither conifer or deciduous) should not be planted in front of passive solar windows, but are OK beyond 45 degrees from each corner																																												
35	Good natural ventilation can reduce or eliminate air conditioning in warm weather, if windows are well shaded and oriented to prevailing breezes																																												
1	Tiles or slate (even on wood floors) or a stone-faced fireplace provides enough surface mass to store winter daytime solar gain and summer nighttime 'coolth'																																												
12	Insulating blinds, heavy draperies, or operable window shutters will help reduce winter night time heat losses																																												
37	Window overhangs (designed for this latitude) or operable sunshades (awnings that extend in summer) can reduce or eliminate air conditioning																																												
63	Traditional passive homes in cool overcast climates used low mass tightly sealed, well insulated construction to provide rapid heat buildup in morning																																												
2	If a basement is used it must be at least 18 inches below frost line and insulated on the exterior (foam) or on the interior (fiberglass in furred wall)																																												
61	Traditional passive homes in hot dry climates used high mass construction with small recessed shaded openings, operable for night ventilation to cool the mass																																												
6	Exterior wind shields or dense planting can protect entries from cold winter winds (wing walls, wind breaks, fences, exterior structures, or land forms)																																												

## EK – 22: Rüzgar Değirmeni

Tablo 22: Rüzgar Değirmeni (Climate Consultant 6.0 2020)

