

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İKLİM KRİZİ VE MİMARLIĞA ETKİLERİ: SU TUTAN KONUTLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Levent ÖZTÜREL

1600001276

Anabilim Dalı: Mimarlık

Program: Mimari Tasarım

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emel BİRER

(Ocak) 2023

T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İKLİM KRİZİ VE MİMARLIĞA ETKİLERİ: SU TUTAN KONUTLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Levent ÖZTÜREL

1600001276

Anabilim Dalı: Mimarlık

Program: Mimari Tasarım

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emel BİRER

Jüri Üyeleri: Doç. Dr. Yasemin ERKAN YAZICI

Dr. Öğr. Üyesi N. Ömer SAATCIOĞLU

(Ocak) 2023

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda bana ilk günden beri bilgi ve deneyimiyle yardımcı olan, tezin şekillendirilmesi ve gelişmesine büyük katkısı olan Sayın Prof. Dr. Emel BİRER'e teşekkür ederim.

Her zaman beni destekleyen ve yanımda duran annem Dr. Lütfiye Zerrin ÖZTÜREL'e ve babam Serdar ÖZTÜREL'e teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xiii
1. Giriş.....	1
1.1. Tezin Önemi ve Amacı	6
1.2. Tezin Araştırma Soruları ve Hipotezi	6
1.3. Tezin Kapsamı	7
1.4. Tezin Yöntemi.....	9
2. İklim Değişikliği	12
2.1. Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve İklim Krizi.....	13
2.1.1. Küresel Isınma.....	13
2.1.2. İklim Değişikliği	17
2.1.3. İklim Krizi	19
2.2. İklim Değişikliğinin ve Krizinin Suyu Etkisi	20
2.3. Büyük Tehlike: Kuraklık.....	23
3. Dünyada Suyun Yeri	27
3.1. Suyun Dünya'daki Önemi	28
3.1.1. Tarih İçinde Suyun Yeri.....	33
3.1.2. Dünya'daki Su Dağılımı	34
3.1.3. Suyu Etki Eden Faktörler.....	36
3.2. Su Yönetimi ve Su Hakkı	38
3.3. Dünya'da Alınan Bazı Tedbirler.....	41

3.4.	Türkiye’de ve İstanbul’da Su Yönetimi	43
3.4.1.	Roma ve Bizans Dönemi (MÖ 27-MS 1453)	45
3.4.2.	Osmanlı Dönemi (1299-1922)	46
3.4.3.	Cumhuriyet Dönemi (1923-∞)	48
3.5.	Kentsel Ölçekten Mekan Ölçeğine Suyun Toplanması	50
4.	Binalarda Suyun Toplanması ve Geri Kullanılması	60
4.1.	Yağmur Suyunun Önemi	61
4.2.	Yağmur Suyunun Toplanma Yöntemleri	64
4.3.	Yağmur Suyunun Toplanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler	65
4.4.	Siyah Su ve Gri Su	68
4.5.	Gri Suyun Yeniden Kullanılabilmesi	70
5.	Mimari Tasarım ile Suyun Tutulabilmesi	73
5.1.	İklim Değişikliği ve Krizin Mimarlık ile İlişkisi	73
5.2.	Su Tutan Konutlar	77
5.2.1.	Hawaiian House	78
5.2.2.	Maison Kochi	79
5.2.3.	Kings House Apartments	80
5.2.4.	Sierra Allende Ranch	81
5.2.5.	Concave Roof System	82
5.2.6.	Tucson Mountain Retreat	84
5.2.7.	A-Ring	85
5.2.8.	Cape Russell Retreat	86
5.2.9.	Cascading Creek House	87
5.2.10.	Cloud house	88
5.2.11.	Flamengo House	89
5.2.12.	Hilltop House	90
5.2.13.	Bondy	91

5.2.14.	Buitenhuis House.....	92
5.2.15.	Eco-Sustainable Antony House.....	93
5.2.16.	Shishiodoshi House	94
5.2.17.	Upcycle House	95
5.2.18.	Villa 4.0	96
5.2.19.	OutSide In House	98
5.2.20.	Can Tomeu House	99
5.2.21.	Exploded House.....	100
5.2.22.	House in the Countryside	101
5.2.23.	Tekfen Bomonti Apartmanları	102
5.2.24.	7ten	103
5.2.25.	Barn Gallery	104
5.2.26.	Butterfly House	105
5.2.27.	Mague House	106
5.2.28.	60 Richmond Housing Cooperative.....	107
5.2.29.	The Toronto Healthy House.....	109
5.2.30.	The out-house	110
5.3.	Alan Çalışması	110
5.3.1.	Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Çevresel Boyutu.....	112
5.3.2.	Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu.....	122
5.3.3.	Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu	
	176	
6.	Sonuç.....	189
	Kaynakça	195
	Ekler	234

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Literatür Taraması Sırasında Saptanan Su Toplama Konusunda Yazılmış Diğer Tezler	5
Şekil 1.2 Yöntem Diyagramı.....	10
Şekil 3.1 Dünya Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).	34
Şekil 3.2 Tatlı Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012)	35
Şekil 3.3 Yeryüzü ve Atmosfer İçindeki Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012)	35
Şekil 3.4 Bozdoğan Kemer (URL-1) (URL-2)	46
Şekil 3.5 Kırık Kemer (URL-3) (URL-4).....	47
Şekil 3.6 Kurumakta olan Sazlıdere Barajı (URL-5) (URL-6)	48
Şekil 3.7 Pylonesque (URL-7) (URL-8)	58
Şekil 3.8 WaterHall (URL-9) (URL-10)	59
Şekil 3.9 Warka Su Toplama Kulesi (URL-11) (URL-12)	59
Şekil 5.1 Hawaiian House (URL-13) (URL-14)	78
Şekil 5.2 Maison Kochi (URL-15) (URL-16)	79
Şekil 5.3 Kings House Apartments (URL-17) (URL-18)	80
Şekil 5.4 Sierra Allende Ranch (URL-19) (URL-20)	81
Şekil 5.5 Concave Roof System (URL-21) (URL-22)	82
Şekil 5.6 Tucson Mountain Retreat (URL-23) (URL-24)	84
Şekil 5.7 A-Ring (URL-25) (URL-26)	85
Şekil 5.8 Cape Russell Retreat (URL-27) (URL-28)	86
Şekil 5.9 Cascading Creek House (URL-29) (URL-30)	87
Şekil 5.10 Cloud House (URL-31) (URL-32)	88
Şekil 5.11 Flamengo House (URL-33) (URL-34)	89
Şekil 5.12 Hilltop House (URL-35) (URL-36)	90
Şekil 5.13 Bondy (URL-37) (URL-38)	91
Şekil 5.14 Buitenhuis House (URL-39) (URL-40)	92
Şekil 5.15 Eco-Sustainable Antony House (URL-41) (URL-42)	93
Şekil 5.16 Shishiodoshi House (URL-43) (URL-44)	94
Şekil 5.17 Upcycle House (URL-45) (URL-46)	95
Şekil 5.18 Villa 4.0 (URL-47) (URL-48)	96

Şekil 5.19 OutSide In House (URL-49) (URL-50).....	98
Şekil 5.20 Can Tomeu House (URL-51) (URL-52).....	99
Şekil 5.21 Exploded House (URL-53) (URL-54).....	100
Şekil 5.22 House in the Countryside (URL-55) (URL-56).....	101
Şekil 5.23 Tekfen Bomonti Apartmanları (URL-57) (URL-58).....	102
Şekil 5.24 7ten (URL-59) (URL-60).....	103
Şekil 5.25 Barn Gallery (URL-61) (URL-62).....	104
Şekil 5.26 Butterfly House (URL-63) (URL-64).....	105
Şekil 5.27 Mague House (URL-65) (URL-66)	106
Şekil 5.28 60 Richmond Housing Cooperative (URL-67) (URL-68).....	107
Şekil 5.29 The Toronto Healthy Houses (URL-69) (URL-70).....	109
Şekil 5.30 Theout-house (URL-71) (URL-72).....	110
Şekil 5.31 Alan Çalışması Tasarım Diyagramı.....	111
Şekil 5.32 Binaların Dünyada Dağılımı	113
Şekil 5.33 Sadece Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar	115
Şekil 5.34 Hem Gri Su Hem de Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar	117
Şekil 5.35 Hawaiian house Kolaj (URL-73) (URL-74) (URL-75) (URL-76).....	125
Şekil 5.36 Maison Kochi Kolaj (URL-77) (URL-78) (URL-79) (URL-80) (URL-81)	126
Şekil 5.37 Kings House Apartments Kolaj (URL-82) (URL-83) (URL-84)	127
Şekil 5.38 Sierra Allende Ranch Kolaj (URL-85) (URL-86) (URL-87) (URL-88) (URL-89).....	130
Şekil 5.39 Concave Roof System Kolaj (URL-90) (URL-91) (URL-92) (URL-93).....	131
Şekil 5.40 Tucson Mountain Retreat Kolaj (URL-94) (URL-95) (URL-96).....	132
Şekil 5.41 A-Ring Kolaj (URL-97) (URL-98) (URL-99) (URL-100).....	135
Şekil 5.42 Cape Russell Retreat Kolaj (URL-101) (URL-102) (URL-103)	136
Şekil 5.43 Cascading Creek House Kolaj (URL-104) (URL-105) (URL-106)	137
Şekil 5.44 Cloud House Kolaj (URL-107) (URL-108) (URL-109).....	138
Şekil 5.45 Flamengo House Kolaj (URL-110) (URL-111) (URL-112) (URL-113).....	139
Şekil 5.46 Hilltop House Kolaj (URL-114) (URL-115) (URL-116)	140
Şekil 5.47 Bondy kolaj (URL-117) (URL-118) (URL-119) (URL-120).....	141
Şekil 5.48 Buitenhuis House Kolaj (URL-121) (URL-122) (URL-123) (URL-124)	142

Şekil 5.49 Eco-Sustainable Antony House Kolaj (URL-125) (URL-126) (URL-127)	143
Şekil 5.50 Shishiodoshi House Kolaj (URL-128) (URL-129) (URL-130) (URL-131)	144
Şekil 5.51 Upcycle House Kolaj (URL-132) (URL-133) (URL-134)	145
Şekil 5.52 Villa 4.0 Kolaj (URL-135) (URL-136) (URL-137) (URL-138)	146
Şekil 5.53 OutSide In House Kolaj (URL-139) (URL-140) (URL-141)	147
Şekil 5.54 Can Tomeu House Kolaj (URL-142) (URL-143) (URL-144) (URL-145) (URL-146)	148
Şekil 5.55 Exploded House Kolaj (URL-147) (URL-148) (URL-149)	149
Şekil 5.56 House in the Countryside Kolaj (URL-150) (URL-151) (URL-152)	150
Şekil 5.57 Tekfen Bomonti Apartmanları Kolaj (URL-153) (URL-154) (URL-155)	151
Şekil 5.58 7ten Kolaj (URL-156) (URL-157) (URL-158) (URL-159)	152
Şekil 5.59 Barn Gallery Kolaj (URL-160) (URL-161) (URL-162)	153
Şekil 5.60 Butterfly House Kolaj (URL-163) (URL-164) (URL-165) (URL-166)	154
Şekil 5.61 Mague House Kolaj (URL-167) (URL-168) (URL-169) (URL-170)	155
Şekil 5.62 60 Richmond Housing Cooperative Kolaj (URL-171) (URL-172) (URL-173)	167
Şekil 5.63 The Toronto Healthy Houses Kolaj (URL-174) (URL-175)	168
Şekil 5.64 The out-house Kolaj (URL-176) (URL-177)	170
Şekil 5.65 Bomonti'nin Konumu (URL-178) (URL-179)	176
Şekil 5.66 Tekfen Bomonti Apartmanlarının arka sokağı (URL-180) (URL-181)	176
Şekil 5.67 Tekfen Bomonti Apartmanlarının çevresi (URL-182) (URL-183)	177
Şekil 5.68 Tekfen Bomonti Apartmanları Çevreye Uygun (Araştıran tarafından çekilmiştir)	177
Şekil 5.69 Yağmur Suyunu Toplamak İçin Kullanılan Kaset Sistemi (Araştıran tarafından çekilmiştir)	178
Şekil 5.70 Yağmur Suyu Çatıdan Toplanmakta (Araştıran tarafından çekilmiştir)	178
Şekil 5.71 Yağmur Suyu Toplanıp Filtreden Geçmekte (Araştıran tarafından çekilmiştir)	179
Şekil 5.72 Toplanan Yağmur Suyu Bahçeyi Sulamak İçin Kullanılmakta (Araştıran tarafından çekilmiştir)	179
Şekil 5.73 Anahtar Kelimelerin Tematik Analizi	188

Şekil 6.1 Sonuç Diyagramı	192
---------------------------------	-----



TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Kişi Başına Düşen Su Miktarı (Fitoz & Özsoy, 2007)	41
Tablo 5.1 Su Toplama Özelliğinin Bölgelere Göre Ayrılması	119
Tablo 5.2 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Tropikal (A) grubu) 1.....	128
Tablo 5.3 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Tropikal (A) grubu) 2.....	129
Tablo 5.4 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kuru (B) grubu) 1	133
Tablo 5.5 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kuru (B) grubu) 2	134
Tablo 5.6 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 1.....	156
Tablo 5.7 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 2.....	157
Tablo 5.8 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 3.....	158
Tablo 5.9 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 4.....	159
Tablo 5.10 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 5.....	160
Tablo 5.11 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 6.....	161
Tablo 5.12 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 7.....	162
Tablo 5.13 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 8.....	163
Tablo 5.14 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 9.....	164
Tablo 5.15 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 10.....	165

Tablo 5.16 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 11.....	166
Tablo 5.17 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kıtasal (D) grubu) 1.....	169
Tablo 5.18 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (grubu belirtilmemiş) 1	171
Tablo 5.19 Binaların Tasarım Parametreleri.....	173
Tablo 5.20 Anket (Kapalı Uçlu Soruların Cevapları)	183
Tablo 5.21 Anket (Açık Uçlu Soruların Cevapları)	186



ÖZET

İklim değışikliğı ve küresel ısınma bugün dünyanın geleceğine yönelik en önemli sorunların nedenini oluşturmuş, iklim değışikliğinin acil duruma dönüşmesi iklim krizini yaratmıştır. İklim krizi insan sağlığını olumsuz yönde etkilerken beraberinde gelen susuzluk ve su kirliliğı su kaynaklarını tehlikeye sokmaktadır. Su sıkıntısı insanlara zarar verecek boyutta olup, günümüzde su kaynakları üzerindeki baskıyı arttırmakta ve suyun önemi her geçen gün ortaya çıkan yeni sorunlardan ötürü büyümektedir.

Su temel bir ihtiyaç olmakla kalmayıp en temel haklarından biridir. Çevrenin ve su kaynaklarının zarar görmesi suyun değerini arttırmıştır. Su yönetiminin kötü ve yetersiz olması hem bireylere hem de kentlere zarar vermektedir. Bu sebeple tarihi ve kültürü etkileyen bir kaynak olan su hem kentsel ölçekte hem de mekan ölçeğinde mimarlığı da etkilemiştir. Bu bağlamda suyun kentlerde daha özenli ve verimli kullanılabilmesi için yeni tasarım konseptleri ortaya çıkmakta, binalarda suyun toplanıp geri kullanılması önem kazanmaktadır. Suyun çeşitli şekillerle binalarda toplanmasının iklim ile ilişkisi mimarlığı da yakından ilgilendiren bir konudur.

Çalışmanın amacı iklim krizine karşı mimarlığın aldığı tavrı ortaya çıkarmak ve iklim değışikliğı ve küresel ısınmanın önemli bir sonucu olan kuraklığa karşı su tutan mimarlığın önemini vurgulamaktır. Tez kapsamında suyun konutlarda tutulmasının önemi ve mimarlıktaki yeri incelenmiş, mimarlığın iklim krizine karşı olan rolünün güçlenmesi gerektiğı hedeflenmiştir.

Tezin araştırma soruları; mimarlığın iklim krizi üzerindeki etkisi, konutun su tutmasının önemi ve İstanbul'daki konut mimarisi için sunulabilecek parametreleri sorgulamaktadır. Tezin 1. Hipotezi mekânda su toplanmasına farklı tasarım parametreleri kullanılarak ulaşılması ve 2. Hipotezi mimarlıkta suyun tutulmasının çevre konusunda farkındalık yaratması üzerine oluşturulmuştur.

Çalışmanın yöntemi üç aşamada gerçekleşmiştir. Amaçlı örneklem kullanılarak 30 bina seçildikten sonra sahip oldukları iklim, su toplama sebepleri ile su toplama biçimi belirtilmiştir. Alan çalışmasının ilk aşamasında iklim krizinin çevresel boyutunu anlamak için haritalama yapılarak binaların Dünya üzerinde bulundukları iklim ile su toplama biçimleri arasındaki ilişkiye bakılmıştır. İkinci aşamasında iklim krizinin

tasarım boyutunu anlamak için binaların sahip oldukları tasarım parametrelerinin binaların bulundukları iklimle olan ilişkisi incelenmiştir. Üçüncü aşamada iklim krizi ve mimarlık ilişkisinin kullanıcıların psikolojik ve sosyal boyutu üzerindeki etkisini anlamak için yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Çalışma sonucunda, mimarlığın iklim krizine karşı önemli bir role sahip olduğu ve bu konudaki farkındalığın artması gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, İklim Krizi, Su Tutan Konut, Su Toplama, Mimarlığın Suyu Etkisi



ABSTRACT

Climate change and global warming have created the cause of the most important problems for the future of the world today, and the transformation of climate change into an emergency has created the climate crisis. While the climate crisis negatively affects human health, the accompanying thirst and water pollution endanger water resources. The water shortage is harmful to people, increasing the pressure on water resources and the importance of water is growing day by day due to new problems that arise.

Water is not only a basic need, but also one of the most basic rights. Damage to the environment and water resources has increased the value of water. Poor and inadequate water management harms both individuals and cities. For this reason, water, which is a resource that affects history and culture, has also affected architecture both at the urban scale and at the site scale. In this context, new design concepts are emerging to use water more carefully and efficiently in cities, and it is important to collect and reuse water in buildings. The relationship between the accumulation of water in buildings in various forms and the climate is a subject that closely concerns architecture.

The purpose of the study is to reveal the attitude of architecture against the climate crisis and to emphasize the importance of architecture against drought, which is an important consequence of climate change and global warming. Within the scope of the thesis, the importance of keeping water in the houses was emphasized and its place in architecture was examined and it was aimed that the role of architecture against the climate crisis should be strengthened.

The research questions of the thesis; questions the impact of architecture on the climate crisis, the importance of water retention and the parameters that can be presented for residential architecture in Istanbul. The first hypothesis of the thesis is based on the fact that the collection of water in the space is achieved by using different design parameters and the second hypothesis is that the retention of water in architecture creates awareness about the environment.

The method of the study was carried out in three stages. After selecting 30 buildings using purposeful sampling, the climate they have, the reasons for collecting water and

the way of collecting water are stated. In the first stage of the fieldwork, mapping was made to understand the environmental dimension of the climate crisis and the relationship between the climate in which the buildings are located and the way they collect water was examined. In the second stage, in order to understand the design dimension of the climate crisis, the relationship between the design parameters of the buildings and the climate in which the buildings are located was examined. In the third stage, semi-structured interviews were conducted to understand the impact of the climate crisis and architecture on the psychological and social dimensions of users. As a result of the study, it was emphasized that architecture has an important role against the climate crisis and the need to increase awareness on this issue.

Key words: Climate Change, Climate Crises, Water-Holding Buildings, Water Collection, Architecture's Effect on Water

1. Giriş

Tarih boyunca su çeşitli alanlarda insanlığı etkilemiş, medeniyetler su sayesinde şekillenmiştir. İnsanların temel gereksinimi olan suyun toplanması, yeraltı ve yerüstü suları ile sağlanmış daha sonradan yağmur suyu toplanmasına ve gri suyun arıtılmasına başlanmıştır. İklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan su ihtiyacı sonucunda, yağmur suyu toplanması ve gri suyun arıtılması insan ihtiyaçlarını karşılamaya başlamıştır. Arıtılan ve toplanan su çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Ev içi kullanma, araba yıkama, bahçe sulama ve tuvaletlerde kullanma gibi aktiviteler bunlara örnektir.

Nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme sera gazlarını; sera gazlarının artması ise küresel ısınmayı arttırmaktadır. Küresel ısınma yüzünden buzullar erimekte ve deniz suyu seviyesi yükselmekte olup suları olumsuz etkilemektedir. Volkanik küller, bulut örtüsü ve atmosferik bileşenler gibi olaylar iklim değişikliğini yaratmakta, artan sera gazlarının konsantrasyonu değişmektedir. Atmosfer kompozisyonundaki bu değişim sonucunda iklim değişikliği kaçınılmaz oluşmuştur. Su kullanımı iklim değişikliğinden etkilenmektedir (Çelik, Bacanlı, & Görgeç, 2008). Sera gazları, fosil yakıtların kullanımı ve küresel nüfus artış hızı gibi faktörler iklim krizini ortaya çıkarmaktadır (Ölçer, 2019). İklim krizi, iklim değişikliğinin kriz haline gelmesidir.

Kötü su yönetimi küresel ısınmaya sebep olurken, tatlı su kaynakları insan faaliyetleri ve çevresel değişimler yüzünden tehdit edilmektedir. Tatlı su kaynaklarının azalması suyu pahalılaştırmakta, su maliyetinin artması eşitsizliği arttırmaktadır. Bilinçsiz su yönetimi olayı daha da kötüleştirmektedir (Barbier, 2020). Bireylerin temiz su erişiminin sağlanabilmesi, su hakkıdır ve herkes için ortaktır. Su sıkıntısı gelecekte büyük bir sorun oluşturacaktır. İnsanlara suyun bir ortak değer olduğu hatırlatılmalı, yönetim biçimlerinde bu konulara dikkat edilmelidir (Barlow , 2021). Su kaynaklarının kentlerde korunması, insanların gelir kaynakları göz önüne alınarak su ve atık su altyapısının finanse edilmesi ile yağmur bahçeleri, yağmur varilleri ve sarnıçlar gibi sistemler teşvik edilmelidir (Engel, Jokiel, Kraljevic, Geiger, & Smith, 2011).

İstanbul tarih boyunca su sıkıntısı çeken bir kenttir ve tatlı su kaynakları zengin değildir. İstanbul'un artan su ihtiyacını karşılamak için su getirilmektedir. Bentler, su

kemerleri, sarnıçlar ve sokak çeşmeleri bu sebeple yapılmış ve İstanbul'da su kültürü bu yapılar ile beslenmiştir (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014). Uzak mesafeden su getirilmesi ve barajlar İstanbul'un su sıkıntısını giderme konusunda fayda sağlasa da sorunlar devam etmektedir. İklim değişikliği yüzünden suyun bulunması, aynı zamanda barajlardaki buharlaşma ile sıcaklık yüzünden suyun tutulması giderek zorlaşmaktadır. Su kaybı her sene buharlaşma arttığı için daha fazla olmakta hem barajda depolanan su hem de baraja gelen dereler bu olaydan etkilenmektedir (Turoğlu, 2014).

Binada yağmur suyu toplanması, gri suyun arıtıldıktan sonra yeniden kullanılması ve peyzaj tasarımlarında çevrenin korunması, mimarlığın iklim değişikliğine karşı yapabileceği önlemler arasındadır. Su kent tasarımlarını etkilemiş ve beraberinde çeşitli çözümler de içeren kent tasarımları oluşturulmuştur. Su konusundaki tasarımlar insanların istekleri ve ihtiyaçları doğrultusunda yapılarak toplumun görüşlerinin alınması da konuya yarar sağlayacaktır.

Bu tez, mimarlığın iklim krizine karşı ne yapabileceğini ve su tutan mimarlığın önemini vurgulamayı hedeflemektedir. İklim krizinin yarattığı artan su problemine alternatif çözüm mimari tasarımlarla oluşturulabilir. Tezde iklim krizine karşı konut tasarımında dikkat edilmesi gereken tasarım parametreleri ortaya çıkarılarak konut tasarımlarının su tutan konut mimarisine yönelmesinin faydaları literatüre katkı sağlayacaktır.

Bu tezin içeriğinin, literatür taraması sırasında saptanan su toplama konusunda yazılmış diğer tezlerden (Şekil 1.1) farkı aşağıda belirtilmektedir:

Melike Uzer Saatcıoğlu (2007) "Ekolojik Konut: Konutun Su Üreten Bir Makina Olma Olasılığı" adlı yüksek lisans tezinde ekolojik konutun kriterleri ile su kullanımının ekolojik konuttaki yerini incelemiştir. Konuttaki değişimler temiz bir gelecek için gereklilik taşımaktadır. Ekolojik konut tasarımında çevre koşulları, malzeme ve doğru enerji sisteminin seçilmesi gerekmektedir. Binaların yarattığı atık su, bir daha kullanılması için dönüştürülmesi, yağmur suyunun çatıdan gelip biriktirilmesi ve kullanılması ekolojik konut için bir çözümdür (Saatcıoğlu, 2007). Araştırmanın bu tezdten farkı; su tutan konutun çevresel boyutu, tasarım parametreleri ve psikolojik etkileri üzerinde durmaktadır.

Nazlı İpek Şahin'nin (2010) "Binalarda Su Korunumu" adlı yüksek lisans tezi binalarda su korunumu ve su kaynaklarının nelerden etkilendiği üzerinedir. Binalarda su korunumu için Dünya'dan ve Türkiye'den çeşitli örnekler verilmiş (yağmur suyu kullanımı, atık suyun arıtıldıktan sonra kullanımı) ve elde edilen bulgular doğrultusunda konuya ilişkin stratejiler belirlenmiştir (Şahin, 2010). Araştırmanın bu tezden farkı; binaların amaçlı örneklem olarak seçilerek bulundukları iklim ile sahip olduğu tasarım parametreleri arasındaki ilişkilerinin gösterilmesidir.

Yavuz Demir (2016) "Ekolojik Konut Planlamasının Mimari Açından İncelenmesi" adlı tezinde ekolojik tasarım için dikkat edilmesi gereken kararlardan bahsetmektedir. İnsanların tüketimi Dünya'nın kendini yenileme hızından fazladır. Bundan dolayı mimarın çevreye zarar vermeyen tasarımlar yapması önem taşımaktadır. Ekolojik tasarım doğa ile bütün olan, yağmur suyunu tutmaya, suyu korumaya, atık suyu tekrar kullanmaya yönelik tasarımlar yapılabilmektedir (Demir, 2016). Araştırmanın bu tezden farkı; tasarımların doğa ile uyumlu olmasının yanında iklimle ve tasarım parametreleri ile ilişkisini ve toplumsal farkındalığı tartışmaktır.

Melike Ersoy'un (2016) "Yaşayan Kabuk Sisteminin Yağmur Suyu Kontrolüne Etkisi: İTÜ Taşkışla Yerleşkesi" adlı yüksek lisans tezinde tasarımlar yapı fiziği açısından incelenmiştir. Yeşil çatı, binaların enerji yüklerini ve karbon salınımını azaltır, şehirlerin ısı adası üzerindeki etkilerini hafifletir, kentte biyoçeşitliliği ve hava kalitesini arttırarak aynı zamanda yağmur suyunun akış miktarını da azaltmaktadır (Ersoy, 2016). Araştırmanın bu tezden farkı; "Yeşil" kavramı ve yapının kabuk sisteminden çok konutun su tutma özelliğini ön plana çıkarmasıdır.

Kübra Akaydın Sel (2017) "Yağış Sularının Konut Ölçeğinde Sürdürülebilir Tasarım Kapsamında İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezinde toplanan yağmur suyunun konut içi ve dışında nasıl kullanıldığından bahsetmektedir. Dünya'dan verilen çeşitli bina örnekleri 'çatıdan su toplama' üzerinedir. Su kaynaklarını etkileyen problemlerden sonra yağmur suyunun toplanmasının önemini vurgulamaktadır. Çatıdan toplanan yağmur suyunun kullanımından önce nelere dikkat edilmesi gerektiği incelenmiştir (Sel, 2017). Araştırmanın bu tezden farkı; suyun sadece çatıdan toplama ve çatı eğimini kullanma özelliği üzerine değil, konutta su tutma özelliği taşıyan tüm parametreleri tartışmasıdır.

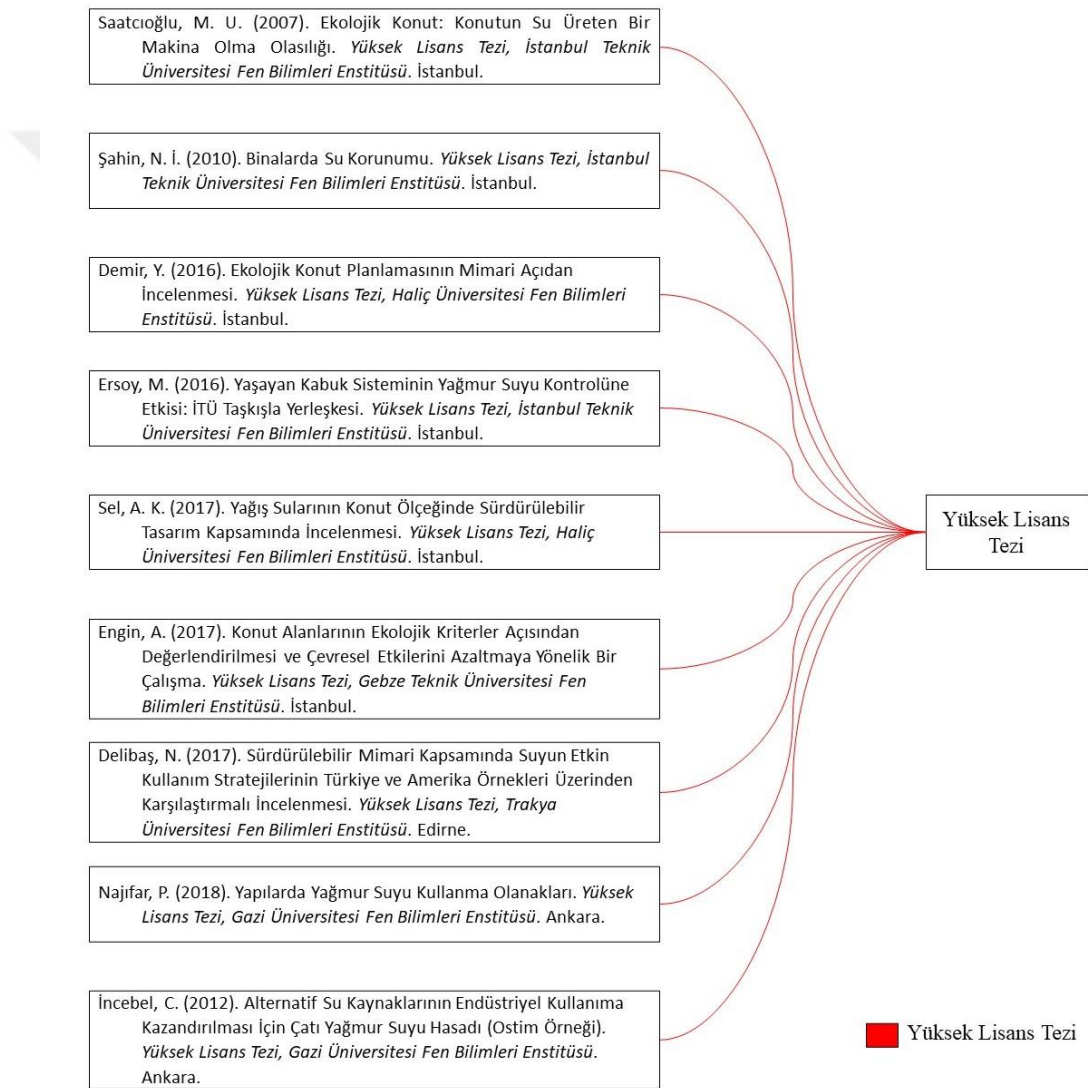
Ayşegül Engin (2017) “Konut Alanlarının Ekolojik Kriterler Açısından Değerlendirilmesi ve Çevresel Etkilerini Azaltmaya Yönelik Bir Çalışma” adlı yüksek lisans tezinde ekolojik tasarım kriterleri üzerinde durmaktadır. Bu tezde ‘etkin su kullanımı’ kriterine bakılmış, temiz su kaynaklarının azalmasına karşın alınması gereken tedbirler açıklanmış, yağmur suyu kullanımından, peyzajın iklime uygun olmasından, ortaya çıkan atık suyun yeniden kullanılabilmesinden ve çevrenin korunmasından bahsedilmiştir (Engin, 2017). Araştırmanın bu tezden farkı; araştırma için seçilen 30 konutun suyu nasıl tuttuğunun çevresel ve tasarımsal boyutlarıyla beraber, sosyal ve psikolojik olarak da farkındalığı ortaya çıkarmasıdır.

Nilay Delibaş (2017) “Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Suyun Etkin Kullanım Stratejilerinin Türkiye ve Amerika Örnekleri Üzerinden Karşılaştırmalı İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezinde su tüketiminin artmasından dolayı ortaya çıkan tehlikelerin arttığından bahsetmektedir. Alınması gereken önlemler Amerika ve Türkiye’den örneklerle desteklenmiştir. Çalışmada sürdürülebilir mimaride su kullanılırken nelere dikkat edilmesi gerektiği, etkin kullanım için yağmur suyunun toplanması, peyzaj, yeniden kullanım ve kaynakların korunmasının önemi tartışılmış, alınması gereken önlemler Amerika ve Türkiye’den örneklerle desteklenmiştir (Delibaş, 2017). Araştırmanın bu tezden farkı; araştırmada incelenen binaların hepsinin sadece konut olup Dünya’nın farklı iklimlerinden seçilerek benzerlikleri ve farklılıkları tasarım parametreleri ile ortaya konmuştur.

Parya Najıfar (2018) “Yapılarda Yağmur Suyu Kullanma Olanakları” adlı yüksek lisans tezini tasarımda yağmur suyu ve gri suyun kullanımı konusunda bir rehber olması için yazmıştır. Çalışma ilk olarak Dünya’daki su potansiyelinden (Su dağılımı, tüketimi, çeşitliliği) bahsetmektedir. Yağmur suyu kullanımının avantajları ve dezavantajları üzerinde durduktan sonra gri su kullanımı anlatılmıştır. Binalarda yağmur suyunun temini; çatıdan veya özel mimari tasarım yoluyla cepheden toplanmakta veya gri su arıtılarak tekrar kullanılmaktadır. (Najıfar, 2018). Araştırmanın bu tezden farkı; araştırma yağmur suyunun ve gri suyun konutta tutulup geri kullanılmasının farklı tasarım parametrelerine ve çevresel olarak iklim özelliklerine odaklanmış olmasıdır.

Cihan İncebel’in (2012) “Alternatif Su Kaynaklarının Endüstriyel Kullanıma Kazandırılması İçin Çatı Yağmur Suyu Hasadı (Ostim Örneği)” adlı yüksek lisans

tezinde su hasadı konusu ele alınmıştır. Su hasadı sayesinde yağmur ile yüzey akışı sularının toplanması sağlanıp biriktirilmektedir. Yağmur suyu çatılarda ve yüzeyde olmak üzere iki farklı biçimde toplanabilmekte, suların toplanması yeraltına aktarılması sayesinde yer altı su kaynakları beslenebilmektedir. Tezde yağmur suyunun depolama kapasitesini etkileyen faktörler sayısal olarak da gösterilmiştir (İncebel, 2012). Araştırmanın bu tezden farkı; sadece yağmur suyunun değil gri suyun da konut tasarımında nasıl kullanılabileceği üzerinedir.



Şekil 1.1 Literatür Taraması Sırasında Saptanan Su Toplama Konusunda Yazılmış Diğer Tezler

1.1. Tezin Önemi ve Amacı

Bu tezin amacı iklim krizine karşı mimarlığın aldığı tavrı ortaya çıkarmak ve iklim değişikliği ve küresel ısınmanın önemli bir sonucu olan kuraklığa karşı su tutan mimarlığın önemini vurgulamaktır. Bu tezde, sudan yararlanılarak mimari uygulamaları yapılmış seçili Dünya ve Türkiye örnekleri üzerinden iklim krizine karşı duyarlılığın sağlanmasında mimarlığın rolü tartışılacaktır. Dünyanın farklı coğrafya ve iklim çeşitliliği içeren bölgelerinde yapılmış su tutan konut örnekleri incelenerek, mimari tasarıma girdi oluşturacak tasarım parametrelerinin ne olacağı irdelenmiş, bu parametrelerin mimarlara altlık oluşturma potansiyelleri tartışılmıştır. Bu sebeple tez iklim krizine karşı mimari bir kılavuz olma önemi de taşımaktadır.

Suyun konutta tutulması, yağmur suyu toplanması ve gri su kullanılması gibi alanları kapsamaktadır. Tezde iklim değişikliği, küresel ısınma ve su potansiyeli konularına değinilmiş, bu soruna ilişkin çözümler ve öneriler sunulmuş, konut mimarisinde suyun tutulumunun artırılması gerekliliği savunulmuştur. Su tutan mimariyi vurgulamak amacı ile Dünya'dan farklı örnekler seçilerek analizler ve çıkarımlar yapılmıştır. Su yönetmeliğinin kanunlar ve düzenlemeler ile korunması gerektiği vurgulanmıştır. Bu çıkarımlar doğrultusunda Dünya'nın ve ülkemiz genelinde İstanbul'un su sıkıntısına çözüm üretebilmek için konut tasarımında yapılabilecekler ile literatüre katkıda bulunulacak ve farkındalık sağlanacaktır.

1.2. Tezin Araştırma Soruları ve Hipotezi

Değişmekte olan iklim yüzünden suyun tasarım ile ilişkisi farklılaşmakta, mimarlıkta suyun tutulabilmesi ve kullanıcı tarafından kullanılabilmesi çok boyutlu bir tasarım problemi haline gelmektedir. İklim krizine karşı çözümler aramayı amaçlayan araştırmanın araştırma soruları aşağıda maddeler halinde verilmektedir:

- İklim krizinin mimarlığın üzerinde etkisi var mıdır?
- Su tüketimi giderek arttığından ve buna bağlı olarak suyun toplanma ihtiyacı kaçınılmaz olduğundan, mimari tasarımda bir konut suyu nasıl tutabilir?
- Yağmur suyu ve gri su konutlarda suyun tutulmasında neden önemlidir?

- İklim krizine karşı İstanbul'daki konut mimarisi için parametreler sunulabilir mi?

Mimarının su ve iklim ile ilişkisinin temel alındığı tez çalışmasının hipotezleri şu şekildedir:

- Konut tasarımında farklı tasarım parametreleri kullanılarak mekan için su toplanabilir.
- Mimarlıkta suyun tutulması çevresel sorunlar için farkındalık yaratır.

1.3. Tezin Kapsamı

1.Bölüm “Giriş” bölümüdür. Çalışmanın giriş bölümünde tezin önemi, amacı, araştırma soruları, hipotezi, kapsamı ve yöntemi gösterilmiştir. Giriş kısmında iklim değişikliğinin yarattığı kriz incelenmiştir. Suyun insan hayatındaki yerine değinilip bunlara bağlı olarak suyun önemi vurgulanmış, suyun mimari tasarım ile ilişkisi anlatılmıştır.

2.Bölüm “İklim Değişikliği” bölümüdür. İklim değişikliğinden kaynaklanan susuzluk probleminden dolayı çalışmanın ikinci bölümünde sorunun oluşma sebepleri ve sonuçları vurgulanmış, iklim değişikliği, iklim krizi ve küresel ısınma arasındaki fark ve benzerlik üzerinde durulmuştur. İklim değişikliğinin ve krizin suya etkisi ve iklim değişikliğinden doğan kuraklık ve çölleşme tehlikesi anlatılarak bölüm bitirilmiştir.

3.Bölüm “Dünyada Suyun Yeri” bölümüdür. Çalışmanın bu bölümünde Dünya'nın su ile ilişkisi incelenmiştir. Dünya'da suyun önemi vurgulanmış, suyun tarih içinde insanları nasıl etkilediğine, Dünya'daki su dağılımına, suya etki eden faktörlere, insanların en temel ihtiyacı olan suya ve ona sahip olma hakkı ile suyun korunmasında büyük önem taşıyan su yönetimine değinilmiştir. Dünya'da bu olaya karşı alınan bazı tedbirler aktarılmış, Türkiye'de ve İstanbul'da su yönetiminden bahsedilmiştir. İstanbul'un su ile tarihi ilişkisini vurgulayabilmek için İstanbul'un su tarihi dönemsel olarak sırasıyla Roma ve Bizans Dönemi, Osmanlı Dönemi ile

Cumhuriyet Dönemi olarak ele alınmıştır. Suyun, kent ölçeğinden başlayıp mekan ölçeğindeki yeri ve önemi anlatılarak bölüm bitirilmiştir.

4.Bölüm “Binalarda Suyun Toplanması ve Geri Kullanılması” bölümüdür. Binalarda yağmur suyunun ve gri suyun filtrelenip kullanılması anlatılmış, yağmur suyunun toplanmasının öneminden ve yollarından, kullanılabileceği yerlerden bahsedilmiş ve yağmur suyunun toplanma yöntemleri ile avantaj ve dezavantajları belirtilmiştir. Gri su ve siyah su arasındaki fark gösterilip gri suyun arıtılıp tekrar kullanılmasının önemli olduğu vurgulanarak bölüm bitirilmiştir.

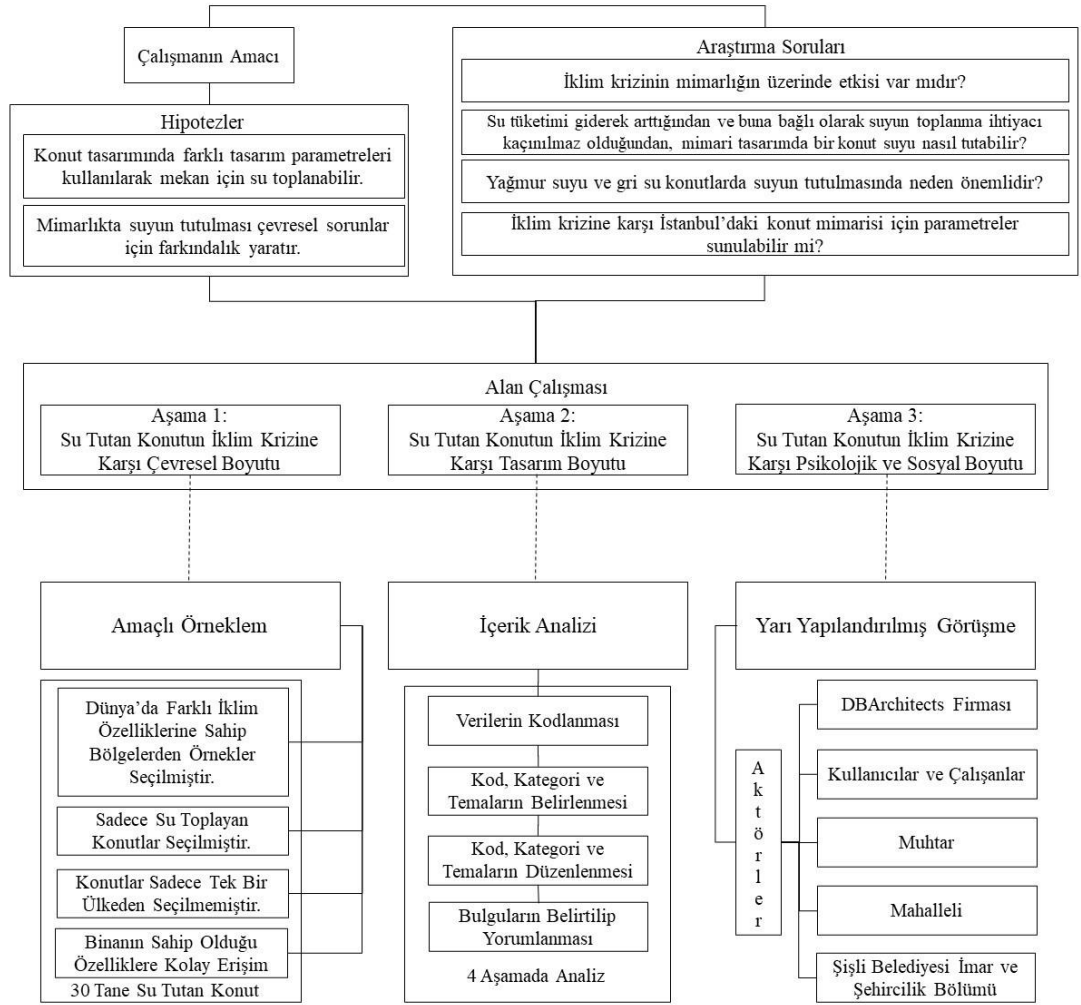
5.Bölüm “Mimari Tasarım ile Suyun Tutulabilmesi” bölümüdür. Çalışmanın beşinci bölümünde alan çalışması yapılmıştır. İlk olarak iklim değişikliği ve krizinin mimarlık ile ilişkisine değinilmiştir. İlişkiyi değerlendirebilmek için amaçlı örneklem kullanılarak “Su Tutan Konutlar” başlığı altında 30 tane konut seçilmiştir. Seçilen binaların analizinde; binaların adı, konumu, mimarları, tasarım özellikleri, yağmuru ya da gri suyu nerede kullandıkları ve bulundukları iklimin özellikleri anlatılmıştır. Alan çalışması için üç aşamalı bir yöntem uygulanmıştır. Bu aşamalar sırasıyla birinci aşama “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Çevresel Boyutu”, ikinci aşama “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu” ve üçüncü aşama “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu” dur. “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Çevresel Boyutu” aşamasında haritalama tekniği kullanılmıştır. Haritalama iklim ile su tutan binaların Dünya üzerindeki ilişkisini anlamak için oluşturulmuştur. “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu” aşamasında binaların sahip olduğu tasarım parametreleri ile iklim arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu ilişki içerik analizi üzerinde her binanın sahip olduğu tasarım parametrelerinin açığa çıkarılmasını içermektedir. “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu” aşamasında insanların iklim krizinde mimarlığın rolünü fark edip edemediklerini anlamak için su tutan konut örneğinin aktörleri ile yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Mimarlıkta suyun tutulmasının çevresel sorunlara çözüm sağlayıp sağlayamayacağını anlayabilmek için İstanbul’da bulunan Tekfen Bomonti Apartmanlarının mimar ve kullanıcılarına sorular sorulmuş ve verilen cevaplar analiz edilmiştir. Her aşamanın bulguları değerlendirildikten sonra bölüm bitirilmiştir.

6.Bölüm “Sonuç” bölümüdür. Çalışmanın sonuç bölümünde alan çalışmasının sonuç bulguları ile hipotezler yorumlanmış ve araştırma sorularına cevap verilmiş ve

hipotezler yorumlanmıştır. İstanbul’da konutlar tasarlanırken su konusunda nelere dikkat edilmesi gerektiği maddeler halinde açıklanmış, İstanbul’daki binaların yağmur suyunu tutabilmesi ve gri suyu kullanabilmesinin çevreye yararlarından bahsedilerek, geleceğe yönelik öngörüler belirtilmiştir. Genel olarak iklim krizine karşı mimarlığın bugünden itibaren hızla daha fazla rol alması gerekliliği savunulmuştur.

1.4. Tezin Yöntemi

Tezin yöntemi üç aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 1.2). Yöntemin birinci aşaması amaçlı örneklemdir. Amaçlı örneklem adı altında su tutan konutun iklim krizine karşı çevresel boyutuna bakılacaktır. ‘Evren’ tüm su tutan konutları kapsamakta olup ‘örneklem’ yöntemi ile temsil edilmektedir. Farklı bölgelerden alınan binalar evrenin boyutunu ve kapsamını göstermektedir. Araştırma için 30 bina amaçlı örneklem kullanılarak seçilmiştir. Amaçlı örneklem seçilme sebebi, evreni genellemeden tez için çalışılan konuyu yorumlamaya yardımcı olmaktır. Amaçlı örneklem nitel araştırmalarda yaygındır ve kaynaklar sınırlı olduğunda en uygun seçimlerin yapılmasını sağlamaktadır (Yağar & Dökme, 2018). Amaçlı örneklemin içinde bulunan tipik örneklem kullanılarak binalar seçilmiştir. Tipik; konu ile ilgili tipik, normal ve standart özellik gösteren örneklemdir (Baltacı, 2018).



Şekil 1.2 Yöntem Diyagramı

İklim ve tasarım arasındaki süreci anlayabilmek için Dünya’da farklı iklim özelliklerine sahip bölgelerden örnekler toplanıp konu desteklenmiştir. Binalarda su kullanımı, bulunduğu coğrafyadan, kullanıcının isteğinden ve mimarın düşünce tarzı gibi unsurlardan etkilenmektedir. Bir binada birden çok sebep olabileceğinden seçilen 30 bina bu farklı unsurları temsil etmektedir. Seçilen binaların özellikle konut olması ve binaların tek bir ülkeden değil Dünya’nın çeşitli iklim özelliklerine sahip alanlarından olmasına dikkat edilmiştir.

Binalar ile ilgili bilgilerin güvenilirliği konusunda bazı kısıtlamalar yapılmıştır. Binalar seçilirken Archdaily, Dezeen ve Designboom gibi popüler sitelerde yer almasına dikkat edilmiştir. Arama motoruna yazılan başlıca anahtar kelimeler: konut

mimarisi, yağmur suyu, gri su, atık su, mimarlık ile su ilişkisidir. Binalara ilişkin bilgilere 2021 ve 2022 yılları arasında erişilmiştir.

Çalışmada tümevarım olacak bir yaklaşım sergilenecektir. Tümdengelim genelden özele gitme iken tümevarım özelden genele gitmedir (Arıcı, 2006). Veri oluşturacak bilgiler belge incelemesi yapılarak toplanmıştır. Kitaplar, makaleler, bildiriler, web kaynakları, afişler gibi yazı kaynakları belge toplamının içinde yer almaktadır. İstanbul'un su sorunu literatür araması ile desteklenmiş, İstanbul'daki tasarımların dikkat etmesi gereken faktörler belirtilip su yönetmeliğinin kanun ve düzenlemeler ile desteklenmesi vurgulanmıştır.

Su konusu güncel bir sorun olduğundan seçilen amaçlı örneklemde binaların bulundukları konumlar ve özellikler açıklanmıştır. Seçilen binalar üç kategoriye yerleştirilmiştir. Konu suyun tutulması olduğundan kategoriler ne, neden, nasıl sorularına cevap verebilmektedir.

Yöntemin ikinci aşaması içerik analizidir. İçerik analizi adı altında su tutan konutun iklim krizine karşı tasarım boyutuna bakılacaktır. İçerik analizi türü tümevarım olmakta ve olayın kökenine bakmaktadır. Veriler görüşme, gözlem veya dokümanlar ile sağlanmakta ve dört aşamada analiz edilmektedir. Bunlardan ilki verilerin kodlanmasıdır. İkincisi kod, kategori ve temaların belirlenmesidir. Üçüncüsü kod, kategori ve temaların düzenlenmesidir. Dördüncüsü bulguların belirtilip yorumlanmasıdır (Baltacı, 2019).

Binanın görseli, bina adı, binanın yeri, binanın iklimi ve yağış durumu verileri öncelikle kodlanmıştır. Verilerin kodlanmasından sonra ana temaya uygun olacak şekilde kategoriler yaratılmıştır. Ana tema iklim ile binanın su tutması olduğundan binanın yeri, iklimi ve yağış durumu belirtilmiştir. Semboller kategorileri gösteren kodlar olduğundan her kategorinin kendine ait sembolü bulunmaktadır. Kategoriler sekiz tane olup sırasıyla; yağmur suyunu toplayan, gri suyu geri dönüştüren, çevre koşullarına uygun olan, çatıdan toplayan, yeşil faktörü ile toplayan, bahçede kullanan, yeraltı suyunu besleyen, çatı eğimini kullandır. Kategorilerden sonra binaların su tutan tasarım boyutu ve tasarım parametresi analiz edilmiştir. Semboller tasarım parametrelerine koyularak tasarım boyutu ile ilişkisi gösterilmiştir. Tablolarda kodların ve kategorilerin gösteriminden sonra ana tema ile ilişkisi bulgular olarak yorumlanmıştır.

Yöntemin üçüncü aşaması yarı yapılandırılmış görüşmedir. Yarı yapılandırılmış görüşme adı altında su tutan konutun iklim krizine karşı psikolojik ve sosyal boyutuna bakılacaktır. Yapılandırılmış görüşmede görüşme öncesinde hazırlanan soruların hangilerinin hangi biçimde sorulacağı belirlenmektedir. Görüşme esnasında hazırlanan sorular görüşülen kişiye sorulur ve cevaplanması beklenir. Herkese aynı sorular aynı biçimde sorulur ve görüşmeci bu zaman dilimi içerisinde tarafsız kalmaktadır. Bu görüşme metodu sayesinde görüşülen kişilerin görüşleri sorulan sorular ile bulunmaktadır (Yüksel, 2020).

Yarı yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmış görüşmeye göre daha esnek olmaktadır. Görüşmenin gidişatına göre yan sorular ile görüşmenin gidişatını değiştirebilmektedir. Bunun sayesinde soru sorulan birey yanıtları detaylandırabilmektedir. Soru sorulan birey cevabında diğer soruya cevap sağlamışsa diğer soru sorulmak zorunda değildir (Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşme yapılandırılmış görüşmeye göre daha esnek olduğu için seçilmiştir. İstanbul'da yapılmış ve kullanılan su tutan bir örnek olarak Tekfen Bomonti Apartmanlarını ilgilendiren aktörler ile görüşme yapılmıştır. Hazırlanan sorular İstanbul Kültür Üniversitesi Etik Kurulundan (Ek A) geçtikten sonra binanın etkilediği aktörlere (DBArchitects firması (Ek B), kullanıcılar ve çalışanlar (Ek C), muhtar (Ek D), mahalleli (Ek E) ile Şişli Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'ne (Ek F)) sorular sorulmuştur. Görüşme anket tekniği kullanılarak yapılmış, ortak ve özel sorular tüm aktörlere sorularak kullanıcıların su toplanmasını fark edip etmediklerini öğrenmek ana amaç olmuştur.

2. İklim Değişikliği

Bu bölümde küresel ısınma, iklim değişikliği ve iklim krizi terimleri üzerinde durulacaktır. Küresel ısınma ciddi bir çevre sorunudur. Küresel ısınma etkileri fiziksel, ekonomik, sosyolojik ve psikolojik olmaktadır. İnsanlar sera gazlarını arttırarak dünya yüzeyini ısıtmaktadır. Aşırı hava olayları bunlardan dolayı meydana gelmekte, dolayısıyla kuraklık da artmaktadır. İklim değişikliği atmosfer özelliklerinin değişmesiyle oluşmakta, bu yüzden sera etkisi büyümektedir. İnsan da çevreye ve atmosfere zarar verdiği için iklim değişikliğini etkilemiştir. Dünyanın sıcaklığı arttığı

için su kaynakları tehlikeye girmiştir. İklim krizi iklim değişikliğinin yarattığı etkilerin acil durum haline gelmesidir. İklim krizi küresel ısınmanın tehlikelerini göstermektedir. İklim krizini sera gazları, fosil yakıt kullanımı ve nüfus artması gibi olaylar etkilemektedir.

İklim değişikliği ve iklim krizi suyu olumsuz yönde etkilemektedir. Su kaynaklarının azalması suyun önemini arttırmıştır. Suda kirlilik ise, birçok nedenden ötürü meydana gelmekte, suyun kendini yenilemesindeki limitin zorlanması ise, sanayi, kentleşme ve tarıma dayanmaktadır. Bu olaylar su krizinin önemini arttırmaktadır. Kuraklık arazide belli bir yağış seviyesinin altında yağış olursa gerçekleşir. Kuraklık geçici olsa da çoraklık öyle değildir. Çoraklık kalıcıdır. Çölleşme bir arazinin üretken olmayı bırakma durumudur. Dünyanın belli bölgelerinde yağış yeterli olmayınca kuraklık görülmektedir. Kuraklığın ekonomik, çevresel ve sosyal etkileri olmaktadır. Her şey göz önüne alındığında iklim değişikliğinin su üzerindeki etkisi çok önemlidir.

2.1. Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve İklim Krizi

2.1.1. Küresel Isınma

Küresel ısınma günümüzün en ciddi çevre sorunlarından biri olmaktadır. Sera gazları atmosferde insanların faaliyetleri yüzünden artmış, atmosferin Dünya yüzeyine yakın olan bölgelerinde sıcaklık yapay olarak büyüyüp küresel ısınmayı yaratmıştır (Eroğlu & Aydoğdu, 2016).

Bir birey atmosfere beş ton karbondioksit salmaktadır. Karbondioksitin yarısı ormanlara diğer yarısı okyanuslara ve atmosfere gidip orada birikmektedir. Ormanlar fotosentez sayesinde durumu dengelerken atmosferde birikenler küresel ısınmayı arttırmaktadır (Kayabaşı, Demirtaş, & Karasu, 2021). CO₂, küresel ısınmada ilk göze çarpan olup atmosferin içinde 0/00,03 arasında yer almaktadır. Ormanların yok olması ve tarım alanları oluşturmak için ormanların yakılması CO₂ emisyonu kaynaklarındandır. Atmosferdeki antropojenik karbon emisyonunun yaklaşık olarak %20'si tarım alanı için yakılan ormanlardan dolayısıdır. Küresel ısınmaya karşı ormanlar

korunmalı, orman yangınları azaltılmalı ve ormanlaştırılmalıdır. Deniz seviyesi küresel ısınma yüzünden yükselmekte, dağlardaki ve kutuplardaki buzullar erimektedir. Küresel ısınma her yerde aynı derece değildir. Sıcaklık yüksek enlemlerde daha şiddetli olduğundan kutuplar bu olaydan en çok etkilenendir (Aksay, Ketenoğlu, & Kurt, 2005).

Sera gazları kızılötesi ışınları tutup atmosferi ısıtmaktadır. Sera gazlarının doğal bir süreç olduğu dünya sıcaklığına etkisinden anlaşılabilir. Sera gazları sayesinde dünyanın ortalama sıcaklığı 15 derecedir. Dünyanın doğal dengesi sera gazlarının artmasından dolayı bozulmaktadır. Ozon tabakası doğanın zarar görmesi ve nüfusun hızlı artması gibi etkenlerden dolayı incelmektedir. Birçok faktör küresel ısınmayı etkilemiş ve bu olay zaman içinde oluşmuştur. Sanayileşme, çevresel faktörler yüzünden atmosferde olan değişiklikler ve doğada verilen zararlar bunlardan birkaçıdır. Sera etkisi sanayileşme ile artmış, böylelikle insan küresel ısınmanın en önemli elemanı olmuştur. Canlı türlerinin yok olma ihtimali dünyanın farklı bölgelerinde ortaya çıkan kuraklık yüzünden tehlikededir. Farklı bölgelerde ortaya çıkan bu kuraklık, küresel ısınma sonucu sıcaklığın artmasından dolayıdır (Kayabaşı, Demirtaş, & Karasu, 2021)

Atmosferde sera gazlarının oranı düşük olmasına rağmen iklimin dengede kalması için belli bir seviyede korunması gerekmektedir. Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Halokarbonlar (CFC), Diazotoksit (N₂O), Ozon (O₃) ile Karbon monoksit (CO) atmosferde sera etkisi en fazla görülen gazlar olmasıyla birlikte su buharı da sera etkisi yapmaktadır.

- Karbondioksit (CO₂): Sera gazlarının %82'sini kaplamaktadır. Atmosferdeki miktarı milyonlarca yıl boyunca değişmeyen CO₂ sanayi devriminden sonra %31 oranında artmıştır. Fosil yakıtların kullanılması CO₂'in oluşmasında büyük bir yer kaplamaktadır.
- Metan Gazı (CH₄): Sera etkisi bakımından CO₂'den sonra atmosferde en çok etkisi olandır. Metan gazı sanayi devriminden itibaren %151 oranında artmasıyla beraber günümüzde artmayı sürdürmektedir. Hafif bir azalış 1990'dan beri vardır. Fosil yakıtların kullanımı, hayvancılık ve atık gömülümü gibi insan etkisinin olduğu alanlar metan gazı salınımının yarısını yaratmaktadır.

- Halokarbon Gazları: Bu gazlar spreylere ve soğutucular sayesinde atmosfere salınmaktadır. Bu gazlar ozon tabakasını inceltmektedir.
- Diazotoksit (NO₂) Gazı: Diazotoksit gazı sanayi devriminden itibaren %17 oranında artmasıyla beraber günümüzde artmayı sürdürmektedir. Diazotoksit gazının atmosfere salınımının yaklaşık olarak üçte biri tarımdan, kimya sanayisinden ve hayvan yemlerinin yapımı yüzünden olmaktadır.
- Ozon (O₃) Gazı: Ozon tabakasını oluşturmaktadır. Güneşten gelmekte olan ultraviyole ışınlarının fazlasını emmekte ve Dünyanın yaşanılabilir olmasını sağlamaktadır. Sera etkisi olan gaz canlılara yaşanacak bir ortam sağlayabilmek için yeryüzünü belirli bir derece sıcaklıkta tutmaktadır.
- Karbon monoksit (CO): Bu zehirli gaz en fazla insan faaliyetleri yüzünden ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla atmosferde fazla olması tehlike yaratmaktadır (Akın, 2006).

İklim kuşakları küresel ısınmadan dolayı kaymaktadır. Bu olaydan dolayı yağmur kuşağı kuzeye doğru ilerleyecektir. Genişleme sonucunda her bölgede yağış farklı olacaktır. Kar yağışı 55 Kuzey enleminin yukarısında olan bölümlerde (Amerika, Avrupa ve Asya kıtaları için) artacaktır. Kar güneyde azalırken yağmur artacaktır. Kar toprakta daha az süre kalacağından daha sık bir şekilde şiddetli yağmurlar artacaktır (Hekimoğlu & Altındeğer, 2008).

Bulutsuzluk artması ve daha erken dönemlerde başlayıp daha geç bitecek fırtına mevsimleri atmosferde Arktik sınır tabakalarının değişmesi ile olacaktır. Bu tabakaların sıcaklığının artması ve daha nemli hale gelmesi küresel ısınma yüzünden olacaktır. Nehir akışlarında değişiklikler meydana gelecek, hidrolojik döngü değişime uğrayacağından sediment yükü artacaktır. Bu artış kıyısız erozyonu arttıracaktır. Deniz suyunun kimyasal yapısı tatlı su ve deniz suyu birbirine karıştığı için değişecektir. Değişiklikler bununla sınırlı kalmayacaktır. Farklı türde dikkate alınması gereken değişiklikler vardır. Okyanus kimyasındaki değişiklikler ve okyanusa düşen ışığı etkileyen bulut örtüsündeki değişiklikler buna örnek olmaktadır (Sağlam, Düzgüneş, & Balık, 2008).

Suyun stratejik değeri ve önemi gelecek günlerde artacaktır. Tatlı su kaynakları küresel ısınma yüzünden azaldığı için gelecekte insanlık için en büyük tehlikelerden biri olacaktır. Yağışlar küresel ısınma yüzünden azalacağı için barajların doluluk oranı

düşmesi mümkündür. Küresel iklim değişikliği yüzünden kuraklıklar, fırtınalar ve taşkınlar artacaktır. Yağış durumu, toprağın nemi ve suyun kalitesi küresel ısınmadan etkilenmektedir. Denizlerde ve tatlı sularda buharlaşma küresel ısınma yüzünden artacaktır. Çünkü küresel ısınma yeryüzü sıcaklığını arttırmaktadır (Kayabaşı, Demirtaş, & Karasu, 2021).

Küresel ısınmanın fiziksel, ekonomik, sosyolojik ve psikolojik etkileri bulunmaktadır. Mevsim sürelerinin uzaması, dağlarda yer alan buzulların azalması, buz katmanının nehirlerde ve göllerde daha geç oluşması, nüfus olarak birtakım bitkilerin ve hayvanların azalması, tarım ve ormana dayalı ürünlerde azalma, sahil kenarında bulunan yerleşimlerin risk durumunda bulunması, sosyal ve ekonomik sıkıntıların göçlerden dolayı artması, bu etkilere örnek olmaktadır (Demircan, 2019). Devlet ve bireyler çevre sorunlarının oluşması ve aynı şekilde önlenmesi konusunda ortak sorumluluklara sahiptir. Çevre konusunda eğitim verilmesi, sorumlulukları anlamak ve görevleri uygulayabilmek için gereklidir (Yılmaz, Morgil, Aktuğ, & Göbekli, 2002).

Görsel ve yazılı medyanın küresel ısınma kavramını gösterebilmede önemli bir rolü vardır. Küresel ısınmanın güncelliği haber kanalları ile sağlanabilmektedir. Bu haber araçları konuyu ele alıp küresel bir mesele olan küresel ısınmayı halen önemli tutabilmektedir. Haber araçları gazete, internet haberi, televizyon ve belgeseller buna örnek olmaktadır. Devletler ve organizasyonlar insanların olayı anlaması için tanıtım filmleri ve animasyonlar hazırlayıp sosyal medyada paylaşmaktadır. Küresel ısınma popüler bir konu haline gelip insanlar küresel ısınma hakkında bilgi sahibi olup konu hakkında farkındalık sağlanmalıdır (Ateş & Karatepe, 2013).

Bu bağlamda küresel ısınmanın insanlar yüzünden artması dünyayı negatif etkilemektedir. Dünyanın suyunu etkilemesiyle beraber aynı zamanda çevreye de zarar vermektedir. Küresel ısınmaya karşı insanlar bir arada hareket etmelidir. İnsanların bu konunun farkında olması gelecekteki sorunlara karşı önlem alınmasını ve olaya karşı doğru hareket edilmesini sağlayacaktır.

2.1.2. İklim Değişikliği

İklim değişikliğine volkanik küller, bulut örtüsü, atmosferik bileşenler, dünyanın yörüngesi, atmosferin özellikleri, güneş enerjisi yansımaları neden olmaktadır. Sera etkisi bu olaylardan etkilenip artmakta, atmosfer kompozisyonu sera gazlarının konsantrasyonunun değişmesi yüzünden değişmektedir. İklim değişikliği bu olay etkisinden doğmuştur. Isı dalgaları, aşırı hava olayları, seller ve fırtınalar doğrudan, enfeksiyon hastalıkları, besin temini ve su kullanımı dolaylı olarak insan sağlığını iklim değişikliği yüzünden etkilemektedir (Çelik, Bacanlı, & Görgeç, 2008).

Dünya'nın başlangıcından beri iklim değişmekte olup sıcak ve soğuk zamanlar tarih içinde kendini göstermiştir. Küresel ortalama sıcaklık sera etkisi arttığından artmaktadır. Sera etkisini sanayi, orman yangınları ve çevre kirliliği gibi etkenler artırmaktadır. Ekonomik ve sosyal bakımdan ülkeleri etkileyecek olan iklim değişikliği dünyanın en ciddi tehlikelerden biri olmaktadır (Demircan, 2019).

Yaşam için en gerekli kaynak olan su canlıların hayatlarından çıkarılamaz. Üstelik bu doğal kaynağın stratejik olarak önemi artmaktadır. Su kaynakları küresel ısınma ve iklim değişikliğinden dolayı azalmakta, sürdürülebilir yaşam bu olaydan dolayı engellenmektedir. Su kaynaklarının önemi küresel ısınmayla artmakta ve su kaynakları için ciddi sorunlar yaratmaktadır. Enerji sıkıntıları, tarım ile orman ürünlerinde azalma ve göç yaratma bunlardan bazılarıdır. Küresel ısınma ve iklim değişikliği birbirine yakın olsa da arasında fark vardır. Küresel ısınma ile dünyanın ortalama sıcaklığın artmasından dolayı iklim değişikliğinin oluşmasından bahsedilmektedir. İklim değişikliği, belirli bölgelerdeki değişiklikleri anlatmaktadır. Bu değişiklikler mevsimlik sıcaklık, nem değerleri ve yağıştır (Karaman & Gökalp, 2010).

Doğal kaynaklar ile nüfus arasındaki dengenin bozulması doğal kaynakları tehdit etmektedir. Tehditler dünyada hava ve su kirliliği olarak kendini göstermektedir. İklim değişikliği, kentleşme ve nüfus artışı gibi elemanlar bu olayı etkilemiştir (Kılıç S. , 2008). İnsan sağlığında iklim değişikliği yüzünden sorunlar oluşmaktadır. Risklerin artması ve yeni tehditlerin oluşması iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerindendir. Ekosistemlerin bozulması, biyoçeşitlilikteki kayıp ve yaşanan afetler iklim değişikliğinden doğan sonuçlar olup insan sağlığını etkilemiştir. Kentsel alanlar,

iklim değişikliği bağlamında ortaya çıkan riskler, hastalıklar ve kazalar için uygun ortamlardır. (Tuğaç, 2021)

Türkiye’de her bölge küresel iklim değişikliğinden farklı etkilenecektir. Yarı kurak ve yarı nemli özellik gösteren bölgeler lleşme tehdidi içerisindedir. Tarım, ormancılık ve su kaynakları konusunda ortaya çıkan sonuçlar bu bölgeleri (İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Akdeniz) negatif etkileyecektir. Türkiye’de su kaynaklarında azalma, kuraklık, lleşme ve orman yangınları gibi ekolojik bozulmalar küresel ısınmadan dolayı olacaktır. İlim değişikliğinden dolayı çevresel ve sosyo-ekonomik problemler Türkiye’de şunlardır:

- Türkiye’de iklim, iklim kuşakların kuzeye ilerlemesinden dolayı daha sıcak ve kurak olacaktır.
- Su konusunda yeni sorunlar oluşup mevcut olanlara eklenecektir. İçme ve kullanma suyunda önemli sorunların ortaya çıkma ihtimali olacaktır.
- Bölgesel ve mevsimsel değişmeler tarımsal üretimi etkileyecektir. Türlere göre artış veya azalış sergilenebilir.
- İnsan ve hayvan sağlığında olumsuzluklar sıcaklığın artmasından dolayı sorun olarak ortaya çıkabilir.
- Kar ığları, sel ve taşkın olayları kar erimesinden dolayı artacaktır. Bu olay bölgede kalıcı kar-buz örtüsü ve mevsimlik kar varsa olacaktır.
- Deniz ekosisteminde negatif olaylar deniz sıcaklığı artmasından dolayı yaşanacaktır (Hekimoğlu & Altindeğer, 2008).

İlim değişikliğinin etkilerine uyum sağlama ekonomiye, değişen doğal sisteme ve insanların geçim kaynaklarına fayda yaratacak veya iklim değişikliğinin doğurduğu negatif faktörlerden daha az etkilenilmesini sağlayacaktır. Uyum sağlanabilmesi için taşkın ve sel riskine karşı altyapı yönetimi, bütüncül olacak şekilde su kaynaklarının yönetimi, ekosistemlerin korunması, çözümlerin doğa esaslı olması gerekmektedir (Tuğaç, 2021).

Bu bağlamda iklim değişikliği dünyayı sürekli etkilemektedir. İnsanların yarattığı kirlilik iklimin değişmesini sağlamaktadır. Sera gazlarının hem doğal hem de insan yüzünden artması çevreyi kötü etkilemektedir. Ekosistemin bozulması, ürünlerin azalması ve g gibi etkenler bu sebeplerden oluşmaktadır. Bunun üstesinden gelmek

için ekonominin ve kaynakların iklim değişikliğine karşı uyum sağlaması gerekmektedir.

2.1.3. İklim Krizi

Atmosferin yoğunluğu sera gazlarının artması ile daha da yoğunlaşmakta ve bu olayın çoğunlukla insan aktiviteleri doğrultusunda oluşması, ortalama iklim değerlerinin değişmesi ve dünyanın sıcaklığının yükselmesi iklim değişikliği kavramını doğurmaktadır. İklim krizi bu kavramın kaçınılmayacak hale gelip ‘acil durum’ statüsü almasıdır (Karaman, 2021).

Endüstriyel dönem öncesi atmosferdeki karbondioksit yoğunluğu milyonda 280 parça (ppm) iken, 387 ppm'ye her yıl ortalama 2 ppm artış ile çıkmıştır. Dünya sıcaklığının 2°C artması için karbon yoğunluğunun 400 ppm olması gerekmektedir. 450 ppm'nin üzerinde olursa iklim bilimciler geri dönülemeyecek bir artış olacağını söylemektedirler. Aşırı hava olayları bu değişimlerden etkilenmekte, yangınlar, kasırgalar, kuraklıklar, sıcak hava dalgaları ve seller oluşmaktadır. Kıyılar ve adalar deniz seviyesi yükseldiği için tehlike altındadır. İklim değişikliği doğrusal olmayıp beklenmedik zamanlarda görülmektedir (Cengiz, 2019).

Küresel ısınmanın dünyadaki tehlikesini anlatabilmek için iklim krizi kavramı ortaya çıkmıştır. İklim krizinin ortaya çıkması birkaç faktöre bağlıdır. Bu faktörler aşağıda verilmiştir:

- Sera Gazları: Dünya kendisinden yansıyan güneş ışınları sayesinde ısınmaktadır. Sera etkisi; sera gazının bu ışınları tutmasıdır. Dünyanın ısınması atmosferdeki sera gazlarının oranı ile ilişkilidir. Eğer oran artarsa Dünya da ısınacaktır.
- Fosil Yakıtların Kullanımı: Fosil yakıtlar yenilenemez enerji kaynağıdır. Fosil yakıtlarda en çok kullanılanlar kömür, doğalgaz ve petroldür. Gezegenin en yaygın kullanılan enerji kaynağı olup binalar için ısıtma ve soğutma gibi sistemleri beslemektedir. Birçok makine için ana yakıt malzemesidir. Sera etkisine sebep olacak gazlar fosil yakıtlar kullanıldığı için çıkmaktadır.

- Tarım ve Ziraat: CO₂, CH₄ ve N₂O gazları tarımsal ve zirai üretimden dolayı atmosfere saçılmaktadır.
- Yapılı Çevre: Binalar yaşam döngüleri boyunca durmadan enerji kullanmakla kalmayıp sera gazı da üretmektedir.
- Küresel Nüfus Artış Hızı: Sera gazının ortaya çıkmasını sağlayan faktörler nüfusun artmasından dolayı artmaktadır. Sera gazı emisyonlarını etkileyen tüm faktörleri arttırdığı için iklim krizi faktörlerinden en önemlisidir (Ölçer, 2019).

Bu bağlamda iklim krizi iklim değişikliğinin kriz hali olmaktadır. Hava olayların aşırı artması hem çevreye hem de insanlara zarar vermektedir. Sera gazlarının ve fosil yakıt kullanımının artması gibi olaylar bu krizin etkisini arttırmaktadır.

2.2. İklim Değişikliğinin ve Krizin Suyu Etkisi

Su hayattan çıkarılamayan önemli bir doğal ve stratejik kaynaktır. Su kaynaklarının azalması küresel ısınmadan ve iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Bu olaydan hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilenen su kaynaklarının önemi artmaktadır. Su kaynaklarında sorunların yaşanması küresel ısınma sonucudur. Enerji sıkıntıları, nüfus hareketleri ve tarım ile orman mahsullerindeki azalma bu sorunlardandır (Karaman & Gökalp, 2010).

İklim değişikliğinin negatif etkenleri ortaya çıktığı vakit ‘Su’ devletlerin güvenliğini tehlikeye atabilecek bir doğal kaynaktır. Tüm canlıların ekonomik, toplumsal ve kültürel olarak gelişmelerinin olabilmesi için su gereklidir. Güvenlik de için suyun değeri önemlidir. Güvenlik iklim, gıda, enerji ve ekosistem bakımındandır. Tatlı su rezervleri sınırlıdır ve Dünya nüfusunun artması ile ekonomik gelişmeler bu olayı da tehlikeye sokmaktadır. Su ve onun gibi olan diğer doğal kaynaklar sınırlıdır ancak sınırsız büyüme isteği bu kaynaklara yüklenilmesine sebep olmaktadır. Su kaynaklarını tehdit edenlerin içerisinde kentleşme, sanayileşme ve tarım gibi sektörler yer almaktadır (Tuğaç, 2014).

İklim değişikliği her geçen gün etkisini su kaynakları, su dağıtımı ve yerel-bölgesel su yönetimi üzerinde daha fazla göstermektedir. Zaman içerisinde etkileri kendini daha da gösterecek, Dünya’nın farklı bölgelerinde su kaynaklarında daha önce

görünmemiş değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Şen, 2005). Suyun değeri küresel ısınmadan dolayı artacak, su kaynakları küresel ısınma yüzünden azalacaktır. Bunun dışında ekolojik dengede bozulmalar ve orman yangınları olacaktır. Kentlerde su sıkıntıları ve gereksinimleri akarsu havzalarındaki azalmadan dolayı artarak çölleşme, tuzlanma ve erozyon kurak ve yarı kurak bölgelerin sayısında artış gözlemlenecektir. Ayrıca çölleşme, tuzlanma ve erozyon yıllık ortalama sıcaklığın artmasından dolayı da artacaktır (Karaman & Gökalp, 2010).

Kışın artan sıcaklık yüzünden yağın kar miktarı azalmakta dolayısıyla yaz aylarında su kaynakları azalmaktadır. Orta enlemler ve dağlık bölgeler için kar yağışları önemlidir ve yer altı sularının yenilenmesini sağlamaktadır. Dünya nüfusu buzulların yazın erimesi ve azalmasından etkilenmektedir. Tatlı su kaynaklarının kendini temizleyebilmesi sanayi, kentleşme ve tarımdan doğan kirliliklerden dolayı limitlidir. Su kıtlığının asıl nedeni su kalitesindeki azalma durumu olabilir. Yüzey suyunun akış hızı ve yağışta artış su kalitesindeki düşüşten dolayıdır. Daha fazla kirlilik su oranı arttığından taşınacaktır. Artan yağışlar yer altı suyu rezervlerinde saklanmakta olan kirleticileri deşarj olmuş sulara götürecektir. Kuraklık görülmesi ve yeraltı su rezervlerinin azalması suyu düşük kalitede yapmakta, suda bulunan kirlilik konsantrasyonu yağış ve akış azaldığı için yükselmektedir. Bu olaydan dolayı mikroplar içme suyu rezervuarlarında ve su kanallarında artmaktadır (Tuğaç, 2014).

Küresel iklim değişikliği ekonomik, sosyal ve politik olarak su kaynaklarını etkilediği için su krizi konusunu derinleştirmektedir. Sıcaklık arttığı için kuraklıklar ortaya çıkar, buzullar erir ve denizler yükselir. Su olarak buzullara bağlı olanlar iklim değişikliğinden etkilenmekte, buzlar eridiği için su kıtlığı oluşmaktadır. Bölgede yağmur kardan daha fazla yağınca depolar daha çabuk dolmakta ve eriyecek kar yazın kalmadığı için yazlar daha kurak ve susuz geçmektedir (Bilden, 2019).

Yağışlar su dengesi için önem taşımaktadır çünkü su dengesindeki en belirgin değişkendir. Yağışta olan herhangi bir değişme hem su kaynakları için hem de hidroloji için çeşitli sonuçlar yaratmaktadır (Şen, 2005). Su ile iklim değişikliği ilişkisi birbirine yakın olmaktadır. Bilim insanları için su döngüsündeki bozulma ile su kalitesindeki değişme iklim değişikliğinin en büyük etkilerindendir. Su döngüsü sayesinde su kaynakları sabit kalmaktadır. Su kaynaklarının yönetimi su kaynaklarındaki değişikliklerden olumsuz etkilenecektir. Su kaynaklarındaki fiziko-

kimyasal değişmeleri taşkın, kuraklık ve hortum gibi hava durumları ile güneşten gelen artmakta olan radyasyon etkilemektedir (Çapar, 2019). Sera gazları, atmosferdeki konsantrasyonda giderek arttığında su döngüsü üzerinde değişimleri oluşmaktadır. Bu değişiklikler:

- Mevsimlerde görülen yağış miktarında ve yağışın dağılımında görülen değişiklikler,
- Dengenin kar ve yağmur bakımından değişmesi,
- Toprak nemliliğinde azalma ve su kaybının artma,
- Bitki örtüsünün sıcaklık ve yağış değiştii için değişmesi,
- Tarım alanları kuraklık ve sel gören bölgelerde azalma,
- Su kaynaklarında azalma,
- Su kalitesinde azalma,
- Buzlarda erime görülmesi ve alanlarının da küçülme,
- Yangın riskinin birçok bölgede görülmesi,
- Su baskınlarının kıyısal bölgelerde artması,
- Sulak alanların deniz yükseldii için kaybedilmesi,
- Negatif olacak şekilde kıyı ekosistemin etkilenmesi,
- Bitkilerde görülen terleme olayında azalmalar,
- İklim kuşağında oynamaların görülmesidir (Tuğaç, 2014).

İklim değişikliği birçok insanı sağlık yönünden etkileyecektir. Ölüm, hastalık ve yaralanmalar yangınlar, seller, fırtınalar, sıcak hava dalgaları ve kuraklıklardan dolayı artacak, bulaşıcı hastalıklar ve solunum ile sindirim hastalıkları daha çok görülecektir. Toplum sağlığını ilgilendiren kuruluşlar, kurumlar ve faktörler negatif etkilenecektir (Kıbaroğlu, 2008).

İklim değişikliği ve kentler arasındaki ilişkiye bakıldığında sera gazı emisyonlarını azaltma ve iklim değişikliğine uyum sağlama iklim değişikliği ile olan savaşta en önemli stratejilerdir. Kentler iklim değişikliği yüzünden zarar görmektedir. Kıyılarda yer alan kentler buzulların erimesi gibi etkenlerden dolayı tehlike altında olup buna karşı tedbir alınmalıdır. Kentlerde var olan altyapılar zarara uğramaktadır. Gıda ve ticaret ağının bozulması, drenaj altyapılarının artan yağışlardan dolayı yetersiz kalması ve binaların enerji erişimine zarar vermesi bunlardan birkaçıdır. İklimin kentler üzerindeki etkilerine karşı birkaç çözüm önerisi aşağıda yer almaktadır:

- Enerji kaynağı olarak yenilenebilir enerjinin kullanılması,
- Yeşil tedarik zincirlerinin yapılması,
- Yeşil dönüşüm uygulanması,
- Ekonomik yatırımların iklim eylemleri için yapılması,
- Sünger kent yaklaşımının etkili bir su yönetiminin içinde olması kaydıyla uygulanması,
- Yeniliklerin yapılmasıdır (Tuğaç, 2022).

Bu bağlamda küresel ısınmanın neden olduğu iklim değişikliği ve iklim krizi su üzerinde birçok sıkıntı yaratmaktadır. Bu üç olay da birbirini doğrudan etkilemektedir. Buzulların erimesi, suların yükselmesi ve ekosistemin bozulması sadece insan sağlığını değil ayrıca kentleri de olumsuz etkilemektedir. Bunlara karşı kentler önlem almalı ve bu değişikliğe uyum sağlamalıdır.

2.3. Büyük Tehlike: Kuraklık

Kuraklığın sadece bir tanımı olmamakla birlikte her disiplinde kuraklığın tanımı birbirinden farklıdır. Arazi ve su kaynakları, eğer yağış normal seviyenin altında ise negatif etkilenmektedir. Bu olay kuraklık olup birçok çeşidi olmaktadır:

- Meteorolojik Kuraklık: Bu tür kuraklık çoğunlukla bölgesel olmaktadır. Bölgede ortalama yağış miktarının belli bir dönem içerisinde normalden daha az olma durumudur. Meteorolojik kuraklığın devam etmesi durumunda, kuraklık ya hemen güçlenebilmekte ya da hemen bitebilmektedir.
- Tarımsal Kuraklık: Suyun toprakta bitkinin gereksinimine yetecek kadar olmaması durumu tarımsal kuraklık yaratmaktadır. Toprak nemi, bitki için gereken topraktaki uygun su miktarıdır. Tarımsal kuraklık bitkinin gelişme döneminde yeterli miktarda toprak nemi olmaması durumudur. Meteorolojik kuraklıktan sonra olup hidrolojik kuraklıktan önce tarımsal kuraklık meydana gelmektedir.
- Hidrolojik Kuraklık: Su miktarının nehir, göl ve yeraltı sularında azalma durumudur. Yeryüzü ve yeraltı sularındaki azalma ile yakından ilgilidir. Bu azalma yağış eksikliğinin uzun sürmesinden kaynaklanmaktadır. Hidrolojik

kuraklık bu olay ile ilgilidir. Hidrolojik kuraklık meteorolojik kuraklık bittikten sonra bile devam edebilmektedir.

- Sosyo-ekonomik Kuraklık: Meteorolojik kuraklık, hidrolojik kuraklık ve tarımsal kuraklık ile bağlantısı bulunmaktadır. Su yetersizliğinin toplumun üretimini ve tüketimini etkilemesi sosyo-ekonomik kuraklıktır. Mekana ve zamana bakmaktadır. Eğer yağış üretim ihtiyacını karşılayamıyorsa sosyo-ekonomik kuraklık görülür (Kadioğlu, 2008a).

Bir alanda beklenenden daha az yağış olduğunda kuraklık meydana gelmektedir. Bu olay hem az yağışlı hem de yağışlı bölgelerde olabilmektedir. Yağış miktarı, sıcaklık, yüksek rüzgar, yağış zamanlaması ve yağış niteliği gibi olaylar kuraklığın oluşmasını sağlayabilmektedir. Kuraklık çoraklık gibi değil geçici bir olaydır. Sıcak dalgaları yüzünden kuraklığın süresi ve etki şiddeti artmaktadır. Çoraklık kalıcıdır. Sadece kuraklığın bir bölgede görülmesi çoraklık için yeterli olmamaktadır. Bir bölgede eğer kuraklık kalıcı bir hale girerse o bölge çoraklaşır. Çölleşme arazinin yanlış kullanımından dolayı ve/veya iklim koşullarından dolayı ekonomik ve biyolojik olarak normalden daha az üretken veya hiç üretken olmaması durumudur. Çölleşmede toplam yağış düşük, su kaynakları yetersiz ve kurak mevsimleri uzundur (Şahin & Kurnaz, 2014).

Kuraklık yağışlar yetersiz olunca dünyanın belli bölgelerinde ortaya çıkmaktadır. Kuraklık bir doğa olayı olmaktan çıkmıştır. İnsan bu döngüye düzeltilemeyecek şekilde müdahale etmektedir. Ekolojik durumlara aykırı olarak su kaynaklarının harcanması ve karbon döngüsünün bozulması insan etkilerinden bazılarıdır. Bu olayların oluşmasını sağlayan diğer etkenler aşağıda verilmiştir:

- Kurutulan sulak alanların olması,
- Değiştirilen akarsu yataklarının olması,
- Kocaman barajların nehir sularını biriktirmesi için yapılması,
- Boşaltılan yeraltı su depolarının olması,
- Önemli bir miktarda suyun tarım ve hayvancılıkta harcanması,
- Yeryüzü ve okyanus sıcaklıklarının artıp küresel ısınma ve iklim değişikliğinin oluşmasıdır (Şahin & Kurnaz, 2014).

İklim değişikliği Türkiye'nin su kaynaklarını azaltmakta, sıcak hava dalgaları yaratmakta, selleri arttırmakta, kuraklığı oluşturmakta ve tarım verimliliğini

azalmaktadır. Atmosfer koşulları, coğrafya faktörleri ve iklim koşulları Türkiye’de kuraklığa etki eden önemli faktörlerdir. Fiziki coğrafya elemanı yeryüzünde olan iklim özelliklerini etkilemektedir. İklim değişikliğinin yarattığı olabilecek etkiler bakımından Türkiye risk taşıyan ülkeler içindedir. Su kaynaklarında azalma, kuraklık, ekolojik bozulmalar, hastalıklarda artış ve orman yangınları gibi birçok olay iklimde yaşanan değişikliklerden dolayıdır. Kuraklığın çoğalması, sıcaklığın yazın artıp kışın düşmesi, seller oluşması ve yüzeyde bulunan suların azalması buna örnek olmaktadır (Turan, 2018).

Üretimde su çok önemli bir unsur olup vazgeçilemezdir. Bu yüzden ekonominin birçok sektörünü kuraklık etkilemektedir. Etkiler ekonomik, çevresel ve sosyal olmaktadır.

- Ekonomik etkiler: Tarım, hayvancılık, balıkçılık, ormancılık vb. sektörler su kaynaklarına bağlı olduğundan kuraklık bu sektörleri etkilemektedir. Bitkisel ve hayvansal ürünlerin veriminin düşmesi kuraklık yüzündendir. Ayrıca kuraklık yüzünden böcek istilasları, rüzgar erozyonu ve bitki ile orman hastalıkları da görülmektedir. Ormanlarda görülen yangınlar da artmaktadır.
- Çevresel etkiler: Hayvanların yaşadığı bölgedeki hava ve su kalitesinin bozulması bitki ve hayvan çeşitlerinde kayıplar yaratmaktadır. Çevre kalitesi orman yangınları, biyoçeşitliliğin azalması ve ekolojinin bozulması gibi etkenlerden etkilenmektedir. Kuraklık bitince etki süresi kısa olanlarda çevre eski haline varır. Fakat belli bir zaman boyunca devam edenlerde bu olay kalıcı olmaktadır.
- Sosyal etkiler: Bu etkiler insanların güvenliğini, sağlığını, yaşam kalitesinin azalmasını ve insanlara karşı yapılan haksızlıkları kapsamaktadır. Göçlerin ortaya çıkması ülkeler için büyük bir sorundur. Kentler ve kurak olmayan alanlar çoğunlukla göçleri almaktadır. Göç edenlerin azı kuraklık bitince eve döner. Bu olay kentin sosyal altyapısına zarar vermektedir (Çakmak & Gökalp, 2011).

Meteorologlar, su kaynakları mühendisleri, tarım ile uğraşanlar, ekonomistler günümüze kadar kuraklık ile ilgili çeşitli araştırmalar yapmıştır. Yağış, nem ve buharlaşma gibi alanlar meteorologları; akarsular, göller ve yeraltı suları gibi alanlar

su kaynakları mühendislerini; bitkiler tarım ile uğraşanları, insan hayatı ekonomistleri ilgilendirmiştir (Sırdaş & Şen, 2003).

Kuraklıkta objektif standartlar olabilmesi için kuraklık ile mücadele planları yapılmaktadır. Kuraklık ile mücadele planları kuraklığa karşı önlemleri, ne kadar sürdüğünü ve kuraklık şartlarını içerip içermediğini belirlemektedir. Genellikle üç aşamada olacak şekildedir. Bunlar Kuraklık Gözetlemesi, Uyarısı ve Alarmıdır. Tedbirler bölgenin yağış miktarına, nehir akışına ve baraj su seviyesine göre yapılır. Bu tedbirler ile su yönetimi düzenlenir. Kuraklık planı ortaya çıkacak probleme karşı yapılması gerekenleri içerir. Problemlere karşı çözüm üretmek için olayı ilgilendiren tüm aktörler katılmalıdır. Kuraklık planı sayesinde zararlar azalır, kuruluşlar arasında koordinasyon gelişir ve erken uyarı güçlendirilir (Kadioğlu, 2008a).

Kuraklık yönetiminde kriz (reaktif) ve risk (proaktif) olmak üzere iki tane yaklaşım olmaktadır. Kriz (reaktif) yönetimi kuraklık olgusu oluştuktan sonra yapılan işlemlerdir. Risk (proaktif) yönetimi kuraklık oluşmadan önce uygulanan işlemlerdir. Kriz (Reaktif) Yönetimi; yeni fiziksel yatırımlar yapımını, havzalararası ve ülkelerarası su transferini, deniz ve tuzlu marjinal suların tuzsuzlaştırılmasını, bulut tohumlamasını ve su hasadını içermektedir. Risk (Proaktif) Yönetimi uzun sürecek kuraklığa karşı hazırlık politikalarını ve eylem planlarını hazırlamaktadır. Ayrıca kuraklığı izleyecek merkezlerin yapılması ve suyun düzgün kullanılması için gereken uygulamalar ile ilgilenmektedir (Mengü, Anaç, & Özçakal, 2011).

Yarı kurak olan ülkelerin arasında Türkiye de vardır. Kuraklık tehlikeli bir doğal afet olup sosyo-ekonomiyi etkilemektedir. Kuraklık; kullanma suyunu, tarımı ve hidro elektrik üretimi gibi konuları etkilediğinden, su havzaları ve tarım alanları korunmalıdır. Hem ülke sınırını hem de kent sınırını geçen sular sıkıntı doğurabilmektedir. Türkiye’de kuraklığın şiddeti gelecekte günümüzdekine kıyasla daha da artacaktır. Dolayısıyla suyun yeniden kullanımını sağlayan sistemlerin güçlendirilmesine, su yönetimine, kuraklık planlarına ve sulama tekniklerinin iyileştirilmesine önem gösterilmelidir. İklim değişikliği göz önüne alınarak tesis planlamaları ve işletilmesi ile su kaynakları yatırımları yapılmalıdır (Kadioğlu, 2008b).

Kuraklık üç boyutlu bir doğa olayı olup, şiddet, süre ve coğrafi özellikleri ile nitelendirilir. Kuraklık iklimsel değişimden dolayı meydana gelip kurak, yarı kurak ve

orta enlemlerde bulunan nemli-denizel iklimler gibi farklı iklim bölgelerinde görülebilir. Kuraklık uzun sürmesi sonucu negatif sonuçlar doğurabilir. Bu negatif sonuçlar tarım, hayvancılık, orman, ekosistem ve içme suyu erişimi gibi alanları etkilemektedir. Yağışlara ve yeraltı sularına bağlı olan yerlerde kuraklık çok büyük olumsuzluklar yaratmaktadır. Bu sonuçlardan bazıları aşağıda verilmektedir:

- Arazinin sahip olduğu biyolojik üretkenliğin yok olması ve üretimin tarımsal olarak azalması,
- Doğal bitki örtüsünün güçsüz duruma düşmesi,
- Biyolojik çeşitlilikte daralması,
- Rüzgar erozyonunun güçlenmesi,
- Su kıtlığının görülmesi ve yeraltı su seviyesinin azalması,
- Kuraklıktan ve çölleşmeden etkilenen bölgelerde fakirlik ve açlık görülmesi,
- Göç oranlarının artması,
- Kuraklık ve çölleşmeden etkilenen yerlerde yaşam kalitesinin azalması (Türkeş, 2012).

Sonuç olarak kuraklık ve çoraklık insan sosyo-ekonomisini etkilemektedir. Çevrede oluşan kuraklık çeşitleri toplumlara tehdit oluşturmakta, su sorununun oluşmasında önemli bir yer kaplamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin ölmesi, su kıtlığının oluşması ve yaşam kalitesinin azalmasına karşı insanlar bilinçlendirilmeli ve bu olaylara karşı önlem alınmalıdır.

3. Dünyada Suyun Yeri

Bu bölümde suyun önemi ve insanlar üzerindeki etkileri anlatılacaktır. Bölümde suyun Dünya'daki yeri ile ilgili bilgiler verilmiş ve suyun çeşitli kültürlerdeki etkisi, insan hayatındaki yeri ve önemi aktarılmıştır. Su talebi ve su kıtlığı üzerinde durulmuş, suyun medeniyetler üzerindeki yeri ve suyun dağılımından sonra suya etki eden faktörler ile su yönetiminden ve su hakkında bahsedilmiştir. Su kaynakları planlı olarak geliştirilmediği ve dağıtılmadığı zaman sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kötü yönetilme halinde küresel ısınma ve küresel gıda güvensizliği yaşanmaması için doğru su yönetimi uygulanmalıdır. Sınırlı kaynak olan suyun, bir

insan hakkı olduğu belirtilmiştir. Su yönetimi ve su hakkından sonra ülkelerin aldığı tedbirler Türkiye’de ve İstanbul’da yer alan su yönetimi incelenmiş, İstanbul’un su tarihi dönemlere bölünerek yazılmıştır. Bölüm suyun kent leğinden mekan leğine indirilmesi ile bitirilmiştir.

3.1. Suyun Dünya’daki nemi

Tüm canlı organizmaları, biyolojik yaşamı ve insan faaliyetlerini ayakta tutan temel eleman su olup hayati önem taşıtmaktadır. İnsanlar yzeyssel ile yeraltı suları sayesinde su ihtiyacını karşılamaktadır. Su dünyadaki yaşam için önem taşıtmaktadır. Çünkü su olmazsa dünyada yaşam olmaz. Su güneş ısısı sayesinde buharlaştıktan sonra buharlaşan su atmosferde bulut şeklinde kümelenmektedir. Bulutlar damlacıklardan oluşmaktadır. Yeterli bir boyuta varınca çeşitli hallerde (yağmur, dolu ve kar) yeryüzüne düşerek hayatın devam etmesini sağlamaktadır. Bu olay yağış şeklinde olup toprağın suyu alması bu zamanda olmaktadır. Topraktaki su bitkiler tarafından soğurulur ve terleme ile atmosfere bırakılır. Suyun donmuş hali buzdur. Buzun yüzmesi dünya açısından önem taşıtmaktadır. Eğer buz yzmeseydi dünyanın üzerindeki suların çoğu donacak göllerde ve denizlerde hayat kalmayacaktı (EKUD, 2014).

Su dünyada doğal olarak havada, yüzeyde, yer altında ve okyanuslarda olmak üzere farklı şekillerde olmaktadır.

- Yağış (yağmur, kar ve çiğ gibi): Su kaynaklarını yenileyebilmek ve yerel iklim koşullarını tanımlamak için anahtar role sahip olmaktadır. Nehirlerin ve gllerin beslenebilmesi ile yer altı sularının yeniden doldurabilmesi yağış ile sağlanabilmektedir.
- Buzul: Kar ve buz olarak su buzullarda depolanmaktadır. Mevsime göre su farklı miktarlarda akıntıya akmaktadır.
- Nehir havzaları: Mevsimlerin farklı olması nehir akışını etkileyebilmektedir.
- Sulak araziler: Yerel ekosistemler ve su kaynakları için önem taşıtmaktadır. Su baskınlarını engellemek ve nehir akışlarını artırmak için sulak araziler kullanılabilir.

- Yeraltı suyu: Yerin altındaki tatlı sudur. Yeraltı suyu kaliteli ise içme suyu olarak kullanılabilir (GreenFacts, 2008).

Nehir kenarları ve deltalar antik medeniyetler için bir başlangıç noktası olmuştur. Buna örnek verilebilecek nehirler arasında Sarı Nehir (Çin); Ganj ve İndüs (Hindistan); Seyhun ve Ceyhun (Orta Asya); Ren, Sen, Tiber, Tuna (Avrupa); Amazon ve Missisipi (Amerika); Gediz, Fırat, Dicle, Menderesler, Yeşilırmak, Kızılırmak ve Sakarya (Ön Asya) yer almaktadır. Akarsulardan yararlanabilen toplumlar gelişmiş medeniyetler kurarken, bulamayanlar bulundukları yerden göç etmiştir. Bu olay tarih boyunca yaşanmıştır. Su kaynakları eski inançları ve medeniyetleri etkilemiştir. Nil Nehri'ne Eski Mısır'da tanrı olarak bakılıp tapınılırdı. Varuna, Hint mitolojisinde yer almakta olup suyu yere ulaştırması ile bereket saçmaktadır. Kenan ülkesinin sahip olduğu su ile ilgili olan mitolojisinde baş tanrı ırmak çıkışlarında oturmaktadır. Şimşek ve gök gürültüsü tanrıları bereket yağmurunu getirdiğinde iyi, ırmakları ve denizleri taşıdığı anda kötüdür. Bereket tanrısı Agat efsanesinde yağmur olmaktadır. 7 yıl kuraklık ve kıtlık Agat öldürülünce ortaya çıkmıştır. Müslümanların kitabı Kuran-ı Kerim'de su birçok ayette geçmektedir. Su hayatla ilişki içerisinde. İslam'da su temizliğin temel faktörü olmaktadır (Meriç, ve diğerleri, 2004).

Bugün kaynaklar dünya üzerinde düzensiz dağılmasının yanı sıra insan aktiviteleri yüzünden baskı altındadır. İnsan faaliyetleri (kentleşme, artan nüfus ile yaşam standartları, artan su rekabeti ve kirlilik gibi) su kaynakları üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. İnsan faaliyetlerinden dolayı su kaynakları tehdit içerisinde. Çevrenin kirlenmesi, iklimin değişmesi ve kentlerin büyümesi gibi etkenler su kaynaklarını etkilemektedir. Su kaynakları ve ekosistem çevre kirliliğinden dolayı su ekosistemi tortulaşarak zarar görmektedir. Bu olay yüzünden su kalitesi bozulur ve iç su nakliyatı engellenir (GreenFacts, 2008).

Bir hak ve temel ihtiyaç olan suyun bir insan hakkı olduğu Birleşmiş Milletler ekonomik, sosyal ve kültürel haklar komitesi tarafından açıklanmıştır. İnsan haklarına su ihtiyaçlarının karşılanması eklenmesi bu olayın önemini göstermiştir. Hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör suyun bir hak olduğunu dikkate alarak ilerlemeli ve kamuoyu bilincini arttırmalıdır. Su krizinin gündemde görülmesinin nedenleri olarak suyun eşit dağılmaması, erişimindeki yetersizlik ve birden fazla ülkenin su havzalarını kullanması verilebilmektedir. Su konusu hem

uluslararası hem de yerel örgütlerin, Birleşmiş Milletlerin ve kamuoyunun gündemindedir. Su ihtiyacının artması birçok bölgede su sıkıntısının su krizine dönüşme olasılığını bu olayla vurgulamaktadır (Özbilen, 2005).

Su kıtlığı dünyada bazı sorunlar yaratmakta, küresel gıda güvenliği su kıtlığından dolayı tehdit altında olmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinde milyonlarca aç insanın gıda erişimine ve teminine su kıtlığı zarar vermektedir. Sağlık ve hijyen koşulları da su kıtlığından dolayı kötüye gitmektedir. Güvenli içme suyuna erişim sağlık ve hijyen için gereklidir. Çünkü hastalıklar ve ölümler gibi etkenler düşük kaliteli ya da kirli su yüzünden oluşabilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma ile insani gelişim su kıtlığından dolayı engellenmektedir. Çevreye su kıtlığı zarar verip onarılmasını zorlaştırmaktadır (STM ThinkTech, 2021).

Su talebine karşı yapılabilecekler de vardır. Yağmur suyu toplanması daha az masraflı olmakta, bu sayede yerel topluluklar gelişebilmektedir. Buharlaşıma yüzünden oluşan kayıpları azaltmak için yüzey suyu yeraltına yönlendirilebilir. Su depolayabilmek için barajlar yapılmakta, depolanan su içme ve sulama için kullanılmaktadır. Su kıtlığını azaltmak için nehir havzaları arasında su nakli yapılabilmektedir. Farklı amaçlar için atık su kullanılabilen, sulamada ve endüstriyel soğutmada içilmez su harcanmaktadır. Orta Doğu'da kentler ve endüstriler tuzdan arındırılmış su kullanmaktadır; ancak iklim değişimi sorunu, çok fazla fosil yakıta bağlı olan bu yöntem yüzünden artmaktadır (GreenFacts, 2008).

Su üzerindeki baskı nüfus, tarımsal ve endüstriyel su kullanımı arttığı için daha da büyümekte, su kıtlığı arz ve talep birbirini karşılayamayınca küresel bir sorun haline gelmektedir. Bu sorun fiziksel ve ekonomik su kıtlığı olmak üzere iki çeşittir. Su kaynaklarının bir bölgenin isteğini karşılayamama durumu fiziksel su kıtlığı, kötü biçimde yeterli ölçekte olan doğal su kaynaklarının yönetilmesi ekonomik su kıtlığıdır. Su kıtlığının sebebi birkaç nedenden oluşabilir. Bölgede yağışların az olması, nüfus yoğunluğu, insan aktiviteleri ve yoğun bir şekilde uygulanan tarım bunlara örnektir. Su kıtlığını azaltmak için:

- Su konusunda farkındalık ve kolektif önlemler kamu ve özel sektörün senkronize olabilmesi için yapılabilir.

- Su kıtlığının sebeplerinden biri nüfus yoğunluğudur. Nüfus yoğunluğu yüksek olandan düşük olana sanayi istihdamının nüfusu gönderilebilir. Bu sayede bölgesel su kıtlığı azaltılabilir.
- Yağmurlama ve damla sulama verimli bir sulama için yapılabilir.
- Tarımsal planlamanın verimli olacak şekilde planlanması tarımsal su kullanımını azaltabilir.
- Santraller suyu yoğun harcayan bir enerji sektörü olduğundan su tasarrufu için alternatifler üretilebilir.
- Belediyelerin kayıp ve kaçak oranlarının azaltılabilmesi için su şebekeleri ve su boru hatları düzeltilebilir.
- Atık su arıtımı yapılabilir.
- Su kıtlığı konusunda eğitim için kamu, hane halkları, özel sektör oyuncuları ve belediyeler yatırımı arttırmalıdır. Bu konuda yapılabileceklerin arasında hane farkındalığının artması ve verimsiz su tüketimi konusunda yapılandırmalar olabilir (Hakyemez, 2019).

Su kirliliğinin başlıca sebeplerinden biri evlerden, ticaret ve sanayilerden oluşan kanalizasyon atıklarıdır. Yağmur suları ve atık sular çoğunlukla kullanılmakta olan kanalizasyon sistemlerinden ayrılmamaktadır. Tutabileceği su kapasitesini geçtiğinde atık suların çoğu akarsulara gitmektedir. Maliyetten dolayı yağmur suyunu toplayacak ayrı sistemler veya göletler konusuna büyük kent bölgelerinde ilgi bulunmamaktadır. Sanayi atıkları sanayileşmenin hızla ilerlemesinden dolayı artmıştır. Kağıt, kimya, petrol ve demir-çelik sektörleri, sanayilerin yarattığı su kirliliği bakımından büyük yer kaplamaktadır (İlgar, 2009).

Coğrafi, ekonomik ve yönetsel-stratejik yaklaşımlar yapılmaması su sorunlarının oluşma nedenlerindendir. Yağışın bazı bölgelerde azalması, aşırı buharlaşmanın sıcaklığın artmasından dolayı olması ve yeraltı sularının iklim değişikliği yüzünden kuruması gibi iklime yönelik olaylar coğrafi nedenlerdendir. Ormanların yok edilmesi ve kötü yönetilen tarım faaliyetleri gibi olaylar ekonomik nedenlerdendir. Global bir bakış açısının su kullanım süreçleri üzerinde görülememesi gibi olaylar yönetsel-stratejik nedenlerdendir (Meriç, ve diğerleri, 2004).

Aşırı kullanım yer altı su seviyesini düşürmektedir. Çin, Hindistan, İran, Meksika, Ortadoğu, Kuzey Afrika, Suudi Arabistan ve Amerika Birleşik Devletleri

bundan etkilenen bölgelerdendir. Yılın bazı zamanlarında birçok dere ve nehir kurumaktadır. Buna büyük nehirler de dahildir. Örnek olarak Amu Derya, Kolorado, Ganj, İndus, Rio Grande ve Sarı Irmak verilebilmektedir. Büyük iç göller bile küçülmektedir. Örnek olarak Aral Gölü ve Çad Gölü verilebilmektedir (İlgar, 2009).

Su kıtlığı sorununu çözmek için yapılabilecekler aşağıda verilmiştir:

- **Dirençli ve Sürdürülebilir Su Sistemlerinin Kurulması:** Maliyeti uygun ve kapsamlı bir sistem olmalıdır. Sistemin planlanması ve yapılması ileriye dönük ekolojik ve toplumsal sorunlar yaratmamalıdır. Hem kentin hem de kentin beslendiği havzalarda yaşayan halkın ihtiyaçları dikkate alınarak su altyapıları kentlerde planlanmalıdır. Yaşanacak yeni olaylara karşı dirençli bir sistem bu olaylara uyum sağlamakla kalmayıp temel fonksiyonlarını güncelleyerek devam ettirebilir.
- **Yeni Teknolojilerle Suyun Durumu ve Kullanımının Takibi:** Yeni teknolojiler kullanılması suyun sağlıklı, şeffaf ve güvenilir bir şekilde izlenilebilmesini kolaylaştırmaktadır.
- **Tarımda Suyun Verimli Kullanımı:** Daha fazla üretimin daha az su ile sağlanabilmesi tarımda kullanılan suyun ana hedefidir. Aynı zamanda ana hedeflerden diğeri ise birim sudan maksimum fayda kazanmadır. Bunun sağlanabilmesi için tarımda kullanılan suyun verimliliğini arttırmak ilk seçenektir. Su kaynağının seçimi, sulama programları ile yöntemi tarımda kullanılan su verimliliği ile etkileşim halindedir.
- **Gıda Kaybını ve İsrafını Azaltmak, Sürdürülebilir Beslenmeyi Benimsemek:** Tüketim azalırsa su stresi de azalacaktır.
- **Yeni Temiz Su Yöntemlerine Yönelmek:** Konutlarda ve kentlerde kullanılmak üzere yağmur suyu hasatları, atık suların arıtılıp sulama sularının yeniden kullanılması ve tuzlu suyun arıtılması bunlardan bazılarıdır (STM ThinkTech, 2021).

Bu bağlamda su insan hayatında büyük bir yer kaplamaktadır. İnsanlara hayat veren su, kültürleri de beslemiştir. Su üzerindeki baskının çeşitli sebeplerden dolayı artması yeryüzüne ve insanlara zarar vermektedir. Su kıtlığı oluşmasına izin vermeden harekete geçilmelidir.

3.1.1. Tarih İçinde Suyun Yeri

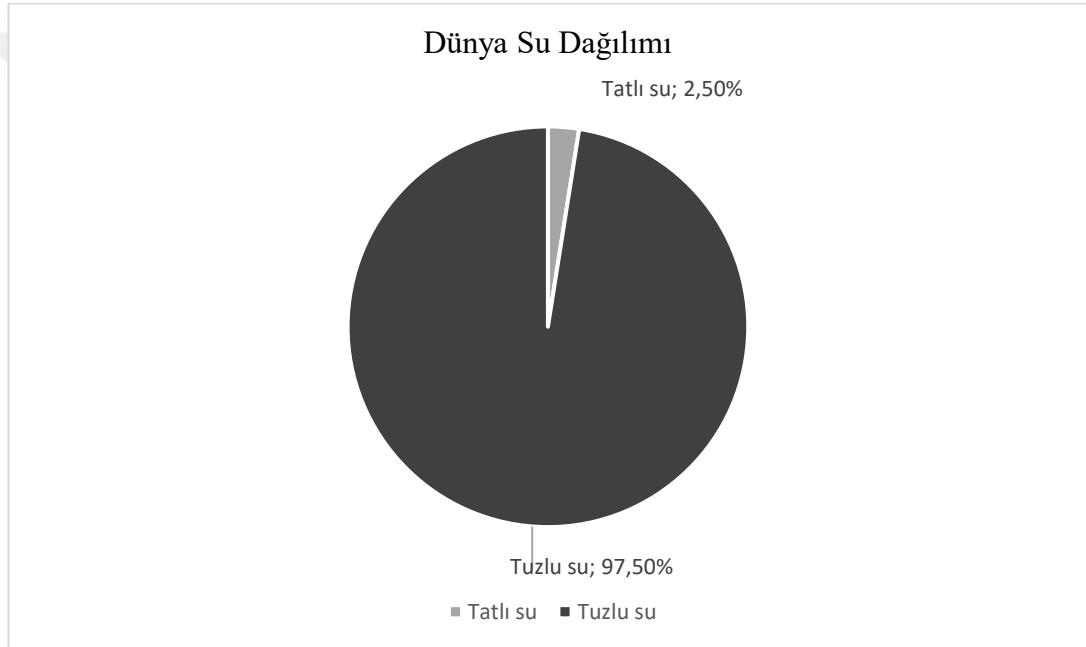
Fırat ve Dicle nehirlerinin arası, Nil nehri vadisi ve Çin ovaları gibi akarsu alanları insanların yerleşik hayata girmesinde büyük rol oynamıştır. Doğal ve yapay çevrenin bir araya gelmesini insan sağlamıştır. Su işlevsel bir göreve sahipken çağlar ilerledikçe görsel, işitsel, dokunsal, iklimsel gibi özellikleri ortaya çıkmıştır. Böylelikle su kentsel mekanlarda bir tasarım elementi olmaya başlamış, su tasarımının içine girince kentlerin gelişmişlik düzeyleri arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Mezopotamya, Mısır, İran (Pers), Eski Yunan ve Eski Roma bu olayın ilk örnekleridir. İnsan ile kent suyun sahip olduğu görsel, işitsel ve dokunsal özellikleri sayesinde birleşmektedir. Aynı zamanda kent kimliğinin ve kültürünün kent içinde var olmasını da sağlamaktadır. Kent kimliği akarsular ve kanallar ile tasvir edilebilmektedir. Tasarım faktörü ele alındığında kentlerde su mekanı ayırıcı olacak şekilde değil mekanı bütünleştirici şekilde olmalıdır (Ünal & Sirel, 2015).

İnsan ile doğa arasındaki ilişki bakımından suyun tarihi eskidir. Bu olayın ana bileşeni insanın suyu yararlı kullanarak hayatını kolaylaştırma isteğidir. Su yaşam yaratabildiği için insan ve doğa için yaşamsal öneme sahip olmuştur. Toplumsal, ekonomik ve kültürel yaşamın gelişmesi insanın suyu yararlı kullanması ile ilerlemiştir. İnsan suyu fayda kazanma amacı ile kullanmıştır. M.Ö. 1500'lü yıllarda temiz suya ulaşma çalışmaları vardır. Bu çalışmalar tarihin en eski temiz suya ulaşma girişimidir. Eski Mısırlılar şap kullanarak içilebilir su yaparken, Eski Yunan ve Roma'dan Osmanlı İmparatorluğu'na kadar temiz su elde etmek için teknolojiler geliştirmiştir. 19. yüzyıl sanayi devrimi zamanında Avrupa, içilebilir temiz suları hızlı sanayileşmeden ötürü yitirdiklerini bulmuşlardır. Bu olaya karşı içilebilir suyu korumanın ve tutmanın yolları bakılmıştır. Suyu tarih boyunca basit bir madde olarak bakılırken günümüzde suyun sağlıklı ve güvenilir oluşu daha baskın hale gelmiştir. İnsan ve doğa arasındaki ilişkinin bozulması kapitalist toplumsal ilişkilerin doğmasını sağlamıştır. Sudan yararlanma bu ilişkinin bozulmasından dolayı tamamen değişmiştir. İnsanlar suyu kirletmiş ve bu olayda temiz suyun müşterisi haline gelmiştir (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).

Tarihe bakıldığında su toplumların gelişimini sağlamış ve çağlar boyunca önemini korumuştur. Fakat sanayi devriminden sonra su ile insan arasındaki ilişki bozulmaya başlamıştır. Bu olay insanları yeni bir toplumsal probleme sürüklemiştir.

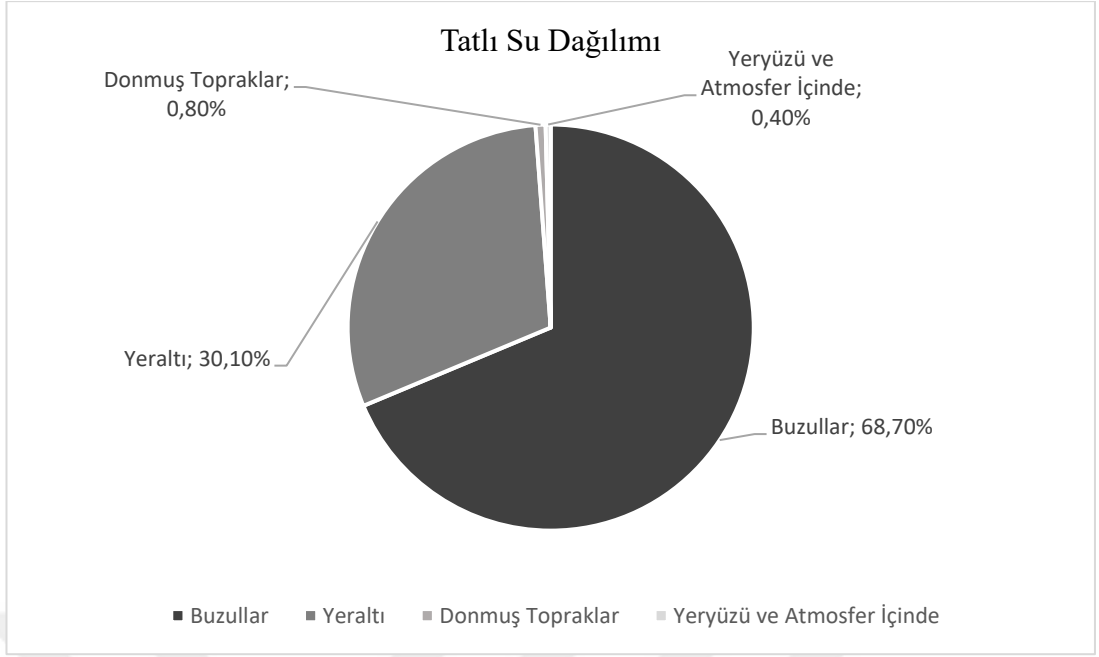
3.1.2. Dünya'daki Su Dağılımı

1,4 milyar km³ su Dünyadaki toplam miktardır. Bunun %97,5 tuzlu su ve %2,5'i tatlı sudan oluşmaktadır (Şekil 3.1). Okyanuslar ve denizler tuzlu sudur (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).



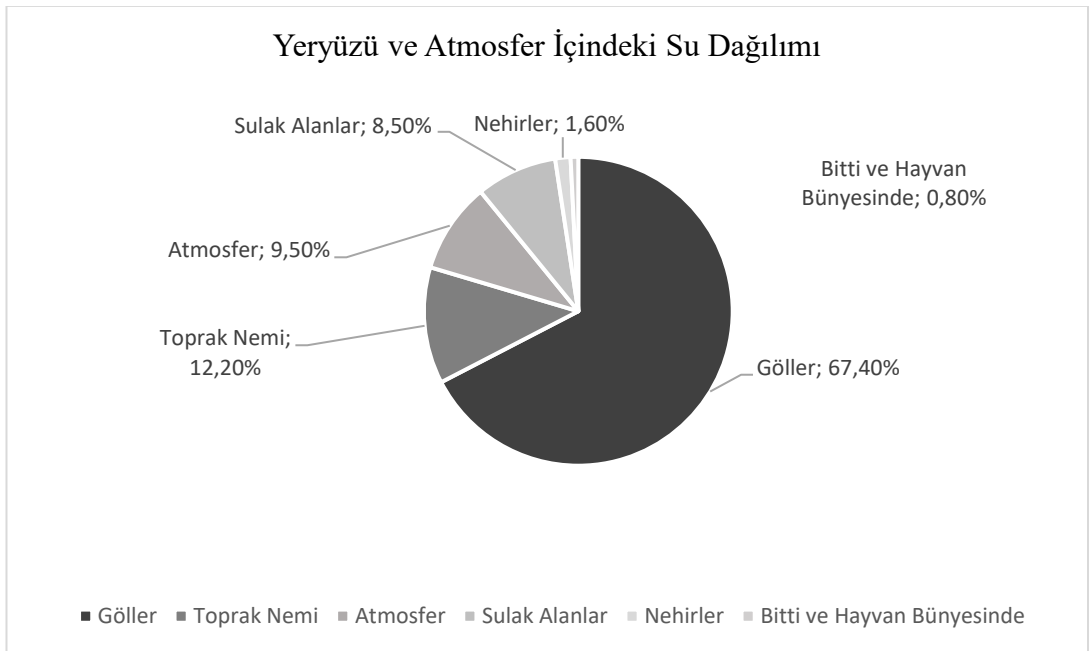
Şekil 3.1 Dünya Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).

Tatlı sular buzullarda, yer altı sularında ve donmuş toprakların içinde bulunmaktadır. Tatlı su, buzullar %68,7, yer altı suları %30,1 ve donmuş topraklar içindeki su %0,8, yeryüzü ve atmosfer içinde %0,4 oranında dağılmaktadır (Şekil 3.2) (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).



Şekil 3.2 Tatlı Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012)

Yeryüzü ve atmosfer içindeki tatlı su ise, göller %67,4, toprak nemi olarak %12,2, atmosferde %9,5, sulak alanlarda %8,5, nehirler %1,6 ve bitki ile hayvan bünyesi %0,8 şeklinde dağılmaktadır. 13 bin km³ yaklaşık olarak atmosferde yer almaktadır (Şekil 3.3) (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).



Şekil 3.3 Yeryüzü ve Atmosfer İçindeki Su Dağılımı (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012)

Nehirlerden 40 kat ve sulak alanlardan yedi kat daha fazla olan göller 90 bin km³ ile en çok yeri kaplamaktadır. İçme sularının %25-40'lık kısmı yer altı suları sayesinde (TMMOB Kimya Mühendisleri Odası, 2012).

Bu bağlamda suyun tamamının içilemediği anlaşılmaktadır. İçme sularının içilemeyen sulara kıyasla azınlıkta kalması içme suyunun değerini göstermektedir. Suyun korunması ve iyi değerlendirilmesi gerektiğinde suya etki eden faktörler nelerdir?

3.1.3. Suya Etki Eden Faktörler

İnsanlar için akarsular ve dereler tarih boyunca çekici olmuştur. İçme ile temizlenme gibi insanların en temel ihtiyaçları başta gelecek şekilde, tarımsal alanlarda, peyzaj alanlarında ve kentsel alanda su birçok şekilde kullanılmaktadır. Bir kentin imajı ve fonksiyonu kentte su elemanın var olup olmamasına bakmaktadır. Kıyılar sayesinde kent doğa ile buluşabilmektedir. Ulaşım ve iletişim su kaynakları (Deniz, ırmak veya göl gibi) sayesinde kentin diğer yerleşimlerine gidebilmektedir. Bu sayede kent farklı yerleşimlerin olduğu dış dünya ile bağlantısını bu doğal ulaşım ağı ile güçlendirmektedir. Yenilikler ve ilerlemeler bu şekilde kente ulaşmaktadır (H. E. Oktay, Erdoğan, & F. B. Oktay, 2015).

Kentsel yerleşim ve insanların yaşam tarzı kentleşen toplumlarda suyu etkilemektedir. Suda kirlenme ve azalma gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu sorunlar yüzünden uluslararası çözümler ve anlaşmalar sağlanmıştır. Bu anlaşmalar ülke sınırlarında bulunan deniz, okyanus, göl, nehir gibi su kaynaklarını ilgilendirmektedir. Adil kullanılması ve kirlenmemesi için bölgesel ve uluslararası anlaşmalar sağlanmıştır (Tunçer, Nalbanat, & Köroğlu, 2018).

Gelişmiş ülkeler diğer ülkelere kıyasla içilebilir ve kullanılabilir su ile önemli bir sorun yaşamamaktadır. Su kaynakları doğal tehlikelerden ziyade insandan doğan tehlikelerden değil demografik, sosyal ve ekonomik faktörlerden etkilenmektedir. Su kaynaklarının dengeli yayılmaması doğal faktör, nüfus artmasından dolayı su kalitesi ve miktarında çıkan sorunlar demografik faktör ve suya erişimin yoksullukla bağlantısı

sosyal ve ekonomik faktör olmak üzere üç tanedir. Nüfusun artmasından dolayı su sıkıntısı yaşanması, su kirliliğinin tarım, endüstri ile kentleşmeden ötürü oluşması ve küresel ısınma su kaynaklarının korunması ve düzgün bir biçimde kullanılmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Firidin, 2015).

İnsanların hayatları için gerekli olan tüm yapıların bulunduğu alan kentsel alandır. Suyun kentsel açık alanlar için önem taşımasının sebebi imkanlar sunabilmesidir. Su insanlara farklı deneyimler yaşatmakta olup planlaması ve tasarımı dikkatli yapılmalı insana öncelik vermelidir çünkü su aynı zamanda tehlikelidir (H. E. Oktay, Erdoğan, & F. B. Oktay, 2015).

Su sorunu ve kuraklık küresel ısınma, küresel sıcaklık artışı ve yağışların azalması sonucu oluşacaktır. Araziler ve su kaynakları yağışların azalmasından dolayı negatif etkilenmektedir. Yağışlar dünyanın farklı bölgelerinde farklı yağmakta, yağış dağılımındaki değişim iklim değişikliğinden kaynaklanmaktadır. İklim değişikliği yüzünden Güneydoğu Asya'da, kutuplara yakın bölgelerde ve bazı ekvatorial bölümlerde yaşanacak yağış değişiminin en büyük olacağı ön görülmektedir. Susuzluk tehlikesi su kaynaklarının kuruması ile büyüyecek, su zengini ülkeler küresel ısınma yüzünden su fakiri durumuna düşebilecektir (Karaman & Gökalp, 2010).

Kentsel alanların doğal ve tarım alanlarındaki değişim ve dönüşüm kentler göç aldığından dolayı etkilenmektedir. Doğal doku dönüşüm esnasında değişip yerine sert yüzeyler gelmektedir. Kentler yüzeyden akan su ile daha fazla etkileşime bu yüzden geçmektedir. Kentlerin doğal drenaj sistemi değiştirmesi sonucu su en son vardığı noktaya daha hızlı gider. Çok yağışlı durumda dere yatakları yüksek su debisiyle uzun bir müddet mücadele etmektedir. Ayrıca kurak dönemlerde sulak alanlar kurumaktadır. Yeşil altyapı ağı bu sorunlara karşı doğa temelli bir yaklaşım sunmaktadır. Yeşil altyapı ağı en geniş ölçekte doğal peyzaj elemanlarının korunmasını hedeflemektedir. En geniş ölçekte ormanlar, sulak alanlar ve nehir koridorları gibi yağmur suyu altyapısı için önemli olan unsurlar yer almaktadır. Ulaşım koridorları ve tarımsal peyzaj gibi çok işlevli ve yerel ölçekte olan hizmetler üst ölçekte, çocuk oyun alanları, mahalle ile kent parkları ve kent bostanları gibi yeşil alan düzenlemeleri alt ölçekte, yapı çevresindeki bahçeler, çatılar ve yeşil duvarlar en alt ölçekte bulunmaktadır (Tunçay, 2021).

Ülkelerin suyu özensiz kullanmaları ekonomik gelişme bakımından ve sağlık açısından zarar verebilmektedir. Sahip olunan doğal kaynakların artırılması ile talep ve kayıpların azaltılmasına su kaynaklarının yönetiminde dikkat edilmelidir. Talep ve kayıpları kentsel su dağıtım sistemlerinde azaltabilmek için bazı ülkeler çeşitli programlar geliştirmiştir. Suyun kısıtlı olduğu bölgelerde veya yağışlı bölgelerde suyun korunmasına ve üzerindeki talebin azaltılmasına yönelik çaba göstermek bu bölgelere yarar sağlayacaktır. Nehir havzalarını paylaşan ülkelerin birbiri ile bilgi alışverişi yapması ekonomik ve çevresel yararlar sağlayacaktır (GreenFacts, 2008).

Bugün suyun özensiz kullanılması ekonomik ve sağlık sorunları yaratmaktadır. Suyun kirlenmesi ve azalmasına karşı ülkeler arası anlaşmalar sağlanabilir. Bu tehlikelerden uzak durmak için yenilikler ile bilgi alışverişi yapılmalı ve suyun yönetimine önem verilmelidir.

3.2. Su Yönetimi ve Su Hakkı

Su kaynaklarının planlı olarak geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması su yönetiminin altındadır. Binlerce yıl önce başlayan su kaynaklarının geliştirilmesi ve insanların önüne sunulmasına yönelik çalışmalar bugüne kadar artarak devam etmiştir. Yapılan tüm çalışmalara rağmen inşa edilen yapılar su kaynaklarının geliştirilmesi için yeterli olmamaktadır (Çakmak, Uçar, & Aküzüm, 2007).

Yağışlar ve iklimler ülkelerin su potansiyelinin tanımlanmasına yaramaktadır. Bu unsurlar tanımlamak için en önemli olanlarıdır. İklimde olan değişiklikler su kaynaklarını direk etkilemektedir (Kılıç S. , 2008). Toplum, çevre ve ülkeler kuraklık tarafından tehdit edilecek düzeye ulaşmaktadır. Kuraklık birçok etkenin sonucudur. Bu etkenlerden bazıları şehirleşme, iklimde yaşanan değişimler, çölleşme, ormanların zarar görmesi ve dünya nüfusunun artmasıdır. Toplumun ekonomisi, sağlığı, ticareti ve psikolojisi kuraklıktan etkilendiği için ekonomik ve toplumsal boyutlar kuraklıkta var olmaktadır (Sırdaş & Şen, 2003).

Su kötü yönetildiğinde iki küresel risk ortaya çıkmaktadır. Birincisi küresel ısınma ikincisi gıda güvensizliğidir. Su kaynakları sınırlı olduğundan değer gösterilmelidir. Tatlı su kaynakları eylemlerden dolayı yok olma riskindedir. Tatlı su

ekosistemini insan kaynaklı tehdit (kirlenme, nehir yataklarının doğal yapısını değiştirme, aşırı avlanma) ve çevresel değişimler (küresel değişiklik, azot birikmesi) daha kötüye götürmektedir. 2040'larda su stresi birçok ülkede yüksek olacaktır. Türkiye bu grubun içerisinde. Su stresi yüzünden ekonomik büyüme ile kalkınma yavaşlayacak ve sınırlandırılacaktır. Üstelik eşitsizlik artacaktır. Bunlar toplumsal ve ekonomik sonuçlardır. Nüfusun artması su maliyetini artırır, su maliyetinin artması eşitsizliği arttırmaktadır. Alternatif su kaynakları tatlı sular azaldığından pahalılaşacaktır. Küresel su güvenliği yer altı sularının azalmasından dolayı tehlikeye girmektedir. Yer altı sularının tükenmesinden dolayı su bulmak ve aramak için harcanan maliyet de artacaktır. Bu maliyetler verimsiz ve kötü su politikaları ile durumu daha kötü yapmış ve su krizini ortaya çıkarmıştır. Bu olayın nedeni düşük fiyatlandırma. Tatlı su ekosistemi korunmalı ve yeni teknolojik gelişmeler ile desteklenmelidir (Barbier, 2020).

Birçok platformda su hakkında bahsedilmiştir. Su hakkı, suyun bir mal olarak görülmesinden ve fiyatlandırılmasından dolayı doğmuş, son 20-30 yılda bu sorun olarak ortaya çıkmıştır. (Firdin, 2015). Su insanlar için en doğal haktır. Fakat bu hak büyük ticari şirketler tarafından metalaştırılmaktadır. Su hakkı, kişilerin temiz suya erişiminin sağlanması ile ilgilidir. Gelecekte su sıkıntısı yüzünden, özellikle gelişmemiş yerlerde, büyük sorun oluşturacaktır. Su hakkının sağlanabilmesi için hizmete göre bedel tutulmalı ve devlet bu hakkı korumalıdır. Suyun herkes için ortak olduğu unutulmamalıdır. Gelecek nesillere aktarılması gerektiği anlatılmalı ve uygulanmalı, su hakkı ve suyun insanlar için ortak bir varlık olduğu hatırlatılmalıdır. Su ticareti sadece bir ülkeyi değil tüm dünyayı etkilemektedir. Dolayısıyla suyun bir ticaret malı yerine bir kamusal 'emanet' olduğu düşüncesi ortaya çıkmalıdır. 'Su ticareti' ve 'su metalaşması' toplum için tehlike taşımaktadır. Suyun sadece insan için olmadığı tüm dünya için gerekli olduğu anlaşılmalıdır. Kar amacı koşuluyla gezegendeki tüm canlılar için tehlike taşımaktadır. Bu yüzden seçilen politikalar ve yönetim biçimi dikkatli seçilmelidir. Bir çözüm önerisi olan, denizi arıtarak suyu sağlamak düzensiz yapılırsa çevreye zarar vermektedir. Arıtılan sudan ortaya çıkan tuzun boşaltılması çevreye zarar vermektedir. Suyun korunabilmesi insanlığın korunabilmesi demektir. Bunun sağlanabilmesi için olay örgülerine dikkat edilmelidir (Barlow , 2021).

Su bir ekonomik mal olarak görülmektedir. Su tarımda, konutta, endüstride değerlendirilerek kullanılmalıdır. Fiziksel ve ekonomik olarak suyun özelliği vardır. Su evlere, fabrikalara ve çiftliklere verilmesinde özel sektörü; sulak alanlara, rekreasyon alanlarına, turizm ve arıtma gibi bölümlere verilmesinde kamu sektörünü besleyebilir. Bu olduğu taktirde su, özel ve kamu sektörleri için bir mal değeri görebilmektedir. Su; nüfusun artmasıyla, ekonomiyle (zenginlik, yoksulluk, sanayileşme, vb.), tarımla, ticaretle, kentleşme ile bağlantı içerisinde. Bütün bunlar ele alındığında su krizinin meydana gelmesi su yönetiminin kötülüğüne dayanmaktadır. Bu kötü yönetim ekonomik büyümeyi kısıtlar, su konusunda anlaşmazlık yaratır ve su gaspını doğurur. Kurumların ve yönetişimin ıslah edilmesiyle su kıtlığının üzerinden gelinebilmektedir. Su kaynaklarının geliştirilmesi, korunması ve işletilmesi kurumlar tarafından sağlanabilmektedir. Bu kurumların su yönetimi ne kadar güçlü ise sonuç o kadar iyi olacaktır. Fakat uygulanması gereken reformlar hem zaman istiyor hem zor hem de maliyetlidir. Suyun fiyatlandırılması değişmeli, reform edilmeli ve ülkeler su piyasasının gelişmesini desteklemelidir. Bunlar su tasarrufu için insanları teşvik edebilmektedir. Aynı zamanda yeniliklerin gerçekleşmesi ve takip edilmesi önem taşımaktadır. Bu yenilikler doğru fiyatlandırma, yeni nesil teknolojilerin kullanımı (tarım, su tasarrufu, vb. için) ve yeni politikaların yapılması bunlardan bazılarıdır. Küresel olarak bakıldığında uluslararası anlaşmaların bazıları güncellenmelidir. Su kıtlığına karşı doğru, düzgün ve adaletli su yönetimi uygulanmalıdır (Barbier, 2020).

Temiz su kaynaklarının dünyada azalma nedenleri arasında küresel ısınmanın etkileri bulunmaktadır. Yağış azlığı, kirlilik ve aşırı buharlaşma küresel ısınmanın etkilerindendir. Doğa ve çevre tahribatı dünya nüfusunun ve ekonomisinin büyümesinden dolayı artmaktadır. Su kaynaklarının azalması ve kuraklık küresel ısınmanın etkilerindendir. Bundan dolayı çevre kirliliği oluşmaktadır. Su sıkıntısı giderek arttığı için ülkelerde büyük bir su kaynağı sorununun oluşmasına doğru gitmektedir. Suyun tasarruflu kullanımı tüm sektörlerde özendirilmelidir. Yeraltı ve yerüstü su kaynakları kirletilmemeli ve bunun önüne geçilmelidir. Anayasa su hakkını korumalıdır. Bilinçli su tüketimi insanlara seminerler ile aktarılmalıdır (Yılmaz, 2015).

Su hakkı iyi bir su yönetimi ile korunabilir. Temiz suya erişim toplumdan uzaklaştırılmamalıdır. Kanunlar sayesinde bu hak korunmalıdır. Topluma bu

konularda bilgiler verilmeli, dünyada bazı tedbirler alınmalıdır. Gerekli bilgiler verildiğinde toplumlarda farkındalık artacaktır.

3.3. Dünya’da Alınan Bazı Tedbirler

Suyun etkin kullanımı gelecek nesillere temiz bir çevre yaratmamızı ve aktarmamızı sağlamaktadır. Su zenginliği de üç türdür. Su fakiri; yılda kişi başına düşen 1000m²’den az su miktarı, su azlığı; yılda kişi başına düşen 2000m²’den az su miktarı, su zenginliği; yılda kişi başına düşen 8000m²-10000m² su miktarından daha fazla olmasıdır (Tablo 3.1). Su yönetiminin geliştirilmesi suyun verimliliğini arttırmaktadır (Fitoz & Özsoy, 2007).

Tablo 3.1 Kişi Başına Düşen Su Miktarı (Fitoz & Özsoy, 2007)

Tür	Kişi Başına Düşen Su Miktarı
Su fakiri	1000m ² ’den az
Su azlığı	2000m ² ’den az
Su zenginliği	8000m ² -10000m ²

Su ile ilgili sorunlar ve anlaşmazlıklar iklim değişikliği ve su artmakta olan talepler yüzünden oluşmaktadır. Avrupa’da su kıtlığına karşı kurumlar ve organizasyonlar kurulmuştur. “Su Avrupa” bunun bir örneği olmaktadır. Suyun değerini tanımlayıp değerlendirilmesi Su Avrupa’nın vizyonu olmuştur. Bu şekilde su kıtlığını ve yeraltı sularının kirlenmesini önleyerek su kaynakları yönetilir. İklim değişikliğinden dolayı yaşanan olaylara karşı esnek bir yapıya sahip olan topluluğun, su ile kaynak döngüsü ve kaynakların kullanımını optimal şekilde sağlanması gibi görevleri de vardır. Organizasyon; su sektöründe iş birliğini geliştirme, Avrupa su sektörünün performansını artırma ve yeniliklerle zorlukların üstesinden gelmeyi hedeflemiştir(Turan & Bayrakdar, 2020).

Su sosyal hayatın içinde uzun zaman boyunca yer almış, hem doğal hem de kültürel olarak hayatın içine girmiştir. Kuraklık, iklim değişikliği, küresel ısınma gibi gelişmeler suyun değişmesinden dolayı oluşmuştur. Çeşitli meslek dalları su alanında

alışmalar yapmaktadırlar. Antropologlar, coğrafiyacilar, mimarlar, mühendisler, plancılar ve sanatçılar bunlara örnektir. Su konusunda mimar ve plancılar mekanın alt ve üst ölçeklerdeki değişimine bakmalı, su ile ilgili değerlendirmelerde yeniliklere açık olmalılardır. Su konusunda yapılan çalışmalara disiplinler arası bakılması gerekmektedir. Su ve mekan dış etkenlerden etkilendiği için mekanın işleyişi ve yapısı değişmektedir. Hem toplumsal hem de kentsel önerilerin getirilmesi ve suyun insan ile uyumlu olacak şekilde özömler üretilmesi gelecek nesiller için gereklidir. Planlamalarda suyun doğal olması, suyun ekoloji ile birlikte olacak şekilde kullanılması ve suyun belleği canlandıracak şekilde kullanılması sürdürülebilirlik için önem taşımaktadır. Kalıcı bir çözüm için bütöncöl bir yönetim anlayışi uygulanmalıdır. Bu anlayış toplumsal, bireysel ve fiziksel olarak yenilemeler getirmelidir (Bingöl, 2021).

1972 yılında gerçekleşen Stockholm Konferansı'nın ana konusu ortak sorun alanı olan denizler olmuştur. Akdeniz Eylem Planı (MAP) tasarısı "Bölgesel Denizler Programı Faaliyet Merkezi" 1974 yılında kurulmasından sonra hazırlanmıştır. 21 Akdeniz Ülkesi ve AB'nin kabul ettiği 1976 yılında Barselona Sözleşmesi, Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) hazırladığı Akdeniz Eylem Planı'na yasal dayanak oluşturmuştur. Amacı deniz kirliliğini araştırmakla beraber kontrol altına almaktır. 1992 yılında Bükreş Sözleşmesi imzalanmıştır. Böylece Karadeniz Çevre Programı sayesinde Karadeniz'de yaşanan kirliliği önlemek ve korunması için çalışma başlatılmıştır. 1992 yılında gerçekleşen Dublin Konferansı'nda su tasarrufu sağlayacak sulama teknolojileri ile sulama suyunun fiyatlandırılması konu olmuştur. BM 2006 Küresel İnsani Gelişme Raporu su krizine yöneliktir. Rapor hükümetlerden su hakkı konusunda vatandaşlara yardım etmesini istemektedir (Tunçer, Nalbanat, & Köroğlu, 2018).

Su yönetiminde özelleştirmeyi Uruguay ve Hollanda yasal olarak engelleyen iki ülkedir. Uruguay 31 Ekim 2004'te su konusunda anayasal değişiklik yapmıştır. Bu yeni yasaya göre şebeke suyuna erişimin insanın temel hakkı olduğunu savunmaktadır. Devlet suya erişim gibi kamusal hizmetleri hukuki şekilde yönetmek için eline almıştır. 2004 yılında Hollanda'da çıkan yasa ile su şirketlerinin suyu özelleştirilmesi durumu sona ermiş, sadece kamu şirketlerinin içme suyunu sağlaması sağlanmıştır. Bolivya'da bulunan Santa Cruz de la Sierra'ya Santa Cruz İçme Suyu ve Sağlık Hizmetleri Kooperatifi kısaca SAGUAPAC su ve sağlık hizmetleri sağlayan bir kamu

kuruluşudur. Şehre içme suyu sağlayan dokuz mahalleden oluşan bir bölgeye sahip olan SAGUAPAC'da her bir mahallede bir konsey bulunmaktadır. Sorunların belirtilmesi ve çözülmesi konseyin görevidir (İlhan, 2011).

Bu bağlamda çeşitli anlaşmaların ve sözleşmelerin yapılması ülkeler arasındaki ilişkileri güçlendirecektir. Su konusunda ülkelerin bir arada çalışması su sorununa karşı çözümleri arttıracaktır. Bu konuda ülkemizde yapılan çalışmalara da ağırlık verilmelidir.

3.4. Türkiye’de ve İstanbul’da Su Yönetimi

Türkiye’de suların bazıları ülkenin sınırları içerisinde doğarken bazıları dış ülkelerden gelmektedir. Akarsular ayrıca iki ülke için sınır görevi görebilmektedir. Meriç ve Meriç’ten çıkan Arda, Tunca ve Asi nehirleri Türkiye’ye giren akarsulara örnek olmaktadır. Çoruh, Kura, Aras, Dicle ve Fırat nehirleri Türkiye’den başlayıp diğer ülkelerde bitmektedir (Tunçer, Nalbanat, & Köroğlu, 2018). Merkezi idare Türkiye’nin su yönetimini büyük oranda biçimlendirmektedir. Su ile doğrudan etkileşimi olmalarına karşı yerel yönetimler suyun yönetiminde yeteri kadar söz sahibi değildir. Halk ile doğrudan bağlantılı olan yerel yönetimlerin hem su yönetimi alanında hem de diğer yetki alanlarında da kendisini belirtememektedir. Yerel yönetimler 2005’te çıkan 5393 sayılı Belediye Kanunu sayesinde yetkileri artmış olsa da yerelleşme için daha fazla çalışılması gerekmektedir (İlhan, 2011).

İklim değişikliği Türkiye’yi de etkisi altına almıştır. Su kaynakları kuraklaşmanın artmasından, su baskınlarından, yaz aylarında sıcaklıkların artmasından ve kışın yağın yağmurların azalmasından etkilenmektedir (Çapar, 2019). Türkiye’de merkezi hükümet su kaynaklarının birleşerek yönetilmesini sağlamaktadır. Su kalitesi yönetimi için gereken kuruluşlar birbiri ile koordineli çalışmalı ve su kaynakları ile ilgilenen kuruluşlar arasında bir bütünlük sağlanmalıdır. Küresel ısınma su kaynaklarını azaltmakla kalmayıp kuraklık ve çölleşme de yaratmaktadır. Türkiye bu risk grubunun içinde olan ülkelerdendir. Su kaynaklarının etkili bir biçimde idaresi iklim değişikliğinden ortaya çıkan su potansiyelindeki azalmadan ve nüfusun artması ile su talebinin artmasından dolayı önem kazanmıştır (Evsahibioğlu, Aküzüm, & Çakmak, 2010).

İstanbul'un su sıkıntısını ve ihtiyacını gidermek için uygulanan stratejiler sorunlar içermektedir. Sorunların birincisi iklim koşulları değişmesinden dolayı İstanbul'a uzak mesafeden gelecek suyun bulunup bulunamayacağıdır. İkincisi ise İstanbul'daki barajlardır. Sıcaklığın artması barajlardaki buharlaşmayı ve yeraltına sızmayı etkilemektedir. Her yıl buharlaşma şiddetini arttırdığı için barajlardaki buharlaşma ve su kaybı artmaktadır. Dolayısıyla geçmekte olan her sene için barajlardaki su kaybı artacaktır. Sadece barajda depolanmasını değil aynı zamanda depolanan suyun korunmasını ve barajlara gelen dereleri etkilemektedir. Geçmekte olan her sene yağmurun beslediği yeraltı suları ve barajlarda suyun toplanması zorlaştığı için yanlış sonuçlar doğmaması için sadece tek bir yılın yağış miktarına bakılmamalıdır. Bu zor durum İstanbul'un nüfusundan, plansız şehirleşmesinden ve su geçirmeyen zeminlerden kaynaklanmaktadır. Sağanak yağışlar sel yaratmakta, oluşan seller depolanmadan denizlere akmaktadır. İstanbul'un su yönetimi planları bunlardan etkilendiği için daha özenli ve dikkatli planlamalar yapılmalıdır (Turoğlu, 2014).

İnsanların yerleşmesinin ve kentleşmenin en önemli faktörlerinden biri bölgenin tatlı su durumudur. Bir kentin büyüklüğü ve gelişimi geçmişte barındırdığı tatlı su miktarına bağlanmıştır. Tatlı su bakımından İstanbul zengin bir kent olmamıştır ve İstanbul'un su sorunu sadece günümüzdeki hızlı nüfus artması ve kentleşme yüzünden değildir. Tarih boyunca su sıkıntısı olan bir kent olan İstanbul su kültürünü bentler, su kemerleri, sarnıçlar ve sokak çeşmeleri gibi eserler sayesinde kazanmıştır. Nüfusu artan şehrin su talebini ve ihtiyacını sağlayabilmek için Tekirdağ'dan Düzce'ye kadar erişen su havzaları içme suyu tedarik etmektedir (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014). Su yönetiminin başarısı çevreye uyumuna bağlıdır. Su yönetimi değişen sosyal-ekolojik şartlara uyabilirse başarı sağlayabilmektedir. Dolayısıyla sabit her duruma uygun tek bir model bulunmamaktadır. Türkiye şimdiye kadar farklı ülkelerin denediği modelleri denemiş olsa da başarı yakalayamamıştır. Bunun sebebi her ülkenin, bölgenin ve dönemin farklılıkları olmasıdır (İlhan, 2011).

İstanbul'da uygun su yönetimi sağlanabilmesi için İstanbul'un değerleri göz önüne alınmalıdır. Sahip olduğu faktörler ele alınarak su yönetimi hazırlanmalı, İstanbul'un su ile ilişkisine dikkat edilmelidir.

3.4.1. Roma ve Bizans Dönemi (MÖ 27-MS 1453)

MÖ 658 yılında İstanbul, o zamanlar Byzantion, Sarayburnu ve çevresinde yerleşmeler şeklinde kurulmuştur. Gelişme sürecinde kent su ihtiyacını açılan kuyulardan ya da sarnıçlardan toplanan yağmur suyu ile temin etmiştir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2020).

Hadrianus, MS 117-138 yılları arası hüküm süren imparator, isale hattını uzaktan su getirebilmek için yaptırmış; bu olay sayesinde şehrin nüfusu artmıştır. Konstantinopolis ismi Byzantion isminin yerine geçerek Roma İmparatorluğun başkenti olmuştur. Konstantin, MS 324-337 yılları arası hüküm süren imparator, imparatorluğun en uzun galeri hattını yaptırmaya başlamıştır. Galeri 242 km uzunluğundadır. Galeride 40 tane kemer olduğu ve imparator Konstantin'den sonra bittiği tahmin edilmektedir. Valens, milattan sonra 364-378 yılları arası hüküm süren imparator, Halkalı'dan su getirebilmek için Valens kemerini yaptırmıştır. I. Theodisius, MS 379-395 yılları arası hüküm süren imparator, isale hattını Belgrat ormanlarından su getirebilmek için yaptırmıştır (Özel, 2009).

Roma imparatorluğu ikiye ayrıldıktan sonra Doğu Roma İmparatorluğu'nun başkenti İstanbul olmuştur. 7. yüzyıldan itibaren İstanbul çeşitli saldırılara ve kuşatmalara uğramıştır. Bu saldırılardan dolayı su kemerleri yıkılmıştır. Bu olay Bizans İmparatorluğu'nu suyu şehrin içinde korumaya çalışması ile sonuçlanmıştır. Her ne kadar kemerler onarılmaya çalışılsa da Latin işgali yüzünden onarılamayacak bir noktaya gelmiştir. Şehrin dışından gelen su kaynaklarına bağılıktan kurtulmak için açık ve kapalı sarnıçlar yapmışlardır (Yıldız, 2003). Ayrıca açık ve kapalı sarnıçlarda Bizanslılar Prens Adaları dışından gelen suları toplamaktaydı. Bu sarnıçlar, Prens Adalarının hem su ihtiyacını karşılamak hem de atların susuz kalmaması için yapılmaktaydı (Hürriyet, 2022).

İstanbul'un üçüncü ve dördüncü tepeleri arasında kalan bölüme inşası yapılan MS 360'larda Bozdoğan Kemer (Şekil 3.4), üçüncü tepeye gelen suyu dördüncü tepeye aktarmaktaydı. Üçüncü tepeye su Edirnekapı'dan gelmekteydi. Ayrıca aynı dönem içerisinde Edirnekapı ile Bozdoğan Kemer arasında kalan bölgeye yer altı su yolu inşa edilmiştir. Yerebatan Sarnıcı ve Binbirdirek Sarnıcı en meşhurları olması ile Bizans döneminde yetmişen fazla sarnıç yapılmıştır. İstanbul Bizans'ın

zayıflamasından dolayı birçok kez kuşatılmıştır. Kuşatmaların ilk hedefi su yolları olmuştur. Bu sebepten ötürü sarnıçlar artmıştır. Dolayısıyla suyun taşınabilmesi için yeni yeraltı su yolları inşa edilmiştir (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014).



Şekil 3.4 Bozdoğan Kemer (URL-1) (URL-2)

Bu bağlamda İstanbul'a suyun getirilmesi için Roma ve Bizans dönemlerinde kemerler yapılmıştır. Suyu toplayabilmek ve koruyabilmek için sarnıçlar yapılmıştır.

3.4.2. Osmanlı Dönemi (1299-1922)

İstanbul'un nüfusu fetihten sonra hızla artmıştır. İstanbul'un fethi esnasında nüfus yaklaşık 50.000 iken 19. yüzyılda yaklaşık 600.000 kadardır. İstanbul'un tarihi yarımadasında, sur içinde ve Üsküdar'da nüfus büyümeye başlamıştır. Boğazda bulunan eski köy yerleşmeleri dışında lineer yerleşme sahil su çizgisi boyunca devam etmiştir. Kıyıya dik olacak şekilde İstanbul'un kıyılarına atık ve yağmur suyu sistemleri yapılmıştır. Atık su toplama sistemleri İstanbul'un nüfusunun hızlı artmasından dolayı yapılması zorunlu olmuştur. Atık ve yağmur suyu sorunu İstanbul büyüdükçe sadece tarihi yarımada ve Haliç'in etrafında değil Üsküdar'da da görülmeye başlamıştır. Derelere pis ve yağmur suları İstanbul'un yeni gelişen bölgelerinde bulunan evlerden akmıştır. Kirlenmiş derelerin çevresinde yaşayanlar derelerin üstünü tonozlar ile sarmıştır. Bu tonozlar hem ulaşım için kullanılmış hem de kirlenen derenin olumsuz etkilerinden uzak kalınmıştır (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2020).

Su kullanımını arttırabilmek için Osmanlı İmparatorluğu döneminde yeni yapıtlar yapılmıştır. Su yollarına Halkalı Suları, Üsküdar Suları, Kırkçeşme Suları örnektir. 1453-1755 arası ilaveler yapılan Halkalı Suları, tarihi yarımadaının su ihtiyacını sağlamaktaydı. Halkalı ve Cebeciköy arasında kalan yerden gelmekteydi. Genel olarak 16 tane su yolu vardı. Süleymaniye su yolu bunların en büyüğüydü. 1547-1874 arası ilaveler yapılan Üsküdar Suları idi. Genel toplam 18 vakıf suyuna sahipti. Su yollarından en önemlisi 1582’de yapılan Atik Valide su yoludur. Mağlova Kemer, Kırık kemer (Şekil 3.5), Uzunkemer, Güzelkemer Osmanlı su kemerlerine örnektir. Karanlıkbent, Büyükbent, Kirazlıbent, Ayvad Bendi Osmanlı bentlerine örnek olmaktadır (Özel, 2009).



Şekil 3.5 Kırık Kemer (URL-3) (URL4)

1450’lere kadar olan dönemde İstanbul’un altını suyolları kaplamıştır. Osmanlı fethinden sonra suyolları restore olmuş ve tekrar işler duruma sokulmuştur. Bundan sonra su yolu haritası İstanbul’un su sorununu çözmek için hazırlanmış ve vakıflar suyollarının bakımının sağlanabilmesi için kurulmuştur. İstanbul’un nüfusu Fatih Sultan Mehmet döneminde yaklaşık 40 bin iken Kanuni Sultan Süleyman döneminde yaklaşık 170 bindir. Bu olay İstanbul’u su sıkıntısına sokmuş sonrasında 55 kilometre uzunluğundaki su yolu yapılmıştır. Mimar Sinan’ın Kırkçeşme Tesisleri otuz üç tane kemer, yan tesisleri ve bentleri kapsamaktadır (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014).

Bu bağlamda Osmanlı döneminde bentler, çeşmeler gibi yapılar İstanbul’un devamlı su ihtiyacını karşılamak için yapılmıştır.

3.4.3. Cumhuriyet Dönemi (1923-∞)

Cumhuriyet'e kadar kullanılan tüm su yapıları 1950'lere kadar işlerlik göstermiştir. Yüzyıllar boyunca kullanılan su yapıları 1950'lerdeki imar çalışmaları yüzünden yok edilmiştir. Sarnıçlar ve tüneller çok katlı binaların temelleri kazılırken yıkılmıştır. 216 adet sarnıç Sultanahmet ve çevresinde yok edilmiştir. İstanbul için içme suyu varlıkları hakkında ilk master plan 1971 yılında hazırlanıp 11 su kaynağı seçilmiştir. Ömerli, Darlık, Alibeyköy, Büyükçekmece ve Terkos işletmeleri geliştirilmiştir. Jeolojik sorunlardan dolayı İsaköy ve Sungurlu, verimleri düşük olduğundan Tavşanlı ve Pendik, su kalitesinin düşük olmasından dolayı Küçükçekmece bırakılmıştır. Sazlıdere Barajı (Şekil 3.6) ilerleyen zamanlarda yapılmıştır. İstanbul'un nüfusunun giderek artması 1990'larda su konusunda sıkıntı doğurmuştur. Nüfus artmasından dolayı su ihtiyacı artmış ve su kesintileri yaşanmıştır. Ambalajlı su sektörü bu zamanda görülmeye başlanmış ve diğer kentlerden İstanbul'a su getirilmesi yine bu dönemde görülmüştür. Su temini için Kazandere Barajı ve Kuzuludere Barajı yapılmıştır. Kazandere Barajı 100 milyon m³ /yıl ve Kuzuludere Barajı 11,3 milyon m³ /yıl kapasitelidir. Daha fazla su sağlayabilmek için 2007'de Melen projesi uygulanmıştır (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014).



Şekil 3.6 Kurumakta olan Sazlıdere Barajı (URL-5) (URL-6)

İstanbul'un nüfusunun artması Cumhuriyetin ilanından sonra dengeli bir şekilde ilerlemiştir. İstanbul 1950'ler sonrası çoğunlukla yasa dışı yapılaşma ile şekillenip gelişmeye devam etmiştir. İstanbul'da yerleşim yayılmaya devam ettikçe birçok yerde çevreyi tehdit edecek yapılaşmalar ortaya çıkmıştır. Su havzaları ve

ormanlar bu olaydan etkilenmiştir. I ve II. Köprülerin yapılmasından sonra havzaların olduğu bölgelerde kaçak yapılaşmalar oluşmuştur. İstanbul'a su tedarik edilmesi Cumhuriyetin başlangıcında ilk uğraşılardan biridir. Fransız firmalar İstanbul'un içme suyunu temininde etkili olmuştur. 1926'da Kağıthane İçme Suyu Arıtma Tesisi 1869'da Terkos'a su tedarik eden firma tarafından, Elmalı-1 İçme Suyu Arıtma Tesisi yine bir Fransız firma tarafından kurulmuştur. Cumhuriyetin ilanından sonra İstanbul'un su sorununu çözemeyeceği kanaati ile işletme hakkı verilen iki firmalar devletleştirilmiştir. Daha sonra İstanbul Sular İdaresi 1933'te kurulmuştur. İSİ'nin görevi su kaynaklarını yönetmek ve suyu dağıtmaktır. İSİ aynı zaman da Elmalı-2 sistemini yapmıştır. Hizmetin iletilmesi zaman içinde zorlaşmıştır. Bu olay gecekondular mahalleleri ve İstanbul'un altyapısının geliştirilememiş olmasından kaynaklanmaktadır. İSİ artan nüfusun su ve kanalizasyon ihtiyacını karşılayamayınca yeni bir idare kurulması gerekmiştir. İstanbul'da su ve kanalizasyonun yönetimi toplanmış, su ve kanalizasyonun ayrı yönetilemeyeceğinden, İstanbul Valiliği altında 2560 Sayılı Kanun ile 1981'de İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü) kurulmuştur. Daha sonra 3009 sayılı kanun ile 1984'te İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlanmıştır. İSKİ suyun toplanması, zararsız boşaltılması ve sudan yararlanabilmek için yeni projelerin yapılması gerektiği gibi konular ile ilgilenmektedir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2020).

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğine ilişkin 23/1/2021 tarihli resmî gazetede ilan edilen ekte 2000 m2 üzerindeki parsellerde yapılacak binaların altına çatıdan toplanan su filtre edilerek tankın içinde depolanması zorunluluğu yazmaktadır. Böylelikle yağmur suyu toplama sistemi zorunlu hale gelmiştir. Toplanan su binalarda bulunan tuvalet sifonlarında kullanılabilir. Eğer su artmışsa bahçe ve başka ortak bölgeler için harcanabilir. Daha küçük m2 içeren parseller için bu sistem uygulanmasında zorunluluk getirilebilir. Binanın sınırlarını geçmediği müddetçe yerin altına yağmur suyu toplama tankı yerleştirilebilir. Yağmur suları binada gri su sistemine verilebilirse tankın yapılma zorunluluğu bulunmamaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2021).

İstanbul imar yönetmeliği taslağı İBB Meclisinde kabul edilmiş, ancak yürürlüğe resmi gazetede yayımlanınca girecektir (CNN Türk, 2021). 2021 Ocak ayında Çatı ve zemin suları yer altına bir sarnıçta toplanmasının zorunluluk haline getirilmesi İBB Meclisinde oybirliği ile kabul olmuştur. Drenaj sistemi suları

kullanılması için oluşturulacaktır. Bahçeyi sulamak, otomobil yıkamak ve tuvalet vb. bölümlerde toplanan su kullanılacaktır. Alışveriş merkezlerini, kamu yapılarını, parseli m²'si 1000'den fazla olanı ve inşaat alanının m²'si 5000'den fazla olan ticari yapıları içine almaktadır (Güvemli, 2021).

İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği'nde binaları zemin suyundan koruyabilmek için 1000 m²'nin üstünde olan parsellerde sarnıç koyulması gerektiği yazmaktadır. Sarnıcın amacı yağmur suyunu toplamaktır. Toplanan yağmur suyu araba yıkama, bahçe sulama gibi alanlarda kullanılabilir. 1000 m²'nin aşağısında olan parseller için durum farklıdır. Yağmur su boruları çatıdan gelen suyu toplayıp atık su şebekesi yerine yağmur suyu şebekesi ile birleşecektir. Eğer yağmur suyu kanalı bulunmuyorsa belli bir müddet atık su kanalı ile birleşebilir (İSKİ, 2018). İstanbul'un su sıkıntısı yaşadığı zaman geçince aynı durum tekrar yaşanana kadar bu konuya bakılmamaktadır. İstanbul'un içme ve kullanma suyunu temin ederken doğaya zarar vermemesi ve dengesini bozmaması üzerine çalışmalar yapılmalıdır (İlhan, Yıldız, Tokaç, Kurnaz, & Türkeş, 2014).

Bu bağlamda su sağlamak için barajlar yapılmıştır. Su ve kanalizasyon yönetimi için İSKİ idaresi kurulmuştur. Günümüzde yağmur suyunun toplanabilmesi için kararlar alınmış, yağmur suyunun toplanabilmesi için çeşitli kararların alınması İstanbul için durumun ciddiyetini göstermektedir.

3.5. Kentsel Ölçekten Mekan Ölçeğine Suyun Toplanması

Su mekanı değiştiren akışkan bir maddedir. Mekanın bağlanması, parçalanması, birleşmesi, yeniden üretilmesi, farklı şekillere bürünmesi, dönüşmesi su tarafından sağlanabilmektedir. Su farklı kültürlerde farklı özellikleri ile kendini göstermiştir. Su Hristiyanlık, Yahudilik ve Müslümanlıkta önemli bir yer kaplamaktadır. Buna vaftizin Hristiyanlıkta olması, ölümlerin toprağa verilmeden önce yıkanmasının Yahudilik ve İslam'da olması örnek olarak verilebilir. Hint kültüründe su arındırıcı, ruhu ve vücudu temizleyen bir varlık olarak bakılmaktadır. Mısır'da ölen firavunları, ölüm tanrısının Nil nehrinden karşılayıp taşıması Mısır inancında duvarlara aktarılmıştır. Su kemerleri, değirmenler, hamamlar, kaplıcalar gibi önemli

mimari elemanlar suyu kentlilerin kullanabilmesi için yerleşme alanlarına taşımaktadır (Erdönmez Dinçer & Görgülü, 2015)

Seller dünyada artmakta olup ekonomik zararlar ve insan kayıpları yaratmaktadır. Türkiye’de su problemi iklim değişimi ve plansız kentleşme yüzünden giderek daha fazla sorun yaratmaktadır. Türkiye’deki kentleşme ve sel ilişkisine bakıldığında; kentleşmede alınan yanlış kararlar, daraltılan dere yatakları, kent içerisinde dere akışının engellenmesi, dere üzerlerinin kentsel yerleşimlerde kapatılması, kentin yüzeylerinin kaplanması sonucu suyun toprağa değmemesi ve altyapının yağmur suyu için yetersiz olması sellerin oluşmasını sağlamaktadır. Mimari ve kentsel alanlarda su çeşitli şekillerde eşlik edebilecek bir eleman olmaktadır. Su mekana farklı tasarım anlayışları ile katılabilmektedir (Erkök, 2015).

Şehrin suyunu tehdit eden bazı unsurlar bulunmaktadır. Bu tehditlerden bazıları; su kıtlığı/stres oluşması, su kalitesinin azalması ile su kirliliği, aşırı su kullanımı ve iklim değişikliğine karşı kentsel kırılganlık oluşmasıdır:

- Su kıtlığı/stres: Su kıtlığı hem doğal hem de insan yapımı bir olaydır. Şehrin su kaynağı belli bir coğrafi veya hidrolojik koşuldan dolayı artan nüfusun talebini karşılayamayabilir. Su yeri doldurulamayacak kadar fazla çekiliyorsa, kesintiye uğruyorsa ya da ticari, endüstriyel ve evsel kullanıcılar arasında eşit bir şekilde dağıtılmıyorsa en kötü senaryoda sosyal çatışma ortaya çıkmaktadır.
- Azalan su kalitesi: Nehirlerin ve yeraltı suyu kaynaklarının kirlenmesi ile azalan su kalitesi kentsel olarak gelişmiş alanlarda suyun sürdürülebilirliğine karşı başlıca tehditlerden biridir. Tarımsal akışlar, arıtılmamış endüstriyel ve evsel atık sular, yağmur suyu ve kentsel akışlar kirliliğin ana kaynakları olmaktadır. Mega kentlerde atık su arıtma ve sanitasyon küresel bir sorun olmaktadır.
- Aşırı su kullanımı: Nehir yüzey suyu sürdürülemez bir şekilde çekildiğinde, yakın bölgeyi doğrudan etkileyebilir fakat ekosistem bozulması, kirlilik ve su kıtlığı ortaya çıkabilmektedir.
- İklim değişikliğine karşı kentsel kırılganlık: Su bu olayın büyük bir kısmını ilgilendirmektedir. İklim değişikliği yüzünden farklı dönemlerde kentlerde hem çok fazla hem de çok az su görülmektedir. Kaliteli tatlı su, sanitasyon ve

yağmur suyunun işlenmesinde eksiklikler ya da arızalar, sık ve fazla olarak meydana gelen sel ve kuraklık gibi aşırı hava olaylarından kaynaklanmaktadır (Engel, Jokiel, Kraljevic, Geiger, & Smith, 2011).

Dünya üzerinde, 2014'te nüfus oranının yaklaşık yüzde 54'ü kentlerde yaşarken 2050'de yaklaşık yüzde 70 olması beklenmektedir. Kentlerin sahip olduğu sınırlı imkanlar yoğun bir biçimde harcanmaktadır. Büyüyen kentlerin ortak sorunlarına çözüm olabilmesi için yeni tasarım yaklaşımları oluşmuştur. "Akıllı Şehir" kavramı iklim değişikliğine karşı oluşan farkındalığın artması ile meydana gelmiştir. Akıllı Şehir gelişen ve yenilikçi teknolojiyi kullanarak sağlık, güvenlik, ulaşım, iletişim, su kullanımı, enerji verimliliği, atık yönetimi gibi birçok alanda kolaylık getirmektedir. Akıllı şehirde günümüz ihtiyaçlarına göre kent planlaması yapılmaktadır. Yenilikçi ve akıllı bölgeler yaratmak için uygulama ve tasarımda görevli olan uzmanlar vardır. Yöneticiler, plancılar, tasarımcılar, konu ile ilgili meslek grupları ihtiyaçları karşılamak için çalışmaktadır. Bu çalışmalar enerji verimliliği ve sürdürülebilirliği, güvenlik, altyapı ve ulaşım gibi konuları kapsamaktadır (Kayapınar, 2017).

Akıllı Şehir yaklaşımı enerjiyi kendisi üretme, düşük karbon salma, bilinçli kaynak kullanma, insanlara farkındalık ve çevreyi koruma bilinci yaratma gibi faktörler ile kentlerde ortaya çıkan sorunları çözmeye çalışmaktadır. Su kaynaklarının korunması için akıllı kentlerde akıllı çevre anlayışı özelliği bulunmaktadır. Çevre ve su kaynaklarının kirliliğine karşı kentler dirençli olmalıdır. Bazı gelişmiş kentler bunu gerçekleştirebilmek için teknolojiye sahipken daha az gelişmiş ya da gelişmemiş olanlar buna sahip değildirler. Kentler arası uygulamaların paylaşılması dünya ve çevre için yararlı olacaktır (Gülbaz & Kazeyılmaz Alhan, 2018).

Kuraklıklar, yağış miktarındaki değişimler ve fırtınalar iklim krizinden etkilenmiştir. Seller kentsel altyapıya zarar vermektedir. Yüzey sularını süzebildiği, emdiği, depolayabildiği ve arıtabildiği için sünger şehirler sel ile savaşılabilmektedir. Sünger şehirler, yeşil altyapısı sayesinde yağmur suyunu indirdiği yerde tutup emecek biçimde tasarlanmış kentlerdir. Sel ve su baskınlarına karşı sünger şehir konsepti oluşmuştur. Yeşil altyapı teknolojileri toprağın geçirgenliğini arttırarak yağmur suyu emebilmesini arttırmaktadır. Parklar, kent bahçeleri, yağmur bahçeleri, drenaj kaldırımları ve yeşil duvarlar ile çatılar bu teknolojilerin arasındadır. Bu teknolojiler

binalar ve yollar ile birleştirilebilmektedir. Sünger şehir uzun vadeli bir proje olup analizi havzayı, toprağı, yağışı, rüzgarı, güneşlenmeyi kapsayabilmektedir. Sünger şehirler su kalitesi üstünde durup sel riskini azaltmakta, şehri temizlemekte, biyoçeşitliliğı arttırmakta ve kentsel alanları iyileştirmektedir (Ekoyapı, 2022).

Artmakta olan sel felaketlerine karşı çözüm sağlamak için 2013'te sünger şehir konsepti ilk kez Çin'de önerilmiştir. Konsept su kalitesinin iyileştirilmesini, su hasadını ve kentte yer alan su havzalarının korunabilmesini kapsamaktadır. Sünger şehir sadece sellere, su kirliliğı ile kıtlığına karşı çözüm yaratmaz ayrıca habitatları iyileştir ve insanlar için kaliteli çevre oluştur. İklim değışikliğinin yarattığı tüm su sorunlarını aynı anda çözemeyeceğı gerçeğı ile bakılarak sünger şehirler planlanmalıdır. Sünger şehir konsepti yeşil alanların korunmasını ve kent planlama süreçlerinin yönelmesini sağlamaktadır. Kentsel gelişmenin nasıl bir yön izleyeceğini başarılı bir biçimde yapıldığında belirlemektedir. Sulak alanları ve yeşil sistemleri desteklemekte olup kentteki su ve çevre hakkındaki sorunlara çözüm olmaktadır (Tunçay, 2021).

Su mimarisi, suyun binanın bir özelliğı olmasını, binanın suyla bitişik ya da üzerinde durmasını ve inşaat malzemesi olarak suyun kullanılmasını kapsamaktadır. Kentlerde yaşanan seller, özellikle demografik büyüme ve kentleşme akımıyla birlikte bakıldığında, ciddi bir kalkınma sorunudur. Bu nedenle bilim topluluğı, karar alıcıları mevcut ve gelecekteki riskleri daha iyi anlamaya ve daha etkin bir şekilde yönetmeleri için yönlendirmektedir. “Geri çekilme” stratejisi probleminden geri adım atarak altyapının ve konutların daha güvenli bir yere taşınması yoluyla potansiyel yıkıcı bir darbeden kaçınmak anlamına gelmektedir. “Savunma” ve “saldırı” stratejileri binaların suyla birlikte yaşamasını hedeflemektedir. “Savunma”, mevcut yapıları çevreye suyun girmesini engellemek için tasarlanmış savunma altyapılarının yapılmasını kapsamaktadır. Bunun yanında farklı fonksiyonları da olabilmektedir. Kamusal veya ticari işlevleri de olabilir, suyun yakınlığından yararlanabilir ve korunan bölgeleri kamusal rekreasyon alanları için geride bırakılabilir. “Saldırı” stratejisi yapıların yüzmesini veya arazi ıslah tekniklerini içermektedir. Yeni yerleşimler için su üzerine kullanılan hafif, kuru montaj, sökölmesi ve geri dönüştürölmesi kolay inşaat sistemleri; mevcut doğal yapıda yeni yerleşkelerin çevresel etkisini azaltmak için olası bir yaklaşım olarak, yüzer mimari inşa etmek için bu tür tersine çevrilebilir teknolojik çözümlerin kullanılmasını önermektedir; böylece ekonomik ve sosyal faydaların yanı

sıra peyzaj korunmuş olur. Su hem iç hem de dış iklim için pasif soğutma olarak da kullanılabilir (Daglio, 2014).

Kentlerdeki su kaynakları olan ekosistemlerin restore edilmesi ve korunması sürdürülebilir su yönetimi için önemlidir. Bunun sayesinde dünyanın giderek artan kentsel alanlarında su tedarik sistemleri daha ucuz, daha verimli ve sele dayanıklı olacaktır. Kentlerin su tüketimini azaltması, atık suları geri dönüştürmesi ve iyi yönetilen ekosistemlerden su sağlamak için çözümler geliştirmelidir. Ekosistem koruması, yönetimi ile restorasyonu su tedarikini ve kalitesini artırmak için merkezi, etkili, sürdürülebilir ve ekonomik çözüm sunar. Kentler hassasiyetlerini daha iyi anlamaları ve iklim değişikliğinin etkilerine hazırlanmak için bölgesel ve yerel olarak tüm olasılıklara bakmaları gerekmektedir. Kentin merkezi ve çevresini kapsayan hassasiyet ve su riski değerlendirmelerinin dışında su, mal ve hizmet sağlayan alanlar için su mevcudiyeti, yağış, kuraklık, akış düzenleri, deniz seviyesinin yükselmesi ve sel riskine karşı değerlendirmeler yapılmalıdır. Yerel çabalar etkili uzun vadeli ayarlamalar ve yönetim için fırsatlar sunmaktadır (Engel, Jokiel, Kraljevic, Geiger, & Smith, 2011).

Günümüzde mimarlar ve planlamacılar yükselen deniz seviyesini ve hızlı artan nüfusu bir unsur olarak kabul etmelidir. Kıyı bölgeleri bir dizi değişiklik ile karşı karşıya olup mimarlık ve kentsel planlama için emsal değer taşımaktadır. Geleceğe uyum sağlayacak kentler ve binalar tasarlamakta su mimarisine ait birkaç örnek kategori aşağıda verilmiştir:

- Sabit Projeler: Sabit su projeleri, yapay adalardan açık deniz sondaj platformlarına kadar uzanmaktadır. Projeler konut, ticari, endüstriyel, kurumsal veya kullanımların bir kombinasyonu olabilmektedir. Bu projeler geleneksel yapı malzemelerinden yapılabilmektedir. Binaların kalıcı olarak sabit bir konumu olmalıdır. Bu konum karada veya su üzerinde olabilmektedir. Deniz üzerine inşa edilen projeler denizin altındaki zemine sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.
- Yüzen Projeler: Yüzen projeler yatay olarak değil dikey olarak hareket edip gelgitle birlikte yükselmektedir. Yüksek gelgitler dışında konumları sabit olduğundan sabittirler. Deniz altında bağlı olmayıp genellikle tekneler gibi inşa edilirler. Ancak bazen deniz altında toprağa bağlanıp gelgit yüksekliğine göre

değişen sütunlar eklenir. İki durumda da deniz seviyesi yükseldiğinde binalar yükselir ve su seviyesi normale döndüğünde batar. Bu tür projeler her zaman bir şekilde sahile bağlıdır. Projeler konut veya kurumsal olabilmektedir.

- Yüzen Mobil Projeler: Yüzen mobil projeler denizde yatay olarak hareket eder ve denizde yüzmektedirler. Terim bir yüzen ev, küçük bir yerleşim yeri veya büyük bir yüzen kasaba anlamına gelebilmektedir. Projelerin çoğu, uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri oldukları için sürdürülebilirlik. Teknenin yüzen eve dönüşmesi örnek olarak gösterilebilir (Pasternack, 2009).

Gelecekteki kentsel planlamada su sürdürülebilirliği için aşağıdaki öneriler de yapılabilir:

- Kentler, önemli su kaynakları olan ekosistemleri yüzey suları için korumalı ve restore etmelidir. Ulusal düzeyde su ve atık su yönetimine yönelik çok sektörlü bir yaklaşım benimsenmelidir.
- Kent çevresindeki tarımı destekleyen başarılı ve sürdürülebilir atık su yönetimi, su tüketimini azaltmak için hayatidir.
- Hassas noktaları daha iyi anlamak, iklim değişikliğinin etkilerine hazırlanmak ve bilinçli siyasi ve finansal kararlar almak için kentler, kent merkezini ve kentsel alanları kapsayan hassasiyet ve su riski değerlendirmeleri yapmalıdır. Yerel ilgili kişiler hazırlanma ve risk değerlendirmesi ile uyum stratejisi geliştirme ve uygulama için anahtardır.
- Su ve atık su altyapısının yenilikçi finansmanı insanların geçim kaynaklarını dikkate almalı, özel sektörü dahil etmeli ve ödeme ile maliyet geri kazanım sistemlerini kurumsallaştırmalıdır.
- Kritik altyapı envanterinin sel, kuraklık veya deniz seviyesinin yükselmesi riski altında olması, uzun vadeli planlama, inşaat, finansman ve diğer dayanıklılık hedeflerini bilgilendirmek için temeldir.
- Yağmur bahçeleri, yağmur varilleri ve sarnıçlar gibi tutma ve kullanma sistemleri ya da kentsel tarım ve benzeri yeşil altyapı ve düşük etkili kalkınmanın dahil edilmesi, yerel planlamada teşvik edilmelidir (Engel, Jokiel, Kraljevic, Geiger, & Smith, 2011).

Toprak ve su kaynaklarını temizleme, iklimi düzenleme ve biyolojik çeşitliliği koruma parkların ekolojik görevlerinden bazılarıdır. Suyun, mahallenin sahip olduğu

altyapı üzerindeki baskısını azaltmak için parklarda geciktirme hazneleri yapılmalıdır. Geciktirme hazneleri bir nevi parkın içerisinde bulunan devasa su tanklarıdır. Bunun gibi diğer doğa tabanlı çözümler suyun yer altına geçişine yardımcı olmaktadır. Yağmur bahçeleri, filtre şeritleri ve biyolojik hendekler bunlardan birkaçıdır. Meydanlar da yapısal peyzajı ağırlıklı olan bölgedir. Suyun yüzey akışı yapısal peyzajın olduğu yerde daha fazla olduğundan gri altyapı yağışlı dönemlerde dayanamayıp taşmaktadır. Bu taşma insan sağlığını etkilemektedir. Yapılacak tasarımlarda doğa tabanlı çözümler taşan kirli suyu toplayıp filtreleyebilmektedir. Sulak alanlar su depolama, alt havzaya kontrollü bir biçimde suyu ilettiği için selleri azaltma, kirli suları temizleme, yer altı suyunu besleme ve iklimi düzenleme gibi etkilere sahiptir. İklim değişikliğini azaltmak ve uyum sağlayabilmek için sulak alanlar korunmalı ve restore edilmelidir. Kentlerde sulak alanların bozulması önlenmeli, restore edilmeli ve yeni sulak alanlar yaratılmalıdır (Tunçay, 2021).

Yerel katılım, herhangi bir güvenlik açığı değerlendirmesi ve uyum sağlama stratejisinin anahtarıdır. Düzgün planlama içerisinde kent personeli, yerel su ve enerji kuruluşlarının temsilcileri, acil durum müdahale personeli, doğal kaynak yöneticileri, ev sahipleri, işletmeler ve çevreci gruplar olmalıdır. Kent işletmeleri, çiftçiler, tarım ve gıda ürünlerine yönelik işletmeler ve şehrin su kullanıcıları uyum stratejilerinin oluşturulmasına ve uygulanmasına katılmalıdır. Tasarım, inşaat, işletme, bakım, iyileştirme ve hizmetten çıkarma işlemleri su ve atık su altyapısının yenilikçi finansmanın içinde yer almalıdır. Kritik altyapı envanterinin sel, kuraklık veya deniz seviyesinin yükselmesi yüzünden risk altında olması da önemlidir. Uzun vadeli planlamada inşaat, finansman ve diğer dayanıklılık hedeflerini bilgilendirmek için, kısa vadede risk altındaki kritik tesislerin (yollar, hastaneler, içme suyu kaynakları ve iletim sistemleri, kanalizasyon arıtma ve iletim altyapısı gibi) belirlenmesine öncelik verilmelidir. Havza planlamasında yeşil altyapı kullanımı ve düşük etkili kalkınma fayda sağlamakta olup yerel planlamada teşvik edilmelidir. Kanalizasyon sistemleri yağmur suyu ve fırtına yüzünden şiddetlenip kentte su baskını yaratabilir. Yeşil altyapı, akışı yakalayıp taşkını azaltabilir ve su tedarikini arttırabilir. Akıllı su ve atık yönetimine yönelik çözümler, sosyal ve kültürel olarak uygun ve kabul edilebilir olup ekonomik ve çevresel olarak uygulanabilir olmalıdır. Su iyileştirmenin, güvenliğinin, filtrelemenin ve kalitesinin en ucuz ve etkin yolu ekosistem koruması, yönetimi ve restorasyonudur. Su yönetiminde ve şehrin su kaynakları üzerindeki devam

ettirilemeyecek talebi azaltmada eğitim merkezi bir rol oynamalıdır (Engel, Jokiel, Kraljevic, Geiger, & Smith, 2011).

Su tutma göletleri kentte hasat edilen suyu tutan büyük haznelerdir. Biriktirilen su miktarı çok fazla olmakla kalmayıp aynı zamanda suyu filtreleyerek temizlemektedir. Esnek bir yağmur suyu yönetimi birimi olan su tutma alanları için farklı şekiller, bitkiler, malzemeler ve boyutlar kullanılabilir. Konut bahçesi veya mahalle parkı gibi düşük yoğunluklu bir gelişim alanında ya da merkezi iş alanı veya kent blok ortası gibi yüksek yoğunluklu bir alanda olabilmektedir. Biyolojik hendekler sığ, düz tabanlı olup bitki örtüsüyle kaplanıp tasarlanan açık kanallardır. Yüzeysel su akışını bu hendekler iletebilmekte, filtrelemekte ve azaltmaktadır. Su sızma hızı hendekte akış koridoru boyunca artabilmektedir. Ayrıca koridor kirleticileri tutabilmektedir. Yağmurun miktarı, toprağın türü, toprağın derinliği ve bütçe yağmur bahçesinin boyutunu belirlemektedir. Biyoçeşitliliği güçlendirmek için alanın büyütülmesi gerekmektedir. Dolayısıyla alan ne kadar büyükse biyoçeşitlilik o kadar güçlenecektir. Çatı bahçeleri bina çatılarında yer almaktadır. Bu çatı türü bitkiler ile kaplı olmaktadır. Çatı bahçeleri sayesinde yağmur suyu yüzey akışına katılamamaktadır. Yeşil, kentlerin oluşmasında önemli yer kaplamaktadır (Tunçay, 2021).

Mimaride su zaman zaman yapı için tehlike vaat ettiği için su hep mimari için olumlu olmamaktadır. Yapı malzemesi nemden dolayı zarar görse de tasarımda doğru uygulama ile tasarım zenginleştirilebilir. Su aynı zamanda bağlayıcı özelliği sayesinde iki farklı mekanı birleştirebilmektedir. Su dağınıklığı bir bütün yapabilir ya da bir mekanı parçalayabilir. Suyun birleştirici özelliği, su ile mekan arasında bir odak noktası ve bir çekim merkezi oluşması sayesinde görülmektedir. Suyun çekiciliği sayesinde mekanda su doğal ve sembolik bir zenginlik yaratmaktadır. Su işlevsellik ve estetik için gerekenleri sağlayabilmektedir. Su mimari tasarımda birden çok duyuya seslenebildiği için tasarım zenginleşmektedir (Sakarya, 2018). Mimaride su farklı formlarda kullanılabilir. Su farklı tasarım öğesi olarak görev görebilmektedir. Su mekanın tasarımında görsel kaliteyi arttırmaktadır. Mekanda sessizlik hissi yaratabilmek için durgun su, heyecan yaratmak için hareketli su kullanılabilir (Cengizoglu, 2015).

Tasarımda su; mekanın bir yüzeyi, mekanın bir elemanı, mekana ışık yansıtan bir eleman ve yapı çevresindeki bir eleman şeklinde görülerek, mekan ve su birlikteliğini yaratmaktadır:

- Mekanın Bir Yüzeyi Olarak: Su ve mekanın birbiri ile bütünleşme durumudur. Yapının zemin, duvar ve çatı gibi bir yüzeyini su ile kaplamasından dolayı görülen birlikteliktir.
- Mekanın Bir Elemanı Olarak: Mekan içinde suyun bir tasarım elemanı olmasıdır.
- Mekana Işık Yansıtan Bir Eleman Olarak: Suyun yansıtıcı özelliğinin mekanda kullanılması olarak gösterilebilir.
- Yapı Çevresindeki Bir Eleman Olarak: Burada yapı, su çevresel bir eleman olarak kullanıldığı için yakın bir ilişkidir (Sakarya, 2018).

Suyun kent ölçeğinde ve mekan ölçeğinde toplanmasına yönelik olarak çeşitli tasarımlar yapılmıştır. Örnek olarak Maldivler’de bulunan yağmur suyu toplayan Hanimaadhoo Havalimanı, Kenya’da bulunan yağmur suyu toplayan sokak futbolu stadyumları, Nepal’de plastik havuzda yağmur suyu toplanıp kullanılması, Şili’de sisi toplayan sis kulesi, İspanya’da yağmur suyu toplayan Bilbao Arena, Ütopik konsept olan Breeding clouds, verilebilir. Kamuya yönelik, geniş kitlelerin kullanabileceği binalara örnek olarak Tayland’da yağmur suyu toplayan sınıf, Kamboçya’da yağmur suyu toplayan topluluk merkezi, Etiyopya’da yağmur suyu toplayan Warka Su Kulesi gösterilebilir.



Şekil 3.7 Pylonesque (URL-7) (URL-8)

Pylonesque (Şekil 3.7): Tayland’ın Uthai Thani eyaletinde yer alan Ban Wang Toey Okulu’na ek bir sınıf olarak yapılmıştır. Sınıfın huni şeklindeki çatısında su toplanıp depoya yönlendirmektedir (Merdim, 2020a).



Şekil 3.8 WaterHall (URL-9) (URL-10)

WaterHall (Şekil 3.8): Orient Occident Atelier’nin, Kamboçya’da bulunan Sneung adlı köy için temiz su toplayan bir topluluk merkezi yapmıştır. Binanın amacı güvenilir bir içme suyu kaynağı oluşturmaktır. Yağmur suyu iç bükey metal çatıdan seramik kaba akmaktadır (Merdim, 2020b).



Şekil 3.9 Warka Su Toplama Kulesi (URL-11) (URL-12)

Warka Su Toplama Kulesi (Şekil 3.9): Etiyopya’nın dağlık bölgesinde bulunan Warka Su Kulesi Arturo Vittori ve Neeraj Mazumder tarafından tasarlanıp bambudan inşa edilmiştir. Yağmuru, çiyi ve sisi toplayan Warka dikey strüktüre sahip bir yapıdır. İçilebilir suyu toplayabilmek için tasarlanmıştır. (Bilgiç, 2017).

Özellikle kent ölçeğinden mekân ölçeğine inilirken suyun toplanmasına dikkat edilmelidir. Su çeşitli yollar ile kentleri etkileyebilmektedir. İnsanların istekleri ve bölgenin uygunluğu göz önüne alınarak tasarımlar oluşturulmalı, peyzaj kentlerde suyun toplanması için önem taşımalı, sadece estetik açıdan katkı sağlamakla kalmamalıdır. Atık su ve yağmur sularının kent ölçeğinde değerlendirilmesi topluma yarar sağlayacaktır. Toplumun yerel olarak katılım sergilemesi ve uyum sağlaması en önemli olaydır. Gerek kent tasarımı olsun gerek mekan tasarımı olsun suyun tasarımda kullanılması çevreye yarar sağlayacaktır.

4. Binalarda Suyun Toplanması ve Geri Kullanılması

Bu bölüm yağmur suyunun ve gri suyun geri kullanılması üzerinedir. Bölüm yağmur suyunun tarihi ve önemi ile başlamıştır. Daha sonra yağmur suyunun toplanması ile ilgili bilgiler verilmiş, avantajları, dezavantajları ve nerede kullanıldığı gibi konulardan bahsedilmiştir. İnsanlar eski zamanlardan beri yağmur suyu toplamaktadır. Yağmur daha sonra kullanılması için sarnıçlarda toplanmıştır. Sarnıç sistemi en basit olarak toplama, taşıma ve depolama sistemlerini içermektedir. Yağmur suyu bahçe, sifon ve araba temizleme gibi işlemler için kullanılabilir. Maliyetin az olması, yeraltı suyunu doldurması ve bedelsiz olması yağmur suyu toplanmasının avantajlarından. Su tankları yer üstünde ve yerin altında bulunabilmektedir. Yer üstünde olanlarda çatlakların saptanabilmesi ve temizliği kolaydır. Dezavantajı çok yer kaplamasıdır. Yer altında olanlarda çatlakların bulunması ve temizliği zordur. Yer altında olduğundan yer kaplamamaktadır. Yağmur suyu biriktirildiği an kullanılmamalıdır. Çatıdan gelen kirletici faktörler olduğundan fitre sistemi toplama tankına takılmalıdır.

Bölüm gri suyun arıtılıp tekrar kullanılması anlatılarak bitirilmiştir. Gri su tuvalet harici olan atık sularıdır. Tuvalet suyu siyah sudur. Gri su siyah suya kıyasla daha az kirlidir. Gri su kullanılmadan önce arıtılmalıdır. Eğer atırılmaz ise gri suda bulunan maddeler sulama esnasında toprağa zarar vermektedir. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma sayesinde gri su arıtılabilmektedir. Gri su arıtıldıktan sonra bahçelerde, araba yıkamada ve tuvalet sifonları gibi aktivitelerde kullanılabilir.

Gri suyun arıtılarak kullanılması ve yağmur suyunun toplanması su kaynakları üzerindeki baskıyı azaltmaktadır.

4.1. Yağmur Suyunun Önemi

İnsanlar kurak alanlarda yaşayıp ekin ektiği sürece suyu toplanmıştır. Vadi yataklarında ve sarnıçlarda toplanan akarsular ve toplanan su binlerce yıl önce kurak ve yarı kurak bölgelerde insanların geçimini destekleyip kentlerin büyümesine ve gelişmesine izin vermiştir. Dünyanın kurak bölgelerindeki milyonlarca hektarlık arazi bir zamanlar su hasadı kullanılarak ekilmiş fakat çeşitli nedenlerden ötürü bu uygulama giderek azalmıştır. Batı Asya ve Kuzey Afrika'nın antik su toplama tekniklerinin geliştirilmesinde önemi tartışılmaz. Güney Ürdün'de ilk su toplama yapılarının 9.000 yıldan daha uzun bir süre önce inşa edildiğine inanılmaktadır. Kanıtlara bakıldığında basit su toplama tekniklerinin Güney Mezopotamya'da MÖ 4.500'lere uzanan bir tarihte kullanıldığı görülmektedir. Negev çölündeki akarsu tarımı, MÖ 10. yüzyıla kadar gitmektedir. Yemen'de en az MÖ 1.000'e kadar uzanan bir sistem, 20.000 hektarı sulamak için akan suyu yönlendirerek 300.000 kadar insanı besleyecek mahsuller üretmiştir. Güney Tihama'da, akarsu tarımı geleneksel olarak sorgum üretimi için kullanılmaktadır. Pakistan'ın Belucistan'ın da khuskaba ve sailaba sistemleri eski zamanlarda uygulanıp bugün hala kullanılmaktadır. Roma öncesi zamanlarda bile, Kuzey Afrika'da su toplama teknikleri yaygın olarak uygulanıyordu. Arkeologlar, Roma İmparatorluğu'nun tahıl zenginliğinin büyük ölçüde akarsu tarımına dayandığını söylemektedir. Fas'ın Anti-Atlas bölgesinde halen çok türde hasat teknikleri mevcuttur. Tunus'ta meskat, jessour ve mgoud olarak bilinen su toplama sistemleri uzun bir geleneğe sahip olup bugün de uygulanmaktadır. Mısır'da, kuzeybatı sahili ve kuzey Sina bölgeleri, sarnıçları ve vadi yatağının yüzey akışını kullanma konusunda uzun bir geleneğe sahiptir (Oweis, Prinz, & Hachum, 2001).

Arkeolojik kanıtlar, yağmur suyunun yakalanmasının 4.000 yıl öncesine kadar gittiğini doğrulamaktadır. Çin'de yağmur suyu toplama kavramı 6.000 yıl öncesine kadar uzanabilmektedir. İsrail'de MÖ 2000 yıllarında inşa edilmiş sarnıç kalıntıları tarımsal ve evsel amaçlar için kullanılmıştır. Bu kalıntılar hala ayakta durmaktadır (Texas Water Development Board, 2005).

Yağmur suyu toplama sistemleri tipik olarak toplama sistemi, taşıma sistemi ve depolama sisteminden oluşmaktadır. Yağmur suyu hasadı, sağlıklı kentsel ortamlar yaratmak için ekolojik ve doğal bir süreç olan yağmur suyunun yönetmesini sağlayan modern yeşil uygulamaların temelidir (Aslan & Selçuk, 2018).

Sarnıç sistemleri, yağmur suyunun toplanılmasında eski dönemlerde su sıkıntısı yaşayan yerlerde yaygın olarak kullanılmıştır. Yağmur suyu bahçe sulamasında kullanıldığında su tüketimi azalmaktadır. Su sorunu yaşayan kurak bölgelerde bahçe sulaması, günümüzdeki su tüketiminde önemli bir oranda yer almaktadır. Sarnıçlar bu olaylar için hayli etkili bir yöntemdir. Su kaynaklarının yeraltı ve yüzeysel olarak kısıtlı olduğu bölgelerde, yağışın yeterli olduğu bölgelerde, su temini merkezi olmayan bölgelerde sarnıçlar çözümdür (Şahin & Manioğlu, 2011).

Kıyı bölgeleri, kırsal, yarı kurak ve kurak alanlar gibi yerlerde sarnıçlar kullanılabilir. Dört bileşen tipik bir sarnıç sistemini yaratmaktadır. Bunlar aşağıda teker teker verilmiştir;

- Binaların çatılarından ya da zeminden toplanan yağmur suyu,
- İletiminin olması için oluk sistemi,
- Biriktirebilmesi için yağmur suyu deposu,
- Binanın içine gönderilebilmesi için arıtılma (Alpaslan, Tanık, & Dölgen, 2008).

Kurak ortamlarda, düşük ve zayıf yağışların bulunması tarımsal üretimi imkansız hale sokmaktadır. Yağmur suyu eğer toprak ve mahsul uygunsa çiftçilik için kullanılabilir. Mahsullerin üretilmediği, ancak verimin düşük olduğu ve başarısızlık riskinin yüksek olduğu yağışlı alanlarda su hasadı sistemleri yağışı desteklemek için yeterli su sağlayabilir. Su kaynağının yeterli olmadığı bölgelerde yerel ve hayvansal üretim yağmur suyu kullanımı ile artabilmektedir. Çölleşmeden etkilenen kurak arazilerde gereken yönetim eksikliğinden dolayı üretim potansiyeli azalmaktadır. Bitki örtüsünün iyileştirilmesi ve çevre bozulmasının durdurulması için toprağa su hasadı yoluyla su sağlanması bu konuya yardımcı olabilmektedir (Oweis, Prinz, & Hachum, 2001).

Yağmur suyu hasadı yağmur suyunu toplayıp, depolayıp ve daha sonradan farklı şekilde kullanmaya yaramaktadır. Örnek olarak tuvaletteki sifon, bahçe işlerine, zemin ve araba yıkamaya yönlendirilebilmektedir. Yağmur suyu hasadı çeşitli

avantajlara sahip olmaktadır. Su bedelsiz olmaktadır. Kullanılan yerin yakınından doğrudan toplanması ve depolanması su dağıtım sistemi ihtiyacını ve bakım maliyetini azaltmaktadır. Farklı türde uygulamaların sağlanması için iyi kalite sunmaktadır. Caddelere su basmasına sebep olan akışların azaltılmasını sağlamakta, içme suyunun başka alanlarda kullanılma ihtiyacını azaltmakta, yeraltı suyunun yeniden doldurulmasına yardımcı olmaktadır (Hassan, 2016).

Yağmur suyunu oluştuğu yerde toplama, depolama ve kullanma yöntemlerini öğrenmek, yağmur suyu hasadının ilginç yönlerinden biridir. Yağmur suyu, su kullanımının en azından bir kısmını su dağıtım altyapısından dışında tutabilmektedir. Bu altyapılar merkezi arıtma tesisi, depolar, pompalar ve şebeke olabilmektedir. Yağmur suyu hasadı, insan yapımı peyzaj özelliklerine sahip kara tabanlı sistemlere yönlendirmeyi ve yağmur suyunu depolama havzaları ile ekili alanlara yoğunlaşmayı kapsamaktadır (Texas Water Development Board, 2005).

Yağmur suyunun toplandığı yerler genel olarak çatılar, beton teraslar, araba yolları ve diğer geçirgen olmayan yüzeylerdir. Yağmur suyunu toplama olanaklarını arttırmak için binaların ve peyzajların tasarımında toplama alanı miktarı en üst düzeye çıkarılabilir. Yakalanan su toplanabildikten, tutulabildikten ve yönlendirildikten sonra soğutucularda, tuvalet sifonunda, evcil hayvan ve araba yıkamasında, iç mekan bitki ve çim ile bahçe sulamasında kullanılabilir (Reagan & Kallenberger, 2014).

Yağmur suyu toplama yöntemine bakıldığında eğimin olduğu yönde akan sular toplanmaktadır. Evin ihtiyaçlarını karşılamak için yağmur suları çatılardan, taşlıktan ve kayalık alanlardan gelerek depolanmaktadır. Ev temizliğinde, çamaşır yıkamada, yangın söndürülmesinde, bina temizliğinde, soğutma kulelerinde, havuzların ya da göletlerin doldurulmasında yağmur suyu kullanılabilir. Çatı, cadde, avlu, meydan, eğimli alanlar, küçük toprak yüzeyleri ve havzalar su toplama veya yüzey akışı alanları olup su hasadı yöntemini sağlamaktadır (Kantaroğlu, 2009).

Türkiye’de 1.500 m³ kişi başına yılda düşen su miktarı olmaktadır. Gelecek yıllarda nüfus 87 milyon olduğunda 1.042 m³ kişi başına yılda düşen su miktarı olup Türkiye su fakiri kategorisine girecektir. Yer altı sularına yağmur suların sadece %30’u gitmekte kalan %70’inden faydalanılamamaktadır. Çevre ve su kaynaklarının korunması ve ekonomik kazanç yağmur suyunun toplanması ile sağlanabilmektedir (Eren, Aygün, Likos, & Damar, 2016). Yasalar ve çeşitli tavsiyeler sayesinde binalarda

yağmur suyunun toplanıp kullanılması teşvik edilmelidir. Su tasarrufu ve kaynaklarının korunması için alternatif su kaynakları ihtiyacının yağmur suyu ile giderilmesi önemlidir (Kılıç & Abuş, 2018).

Bu bağlamda yağmur suyu toplamak binlerce yıldır süren bir işlem olmuştur. Zaman içinde insanların ihtiyaçlarına göre çeşitli şekillerde toplanmış, evin içinde ve dışında toplanan yağmur suyu farklı alanlarda kullanılmıştır. Yağmur suyunu toplamak ve kullanmak çevreye yardımcı olacaktır.

4.2. Yağmur Suyunun Toplanma Yöntemleri

Su toplama sistemlerinin ana bileşenleri sırasıyla şu şekildedir: Toplama alanı: Yağmur suyunun tamamını veya bir kısmını sınırları dışındaki hedef alana yönlendiren bölge. Toplama alanı birkaç metrekare kadar küçük ya da birkaç kilometrekare kadar büyük olabilmektedir. Tarımsal bölgeler, kayalıklar, çatı ve asfalt yol toplama alanı olabilmektedir. Depolama tesisi: Suyun toplandığı ve kullanılacağı ana kadar tutulduğu yerdir. Depo, yer altı rezervuarlarında (sarnıç), yüzey rezervuarlarında, yeraltı su akiferlerinde ve toprak nemi olarak toprak profilinde olabilmektedir. Hedef alan: Hasat edilen suyun kullanıldığı yerdir. Tarımsal üretim, bitki, hayvan ve ev içi kullanım buna örnektir (Oweis, Prinz, & Hachum, 2001).

Tanklar yerin üstünde ya da altında inşa edilmektedir. Yer üstü tanklarda, çatlak ve sızıntıları tespit etmek ve temizlik için boşaltması kolay olmakla beraber su yerçekimi sayesinde veya pompalarla çıkarılabilmektedir. Yer üstü tankları yerin yukarısında yer aldığı için yer kaplar ve dışarıda bulunduğu için hava şartlarına maruz kalmaktadır. Tankın içindeki su seviyesi düştüğünde ankraj yapılması gerekmektedir. Yerden tasarruf sağlasa da yer altı tanklarında suyu yukarı çıkarmak için pompa gerekmektedir. Sızıntıları ve çatlakları bulmak yer altında olduğundan zordur. Kirlenme riski taşımaktadır. Kirlenme yeraltı suyu ve selden dolayı olabilmektedir. Ağaç kökleri erişim noktasının açık kaldığı bölgeye zarar verebilmektedir (Awawdeh, Al-Shraideh, Al-Qudah, & Jaradat, 2012).

Yağmur suyunun depolandığı tanklara yağmur suyu yüzeysel ya da sızdırma yolu ile borular ve oluklar sayesinde ulaşmaktadır. Depolama alanına ulaşmadan önce

büyük parçalar ve tortular filtreden geçmektedir. Depolanan su gerekli bölge neresi ise orada kullanılmaktadır. Filtreleme ya da kimyasal dezenfeksiyon su kullanılmadan önce yapılmalıdır. Filtreleme ya da kimyasal dezenfeksiyon yapılmadan sera sulamada ve bahçe sulamada yağmur suyu kullanılabilir. Hızlı ve doğru bakım sağlanması için yağmur suyu hatlarının renkli borularla belirtilmesi ya da etiketlenmesi gerekmektedir. Bu olay sayesinde çıkabilecek arızalar daha kolay giderilebilmekte ve daha verimli olmaktadır (Can & Yılmaz, 2019). Sağlık açısından yağmur suyunun direk kullanılması olumsuz sonuçlar doğurabilir.

4.3. Yağmur Suyunun Toplanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Çatılardan akan ilk yağmur suyu kuru dönemlerde oluşan kirletici öğelerin çoğunu aldığından atılması gerekmektedir. Yağmur hasadının kalitesinin kontrolünü yağış öncesindeki kuru günlerin sayısı önemli ölçüde etkilemektedir. Depolama tanklarının periyodik olarak bakımı, toplanan yağmur suyunun kalitesi nasıl depolandığına bağlı olduğundan yapılmalıdır (Awawdeh, Al-Shraideh, Al-Qudah, & Jaradat, 2012).

Yağmur suyu toplanırken çatıda ya da olukta bulunan kuş ve diğer hayvan pislikleri ve ilk su akmasının depolama tankına girebilmesi oluşan tehlikelerdendir. Bu tehlikeleri kontrol edebilme amacıyla çatı ve olukların temizlenmesi ve ilk yıkama yönlendirme ünitesi koyulması gerekmektedir (World Health Organization, 2006).

Erozyon üzerindeki etkiyi ve kanalizasyonların üzerindeki yükü azaltmak için yağmur suyu hasadı yapıp yağmur suyunun hacmi azaltılmaktadır. Yağmur suyu hacminin azalması ayrıca nehirleri ve yeraltı sularını böcek ilaçlarından, gübrelerden ve petrol ürünleri gibi yağmur suyu kirleticilerinden uzak tutmaktadır. Yağmur suyu toplama sistemleri bağımsız olduğundan işletimi ve bakımı için sorumluluk gerekmektedir. İlk yıkama sisteminin temizlenmesi, çatı ile tankların düzenli olarak yıkanması, pompaların bakılması ve suyun filtrelenmesi tüm sistemlerde geçerlidir. Yukarıda geçenler içilebilir sistemler için de dahil olmakla beraber kullanıcı zamanında dezenfeksiyon ekipmanının bakımını yapmalı, kartuş filtrelerini değiştirmeli, suyu test etmeli ve tank seviyelerini izlemelidir. Tüm sistemler için bu sorumluluk, ilk yıkama sisteminin temizlenmesini, çatı yıkayıcılarının ve tankların

düzenli olarak temizlenmesini, pompaların bakımını ve suyun filtrelenmesini içerir. Patojenlerin olma ihtimaline karşı yağmur suyu içilmeden önce test edilmelidir (Texas Water Development Board, 2005).

Kentsel ve sanayileşmiş bölgelerdeki yağmur atmosferden emilen çeşitli kirlilikler içerebilmekte olup buna arsenik ve cıva dahildir. En iyi strateji, kirleticileri depoya girmeden önce filtrelemektir. Yağmur suyunu arıtmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Hasat edilen yağmur suyunda ilk yıkama cihazları suda belirli bir kalite sağlamaktadır. Bir oluktan, çatıdan veya başka bir yüzeyden akan su kuş pisliği ve toz gibi çeşitli yabancı maddeleri içerebilmektedir. İlk yıkama cihazı akışın depolama tankına boşalmasını önlemektedir. Birçok ilk yıkama cihazı basit bir tasarıma sahiptir. Bu tür cihazlar, su belirli bir seviyeye ulaştığında boşaltılması için devrilme kovalarını içermektedir. Bir boru ile suyu sonradan saklama kabına yönlendirmektedir. Çatının, su sadece sulama için kullanılacaksa, yıkanmasına gerek yoktur. Ön filtreleme döküntüleri dışarıda tutarak, sulama sisteminde tortu birikimini azaltmaktadır (Reagan & Kallenberger, 2014).

İnsanlar yağmur ve kar sularını eski zamandan beri içmek ve kullanmak için depolamıştır. Çatıdan düşen yağmur yüzeydeki bir depoya ya da yerin altında yer alan bir depoya oluklar ile gitmektedir. Betonarme, fiberglas veya paslanmaz çelik depoların malzemeleri olmuştur. Filtrasyon, klorlama, dezenfekte edilme veya kaynatma işlemi içmek için kullanılacaksa mutlaka yapılmalıdır (Mengü & Akkuzu, 2008).

Yağmur suyu hasadının çok fazla avantajı vardır. Maliyet sadece suyun toplanması ve kullanılması için olsa da su ücretsizdir. Hasat edilen su kaynağa yakın olursa maliyetli dağılımı için gereken sistemlere olan gereksinim ortadan kalkmaktadır. Yağmur suyu, yeraltı suyunun mevcut olmadığına su kaynağı olarak sağlanabilir ve sınırlı olan yeraltı suyu kaynaklarını artırabilir. Düşük sodyumlu diyet yapan bireyler için yağmur suyu, sodyum içermediğinden önemlidir. Peyzaj sulamasında yağmur suyu daha üstün olmaktadır. Yağmur suyu hasadı, yağmur suyunun drenajlara olan akışını azaltır ve noktasal olmayan kaynak kirliliğini azaltmaktadır. Tüketicilerin elektrik faturaları yağmur suyu hasadı ile azaltılabilmektedir (Texas Water Development Board, 2005).

Kullanıcı için avantajları sırasıyla şu şekildedir: Yağmur suyu nispeten temiz, bağımsız ve bol bir su kaynağıdır. Yağmur suyu toplama sistemi ucuz ve bakımı kolay olan basit teknolojiler kullanmaktadır. Yağmur suyu toplama sisteminin idaresi de kolay olup esneklik. Sistem genişletilmeye, yeniden düzenlemeye ve yer değiştirmeye açıktır. Paradan tasarruf için kamu sistemlerinden alınan su azaltılabilir. Devlet için avantajları sırasıyla şu şekildedir: Ekonomik olarak uygun olmadığında kamu su sistemlerine erişim maliyetini düşürmektedir. Yağmur suyu toplama sistemi, inşaat maliyetini azaltabilir çünkü mevcut yapıya kolayca uyarlanabilmektedir. Çevre için avantajları sırasıyla şu şekildedir: Drenaja gitmekte olan yağmur suyu azaltılmakta ve seli önlemek için yağmur suyu toplanabilmektedir. Barajlara bağlılık önemli ölçüde düşürülebilmektedir. Peyzaj için bitkileri ve toprağı kirleten kimyasal içeriğe sahip olabilecek kaynaklardan ziyade yağmur suyunun kullanılması daha iyi olmaktadır (Che-Ani, Shaari, Sairi, Zain, & Tahir, 2009).

Yağmur suyu biraz temiz ve tamamıyla ücretsiz bir su kaynağı olmaktadır. Kullanıcı su kaynağını tamamen kontrol etmektedir. Toplum tarafından kabul edilmiş ve çevreye karşı duyarlıdır. Peyzajda bitkiler ve bahçeler için yağmur suyunun daha iyi olmasının nedeni klorlu olmamasıdır. Ev ve işletmelerdeki boşa akan yağmur suyu miktarını azaltmaktadır. Yağmur suyu evlerdeki drenaj problemine çözüm sağlayabilmektedir. Ucuz, bakımı kolay ve basit teknolojiler kullanılmaktadır. Yağmur suyu ana su kaynağı olarak veya kuyular ile şebeke suyuna yedek kaynak olabilmektedir. Acil durumlar için yedek bir su kaynağı olarak kullanılabilir (Innovative Water Solutions, b.t.).

Yağmur suyu hasadında yatırım ve işletme maliyeti, projenin boyutuyla bakıldığında, genel olarak düşük olup inşa edilmesi ve işletilmesi zor değildir. Sistemin sorumluluğu bireye ait olmaktadır. Sahip olunan su temin sistemi ile birleştirilebilir, kolay adaptasyona sahip olup sağlanan su bedavadır. Suyun sağlanması için yapılan diğer projelere kıyasla çevreye olumsuz etkisi daha az olmaktadır. Suyun kullanıldığı yer hasat edilen mekana yakındır. Sahip olunan su kaynaklarının korunmasını sağlayıp afet anında kullanılabilir (Tanık, 2017).

Yağmur suyu hasadının avantajları olmasına karşı dezavantajları da bulunmaktadır. Yağmur suyu hasadının dezavantajları aşağıda sırasıyla verilmiştir:

- Öngörülemeyen Yağış: Yağışların tahmin edilmesi zor olduğundan çok az veya hiç yağış olmaması su tedarikini sınırlayabilmektedir. Bölgede yağışlar sınırlı ise tüm su gereksinimi için yalnızca yağmur suyuna bağımlı olunmamalıdır.
- Başlangıçta Yüksek Maliyet: Sistem sistemin boyutuna ve teknoloji düzeyine bağlı olduğundan eğer sistem kullanıma hazır değilse sistemden fayda sağlanamamaktadır. Maliyetin yıllar içinde geri kazanılması yağışın miktarına ve sistemin kapsamına bağlıdır.
- Düzenli Bakım: Kemirgenlerin, sivrisineklerin, böceklerin ve kertenkelelerin olma ihtimaline karşı yağmur suyu toplama sistemlerine düzenli olarak bakım gerekmektedir. Bakımı uygun olarak yapılmazsa birçok hayvan için üreme alanına dönüşmektedir.
- Bazı Çatı Tiplerinde Kimyasallar veya Hayvan Dışkıları Sızabilir: Bazı çatı tiplerinde kimyasal sızma, böcek, toprak ve hayvan düşme ihtimali olabilmektedir. Bu olay olduğunda bitkilerin sulanmasında bitkiler zarar görebilmektedir.
- Depolama Sınırları: Yağmur suyunun ne kadarını kullanabileceği konusunda toplama ve depolama tesisleri kısıtlamalar getirebilir. Toplama sistemleri şiddetli sağanak yağış anında suyun hepsini tutamayıp kanalizasyona ve nehirlerle gitmektedir (Conserve Energy Future, b.t.).

Bu bağlamda yağmur suyu kullanılmadan önce filtrasyon, klorlama veya dezenfeksiyon yapılmalıdır. Yağmur suyunun çeşitli avantajları olsa da dezavantajları da bulunmaktadır. Yağmur suyu toplanmadan önce hem avantajlar hem de dezavantajlar değerlendirilmelidir. Planlamadan ve tedbirlere uyulmadan hareket edilmesi sorunlar doğurabilmektedir.

4.4. Siyah Su ve Gri Su

Tuvalet suları haricindeki atık suların tamamı gri su içermektedir. Kirlilik bakımından en düşük ve en az kirleticiye sahip olan gri sudur. Azot atık su içinde yer alıp içme suyundan en zor temizlenen madde olmaktadır. Kirletme etkisi en yüksek olan azot, gri suda yer alsa da siyah suda daha fazla olmaktadır. Gri su siyah suya

nazaran daha kolay ayrışıp daha hızlı temizlenmektedir. Siyah su da gri su da evsel sudur. Tuvaletlerden geliyorsa ve fosseptik atık içeriyorsa siyah su, duştan, lavabodan, küvetten ve mutfaktan geliyorsa gri sudur. Atık suda siyah su yoksa gri sudur (Karahan, 2011).

Bakteri ve diğer potansiyel patojenleri içerebildiğinden gri su tehlikesiz bir ürün değildir. En iyi uygulamalardan geçtikten sonra güvenli su tasarrufu sağlamak için gri su kullanılabilir. Gri suyun kalitesi musluk suyundan daha düşük, siyah sudan ve kanalizasyon sistemlerinden gelen sudan yüksektir. (Reagan & Kallenberger, 2014). Gerek siyah suyun gerek gri suyun yeniden kullanımı yönünden mikroalg yetiştiriciliği yapılabilir.

Mikroalg yetiştiriciliği, Biyokütle üretmek için gün ışığı, karbondioksit ve organik karbonun aynı anda bir enerji kaynağı olarak kullanılmasını içermektedir. Mikroalg kullanmanın avantajlarını sadece biyoyakıt üretimi yönünden bakmak diğer çevresel faydaların hakkını gösterememekte, ayrıca enerji dönüşümü ve ekolojik geri dönüşüm arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktadır. Bu geri dönüşüm; Karbondioksiti tutma, atık su arıtma ve oksijen üretime işlevlerine sahip olup sağlık, refah ve çevresel faydalar sağlamaktadır. Alg üretimi için kullanılan su, endüstriyel atık su, biyolojik su arıtma atıkları gibi su akışları dahil olmak üzere düşük kalitede olabilir. Mikroalg yetiştiriciliği, çoğu durumda tarım için uygun olmadığı düşünülen araziler gibi terk edilmiş doğal kaynakların yanı sıra deniz suyu, acı su ve atık su gibi diğer ürünler için uygun olmayan su kaynaklarının yeniden kullanılması açısından da faydalıdır. Atık sudan alg üretimi ayrıca, sudaki kimyasal ve biyolojik atıkları uzaklaştıracak olup bu su tuvalet sifonlarında ve bahçecilik amaçlı olarak kullanılabilir (Biloria & Thakkar, 2020).

Alglerin yetişmek için tatlı suya ihtiyacı yoktur; her türlü suda, tatlı suda, tuzlu suda veya atık suda gelişirler. Mikroalgler, gerekli besin maddelerini atık sudan (kanalizasyon) alırlar, bu nedenle atık su arıtımında büyük rol oynarlar. Mikroalgler için kullanılacak besin kaynağı türleri, evsel atık su, hayvansal atık su, endüstriyel atık sudur. Bununla birlikte, kir ve küfün yanı sıra atık suda potansiyel olarak bulunan zararlı kimyasalların dikkatli bir şekilde izlenmesini gerekir (Elrayies, 2018).

Siyah su ve gri su binada mikroalg yetiştiriciliği ile yeniden kullanılabilir. Siyah su, gri suya kıyasla daha zor ayrışmaktadır. Literatür

taramasına göre, genellikle atık su kavramı gri suyun yeniden kullanımını içermektedir. Bu nedenle tezde gri suyun yeniden kullanılması incelenmiştir.

4.5. Gri Suyun Yeniden Kullanılabilmesi

Duştan, lavabodan, küvetten ve nadir anlarda çamaşır makinesi ile mutfaktan ortaya çıkan suyun arıtılarak geri kullanılması gri suyun geri kazanımıdır. Gri suyun toplanıp kaliteli bir şekilde arıtılarak tekrar kullanılması için gri suyun geri kazanımı sistemi vardır (Karahana, 2011).

Gri su diğer sular yerine peyzaj sulama için potansiyel bir kaynak olabilmektedir. En uygun şekilde filtrelenmiş gri su yenmeyen peyzaj bitkilerinin sulanması için kullanılmaktadır. Azot ya da fosfor içerdiğinden gri su bitkilere fayda sağlayabilmekle kalmayıp ayrıca arıtılmış musluk suyunu da korumaktadır. Gri su kullanıldığında kanalizasyon akışı azalır, bu sayede belediyelerin kanalizasyon arıtma tesisleri mali tasarruf sağlayabilir (Reagan & Kallenberger, 2014).

Arıtma işlemi gri suyu kullanmadan önce yapılmalıdır. Tuz, yağ ve gres gibi maddeler eğer gri su sulamada uzun sürecek şekilde kullanılırsa ortaya çıkmaktadır. Yer altı suları toprağın zarar görmesinden dolayı kötü şekilde etkilenmektedir. Eğer doğrudan kullanılacaksa gri su arıtılmadan uzun süre depolanmamalıdır (Kütük & Yüceer, 2020). Depolama sorununu çözmek ve su tasarrufuna ulaşmak için gri su doğrudan kullanılabilir. Fakat kullanılırken dikkat edilmelidir. Çünkü sadece yer altı sularını kirletmemekte aynı zamanda doğrudan kullanıldığında klozette leke oluşturmaktadır (Üstün & Tırpancı, 2015). Gri suyun yeniden kullanımı bireye maliyet ve fayda olarak dönmektedir. Sifon suyunun gri su olarak yeniden kullanılması su harcamalarını azaltabilmektedir. Dolayısıyla su ve atık su fiyatı daha düşük gelecektir (Mutlu, 2021).

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtma gri suyu arıtmayı sağlamaktadır. Bu sayede gri su ulaşmak istenen ölçeğe getirilebilmektedir. Fiziksel arıtma teknolojisinde çöktürme ve filtrasyon, kimyasal arıtma teknolojisinde fotokatalitik oksidasyon ve iyon değiştiriciler gibi uygulamalar, biyolojik arıtma teknolojisinde yapay sulak alan (CW) ve membran biyoreaktörü (MBR) gibi teknolojiler

uygulanmaktadır. Biyolojik veya kimyasal arıtmadan önce filtrasyon ön arınım için yapılmaktadır. Geri kazanım teknolojilerinde gri su kullanımı kirliliğe bakmaktadır. Kirlilik ne kadar az ise o kadar çok kullanılmaktadır. Mutfak ve bulaşık makinesinden çıkan su banyo, duş ve lavabodan çıkan sudan daha kirlidir (Üstün & Tırpancı, 2015).

Arıtılmış su bahçelerde, araba yıkamada ve tuvalet sifonları gibi birçok yerde kullanılabilir. Arıtılmış gri su bu tür uygulamalar için kullanılarak temiz suların yerine geçebilmektedir. Yüksek kaliteli temiz su kaynakları arıtılmış gri sular kullanıldığı için korunmuş olmaktadır (Yalçınalp, Öztürk, & Bayrak, 2018). Tuvalet sifonu için gri su kullanma insanlar tarafından kabul gören güvenilir bir yöntemdir. Halkın gri suyu kabul etmeme ihtimali suyun kalitesi bakımından duyulan güvensizlikten dolayı doğabilir. Su ile direk temas içerisinde olma kalite bakımından güvensizlik yaratabilmektedir. Eğitim programları, kullanıcı dostu bilgiler ve evde kullanılması için gereken gri su arıtım üniteleri düşük maliyetli olacak şekilde geliştirilip gri su daha kapsamlı kullanılabilir (Katip, 2018).

Gri suyun bahçeleri veya tarım arazilerini sulamak için yeniden kullanımı, Orta Doğu Asya, Afrika'nın bazı bölgeleri ve Latin Amerika gibi su kıtlığı ya da yüksek su fiyatları olan bölgelerde yaygındır. Merkezi olmayan gri su yönetiminde Japonya, Kuzey Amerika ve Avustralya küresel olarak en üst sıralarda bulunmaktadır. Su kıtlığı ve merkezi arıtma tesislerinin olmamasından dolayı Kuzey Amerika ve Avustralya gibi nüfus yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerde gri suyun yeniden kullanımı yaygın bir uygulamadır. Hanelerden ve küçük topluluklardan gelen gri suyun ekonomik değeri genellikle hafife alınmaktadır. Bazı nedenlerden ötürü hane sanitasyon projelerinde gri suyun yeniden kullanımının dikkate alınmadığı varsayılmaktadır:

- Farkındalık eksikliği: Gri su yönetiminin ekonomik ve çevresel değerinin yanında potansiyeli karar alıcılar, planlamacılar, mühendisler, belediye memurları ve hatta ev sahipleri tarafından farkında olunmayabilir.
- Yüksek gelirli ülkelere odaklanan bilgiler: Farkındalık, pratik bilgi sağlayan yeterli ve kolay erişilebilir belgelerin eksikliğinden dolayı daha kötüye gitmektedir.
- Düşük ve orta gelirli ülkelerde belgelenmiş başarı öykülerinin eksikliği: Gri su yönetimi konusunda düşük ve orta gelirli ülkelerde çok az belgelenmiş bilgi

vardır. Evlerin ya da mahallelerin düşük maliyetli gri su arıtma sistemlerinin bazı örnekleri ağızdan ağıza yayılmıştır (Morel & Diener, 2006).

Gri su arıtma sistemlerinin düzenli bakım ihtiyacı konusunda çeşitli örnekler verilebilir:

- Cenne, Mali: 2000 yılında, gri su sorununu azaltmak için bir çalışma yapılmıştır. Proje çerçevesinde, yerel malzeme ve işçilik kullanılarak şehir genelinde yüz adet infiltrasyon sistemi inşa edilmiştir. Mutfak, banyo ve çamaşırhaneden gelen gri su, kerpiç binalarla karışacak şekilde bir borudan yağ ve kum tutucuya akmaktadır. Pilot projenin tamamlanmasından bir yıl sonra, bitişik süzme sistemlerine sahip caddeler temizlenmiştir. Yağ ve kum tutucunun tıkanması sıklıkla rapor edilmiştir. Yerel halkla süzme sistemi bakımı konusunda farkındalık yaratmak ve onları eğitmek için toplantılar yapılmıştır.
- Koulikoro, Mali: Koulikoro, Mali'nin en büyük ikinci idari bölgesinin başkentidir. Nehir vadisi bölgesindeki yüksek yeraltı suyu seviyesi ve diğer mahallelerdeki kayalık zemin nedeniyle atık suyun sızması zordur. Alman Teknik İşbirliği (GTZ) liderliğindeki ve uygun, sürdürülebilir, düşük teknoloji ve düşük maliyetli sıhhi tesisat sistemlerinin kurulmasını amaçlayan pilot proje çerçevesinde, kombine sebze üretimi için filtreler kullanılarak banyo gri suyu için bir arıtma sistemi uygulandı. Ancak kısa bir süre içinde sistem bakım eksikliği nedeniyle arızalanmış, düzenli bakım için farkındalık eksikliği sonunda sistemin yeniden arızalanmasına yol açmıştır.
- Sri Lanka: Kırsal alanlardan kentsel alanlara göç, atık su yönetimi çözümleri bulma konusunda yetkililerin üzerindeki baskıyı arttırmıştır. Her yeni bina planının atık su sistemi içermesi yetkililer tarafından onaylanmıştır. Bilim adamları Sri Lanka'nın kent ve banliyölerindeki atık su yönetim sistemleri için uygun maliyetli teknolojileri seçip uygulamıştır. Amaç, pratik seçim ve tasarım yönergeleri geliştirmektir. Kandy'deki 40 odalı bir turistik otelde, mutfak ve çamaşırhane için gri suyu arıtma sistemi kurulmuştur. Yağ ve kum tutucunun başlangıçta ayda bir temizlenmesi gerekse de otel bakım personeli bunu yapmadığı için biriken pislik ve yağ kötü kokular yaymıştır (Mohamed, 2011).

Gri su arıtılmadan kullanılmamalıdır. Arıtılmadığı vakit çevreye zarar vermektedir. Bahçelerde, araba yıkamada ve tuvalet sifonları gibi alanlarda arıtılmış gri su kullanılabilir. Gri suyun kullanılmasının değerini göstermek ve farkındalığı arttırmak için farkındalık yaratılmalı ve eğitim verilmelidir.

5. Mimari Tasarım ile Suyun Tutulabilmesi

Bu bölüm suyun çeşitli şekillerde konut tasarımında toplanabilmesini ve mimarlığın değişmekte olan iklim ile ilişkisini ortaya koymaktadır. Çevrenin korunması ve tasarımlarda yenilikçi yaklaşımların kullanılmasına ilişkin bilgiler verilmiştir. Mimarların binalarda ve peyzajda neler yapabileceğine değinilmiştir. Su tutan binanın ne olduğu anlatılmış ve konuya ilişkin bir alan çalışması yapılmıştır.

5.1. İklim Değişikliği ve Krizin Mimarlık ile İlişkisi

Küresel Ayak İzi Ağı "Dünya Limit Aşımı Günü"nü hesaplamıştır. Hesaplara göre 2022 yılına ait doğal kaynaklar 29 Temmuz'dan sonra bir sonraki yıla borçlanmaktadır. "Limit Aşım Günü" dünyanın sahip olduğu 1 yıllık doğal kaynakların tüketildiği gün demektir. Bu olay her yıl insanların tüketimine göre değişmektedir. Hesaplamalar ilk kez 1961'de başlamış ve ilk kez 25 Aralık 1971'de geçilmiştir. Bu ilk "Limit Aşım Günü"dür. Verilere göre 2022 yılında insanlar ekosistemin yenileyebileceğinden %75 daha fazla doğal kaynak kullanmaktadır. İnsanlar 2022 senesinde tüketimini 1 gezegen varmış gibi yapmayıp 1,75 gezegen varmış gibi yapmaktadır. Doğal kaynaklar (biyokapasite) olarak en zengin ülkelerin başında sırasıyla Brezilya (1,8 milyar global hektar), Çin (1,3 milyar global hektar), ABD (1,1 milyar global hektar), Rusya (979 milyon global hektar) yer almaktadır. Zengin olsalar da limit aşım günleri yıl bitmeden ortaya çıkmaktadır. Limit aşım günleri sırasıyla Brezilya'da 12 Ağustos, Çin'de 6 Şubat, ABD'de 13 Mart'tır. Türkiye'nin biyokapasite'si 107 milyon global hektar olup 19. Sırada bulunmaktadır. Limit aşım günü ise 22 Haziran'dır. 185 ülkenin 134'ü kaynak kıtlığıyla yüz yüzedir. Sadece 51 ülkenin biyokapasite rezervi bulunmaktadır. Doğal Hayatı Koruma Vakfı

Limit Aşım Günü'nün nasıl ertelenebileceğini göstermiştir. Otomobil kullanımının belli bir miktar azalması toplu taşımanın, bisiklet ve yürümenin artması birkaç gün öteleyebilir. Aynı şekilde ormanların geri kazandırılması ve gıda israfının azalması durumunda birkaç gün ötelenebilmektedir (TRThaber, 2022).

Peyzaj mimarları doğal alan ve biyolojik çeşitliliği sanat ve bilimi bir arada kullanarak korumalıdır. Aynı zamanda insanlar için daha sağlıklı mekanlar planlamalı ve doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını hedeflemelidir. İklim değişikliğinin yarattığı ekolojik, ekonomik ve sosyokültürel etkileri azaltma konusunda peyzaj mimarlığı önemli bir yer almalıdır. Küresel iklim değişikliğine karşı peyzaj mimarları önem taşımaktadır. Biyo çeşitliliği koruma, sürdürülebilir yerel yaşamın korunması ve gıda güvenliği peyzaj mimarlığının temel amaçlarındandır (Çiftçioğlu & Bozdereli, 2020).

Tasarım geliştirilmesine başlamadan önce peyzaj kalitesi, iyileştirme gereksinimleri belirlenmeli ve saha değerlendirilmelidir. Bu da sahanın tüm özelliklerinin değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Peyzaj mimarları fırsatları veya aksilikleri belirleyip peyzajın özelliklerini (jeoloji, hidroloji, doğal özellikler vb.) değerlendirmektedir. Sahanın değerlendirilmesi sayesinde alanın inşaat için güvenli olup olmadığı ve o sahanın iyileştirilmesi ile organizasyonu için hangi işlemlerin yapılması gerektiği belirlenmektedir. Değerlendirme doğru yapılırsa, sahanın sonraki tasarımının başarı şansı daha yükselir. Bir interdisipliner grup ve mimarların yardımıyla ekosistemler hayata döndürülebilmektedir (Land8: Landscape Architects Network, 2016).

Peyzaj projeleri sağlıklı bir kentin oluşmasında önem taşımaktadır. Yeşil kent yaratmak için ağaçlar kullanılmalıdır. Hem kamu hem de özel mülkiyetlerde peyzaj tasarımı için kriterler belirlenmelidir. Yolda yeşil silüet oluşturmak için yol boyunca ağaç dikilmelidir. “Yeşil otopark” oluşturmak için ağaç dikimi otoparklarda yapılmalıdır. Ayrıca iklim koruması için de ağaçlandırılma yapılabilmektedir. Yağmuru filtreleyen ağaçlar ve yeşil alanlar kentlerin büyümesinden etkilenip azalmaktadır. Doğal örtü yapılaşmadan dolayı küçülmektedir. Yollar, binalar ve suyun içerisinden akmasını engelleyen geçirimsiz yüzeylere sahip otoparklar doğal arazinin yerine gelmektedir. Yeşil çatılar suyu emebilmekte ve suyu içinden geçirebilmekte olup yoğun yapılaşmaya sahip olan kentlerde bir çözüm sunmaktadır (Yörüklü, 2021).

Yağmur suyunun korunması, tarımda bilinçli su tüketimi, atık suyun arıtılması, tüm insanların erişebileceği şekilde fiyatlandırmak ve suyun değerinin anlaşılması gibi işlemlerin hepsi insanların elindedir (Kerimoğlu, 2020). Küresel iklim değişikliğine karşı kentsel tasarım yaya odaklı olmalıdır. Kent çapında bisiklet ve yaya yolları artmalıdır. Yürüme mesafeleri insanların gereksinimlerini rahatça sağlayabilecek bir mesafede olmalıdır. Yeşil arttırılmalı, yeşil alanlar, yeşil çatılar ve yeşil duvarlar yaygınlaştırılmalıdır. Yağmur suyu hasadı uygulanmalıdır (EkoIQ, 2021).

Suyun korunması sadece mimari tasarım ile sağlanamaz. İnsanların da bireysel olarak yapması gerekenler olabilmektedir. Suyu bireysel korumak için yapılabilecekler örnek olarak perlatör musluğa takılabilir. Perlatör musluğa takıldığında harcanan su miktarı azalmaktadır. Ayrıca Su tasarrufu için sensörlü musluk takılabilir. Çamaşır makinesini düzenli bir şekilde kullanmak su tasarrufu için önemlidir (GarantiBBVA, 2021).

Kanalizasyon sistemine yüzeyden akan su yağmur suyu akışıdır. Bunun olması için bazı durumlar vardır. Zemin su konusunda doygun olduğu zaman, yağmurun çok yoğun olduğu durumlarda veya yağmur suyunun çatı ve park gibi geçirimsiz bir mekana düşmesi bu olaylardandır. Kentler yeşil altyapı stratejilerine sahip olmalıdır. Aynı zamanda bu stratejilerin uygulanabilmesi için planlar yapılmalıdır. Kentlerin geleceğini yeşil altyapı yaklaşımları kurtarabilmektedir. Yerel yönetimler iklim dostu olmalı, iklim değişikliğine daha dirençli uygulamalar kentlerde yapılmalıdır. Peyzaj rehberleri, kentleri iklim değişikliğine karşı daha dirençli yapacak şekilde hazırlanmalıdır (Yörüklü, 2021).

İklim değişikliğine karşı uyum sağlamak için izlenecek bazı politikalar şunlardır:

- Su kaynaklarının yönetiminin bütüncül olması,
- Taşkın ve sel bakımından risklerin azaltılması ve altyapıların iyileştirilmesi,
- Yeşil altyapının kentsel ve kırsal bölgelerde yapılması,
- Kentsel ve kırsal bölgelerde bulunan hassas peyzajların ve ekosistemlerin peyzaj mimarları tarafından gösterilmesi ve bu konuda çalışmaların yapılması,
- Peyzaj mimarlarının kentsel bölgeler için iklim değişikliğine uyum sağlayacak tasarım ilkelerini izleyerek tasarım yapması (Çiftçioğlu & Bozdereli, 2020).

Çatıdan akan suların toplanması, ağaçlandırmaların binalara yakın yapılarak iklimlendirilmesi, geçirimli betonların uygulanması, geçirimli olabilmesi için geçirimsiz alanların tespit edilerek çözüm üretilmesi önem taşımaktadır. Yağmur suyu kanalı toprağa yüzey sularının geçebilmesi için yapılmalı ve döşemeler geçirgen olmalıdır. Ekolojik olanaklar verilmeli, doğa ile uyumlu alanlar oluşturulmalıdır (Yörüklü, 2021).

Artan toprak kirliliği yüzünden dünya, temizlik için uygun maliyetli bir çözüm bulmak zorunda kalmıştır. Bazı bölgelerde toprak, ağır metaller ve diğer toksik maddelerle ciddi şekilde kirlenmekte olup yeraltı sularını da tehlikeye sokmaktadır. Bitkilerin doğal iyileştirici olarak kullanılması toprak üzerinde pozitif bir etkiye sahip olmaktadır. Bunun nedeni kirlüten etkenleri alıp konsantre ve metabolize etmeleridir. Kentlerde nüfus zaman geçtikçe daha da artmaktadır. Bahçeler için alan eksikliğine karşı çatı bahçeleri bir çözüm olmaktadır. Çatı bahçeleri kent havasını temizlemek, yağmur suyunu tutmak ve biyolojik çeşitliliği artırmak gibi birçok yönden sürdürülebilir olmaktadır. Yeşil duvarlar yaz aylarında havanın sıcaklığını düşürmekte, binaların enerji kaybını azaltmakta ve hava temizleyici olarak davranmakta olup insan yaşam kalitesini iyileştirmektedir (Land8: Landscape Architects Network, 2016).

Mimarların tasarımlarda dikkat etmesi gerekenler sadece peyzaj ve çevre ile bitmemektedir. Mimarlar aynı zamanda binalarda yağmur suyu toplama ve gri suyu geri dönüştürme dışında başka faaliyetler de yapabilmektedirler. Mimarların yapabileceği bazı hususlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- Mevcut binaların uyarlanması ve güçlendirilmesi: Yeni inşaatın enerjisine odaklanmak hayati önem taşımaktadır. Bina stoğunun büyük çoğunluğu zaten mevcut olup yardıma ihtiyacı vardır. İkisi de olmak üzere yıkım ve yeni inşaat, büyük bir karbon ayak izine sahip olmaktadır. Var olan bir binaya yatırım yapmaya karar vermeden önce, binanın orman yangınları, deniz seviyesinin yükselmesi ya da farklı iklim durumları altında yüksek riskli olmadığından emin olmak için bir güvenlik değerlendirmesi yapılmalıdır.
- Karbon-akıllı malzemelerin seçilmesi: Çelik ve beton üretiminin küresel ısınma üzerinde büyük etkisi vardır. Malzemelerinin temsil ettiği karbon ayak izi, bir binanın oluşan karbonu olarak anılmaktadır. Önümüzdeki yıllar içinde

oluşan karbonu azaltmak önemli bir strateji olmakta çünkü küresel örgütler tarafından önerilen emisyon azaltma hedeflerini karşılamaya yaramaktadır. Oluşabilecek karbonu yeni inşaatta azaltmak için beton, çelik, alüminyum ve köpük yalıtımı gibi malzemelerin kullanımını azaltmamız gerekmektedir.

- Yenilenebilir enerjinin kullanımı: Bina verimlik için akıllı tasarım yoluyla düşük enerji tüketimi elde ettikten sonra, enerji kullanımının geri kalanını yenilenebilir kaynaklarla dengelemelidir. Düşük maliyetli ve maliyetsiz verimlilik düşünülmelidir (Paula Melton ve AIA Çalışanları, 2020).

Mimari, çevre ile bütüncül olmalıdır. Suyun ve yeşilin korunması gerekmektedir. Suya ve yeşile zarar vermeyen, su yönetimine dikkat edilerek tasarımlar ele alınmalıdır. Peyzaj tasarımları yeşil alanları, yeşil çatıları ve yeşil duvarları arttırmalıdır. Binalarda yağmur suyu toplama ve gri suyu arıtma dışında yapılabilecekler vardır. Var olan binaların iklim değişikliğine karşı uyarlanması, karbon-akıllı malzemelerin seçilmesi ve yenilenebilir enerji kullanılması bunlardandır. Mimarlık iklim değişikliğine ve ortaya çıkmakta olan krize karşı çevreyi koruyucu bir yol izlemelidir.

5.2. Su Tutan Konutlar

Günümüzde nüfus artışı, kentleşme, küresel ısınma, iklim değişikliği, iklim krizi gibi etkenler su kaynaklarının daha verimli kullanılması gereğini ortaya çıkardı. Bu gereksinim, konutta su tüketiminden kaynaklanan atık suyun mekan bünyesinde arıtılarak tutulması ve tekrar kullanımı ile yağmur suyunun tutulup mekan içinde kullanılması düşüncesini oluşturup “Su Tutan Konut” kavramını doğurmuştur. Suyun toplanması mekan içinde ve/veya dışında gerçekleşebilir. Hem yağmur suyunun hem de geri dönüşümü yapılmış atık suyun tüketimi de mekan içinde ve/veya dışında olabilir.

Türk Dil Kurumu Sözlüğüne göre “tutmak” kelimesi, bir yerde kalmasını sağlamak anlamına da gelmektedir. (Türk Dil Kurumu Sözlükleri, b.t.). Su tutan konutlar da bu tanıma bağlı olarak yağmur suyunun ve arıtılmış atık suyun mekânda kalmasını ve konutun ihtiyacına göre tekrar kullanılmasını sağlamaktadır. Bu kullanım konut içinde, bahçede, kanalizasyon rahatlatmada, soğutmada ve yeraltı suyu

beslemesi gibi alanlarda görülmektedir. Su konutta biriktirilebilir veya aktığı gibi kullanılabilir.

Bu kavrama ilişkin olarak amaçlı örneklem kapsamında 30 tane bina farklı coğrafi kıtadan ve farklı iklim kuşaklarından seçilmiştir. Su toplama ve kullanma biçimleri her bir örnek için açıklanmıştır. Amaçlı örneklem için seçilen binaların yapım yılı, nerede yapıldığı ve kim tarafından yapıldığı gösterilmiştir. Yapılma sebebi ve yapılırken dikkat edilen tasarım parametreleri belirtilmiştir. Suyu nasıl tuttuğu ve kullandığı, bulunduğu iklim ve yağış durumu her bir örnek için yazılmıştır. Binalar aşağıda bu yapı çerçevesinde açıklanmıştır.

5.2.1. Hawaiian House



Şekil 5.1 Hawaiian House (URL-13) (URL-14)

Hawaiian House LifeEdited tarafından 2010'ların sonuna doğru yapılmıştır (Şekil 5.1). Amerika Birleşik Devletleri'nde Hawaii'nin Maui'da yer alan Haiku'da bulunmaktadır (CH Contributor, 2018). Tasarım danışmanlığında LifeEdited, sürdürülebilir ve şebekeden bağımsız yaşam için bir model olarak Hawaii adasında Maui'de bir aile evi inşa etmiştir. LifeEdited çevreye etkisi mümkün olabildiğince az olan, inşa ve döşeme yöntemlerini sergileyecek bir ev yapmıştır. Yağmur suyu, binanın her köşesindeki zincirlerle çatıdan toplanıp filtrelenmekte ve binaya yakın bir tankta depolanmaktadır. Siyah binanın tamamı kendi kendine yetebilmektedir. Teknolojinin ve tasarımın kombinasyonu sayesinde enerjiden tasarruf sağlamakta, enerji üretmekte ve yağmur suyunu toplayıp depolamaktadır (Howarth, 2018).

Yapıda 8 kişi rahatça uyuyabilir. 20'den fazla kişi için oturmalı akşam yemeğine ev sahipliği yapabilmektedir. Güneşten güç almaktadır. Güneş parlaması solar panelleri ve Blue Ion piller tüm elektriği sağlamaktadır (Ancheta, 2018). Yağmur suyu bahçede kullanılmak üzere toplanmaktadır (Wang, 2018a).

Haiku'da tropik bir iklim hakimdir. Haiku'da önemli bir miktarda yağış görülmektedir. En kurak ayda bile çok yağış almaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Af olarak sınıflandırılmıştır. Sıcaklık ortalama 23.0 °C'dır. Yıllık yağış 1107 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.a). Af Köppen iklim sınıflandırmasında tropikal yağmur ormanları iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Yılın yağışlı dönemi 9,9 ay, yağışsız dönemi 2,1 ay sürmektedir. En çok yağış miktarının görüldüğü ay Mart, en az yağış miktarının görüldüğü ay ise Haziran'dır (Weatherspark, b.t.a).

5.2.2. Maison Kochi



Şekil 5.2 Maison Kochi (URL-15) (URL- 16)

Maison Kochi Meister Varma Architects tarafından 2018'de yapılmıştır (Şekil 5.2). Hindistan'da Kochi'de yer almaktadır (MeisterVarmaArchitects, b.t.). Bina, tropikal sıcaklık için dışarıya açılmaktadır. Çatı, yağmur suyu toplama sistemine ve güneş panellerine ev sahipliği yapmaktadır (Wang, 2019a). Toplanan su, bir enjeksiyon sistemi aracılığıyla yeraltı suyunu yeniden doldurmak için kullanılmaktadır. Çatıdaki havalandırma deliği kapağına erişimi olup eve baca etkisi vererek soğutmaktadır (Archdaily, 2019a).

Dört kişilik bir aile için Maison Kochi aynı zamanda stüdyo ve ofis işlevi görmektedir. Batıya bakan bina 2 hacmi olacak şekilde çizilmiştir. Daha uzun olan güneybatı bloğu daha kısa olan kuzeydoğu bloğunu gün boyunca gölgelemektedir. Yaşam alanları daha kısa blokta düzenlenirken merdivenler ve tuvaletler ısıyı tamponlamak için güneşe veya batıya bakmaktadır (MeisterVarmaArchitects, b.t.).

Kochi'de tropik iklim hakimdir. Yılın çoğu ayında Kochi'de önemli bir miktarda yağış görülmektedir. Sadece kısa bir süre kuru mevsim vardır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Am olarak sınıflandırılmıştır. Kochi'nin yıllık ortalama sıcaklığı 26.5 °C'dir. Yıllık yağış miktarı 2882 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.b). Am Köppen iklim sınıflandırmasında tropikal muson iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Yıl boyunca yağmur yağar. En çok yağış miktarının görüldüğü ay Haziran ayıdır. En az yağış miktarının görüldüğü ay Ocak ayıdır (Weatherspark, b.t.b).

5.2.3. Kings House Apartments



Şekil 5.3 Kings House Apartments (URL-17) (URL-18)

Kings House Apartments The Purple Ink Studio tarafından 2015'te yapılmıştır (Şekil 5.3). Hindistan 'da Bengaluru'da yer almaktadır (BuildingViews, b.t.). Tasarımdaki zorluk, mevcut yeşil örtüden ödün vermeyip yapının ekolojik ayak izinin en aza indirilmesi ile 30.000 feetkare (sqft) alanın potansiyelinin tamamen kullanılmasıdır. Daha yükseğe çıkma fikri, binanın 12 m'nin ötesine geçmesine izin vermeyen mevcut kararname tarafından kısıtlanmıştır. Site bağlamına bakıldığında, master planda yeşil parametreler içinde yer alan süper lüks yaşamın karmaşıklıklarını

ele almak için sitenin programlarını incelemesi ve düzenlemesi gerekmiştir (ThePurpleInkStudio, b.t.).

Bina konsepti, 'yeşil' faktörlerine ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımına odaklanmıştır. Yeraltı suyunu şarj edebilmek için yağmur suyu hasadı yapılmaktadır. Bina konsepti, yeşil faktörünün tasarımına ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımına odaklanırken, binanın estetik karakterinden taviz verilmemiştir (Archdaily, 2015).

İklimi tropikal olan Bengaluru'da yazlar kışlardan çok daha yağışlıdır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Aw olarak sınıflandırılmıştır. Buradaki sıcaklık ortalama 22.9 °C, yıllık yağış miktarı 960 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.c). Aw Köppen iklim sınıflandırmasında kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Yılın yağışlı dönemi Mart'tan Aralık'a kadar 8,9, yılın yağmursuz dönemi Aralık'tan Mart'a kadar 3,1 ay sürmektedir. Bengaluru'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Eylül, en az yağış miktarının görüldüğü ay Ocak ayıdır (Weatherspark, b.t.c).

5.2.4. Sierra Allende Ranch



Şekil 5.4 Sierra Allende Ranch (URL-19) (URL-20)

Sierra Allende Ranch Fabian M Escalante H | Arquitectos tarafından 2020'de yapılmıştır (Şekil 5.4). Meksika'da San Miguel De Allende'da yer almaktadır (Archdaily, 2021a). Fabian M Escalante H arquitectos'un yaptığı tatil evi, bir aileye kentten uzakta huzur ve sessizlik sağlamaktadır. Mimarların korumak istediği mevcut ağaçlar alanın düzenini belirlemiştir. İnşaat için yerel ve doğal malzemeler seçilmiştir.

Tasarımın manzara ile bir bütün olarak görünmesi amaçlanmıştır. Su baskını önlemek için ev biraz yükseltilmiştir. Sierra Allende bir nehir kenarında oturmaktadır (Wang, 2021).

Binada doğal kaynaklar yeniden kullanılmaktadır. Tasarım yağmur suyunu ve atık suyunu bahçe alanlarının sulanması için yeniden kullanılmak üzere arıtmaktadır (Archdaily, 2021a). Fabián M Escalante H Arquitectos, içinde baraj bulunan büyük bir arsaya sahip olan ve çevreye zarar vermeyecek bir bina isteyen müşterisi için uygun bir yer yaratmıştır. Çatıda yağmur suyu toplanmaktadır. Toplanan yağmur suyu sütunlardaki borular aracılığı ile yeraltındaki çukurlara filtrelene ve depolanma için iletilmektedir. Yağmur suyunu tuvaletler, lavabolar ve duşlar için yeniden kullanırken, atık su arıtıldıktan sonra bahçe alanlarını sulamak için kullanılmaktadır (Carlson, 2020).

San Miguel de Allende yerel step ikliminden etkilenmektedir. Yıl boyunca az yağış görülmektedir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından BSk olarak sınıflandırılmıştır. San Miguel de Allende'de ortalama sıcaklık 16.9 °C'dir. Yıllık yağış miktarı 609 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.d). BSk Köppen iklim sınıflandırmasında soğuk yarı kurak (bozkır) iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Yılın yağışlı dönemi Mayıs'tan Kasım'a kadar 6,0 ay, yağmursuz dönem Kasım'dan Mayıs'a kadar 6,0 ay sürmektedir. San Miguel de Allende'de en çok yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz, en az yağış miktarının görüldüğü ay Aralık'tır (Weatherspark, b.t.d).

5.2.5. Concave Roof System



Şekil 5.5 Concave Roof System (URL-21) (URL-22)

Concave Roof System BMDesign Studies tarafından tasarlanmıştır (Şekil 5.5). İran'da Ciruft'ta yer alması düşünülmüştür. Tasarlayan mimarlar İran'ın kurak iklimini de hesaba katmıştır. Amaçları binanın su tüketimini dengelemektir Konkav şeklindeki çatılar, İran gibi kurak bölgeler için yağmur suyunun toplanmasını sağlayabilmektedir. Gelecek yıllarda kuraklık ile savaşılabilmek için tasarlanmış, yağmurun buharlaşmadan toplanması hedeflenmektedir (Burgaz, 2017). Bina'nın sıcaklığı çatıdan toplanan su ile korunmaktadır. Aynı zamanda yapının duvarları arasında kalan bölüm, toplanan su için depolanma alanı olarak kullanılmakta ve yapıyı serin tutmaktadır (Merdim, 2017).

Jiroft (Ciruft) kentindeki alanın kurak iklimini dikkate alan mimarlar, binanın su tüketimini dengelemek için bir yol tasarlamaya başladılar. Yağmur suyunu toplamak için tasarlanmış büyük kaseler içeren çift katmanlı bir çatı yaratılmıştır. Stüdyo, İçbükey Çatı sisteminin, okula 28 metreküp yağmur suyu toplamasına yardımcı olabileceğini tahmin edilmektedir. Takım, bu teknik sayesinde benzer kuru iklime sahip olan yerlerde sürdürülebilir su kaynakları yoluyla küresel ısınmayla mücadele etmenin bir yolu olduğunu söylemektedir (Mairs, 2017).

Jiroft'un iklimi sıcak çöl iklimidir. Jiroft yıl boyunca çok az yağış almaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından BWh olarak sınıflandırılmıştır. Jiroft ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 24.1'dir. Buradaki yağış yaklaşık 218 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.e). BWh Köppen iklim sınıflandırmasında sıcak çöl iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Jiroft'ta yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Jiroft'da yılda en çok yağış miktarının görüldüğü ay Mart, en az yağış miktarının görüldüğü ay Eylül ayıdır (Weatherspark, b.t.e).

5.2.6. Tucson Mountain Retreat



Şekil 5.6 Tucson Mountain Retreat (URL-23) (URL-24)

Tucson Mountain Retreat D U S T tarafından 2012’de yapılmıştır (Şekil 5.6). Amerika Birleşik Devletleri’nde Arizona Eyaleti’nde bulunan Tucson’da yer almaktadır. Bina kaya çıkıntılarına, antik kaktüslere, hayvan göç yollarına, hava hareketine, güneşe maruz kalmaya ve manzaralara dikkat edilerek yerleştirilmiştir. Kırılgan bir ortamda bulunan binanın fiziksel etkisini en aza indirmek için büyük çaba harcanmıştır. Otoparkı kasıtlı olarak evden 400 feet (121.92 metre) uzaktadır. Eve doğru dar bir patika boyunca yürünerek çöl geçilmelidir. Suyun her zaman kıt olduğu çölde bulunan tasarım, 30.000 galonluk yağmur suyu toplama sistemi ile gelişmiş bir filtreleme sistemine sahiptir. Evin tamamı için kullanılabilir (Archdaily, 2013a).

Arazi boyunca uzanan uzun ve dar bir gövdeye sahiptir. DUST mimarları Cade Hayes ve Jesus Robles hayvanların göç yollarından, güneş ışığına ve rüzgara aşırı maruz kalmasından uzak bir yerde planlamışlardır. Bina, kendi suyunu büyük bir yağmur suyu toplama sistemi kullanarak üretmektedir. Su içilebilecek bir temizliğe varana kadar filtrelanmaktadır (Frearson, 2013). Ponza/sünger taşları çatıda yer almakta, yağmur suyunu filtrelemektedir. Su daha sonra toprağa gömülü olan 30.000 galonluk bir sarnıca gitmektedir (Pearson, 2016).

Tucson sıcak çöl iklimine sahiptir. Tucson yıl boyunca çok az yağış almaktadır. Bu iklim Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre kabul edilmiştir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından BWh olarak sınıflandırılmıştır. Tucson ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 21.7 °C’dir. Yıllık yağış miktarı 259 mm’dir (Climate-Data.Org,

b.t.f). Yılın yağışlı dönemi 9,4 ay, yağışsız dönemi 2,6 ay sürmektedir. Tucson'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Ağustos, en az yağış miktarının görüldüğü ay Mayıs'tır (Weatherspark, b.t.f).

5.2.7. A-Ring



Şekil 5.7 A-Ring (URL-25) (URL-26)

A-Ring Yasuhiro Yamashita+Toshinao Iki/Atelier TEKUTO tarafından 2009'da yapılmıştır (Şekil 5.7). Japonya'da Kanazawa'da yer almaktadır. Su serpmek için yapının içinde “pasif bir çit” oluşturulmuştur. Alüminyum çerçeveden geçirilen kenevir kordonu ile bitkiler bağlanmıştır. Yapının, havalandırma, aydınlatma ve ev eşyaları gibi çeşitli işlevleri aynı anda yerine getirebilmesi için proje tek bir alüminyum parçası geliştirmeye odaklanmıştır. Halka çevre ile simbiyotik olarak bir arada yaşayabilmektedir. Proje için sistemler geliştirilmiştir. Bunlar sırası ile alüminyum halkalar kullanarak yapısal sistemin geliştirilmesi, yapı, ısıtma/soğutma radyatör sistemi ile su bölümünü birleştiren kompozit ünitelerin geliştirilmesi, doğal enerjiden yararlanma biriminin geliştirilmesi, yapı ile aydınlatma sisteminin geliştirilmesi ve “Yeşil perdelerin” geliştirilmesidir. Daha sonraları geleceğe dair gelişmeler yapılmıştır. Yağmur suyunu toplamak için tanklar kurulması suyun alüminyum yapının içinde yayılmasına izin vermektedir. Su buğu halinde bitkileri sulamaya ve evi soğutmağa yaramaktadır (Etherington, 2009). Yakalanan yağmur suyunun yeniden kullanımı için “Yeşil Perde” adlı yeşil bir bahçe çiti geliştirdi. Ayrıca ikinci katta çatı bahçesi yapılmıştır (Archdaily, 2012).

Kanazawa şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kanazawa’da önemli bir miktarda yağış görülmektedir. Bu olay en kurak ay için bile geçerlidir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfa olarak sınıflandırılmıştır. Kanazawa’nın yıllık ortalama sıcaklığı 13.2 °C’dir. Yağış yaklaşık 2338 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.g). Cfa Köppen iklim sınıflandırmasında nemli subtropikal iklim olarak gösterilmektedir. (Mindat.org, b.t.). Kanazawa’da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Kanazawa’da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz, en az yağış miktarının görüldüğü ay Şubat ayıdır (Weatherspark, b.t.g).

5.2.8. Cape Russell Retreat



Şekil 5.8 Cape Russell Retreat (URL-27) (URL-28)

Cape Russell Retreat 2009’da Sanders Pace tarafından yapılmıştır (Şekil 5.8). Amerika Birleşik Devletleri’nin Tennessee eyaletinde bulunan Knoxville şehrinde (Snider, 2011). Mal sahipleri, mimarı hafta sonu kullanımı ile göl kenarı köşkünü tasarımını ve yapımını koordine etmek için yetkilendirmiştir. Göl kenarı köşkünün entegre su ıslahlı şebekeden bağımsız ve fotovoltaik teknolojisiyle olması için yetki mimara verilmiştir (Archdaily, 2010a). Binanın tasarımı yapının sahibi tarafından çokça etkilenmiştir. Yapının sahibinin sürdürülebilirlik, güneş ve yağmur suyu hasadına önem vermesi yapının tasarımında önemli etken olmuştur (Hill, 2010). Çatı, yağmur suyunu yapının yanında bulunan bir sarnıca yönlendirmekte ve ulaştırmaktadır. Suyun içilebilir olması için kömür filtresi ve ultraviyole ışık kullanılmıştır. Bu sayede arıtılan su tekrar kullanılabilir (Sanders Pace Architecture, b.t.).

Tennessee eyaletin Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre büyük bir bölümü nemli subtropikal iklime ve doğusunun küçük bir bölümü okyanus iklimine sahiptir. Sıcak yazlar ve soğuk kışlar tipik olmakla beraber Tennessee, Amerika Birleşik Devletleri'nin güneydoğu bölgesinde bol miktarda yağış almaktadır. En yağışlı dönem Aralık ile Nisan arasında ve en kurak dönem Ağustos ile Ekim arasında olmaktadır (Weather U.S., b.t.). Eyaletin çoğunda ılık, nemli yazlar ve ılıman kışlar olsa da bu olay yükseklikle değişebilmektedir. Rakımın artması ile yazlar daha serin olurken kışlar artan rüzgarlar ve tehlikeli kar yağışları yüzünden daha soğuk hale gelmektedir (East Tennessee State University, b.t.). Knoxville nemli subtropikal iklimde yer almaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfa olarak sınıflandırılmıştır. Yazlar genellikle kışlardan biraz daha yağışlıdır (Weatherbase, b.t.a). Knoxville'de yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Knoxville'de en çok yağmur miktarı Aralık ayında; en az yağış miktarı Ekim ayındadır (Weatherspark, b.t.h).

5.2.9. Cascading Creek House



Şekil 5.9 Cascading Creek House (URL-29) (URL-30)

Cascading Creek House Bercy Chen Studio LP tarafından 2010'da yapılmıştır (Şekil 5.9). Amerika Birleşik Devletleri'nde Teksas'da Austin'de yer almaktadır. Cascading Creek House, bir evden ziyade Orta Teksas coğrafyasının kireçtaşı Akiferlerinin bir uzantısı olarak tasarlanmıştır. Projenin ana hareketi, eğimli alana iki uzun kireçtaşı duvar yerleştirilmesi ile evin ortak ve özel alanları için belkemiği görevi görmektedir (Bercy Chen Studio LP, b.t.). Çatı su, elektrik ve ısı hasadı yaparak iklim kontrolü sistemine bağlanmaktadır. Su kaynaklı ısı pompaları çatıda toplanan su,

elektrik ve sıcaklık tarafından kullanılmaktadır. Yağmur suyunun toplanabilmesinde çatı sistemi doğal bir hava verecek şekilde yapılandırılmıştır (CAANdesign, 2013). Yağan yağmur çatıdan bir şelale gibi akıp çanak şeklindeki bir depoda toplanmaktadır. Çatı yağmur suyu toplamakta ve ısıtma ile soğutma işlemlerini kolaylaştırmaktadır.

Austin, Köppen iklim sınıflandırması kapsamında nemli bir subtropikal iklime sahiptir (Weatherbase, b.t.b) Austin şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Austin'de belirgin yağış vardır. En kurak aylarında bile yağış görülmektedir. Austin ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 20.4 °C'dir. Yıllık yağış miktarı 924 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.h). Cfa Köppen iklim sınıflandırmasında nemli subtropikal iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Austin'de yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Austin'in en çok yağış miktarının görüldüğü ay Mayıs, en az yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz'dur (Weatherspark, b.t.1).

5.2.10. Cloud house



Şekil 5.10 Cloud House (URL-31) (URL-32)

Cloud House Matthew Mazzotta tarafından 2016'de yapılmıştır (Şekil 5.10). Amerika Birleşik Devletleri'nde Missouri'de bulunan Springfield'da yer almaktadır (Baumann, 2017). Yağmurlu bir günde çatı yağmur suyu oluk sistemi ile evin altında bulunan su tankına aktarmaktadır. Sallanan sandalyelere oturulduğunda depodaki su buluta pompalanıp çatıya akmaktadır. Akan su pencerelerde bulunan yeşillikleri beslemekte ve tekrar depoda toplanmaktadır (MatthewMazzotta, b.t.). Çatıda, yağmur suyunu toplayan duvarlardan tanka akan gizli oluklar vardır. Böylelikle sürekli olarak geri dönüşüm sergilenmektedir (Howarth, 2017). Matthew Mazzotta'nın çalışmaları

sanatta yerelliğe katılım olarak küreselliğe bakmaktadır. Bu Matthew Mazzotta'nın felsefesi olmuştur. Binada da bu felsefe görülmektedir. Amaç çevre bilincini hidrolojik döngünün işlevini çok basit bir şekilde anlatarak önemini göstermektir (Baumann, 2017).

Springfield şehrinde sıcak ve ılıman iklim olup önemli bir miktarda yağış görülmektedir. En kurak ayda bile çok yağmur yağar. Köppen-Geiger iklim sınıflandırması Cfa'dır. Springfield'in yıllık ortalama sıcaklığı 14.0 °C'dir. Yıllık yağış 1153 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.1). Cfa Köppen iklim sınıflandırmasında nemli subtropikal iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Springfield'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Springfield'de en çok yağış miktarının görüldüğü ay Mayıs, en az yağış miktarının görüldüğü ay Ocak ayıdır (Weatherspark, b.t.j).

5.2.11. Flamengo House



Şekil 5.11 Flamengo House (URL-33) (URL-34)

Flamengo House BZP Arquitetura tarafından 2017'de yapılmıştır (Şekil 5.11). Brezilya'da São Paulo'da yer almaktadır. Flamenko Evi bahçe ile tüm sosyal alanı bütünleştirmek için tasarlanmıştır. Bu işlem için geniş alüminyum ve cam sürgülü çerçeve kullanılıp şeffaflığa, odaların tamamen açılmasına ve tropik bahçenin yaklaşmasına izin vermektedir (Archello, b.t.a). Düşük enerjili ev, güneş enerjili sıcak su sistemi kullanmaktadır. Siteye bol miktarda yeşil alanı iç ve dış avlular getirmektedir. Evi doğaya bütünleştirmek için doğal malzemeler kullanılmıştır (Wang, 2019b). Sarnıçta toplanan yağmur suyunun bahçe sulanmasında kullanılması ile yapılmaktadır (Archdaily, 2019b).

Sao Paulo’da iklim sıcak ve ılımandır. Sao Paulo’da önemli bir miktarda yağış görülmektedir. En kurak ayda bile çok yağış almaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfa olarak sınıflandırılmıştır. Sıcaklık ortalama 19,5 °C’dir. Buradaki yağış yaklaşık 1356 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.j). Cfa Köppen iklim sınıflandırmasında nemli subtropikal iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). São Paulo'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. São Paulo'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Ocak, en az yağış miktarının görüldüğü ay Ağustos’tur (Weatherspark, b.t.k).

5.2.12. Hilltop House



Şekil 5.12 Hilltop House (URL-35) (URL-36)

Hilltop House Richard Cole Architecture tarafından 2010’de yapılmıştır (Şekil 5.12). Avustralya’da Sidney’de yer almaktadır. Hilltop House, Sidney’in kuzeyindeki bir su yolu olan Pittwater'ın dik doğu yamaçlarında küçük bir konuttur. Kalıntı Benekli Sakız Ormanı ile çevrilidir. Kompakt çelik çerçeveli ev, yamaca teraslama yapmaktadır. Bu strateji dikkat çekmeden hem komşu manzaraları korumakta hem de evin üst katında manzaralar oluşturmaktadır. Çelik iskelet ve kıvrımlı bir araba yolunun kullanılması, çevredeki ağaçların kök sistemini muhafaza etmektedir Alçak eğimli çatılar, geniş saçaklar ve geniş pencere oturakları batı yönünden gelen güneşi gölgelemektedir. İçinde yer alan çelik yapı dikkatlice ifade edilmiştir (Architizer, b.t.a).

Sahipleri, Pittwater bölgesinin el yapımı kır evleri geleneğinde çağdaş bir konut istemiştir. Kesin olarak detaylandırılmış ve inşa edilmiş yapısı, doğramaları, mütevazı boyutları ve yerel malzemelerin kullanımı bu evin fikridir

(richardcolearchitecture, b.t.a). Enerji tasarruflu LED aydınlatma, güneşi ve doğal havalandırmaya sahip olan bina aynı zamanda kendisini çevreleyen doğaya açılması sayesinde mekanik ve elektrik sistemlerine olan ihtiyacı azaltmaktadır. Çatı, ev içinde kullanılmak üzere geri dönüştürülen yağmur suyunu toplamaktadır (Meinhold, 2010). Yağmur suyunun toplanmasının avantajları, ana su kaynağı üzerindeki baskıyı azaltması ve yağmur suyu yönetimini düzenlemesidir. (richardcolearchitecture, b.t.b).

Köppen iklim sınıflandırmasına göre Sidney nemli bir subtropikal iklime sahiptir (Weatherbase, b.t.c). Sidney şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Sidney’de belirgin bir yağış görülmekte ve en kurak aylarda bile yağış olmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığı 18.0°C’dir. Burada yağış yılda yaklaşık 912 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.k). Cfa Köppen iklim sınıflandırmasında nemli subtropikal iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Sidney’in en çok yağış miktarının görüldüğü ay Şubat, en az yağış miktarının görüldüğü ay Eylül’dür (Weatherspark, b.t.l).

5.2.13. Bondy



Şekil 5.13 Bondy (URL-37) (URL-38)

Bondy Guérin & Pedroza Architectes tarafından 2013’te yapılmıştır (Şekil 5.13). Fransa ‘da Seine-saint-denis’da yer almaktadır. 2006 yılında, Paris’in banliyölerinde bulunan Bondy, Ourcq Kanalı’nın ötesindeki kuzey mahalleleri için geçerli olan bir kentsel yenileme programı başlattı. Sakinlerin yaşam alanının herhangi bir şekilde iyileştirilmesi, sosyal konut mahallelerinin kent dokusuna entegrasyonu ve yoğunluğunun azaltılması anlamındadır. Noue Caillet, kamusal alanları bozulmuş olan, denize kıyısı olmayan bir mahalledir. Ancak okul, postane, kreş gibi kaliteli

tesislere sahiptir. Kent, burayı daha çekici kılmak için 362 sosyal daireyi yıkmaya karar vermişti. Guérin & Pedroza tarafından tasarlanan 50 dairelik bina, 13 katlı 270 daireli bir bina ile değiştirilmiştir. Programın çeşitli isteklerine yanıt vermek için mimarlar Guérin & Pedroza, biyo-iklimsel tasarıma sahip basit bir mimariyi seçmişlerdir. Yoldan geçenler ve mahalle sakinleri, zemin kat bahçelerinin sakinleştiriciliğinin ve ahşap kaplı cephe manzarasının keyfini çıkarabilmektedir. Bahçe işleri için çatılarda toplanan yağmur sularını kullanılmaktadır (Archdaily, 2013b).

İklim ılıman ve genellikle sıcaktır. En kurak aylarda bile yağış miktarı oldukça fazladır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır. Paris'in yıllık ortalama sıcaklığı 11.7 °C'dir. Buradaki yağış yılda 720 mm civarındadır (Climate-Data.Org, b.t.l). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Batıda okyanus iklimi ile doğuda yarı karasal iklim arasında yer alan Paris, Paris Havzası'nda bulunmaktadır. ılıman kışlara ve nispeten sert yazlara sahiptir (DiscoverFrance, b.t.).

5.2.14. Buitenhuis House



Şekil 5.14 Buitenhuis House (URL-39) (URL-40)

Buitenhuis House VLOT Architecten tarafından 2020'de yapılmıştır (Şekil 5.14). Hollanda'da Heinenoord'da yer almaktadır. Binanın ana amacı, kullanıcı için tarım arazilerinin manzarasının ve bahçenin tadını çıkarabilecekleri bir yer yaratmak olmuştur. Bu da çevre ile iç içe geçmiş bir ahşap yapının oluşmasını sağlamıştır. Yapıya bitkiler ve ağaçlar dahil edilmiştir. CO2 etkisini mümkün olduğunca düşük

tutmak için bina ahşaptan yapılmıştır. Yağmur suyunun çoğu çatıdan pergolaya (çardağa) yönlendirilmektedir. Buradan bitkiler ve ağaçlar sulanmaktadır. Çatı sedum (bir çiçek türü) ile kaplanmıştır. Sedum sayesinde çatıdan su toplanabilmekte ve doğa ile birliktelik kurulabilmektedir. Bina tamamen sökülebilecek şekilde tasarlanmıştır (Archdaily, 2020). Bina doğa ile neredeyse transparan olan cephesi sayesinde bağlantı kurabilmektedir. Mimari uygulama, binanın CO2 etkisini mümkün olduğunca düşük tutmaya çalışmaktadır (Neira, 2020).

Heinenoord'da iklim ılıman ve genellikle sıcaktır. Heinenoord ilinde önemli bir miktarda yağış görülmektedir. Bu olay en kurak ay için bile geçerlidir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır. Heinenoord ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 10.8 °C'dir. Bir yılda yağış miktarı 836 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.m). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Heinenoord'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Heinenoord'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Aralık, en az yağış miktarının görüldüğü ay Nisan'dır (Weatherspark, b.t.m).

5.2.15. Eco-Sustainable Antony House



Şekil 5.15 Eco-Sustainable Antony House (URL-41) (URL-42)

Eco-Sustainable Antony House Djuric Tardio Architectes tarafından 2011'de yapılmıştır (Şekil 5.15). Paris'te yer almaktadır. Esnekliği, modüler bir tasarımı ve tasarım sürecini kapsayan bir program geniş bir ailenin isteği üzerine yapılmıştır. Peyzaj tasarımcısı tarafından önerilen bitkiler seçilmiştir. Düzen, esneklik ve

adaptasyona odaklanarak günlük yaşam alanlarının, mevsimlerin (yazın mekan dışarıda devam ediyor ve kışın ise şömine etrafında toplanılıyor) durumuna bağlı ve uzun vadeli olacak şekilde tasarlanmıştır. Düzen, sahiplerinin yaşam tarzına uyumunu araştırmaktadır. Geri kazanılan yağmur suyu bahçeyi sulamaktadır. Bahçecilik yaparken aşırı su tüketimini engellemektedir (Frearson, 2011a). Pergola şeklinde yapılan çatı yağmur suyunun gelmesini engellemektedir. Yağan yağmur bahçeyi sulamaktadır. Çatı şeklinin farklılaşmasından dolayı yağmur suyunun kullanılma işlevi de değişmektedir.

İklim ılıman ve genellikle sıcaktır. En kurak aylarda bile yağış miktarı oldukça fazladır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır. Paris'in yıllık ortalama sıcaklığı 11.7 °C'dir. Buradaki yağış yılda 720 mm civarındadır (Climate-Data.Org, b.t.l). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Paris'in ve Île-de-France bölgesinin iklimi Atlantik Okyanusu'ndan etkilenmektedir. Oldukça soğuktur ancak kışın dondurucu değil ve yazın sıcaktır. Bazı karasal özellikleri de vardır. Bazen kışın çok soğuk, bazen ise yazın çok sıcak olabilmektedir (Climates to travel, b.t.a). Paris'te yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Paris'te en çok yağmur miktarı Aralık ayında, en az yağış miktarı Mart ayındadır (Weatherspark, b.t.n).

5.2.16. Shishiodoshi House



Şekil 5.16 Shishiodoshi House (URL-43) (URL-44)

Shishiodoshi House Avignon-Clouet tarafından 2010'da yapılmıştır (Şekil 5.16). Fransa'da bulunan Reze, Nantes şehrinin yakınlarındadır. Yerel kentsel planlama yönetmeliklerine uygun olarak, çatının saçakları mülkün sınırları içindedir. Çatı alüminyumdan yapılmış geniş bir shishiodoshi ile sabitlenmiştir. Yağmur suyu shishiodoshi'ye çatıdan gelmektedir. Shishiodoshi bir Japon fıskiye sistemidir. Sistem üzerine bir çise değmesiyle harekete geçmektedir. Daha sonra tankta toplanmakta olan suda bitmektedir (Archello, b.t.b). Farklı kültürler kullanılarak yağmur suyu toplanabilmektedir. Fransa'da yapılan bir binaya takılan Japon fıskiyesi buna bir örnektir.

Nantes yağışlı kışlar ve ılık yazlara sahiptir. Kent, kuzeybatı Fransa'da bulunup Pays de la Loire'nin başkentidir. En soğuk ayın (Ocak) ortalama sıcaklığı 6,1 °C, en sıcak ayların (Temmuz, Ağustos) ortalama sıcaklığı 19,6 °C'dir (Climates to travel, b.t.b). Reze'de sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Reze'nin en kurak aylarında bile çok yağmur vardır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır (Climate-Data.Org, b.t.n). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.).

5.2.17. Upcycle House



Şekil 5.17 Upcycle House (URL-45) (URL-46)

Upcycle House Lendager Arkitekter tarafından 2013'te yapılmıştır (Şekil 5.17). Danimarka'da Nyborg'da yer almaktadır. Malzeme yaklaşımının yanı sıra bina sürdürülebilir özellikler kullanarak emisyonları azaltmayı hedeflemektedir. Projenin

sınırlı ekonomisi nedeni ile evin pasif özellikleri vurgulanmıştır. Dolayısıyla bina tasarlanırken oryantasyon, sıcaklık bölgeleri, gün ışığı optimizasyonu, gölgeleme ve doğal havalandırma göz önünde bulundurulmuştur (Archdaily, 2013c).

Upcycle House deneysel bir projedir. Bu proje geri dönüştürülmüş yapı malzemelerini kullanarak potansiyel karbon emisyonunu azaltmayı amaçlamaktadır. Bina geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmıştır. Upcycle House, mümkün olduğu kadar ileri dönüşüm malzemeleri (upcycled materials) kullanarak karbon ayak izini azaltmanın ne kadar mümkün olduğunu araştırmaktadır (Lendager, b.t.). Bina yağmur suyu toplayabilmektedir. Çatıdan akan yağmur suyu bahçeyi beslenmektedir. (Archiscene, 2013).

Nyborg şehrinde sıcak ve ılıman bir iklim görülmektedir. Nyborg'da önemli bir miktarda yağış görülmektedir. En kurak ay bile çok yağış alır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır. Nyborg ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 9.2'dir. Yıllık yağış miktarı 661 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.o). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Nyborg'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Nyborg'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Ağustos, en az yağış miktarının görüldüğü ay Nisan'dır (Weatherspark, b.t.o).

5.2.18. Villa 4.0



Şekil 5.18 Villa 4.0 (URL-47) (URL-48)

Villa 4.0 Dick Van Gameren Architecten tarafından 2011’de yapılmıştır (Şekil 5.18). Hollanda’da Hilversum’da yer almaktadır (Architizer, b.t.b). 1967’de inşa edilen bungalov, Dick van Gameren tarafından genişletilmiş ve modern bir villaya dönüştürülmüştür. Vizyoner tasarım, sahiplerinin kişiliklerinin ve ihtiyaçlarının yansıtılmasına yardımcı olmuştur. Önceki tadilatlar, evin orijinalliğini kapatmış, yenileme sayesinde yıllar içinde kaybolan peyzaj ile ev arasındaki ilişki yeniden canlanmıştır. Bu sürdürülebilir yenileme, evin dördüncü versiyonudur. Mevcut yapı temel alınarak kotlar ve çatılar güncellenmiş, yalıtım malzemeleri eklenmiş, pencere ve cephe elemanları değiştirilmiştir. Villanın ortasındaki duvarların kaldırılması sayesinde dört taraftan peyzaja bakabilen bir oturma salonu için alan yaratılmıştır (Mecanoo, b.t.).

Bina boyunca evin havalandırması doğal sirkülasyon sayesinde olmaktadır. Dereden su çekip çatıya püskürten çatı pompası başka bir soğutma kaynağıdır. Su daha sonra dereye geri akmaktadır. Çatılardan gelen yağmur suları da doğrudan dereye akmaktadır. Atık su (gri su), organik olarak arıtıldığı bir tanka aktarılıp ardından dereye boşaltılmaktadır. Bahçeye sadece dereden gelen su serpilmektedir (Archdaily, 2011). Dereden çekilen su evin bazı işleri için kullanılmaktadır. Sarnıcın içindeki suyun büyük bir miktarı ev için soğutucu görevi görmektedir (Frearson, 2011b).

Hilversum’da sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Hilversum'da en kurak aylarda bile çok yağmur vardır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cfb olarak sınıflandırılmıştır. Hilversum’da yıllık ortalama sıcaklık 10.6 °C’dir. Yağış yaklaşık 846 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.p). Cfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Hilversum'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Hilversum'un en çok yağış miktarının görüldüğü ay Aralık, en az yağış miktarının görüldüğü ay Nisan’dır (Weatherspark, b.t.p).

5.2.19. OutSide In House



Şekil 5.19 OutSide In House (URL-49) (URL-50)

OutSide In House Fernanda Vuilleumier Studio tarafından 2010'da Şili'de bulunan Puerto Natales'de yapılmıştır (Şekil 5.19). Çatı, havanın tek yönde akışını sağlamak ve yağmur suyunu yakalamak için bir rüzgar yelken işlevi görmektedir (e-architect, b.t.). Yerel malzemelerden ve yerel formlardan oluşan çevreye duyarlı tek ailelik bir ev geliştirmek için müşteri ile çalışılmıştır. Gün ışığını en üst düzeye çıkarmak, pasif ısıtmak ve su toplama stratejileri için evin uygun şekilde yerleştirilmesine dikkat edilmiştir (Architect, b.t.). Yağmur suyunun yönü çatının eğiminden ve rüzgardan etkilenmektedir. Tasarımlarda çatının eğiminin kontrolü yağmur suyunun gidişatını sağlamaktadır. Yağan suyun kontrolü çatının eğimi, konumu ve rüzgar ile sağlanabilmektedir. Çevrede bulunan etkenlerin tasarıma katılması yağmur suyunun toplanmasını etkilemektedir.

Puerto Natales okyanus iklimine sahip olup konum Köppen ve Geiger tarafından Cfc olarak sınıflandırılmıştır (Ou-et-quand, b.t.) Puerto Natales'ta yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Puerto Natales'in yıllık ortalama sıcaklığı 8° derecedir. Yılda yaklaşık 453 mm yağış düşmektedir. Ortalama %79 nem oranı ile yılda 122 gün kurudur (Besttravelmonths.com, b.t.). Puerto Natales'de en fazla yağış miktarının görüldüğü ay Mart ayıdır. Puerto Natales'de en az yağış miktarı olan ay Eylül'dür (Weatherspark, b.t.q).

5.2.20. Can Tomeu House



Şekil 5.20 Can Tomeu House (URL-51) (URL-52)

Can Tomeu House Andrea Solé Arquitectura tarafından 2017’de yapılmıştır (Şekil 5.20). İspanya’da Barcelona’da yer almaktadır (Metalocus, 2021). Parc Natural de Garraf’ın girişinde ve Saint Pere de Ribes kasabasının hemen dışında bulunmaktadır. Masia Corral d'en Capdet'e ait binalardan biri Can Tomeu, 1800’lü yıllarda tarım ve taş üretmek için inşa edilmiştir. Katalan tarihinin önemli bir parçası olduğundan orijinal yapısı korunmalıdır. Zaman içinde terk edilen bina harabeye dönüşmüş sadece taşıyıcı duvarları kalmıştır (Archello, b.t.c).

Projenin amacı mümkün olduğu kadar Can Tomeu Evi'nin çevresine saygı duyarak restore etmektir. Sürdürülebilirliği ve kendi kendine yeterli turizmi teşvik etmek için kırsal çevreyi koruyan sürdürülebilirlik kriterleri takip edilmiştir. Ancak, yürütme sırasındaki sürprizler yüzünden ilk proje kökten değiştirilmiştir. Duvarların beklenenden daha kötü durumda olması ve bazı kısımların düşmesi yüzünden yeni çözümler aranmak zorunda kalınmıştır (Metalocus, 2021). Mimari kompleksi (güneş panelleri, dizel tankları ve gri ve yağmur suyunun yeniden kullanımı yaptığından) kendi kendine yeterli olmaktadır (Archdaily, 2021b).

Barselona şehrinde sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Barselona'da yağmur çoğunlukla kış aylarında düşer, yaz aylarında ise kışa göre daha az yağmur yağmaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Csa olarak sınıflandırılmıştır. Barselona’nın yıllık ortalama sıcaklığı 15.5 °C’dir. Yıllık yağış miktarı 614 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.q). Köppen iklim sınıflandırmasında Csa kodu sıcak yaz akdeniz iklimidir (Mindat.org, b.t.). Barselona'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır.

Barselona'nın en çok yağış miktarının görüldüğü ay Ekim, en az yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz'dur (Weatherspark, b.t.r).

5.2.21. Exploded House



Şekil 5.21 Exploded House (URL-53) (URL-54)

Exploded House Gökhan Avcioglu & GAD, J tarafından 2003'te yapılmıştır (Şekil 5.21). Türkiye'de Bodrum'da yer almaktadır. Doğal yamaca yapı uyum sağlamaktadır. Doğal havalandırma ve elektronik olarak cephe kontrolü sağlanması mekanın soğutulmasını sağlamaktadır. Çatıda toplanan yağmur suyunun kullanılması başka bir pasif soğutma tekniğidir. Yapının çatısında toplanan su sirküle olmaktadır. Sirkülasyon işlemi buharlaşma ile sağlanmaktadır. Buharlaşma soğutma işlemi yapmaktadır (GADarchitecture, b.t.). Sahiplerinin yaşanılabilir bir ev istemesi bunun mümkün olmasını sağlamıştır (Archdaily, 2010b). Yağmur suyu kış ve sonbahar mevsimlerinde biriktirilen su daha sonra yaz ayında kullanılmaktadır (Yılmaz B. , 2018).

Bodrum'da sıcak ve ılıman bir iklim görülmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Csa olarak sınıflandırılmıştır. Bodrum'da ortalama sıcaklık 18.4 °C'dir. Yıllık yağış 980 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.r). Csa Köppen iklim sınıflandırmasında sıcak yaz Akdeniz iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Bodrum'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Aralık ayıdır. Bodrum'da en az yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz'dur. Eylül ve Mayıs arası 8,2 ay yılın en yağmurlu dönemi olmaktadır.

Mayıs ile Eylül arası 3,8 ay yağmursuz dönemdir. Sıcak ve kurak olan yaz ayları soğuk ve yağışlı olan kış aylarıdır (Weatherspark, b.t.s).

5.2.22. House in the Countryside



Şekil 5.22 House in the Countryside (URL-55) (URL-56)

House in the Countryside İspanya'nın Arta Belediyesi'nde yer almakta olup Herreros Arquitectos tarafından 2007'de yapılmıştır (Şekil 5.22). Bina su toplama ve havalandırma sistemine dikkat edilerek tasarlanmıştır. Yük taşıyıcı duvarlar bina sarnıcına yağmur suyunu yakalama konusunda bir oluk olarak görevini üstlenmektedir. Bina güneşin yönüne ve iklimine uygun olarak yapılmıştır (EUMiesaward, b.t.). Binaya olan yaklaşım yapının orijinal halini korumak için yapının hacminin simetrik olarak çoğaltılması şeklinde olmuştur. Yapılırken yapının yönlendirmesi, havalandırması ve su toplama tesisi gibi elemanları akıllıca tasarlanmıştır. Bina orijinal olarak çobanlara bir sığınak görevi üstlenmiş, daha sonra bir konuta dönüştürülmüştür. Çatının iki eğimi suyu sarnıca götürmektedir (Architizer, b.t.c).

Arta Mallorca'da yer almaktadır (Seemallorca, 2019). Balear Adaları'nın en büyüğü olan Mallorca'nın iklimi Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Akdeniz'dir. Kışlar ılıman ve yazlar güneşli olmaktadır. En büyük kent olan Palma'da ortalama sıcaklık Ocak ve Şubat aylarında 10°C, Ağustos'ta 25,5°C olmaktadır. Yağış, en azından deniz seviyesinde bol değildir. Bunun sebebi yılda yaklaşık 400 milimetre kadar yağmasıdır. Akdeniz modelini göstermektedir. Sonbahar ve kış aylarında yağış

daha sık görülür, ilkbaharda yavaş yavaş azalır ve belirli bir düzeye ulaşır; yaz aylarında neredeyse hiç yağmur yağmadığından minimum düzeydedir (Climates to travel, b.t.c). Kışlar yaz aylarından daha fazla yağış almaktadır (Climate-Data.Org, b.t.s). Sıcak yaz akdeniz iklimi sahiptir. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Csa olarak sınıflandırılmıştır (Mindat.org, b.t.).

5.2.23. Tekfen Bomonti Apartmanları



Şekil 5.23 Tekfen Bomonti Apartmanları (URL-57) (URL-58)

Tekfen Bomonti Apartmanları DBarchitects tarafından 2012’de yapılmıştır (Şekil 5.23). Türkiye’de İstanbul’da yer almaktadır. LEED sertifikasına sahip Türkiye’nin ilk konut projesidir (Arkiv, b.t.). Bina ıslak hacimlerden ve mutfaklardan %30 su tasarrufu yapabilmektedir. Peyzajda bitki örtüsü özel seçildiği için yağmur suyu toplanıp %100 su tasarrufu oluşmaktadır. Araziye yağan yağmur suyu yeniden belli bir oranda kullanıldığından şebekeye verilen yağmur suyu %47 azalmaktadır. Yağmur suyunun tamamı filtreden geçmektedir (Yesilbinadergisi, 2012). DBarchitects’den edinilen bilgiye göre binanın çatısı, kaset sistemi ve peyzajı yağmur suyunu toplamaktadır. Toplanan yağmur suyu filtreden geçtikten sonra bahçede kullanılmaktadır.

Binanın konsepti ve felsefesi uyum üzerine dayanmaktadır. Bomonti’nin sahip olduğu ve yıllar içinde değişen avluları ve sokakları gibi elementler yapının felsefesi olmuştur. Bomonti’de ağacın önemi ve sahip olduğu su avludaki vejetasyon için ön

plana çıkmaktadır. Yapılan vejetasyon avlunun belirginliğini ve ana özelliğini göstermektedir (LAL Landscape Architecture, b.t.).

İstanbul'da sıcak ve ılıman bir iklim vardır. Kış aylarındaki yağış yaz aylarından fazladır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Csa olarak sınıflandırılmıştır. Ortalama sıcaklık İstanbul'da yıllık 14.9°C 'dır. Ortalama yağış miktarı yıllık 728 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.t). Csa Köppen iklim sınıflandırmasında sıcak yaz Akdeniz iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). İstanbul'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. İstanbul'da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Aralık, en az yağış miktarının görüldüğü ay Temmuz'dur (Weatherspark, b.t.t).

5.2.24. 7ten



Şekil 5.24 7ten (URL-59) (URL-60)

7ten GRAYmatter Architecture tarafından yapılmıştır (Şekil 5.24). Amerika Birleşik Devletleri'nde California'da bulunan Venedik'te yer almaktadır. (Inhabitat, 2007). Project7ten tasarımından ödün vermeden mümkün olduğu kadar az enerji kullanan, suyu koruyan, geri dönüştürülmüş malzemeler kullanan ve son teknoloji bir ev örneği sağlamak için yapılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Danışmanı (United States Green Building Counsel) [USGBC] tarafından yazılan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design – Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik) Konut Pilot Programına katılarak sürdürülebilirlik ve çevresel ilerleme

konularına ilişkin sınırlar, her kararda, tasarım sürecinde ve malzemelerin kullanımında yer almıştır (reneeloux, b.t.).

Binada su verimli yönetim, geri dönüşüm ve geri kullanım hedeflenmiştir. Çatıdan ve su geçirmeyen yüzeylerden yağmur suyu toplamaktadır. Toplanan su bahçe ve araba yıkama gibi alanlarda kullanılmaktadır. Aynı zamanda gri suyu geri dönüştürme sistemi barındırmaktadır. Lavabo, banyo ve bulaşık makinesinin yıkama suyunu tuvaletlerde yeniden kullanmaktadır (Friedman, 2013). Gri su geri dönüştürme sistemi ile duştan ve bulaşık makinasından çıkan su filtrelenip bahçe için kullanılmaktadır (reneeloux, b.t.).

Ilıman yaz Akdeniz iklimine sahip olmaktadır (Plantmaps, b.t.). Sıcak yaz Akdeniz ikliminin kodu Csb'dir (Mindat.org, b.t.). Venedik'te yazlar kuru ve kışlar az miktarda yağışlıdır. Venedik'te belirgin yağış olasılığının en düşük olduğu aylar Haziran, Temmuz ve Ağustos'tur. En düşük yağmur veya kar olasılığı Mayıs ayı başlarında gerçekleşmektedir. Ocak ayı sonlarında yağmur veya kar yağabilme ihtimali vardır (ChampionTraveler, b.t.).

5.2.25. Barn Gallery



Şekil 5.25 Barn Gallery (URL-61) (URL-62)

Barn Gallery INCLINEDSIGN tarafından 2018'de yapılmıştır (Şekil 5.25). Amerika Birleşik Devletleri'nde Washington'da bulunan Lopez adasında yer almaktadır. Barn Gallery projesi, 1970'lerden kalma bir evin " Dekonstrüktivizmi " olarak başlamıştır. Mimarlar binanın orijinallliğini korurken mümkün olan yerlerde geri dönüştürülmüş malzemeleri kullanmışlardır. Yağmur suyu, bir yağmur

bahçesinde toplanıp filtrelenmektedir. Ayrıca ahşap kaplı büyük bir yağmur varilinde toplanmaktadır (Wang, 2018b).

Ahşap kaplı yağmur suyu deposu, tipik olarak gizlenmekten ziyade, mülkün bir özelliği olmuştur. Yağmur suyu deposu geri kazandırılmış kereste ile kaplanmıştır. Eğimli araziden ve tankın taşmasından ortaya çıkan akıntıyı yağmur bahçesi yakalamaktadır (Samwell, 2021). Yağmur suyu deposu ve filtreleme sistemi, mimari tasarımın bir parçası olarak öne çıkmıştır. Yağmur bahçesi, eğimli araziden gelen akıntı ile tanktan taşan suyu yakalamaktadır. Tasarım kuraklığa dayanıklı çevre düzenlemesine dahil edilmektedir (Archdaily, 2019c).

Köppen İklim Sınıflandırması altında, "kuru-yaz subtropikal" iklimler genellikle Akdeniz iklimi olarak adlandırılmaktadır. Bu iklim kuşağı, en sıcak aylarında ortalama 10°C'nin üzerinde iken en soğuk aylarında ortalama 18 ila -3°C arasında bir sıcaklığa sahiptir. Yazlar kışlardan daha kuru olmaktadır. Akdeniz iklimine sahip bölgelerin birçoğunda kışlar nispeten ılıman, yazlar ise çok sıcak geçmektedir. Bu iklim için Köppen İklim Sınıflandırması kodu "Csb"dir (Weatherbase, b.t.d). Köppen iklim sınıflandırmasında Csb kodu ılıman yaz akdeniz iklimidir (Mindat.org, b.t.).

5.2.26. Butterfly House



Şekil 5.26 Butterfly House (URL-63) (URL-64)

Butterfly House Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Cape Town'da yer alıp Daniel Maggs Architects tarafından yapılmıştır (Şekil 5.26) (Archdaily, 2022). Daniel Maggs Architects Butterfly House'u kendinden önce orada bulunan binanın ayak izine göre

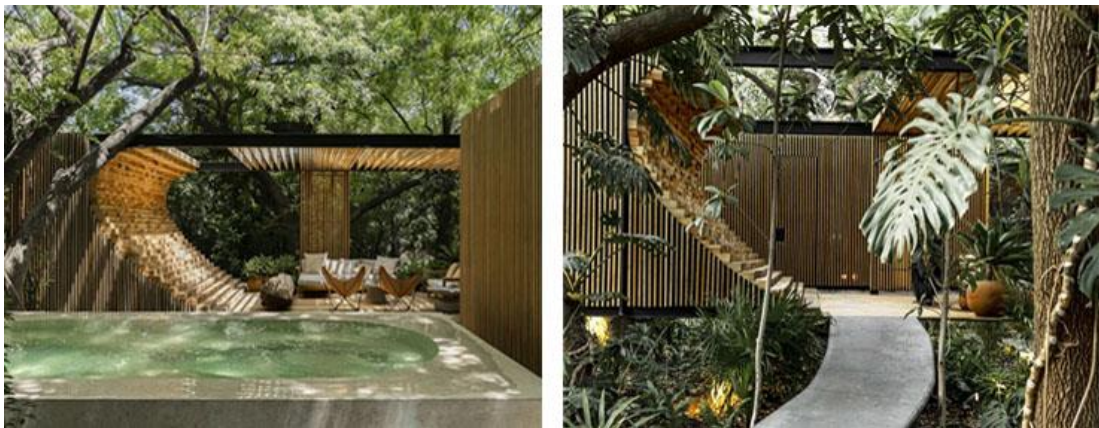
hazırlarken, binayı çevreleyen peyzaja müdahaleden kaçınan bir yapı yapmıştır. (Orton, 2022).

Tafelberg'in yukarı kent yamaçlarında ve Dağ Koruma Alanı'nın kenarında yer alan site bahçe terasları ile sokağa doğru inmektedir. Ev planı dikdörtgen şeklinde olup eski yapının istinat duvarlarını ve ayak izlerini kullanarak yamaç boyunca düzenlenmiştir. Farklı kotlarda üç ayrı bahçe terasına açılmaktadır. Ev stüdyolara, ofislere ve esnek çalışma alanlarına sahiptir (Daniel Maggs Architects, b.t.).

Ana sirkülasyon evin ortasına yerleştirilmiş fener görevi görmektedir. Gündüzleri doğal olarak geceleri ise yapay olarak aydınlatmaktadır. Yaşam alanları, ortasında dev bir su toplama kanalına sahip olan bir kelebek çatı ile korunmaktadır. Su toplama kanalı yağmur suyu depolarını beslemektedir. Eğimli çatının profili, aşağısında çeşitli ilginç alanlar yaratmaktadır. (Archdaily, 2022).

Cape Town 'da sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kış aylarındaki yağış yaz aylarından fazladır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Csb olarak sınıflandırılmıştır. Cape Town 'da yıllık ortalama sıcaklık 16.4 °C'dir. Yağış yaklaşık 621 mm'dir (Climate-Data.Org, b.t.u). Csb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman okyanus iklimi olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Cape Town 'un en çok yağış miktarının görüldüğü ay Haziran, en az yağış miktarının görüldüğü ay Şubat'tır (Weatherspark, b.t.u).

5.2.27. Mague House



Şekil 5.27 Mague House (URL-65) (URL-66)

Mague House Mauricio Ceballos X Architects tarafından 2020’de yapılmıştır (Şekil 5.27). Meksika’da Malinalco’da yer almaktadır (Archdaily, 2021c). Meksikalı mimarlık firması Mauricio Ceballos X Architects, Malinalco, Meksika’da bol bitki örtüsüne sahip bir mekan tasarladılar. Mimarların amacı doğal ve kültürel çevre ile bitki örtüsüne %100 saygı duyan bir bina yaratmak olmuştur. Üstelik üzerine esneklik kavramını da eklemişlerdir. Mimarlar doğal ve yerel materyaller kullanmışlardır. Alan bir tepenin yamacında yer almaktadır. Dünyanın üç yekpare piramidinden biri olan Aztek tören merkezinin yanındadır (Mexico Architecture News, 2021).

Mimarlar mevcut ağaçları rahatsız etmeyerek doğanın etrafında dolanan bir plan yaratmışlardır. Site alanı özgün bir mikroiklime sahiptir. Alan büyük ağaçlar ile çevrili olmaktadır (Lynne, 2021). Sürdürülebilirlik için çeşitli ihtiyaçlar karşılanmıştır. Yağmur suyu hasadı, gri ve siyah su arıtma sulama işlemi için yeniden kullanılmaktadır (Archdaily, 2021c).

Malinalco’da sıcak ve ılıman bir iklim görülmektedir. Malinalco’da yazlar kışlardan çok daha yağışlıdır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Cwb olarak sınıflandırılmıştır. Burada sıcaklık ortalama 15.1 °C. Bir yıldaki yağış 1972 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.v). Köppen iklim sınıflandırmasında Cwb kodu subtropikal yayla iklimidir (Mindat.org, b.t.).

5.2.28. 60 Richmond Housing Cooperative



Şekil 5.28 60 Richmond Housing Cooperative (URL-67) (URL-68)

60 Richmond Housing Cooperative Teeple Architects tarafından 2010’de yapılmıştır (Şekil 5.28). Kanada’da Toronto’da yer almaktadır. Müşterinin düşük bakım maliyetleri gereksinimi tasarım ve sürdürülebilir yeniliklerin çoğuna ilham vermiştir. Az bakım gerektiren yeşil çatı karbon ayak izini azaltmaya yaramaktadır. Yağmur suyu teras bahçeleri için toplanmaktadır. Kooperatif bina konaklama çalışanları için tasarlanmıştır. Mutfak bahçesi çatılardan gelen yağmur suları ile sulanmaktadır. Mutfakların ürettiği organik atıklar bahçede kullanılmaktadır (Archdaily, 2010c). Bu elementler göz önüne alındığında kendi kendine devam edebilen bir “kentsel permakültür” yaratmaktadır (Teeple Architects, b.t.).

Kendi yiyeceğini yetiştirip hazırlamanın tasarıma etkisi mimarların başlangıç noktası olmuştur. Ortaya neredeyse kendi kendine yeten bir mimari ile neredeyse kendi kendine yeten bir topluluk olmuştur. Caddeye bakan katında kübik bir kütlede açıklıklar ve teraslar oluşturulmuştur. Buralar hem site sakinleri için sosyal alanlar olmuş hem de zemin kattaki restoranda kullanılan otlar ve sebzeler için bahçe haline gelmiştir. Restoranın organik atığı kompost haline getirilip bahçe için kullanıldığında olay tam bir döngüye girmektedir (Calvet, 2011).

Toronto iklimi soğuk ve ılımandır. Toronto kayda değer bir miktarda yağış alan bir kenttir. En kurak ayda bile çok yağmur yağmaktadır. Bu konum Köppen ve Geiger tarafından Dfb olarak sınıflandırılmıştır. Buradaki sıcaklık ortalama 8,7 °C. Yıllık yağış miktarı 845 mm’dir (Climate-Data.Org, b.t.w). Dfb Köppen iklim sınıflandırmasında ılıman yaz nemli karasal iklim olarak gösterilmektedir (Mindat.org, b.t.). Toronto’da yıl boyunca yağmur yağar. Toronto’da en çok yağış miktarının görüldüğü ay Eylül, en az yağış miktarının görüldüğü ay Ocak ayıdır (Weatherbase, b.t.e).

5.2.29. The Toronto Healthy House



Şekil 5.29 The Toronto Healthy Houses (URL-69) (URL-70)

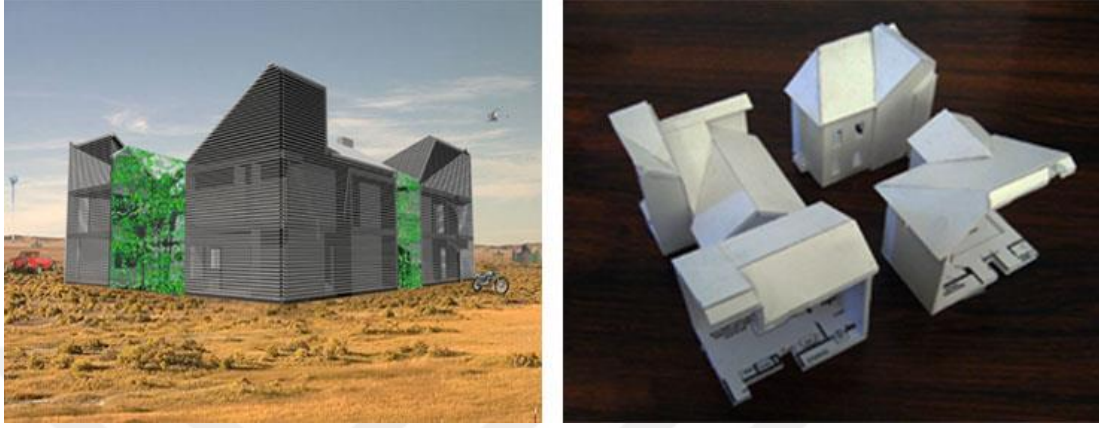
The Toronto Healthy Houses Breathe Architects tarafından 1996'da yapılmıştır (Şekil 5.29). Kanada'da Toronto'da bulunan Riverdale'de yer almaktadır. Ana amaç müşterinin istediği 'sağlıklı konut' isteğini karşılamaktır. Isı enerjisi, elektrik enerjisi, su ve kanalizasyon arıtmasında kendi kendine yetebilmektedir. Müşterilerin 'sağlıklı konut' isteğini mimarlar kendi ekoloji ve mimari kavramları ile harmanlamışlardır. Isı enerjisi, elektrik enerjisi, su ve kanalizasyon arıtma konularında kendi kendine yeterli olan bir binadır (Breathearchitects, b.t.).

Binanın belediye su ve kanalizasyon altyapısıyla hiçbir bağlantısı yoktur. Küçük kent içi parsellerde bulunmakta ve çatılarından yağmur suyu toplamaktadır. Tüm su kaynakları için yağmur suyu ve geri dönüşüm kullanılmaktadır. Evin özel bir yağmur suyu sarnıcı, biyolojik filtrasyonu ve ozon dezenfeksiyonu kullanan kendi su kaynağı vardır. Filtre yağmur suyu mutfak lavabosu, bulaşık makinesi ve banyoda kullanılmaktadır. Evin kendi biyolojik atık suyunu yeniden kullanmasına yarayan bir sistemi vardır. Sistemden geçen atık su daha sonra tuvalet sifonu, çamaşır yıkama, banyo ile duş ve bahçe sulamasında kullanılmaktadır (The Healthy House System, b.t.).

Soğuk ve ılıman olan Toronto'da önemli bir miktarda yağış vardır. Köppen ve Geiger sınıflandırılmasında kodu Dfb'dir. Sıcaklık ortalaması 8,7 °C. olmakta ve 845 mm yıllık yağış almaktadır (Climate-Data.Org, b.t.w). Köppen iklim sınıflandırılmasında Dfb kodu nemli karasal iklimdir (Mindat.org, b.t.). Yağmur

Toronto’da yıl boyunca yağmaktadır. Eylül en çok yağış miktarının, Ocak en az yağış miktarının görüldüğü aydır (Weatherbase, b.t.e).

5.2.30. The out-house



Şekil 5.30 Theout-house (URL-71) (URL-72)

Theout-house Studio NMinusOne ve Don Shillingburg tarafından düşünülmüştür (Şekil 5.30) (el-Khoury, Marcopoulos, & Moukheiber, 2012). Proje kurak iklim için tersine dönmüş bir McMansion önerisidir. Bahçesi yarı kapalı bir sistem ile sürekli olarak suyu hasat edip filtrelemektedir (Studio (n-1) Architects, b.t.).

Avlu, gri ve siyah suyu yeniden kullanımı için temizleyen canlı bir filtreleme sistemi gibi davranmaktadır. Orijinalde eğimli çatılar dökülen su için kullanılırken şimdi yeniden yapılandırılarak suyu toplamakta ve enerjiyi hasat etmektedir (el-Khoury, Marcopoulos, & Moukheiber, 2012).

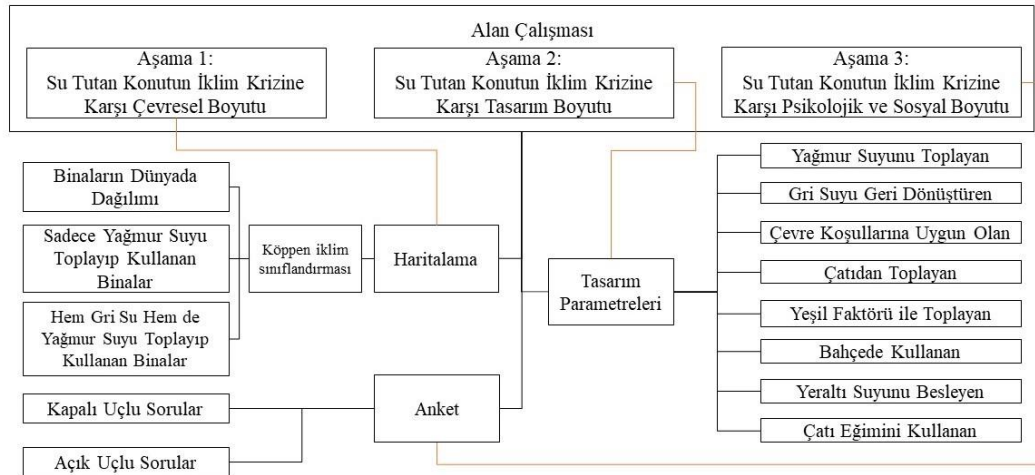
5.3. Alan Çalışması

Alan çalışması üç aşamadan oluşmaktadır (Şekil 5.31). Birinci aşamada “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Çevresel Boyutu” ele alınacaktır. Yukarıda anlatılan seçili binaların dünya haritası üzerindeki “yeri”, “iklimi”, “sadece yağmur suyu kullanması” ve “hem gri suyu hem de yağmur suyunu kullanması” özellikleri incelenmiştir. Burada amaç su tutan konutların dünyanın hangi bölgesinde ve hangi

iklim kuşağında yapıldığını ortaya koymaktır. Alan çalışmasının ikinci aşamasında iklimlerine göre sıralanan binaların “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu”na bakılmıştır. Köppen iklim sınıflandırması göre sıralanan binaların içerik analizi yapılmış, tasarım boyutları ile tasarım parametreleri arasındaki ilişki incelenmiştir.

İklimbilimci Wladimir Köppen, 19. yüzyılın sonlarında, Köppen iklim sınıflandırmasını geliştirirken ana bileşenler olarak bitki örtüsünü, sıcaklığı ve yağışı kullanmıştır. Köppen tarafından daha sonra yapılan birkaç değişiklik, özellikle 1918 ve 1936'da yapılmıştır. İklimbilimci Rudolf Geiger, sınıflandırma sisteminde bazı değişiklikler yapmıştır. Köppen iklim sınıflandırması beş ana iklim grubuna sahiptir. Her grup kendi mevsimsel yağış ve sıcaklık düzenlerine göre ayrılmaktadır. Bu gruplar sırasıyla; tropikal (A), kuru (B), ılıman (C), kıtasal (D) ve kutupsal (E) olmak üzere beş tanedir (Wessels, 2022).

Alan çalışmasının üçüncü aşamasında “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu”na bakılmıştır. İklim krizi ve mimarlık ilişkisinin desteklenebilmesi için alan çalışması olarak İstanbul’un Bomonti semtinde yer alan Tekfen Bomonti Apartmanları seçilmiştir. Bu kısım üçüncü yöntem olan “Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu” başlığı altında yazılmıştır. Bu seçili alanı ilgilendiren aktörler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır.



Şekil 5.31 Alan Çalışması Tasarım Diyagramı

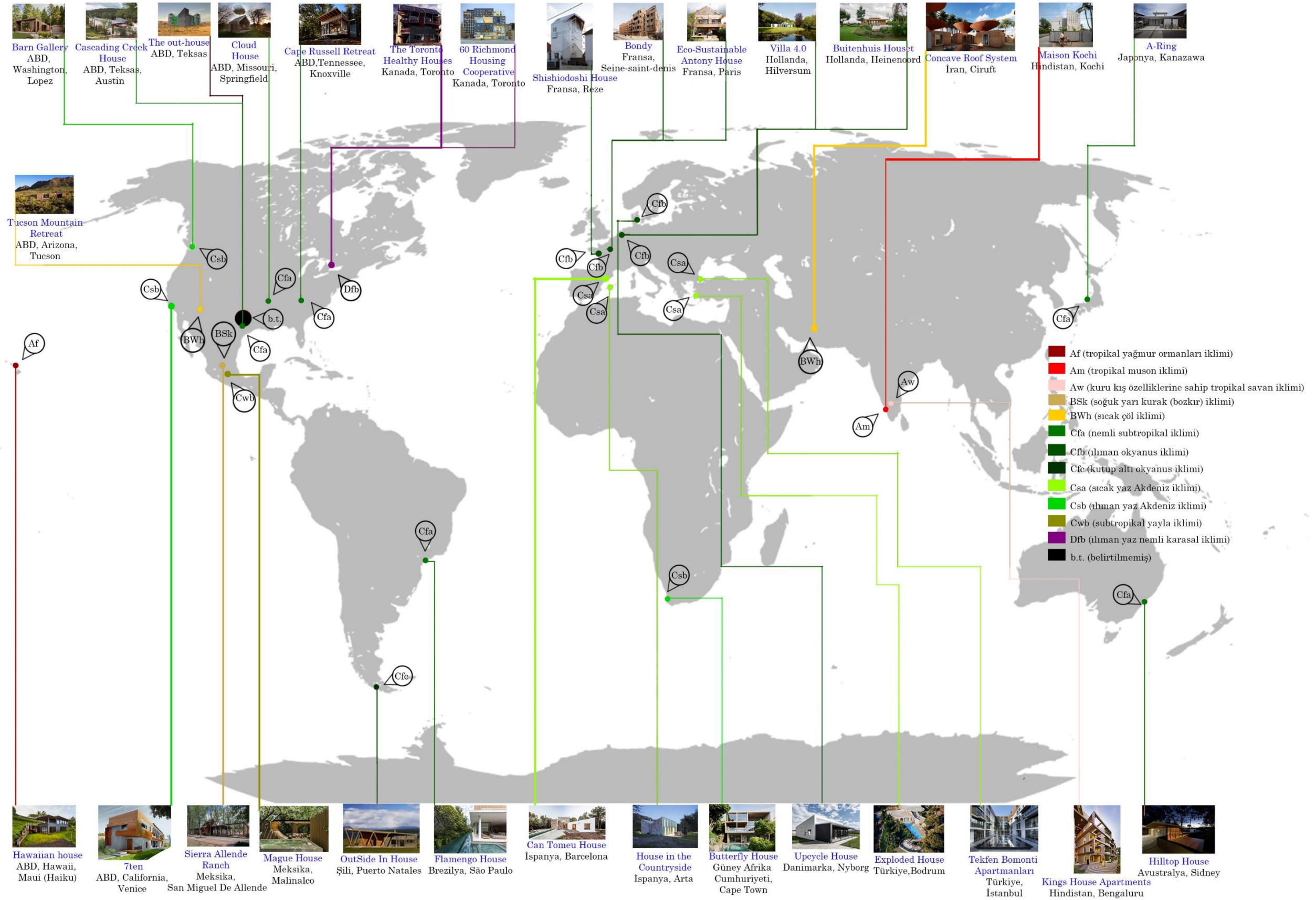
Alan çalışmasının izlediği yollar tasarım diyagramında gösterilmiştir (Şekil 5.31). Aşamaların izlediği yollar aktarılmıştır.

5.3.1. Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Çevresel Boyutu

Yöntemin birinci aşamasında Dünyada su tutan konutların iklim krizine karşı çevresel boyutu ele alınmıştır. İklim krizine karşı çözüm olabilmesi için su tutan konutların çevre ile uyumlu olması gerektiği bu aşama da gösterilmiştir. Çevresel boyutta suyun tutulmasının iklim ile ilişkisi değerlendirilmiş, binaların bulunduğu iklimin suyu tutmasındaki etkisi incelenmiştir.

Su tutan mimarinin yaygınlığını anlamak için seçilen binalar dünyanın çeşitli yerlerinde bulunmaktadır. İklim kuşaklarının su tutan binaların üzerindeki etkisini anlamak için haritalama tekniği uygulanmıştır. Binaların birbiri ile olan yakınlığını gösterebilmek için ilk aşamada tüm binaların dünya haritası üzerinde bulundukları yer ve iklim belirtilmiştir (Şekil 5.32). İkinci aşamada haritaya sadece yağmur suyu tutabilen binalar yerleştirilmiştir (Şekil 5.33). Bu aşamada iklimin yağmur suyu toplanması üzerindeki etkisi gözlemlenmiştir. Üçüncü aşamada haritaya hem gri suyu hem de yağmur suyunu tutan binalar yerleştirilmiştir (Şekil 5.34). Bu aşamada gri su tutulmasının iklim ile ilişkisi olup olmadığı gözlemlenmiştir.

Dünya haritasına yerleştirilen (Şekil 5.32) 30 binaya bakıldığında, Af (tropikal yağmur ormanları iklimi) iklimine sahip bir bina, Am (tropikal muson iklimi) iklimine sahip bir bina, Aw (kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi) iklimine sahip bir bina, BSk (soğuk yarı kurak (bozkır) iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip iki bina, Cfa (nemli subtropikal iklimi) iklimine sahip altı bina, Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip altı bina, Cfc (kutup altı okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina, Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip dört bina, Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip üç bina, Cwb (subtropikal yayla iklimi) iklimine sahip bir bina, Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklimi) iklimine sahip iki bina ve b.t. (belirtilmemiş) bir bina vardır.

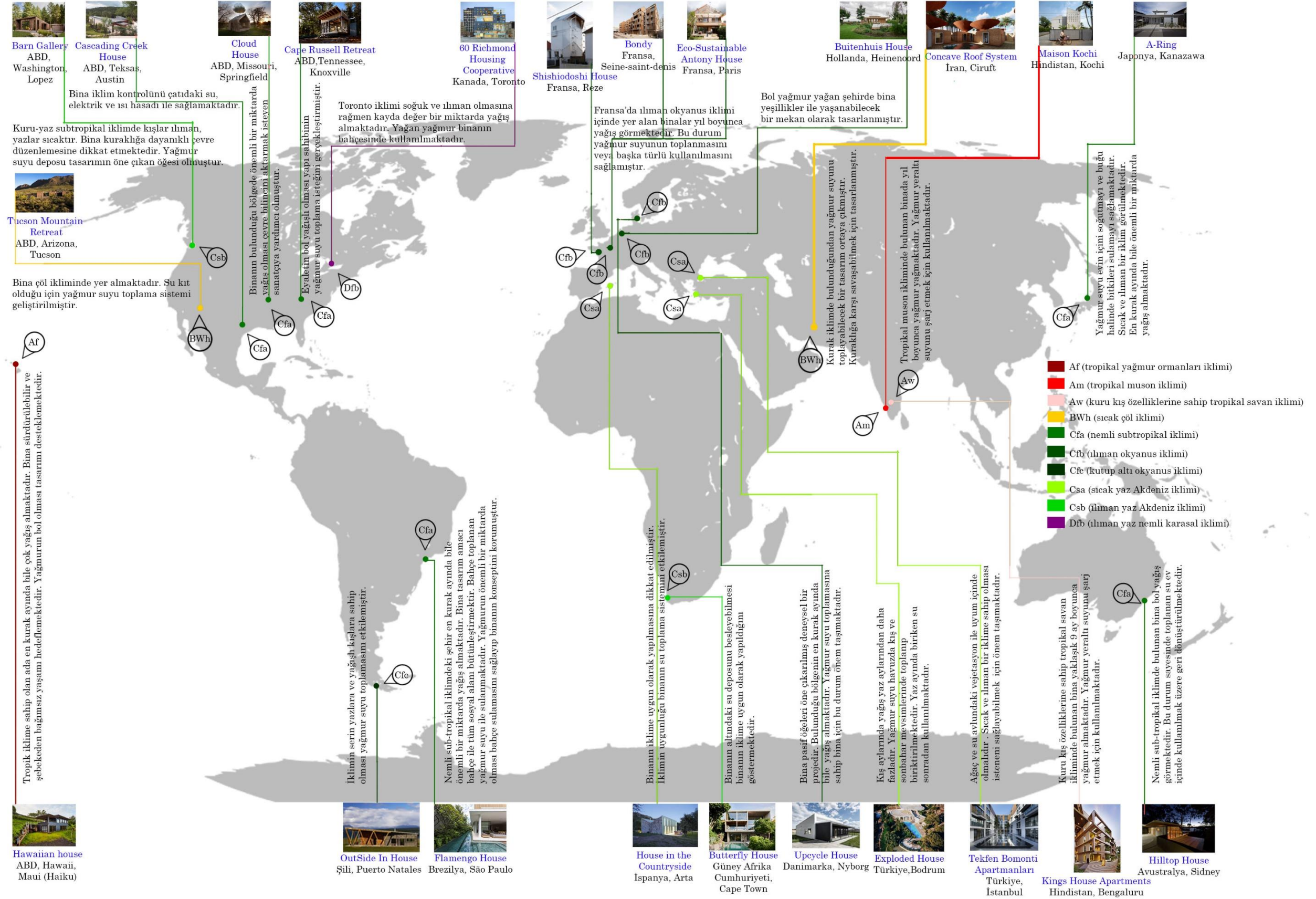


Şekil 5.32 Binaların Dünyada Dağılımı

İkinci haritada “Sadece Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar” gösterilmiştir (Şekil 5.33). Haritanın üzerinde sadece yağmur suyu toplayıp kullanan binalar yer almaktadır. İklimin yağmur suyu toplanmasını nasıl etkilediği harita üzerinde gösterilmiştir.

Yağmur suyunun binalarda tutulması binanın bulunduğu iklimden etkilenmektedir. Binalar yağmur suyunu çeşitli nedenlerden dolayı toplamaktadır. Toplama sebeplerini koruyabilmek veya gerçekleştirebilmek için iklim ile uyumlu yapılması gerekmektedir. Her iklimin kendi yağış durumu olması binaların sahip olduğu konsepti ve özelliği etkilemektedir. Su tutan binaların tek bir iklim kuşağında olmaması su tutan binaların farklı iklim kuşaklarında bulunabileceğini göstermektedir.

Bu analizde 23 bina yer almaktadır. Af (tropikal yağmur ormanları iklimi) iklimine sahip bir bina, Am (tropikal muson iklimi) iklimine sahip bir bina, Aw (kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip iki bina, Cfa (nemli subtropikal iklimi) iklimine sahip altı bina, Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip beş bina, Cfc (kutup altı okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina, Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip üç bina, Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip iki bina ve Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.

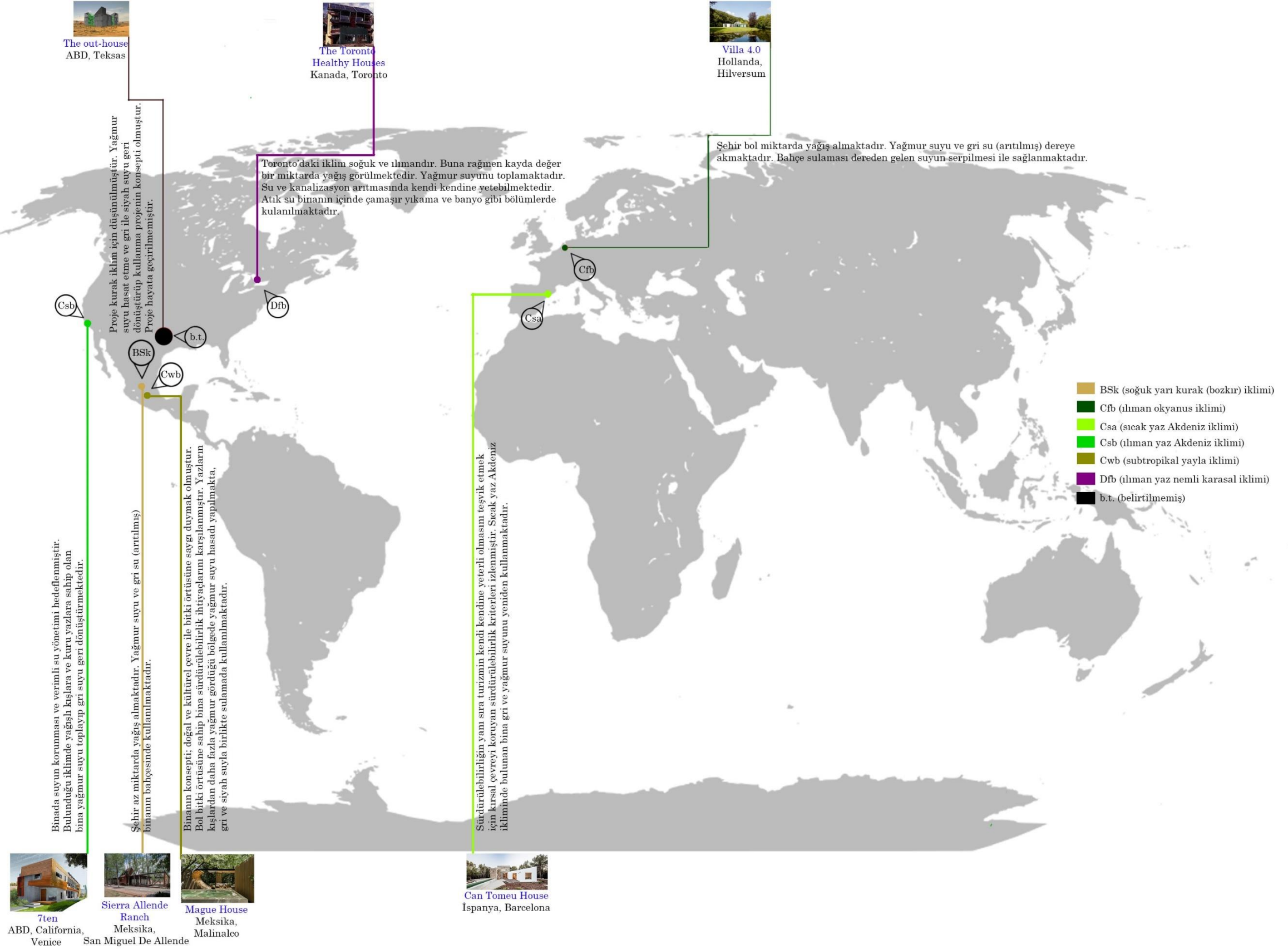


Şekil 5.33 Sadece Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar

Üçüncü haritada “Hem Gri Su Hem de Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar” gösterilmiştir (Şekil 5.34). Haritanın üzerinde hem gri su hem de yağmur suyu toplayıp kullanan binalar yer almaktadır. İklim yağmur suyu toplanmasını etkilemiş ve ayrıca bu binalarda gri su artırılarak geri kullanılmıştır.

Binalarda yağmur suyu toplanması iklimden etkilenmekte olup gri suyun toplanması iklimden daha az etkilenmektedir. Gri suyun toplanması daha ziyade binanın sahip olduğu konsepti korumak için kullanılmaktadır. Yağışın az olduğu bölgelerde binayı desteklemek için kullanılması, geri kullanıldığında çevreyi koruması ve sulama işleminde kullanılması iklimden etkilendiğini göstermektedir. Ev içi aktivitelerde kullanma iklimden etkilenmemektedir.

Bu analizde 7 bina yer almaktadır. BSk (soğuk yarı kurak (bozkır) iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina, Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina, Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina Cwb (subtropikal yayla iklimi) iklimine sahip bir bina, Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklimi) iklimine sahip bir bina ve b.t. (belirtilmemiş) bir bina vardır.



Şekil 5.34 Hem Gri Su Hem de Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar

Bulgulara bakıldığında, binaların bulunduğu bölge ve iklim arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. Seçilen 30 binanın tamamı yağmur suyunu toplamaktadır. Hem gri suyu hem de yağmur suyunu toplayıp kullanan binaların azınlıkta olduğu görülmektedir. Sadece 7 tanesi bu şekilde tasarlanmıştır. Toplanan yağmur suyunun kullanım amacı, içinde bulunulan iklim kuşağına göre değişmektedir. Yağmur suyunun kullanım amaçları arasında bahçede kullanım, ev içi kullanım ve yeraltı suyunun yenilenmesi yer almaktadır. Gri suyun arıtılarak yeniden kullanılması “Su Tutan Konutlar” başlığında gösterildiği gibi iklimsel durum dışında farklı sebepler taşımaktadır. Gri suyun yeniden kullanılmasının iklimsel durum yerine daha çok kişisel isteklere dayandığı tespit edilmiştir. Gri suyun arıtılarak yeniden kullanım amaçları arasında bahçede kullanım, ev içi kullanım ve kanalizasyon sisteminin rahatlatılması yer almaktadır. İncelemede siyah su örneklem azlığı yüzünden değerlendirmeye alınmamıştır.

Tablo 5.1 Su Toplama Özelliğinin Bölgelere Göre Ayrılması

İklim	Afrika Kıtası	Asya Kıtası	Avustralya Kıtası	Avrupa Kıtası	Güney Amerika Kıtası	Kuzey Amerika Kıtası																								
Af						ABD, Hawaii, Maui (Haiku)																								
Am		Hindistan, Kochi																												
Aw		Hindistan, Bengaluru																												
BSk						Meksika, San Miguel De Allende																								
BWh		İran, Ciruft																												
BWh						ABD, Arizona, Tucson																								
Cfa		Japonya, Kanazawa																												
Cfa						ABD, Tennessee, Knoxville																								
Cfa						ABD, Teksas, Austin																								
Cfa						ABD, Missouri, Springfield																								
Cfa					Brezilya, São Paulo																									
Cfa			Avustralya, Sidney																											
Cfb				Fransa, Seine-saint-denis																										
Cfb				Hollanda, Heinenoord																										
Cfb				Fransa, Paris																										
Cfb				Fransa, Reze																										
Cfb				Danimarka, Nyborg																										
Cfb				Hollanda, Hilversum																										
Cfb					Şili, Puerto Natales																									
Cfc																														
Csa				İspanya, Barcelona																										
Csa		Türkiye, Bodrum																												
Csa				İspanya, Arta																										
Csa				Türkiye, İstanbul																										
Csb						ABD, California, Venice																								
Csb						ABD, Washington, Lopez																								
Csb	Güney Afrika Cumhuriyeti, Cape Town																													
Cwb					Meksika, Malinalco																									
Dfb						Kanada, Toronto																								
Dfb						Kanada, Toronto																								
b.t.						ABD, Teksas																								
Binalar																														
Lejant	Sadece Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar Hem Gri Su Hem de Yağmur Suyu Toplayıp Kullanan Binalar																													

Binaların bulunduğu alanlar (Tablo 5.1)'de gösterilmiştir. Dünya haritası üzerinde seçilmiş; Afrika'da bir tane bina, Asya'da beş tane bina, Avustralya'da bir tane bina, Avrupa'da dokuz tane bina, Güney Amerika'da dört tane bina ve Kuzey Amerika'da on tane bina vardır. İklimlere göre nasıl ayrıldığı aşağıda verilmiştir:

- Afrika'da Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir tane bina vardır.
- Asya'da Am (tropikal muson iklimi) iklimine sahip bir bina, Aw (kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip bir bina ve Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Avustralya'da Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip bir bina vardır.
- Avrupa'da Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip altı bina ve Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip üç bina vardır.
- Güney Amerika'da BSk (soğuk yarı kurak (bozkır) iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip bir bina, Cfc (kutup altı okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina ve Cwb (subtropikal yayla iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Kuzey Amerika'da Af (tropikal yağmur ormanları iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip üç bina, Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip iki bina, Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklim) iklimine sahip iki bina ve b.t. (belirtilmemiş) bir bina vardır.

Sadece yağmur suyu toplayıp kullanan; Afrika'da bir tane bina, Asya'da beş tane bina, Avustralya'da bir tane bina, Avrupa'da yedi tane bina, Güney Amerika'da iki tane bina ve Kuzey Amerika'da yedi tane bina vardır. İklimlere göre nasıl ayrıldığı aşağıda verilmiştir:

- Afrika'da Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir tane bina vardır.
- Asya'da Am (tropikal muson iklimi) iklimine sahip bir bina, Aw (kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfa (nemli subtropikal iklimi) iklimine sahip bir bina ve Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Avustralya'da Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip bir bina vardır.

- Avrupa’da Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip beş bina ve Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip iki bina vardır.
- Güney Amerika’da Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip bir bina ve Cfc (kutup altı okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Kuzey Amerika’da Af (tropikal yağmur ormanları iklimi) iklimine sahip bir bina, BWh (sıcak çöl iklimi) iklimine sahip bir bina, Cfa (nemli subtropikal iklim) iklimine sahip üç bina, Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina ve Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklim) iklimine sahip bir bina vardır.

Hem gri su hem de yağmur suyu toplayıp kullanan; Avrupa’da iki bina, Güney Amerika’da iki tane bina ve Kuzey Amerika’da üç tane bina vardır. İklimlere göre nasıl ayrıldığı aşağıda verilmiştir:

- Avrupa’da Cfb (ılıman okyanus iklimi) iklimine sahip bir bina ve Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Güney Amerika’da BSk (soğuk yarı kurak (bozkır) iklimi) iklimine sahip bir bina ve Cwb (subtropikal yayla iklimi) iklimine sahip bir bina vardır.
- Kuzey Amerika’da Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi) iklimine sahip bir bina, Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklim) iklimine sahip bir bina ve b.t. (belirtilmemiş) bir bina vardır.

Çeşitli iklim kuşaklarının kıtalara yayılması tasarımlar arasındaki bağlantıyı göstermektedir. İklim krizinin yarattığı su sıkıntısına karşı binaların su tutabilmesi konut ve çevre için sağlıklı olmaktadır. Konutun ve konut çevresinin ihtiyaçlarını sağlayabilmek için arıtılmış yağmur suyu ve geri dönüştürülmüş gri su kullanılmalıdır. Konutun bulunduğu iklim çevresinde su tutulma işlemi gerçekleştirilmelidir. Suyun binalarda tutulması çeşitli nedenlerden olabilmektedir. Kişinin isteği, çevre koşullarının uygunluğu, konseptin korunması ve bina gereksinimlerini karşılama bu nedenlerden birkaçıdır. Yağmur suyunun ve gri suyun binalarda tutulabilmesi bina çevre koşullarına uygun olmazsa verimli olmamaktadır. Bina, bulunduğu iklim koşullarına uygun tasarlanmalıdır.

5.3.2. Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu

Tezin ana kuramı iklim krizi ve mimarlıktır. Yöntemin ikinci aşamasında Dünyada su tutan konutların iklim krizine karşı tasarım boyutu ele alınmıştır. İklim krizine karşı çözüm olabilmesi için su tutan konutların tasarımlarına dikkat edilmelidir. Bu nedenle bu aşama da su tutan konutların sahip olması gereken tasarım parametreleri örnek binalar üzerinde analiz edilmiştir. Binalar bulundukları iklimlere göre ayrılmıştır. Binaların sahip olduğu tasarım parametreleri ile bulundukları iklim arasındaki ilişki incelenmiştir.

Literatür araştırmasından elde edilen çıkarımlar ile 8 adet Tasarım Parametresi oluşturulmuştur:

- “Binalarda Suyun Toplanması ve Geri Kullanılması” başlığından çıkarılanlar altında binalarda suyun toplanmasının yararları fark edildiği için “yağmur suyunu toplayan” ve “gri suyu geri dönüştüren” adlı parametreler,
- “İklim değişikliği ve Krizinin Mimarlık ile İlişkisi” başlığından çıkarılanlar altında su toplanmasının iklim ile ilişkisi olduğu fark edildiği için “çevre koşullarına uygun olan” adlı parametre,
- “Su Tutan Konutlar” da konutların suyu nasıl tuttuğu fark edildiği için “çatıdan toplayan” ve “yeşil faktörü ile toplayan” adlı parametreler,
- “Su Tutan Konutlar” da konutların çevre için nasıl yarar sağlayabileceği fark edildiği için “bahçede kullanan” ve “yeraltı suyunu besleyen” adlı parametreler,
- “Su Tutan Konutlar” da konutlarda akan suyun çatı eğimi ile ilişkili olduğu fark edildiği için “çatı eğimini kullanan” adlı parametre yaratılmıştır.

Siyah suyun ayrıştırılması ile ilgili yeterli derecede bilgi hem literatürde hem de binaların kullanımında bulunamadığı için siyah su kullanımı için ayrı bir kategori oluşturulmamıştır.

Su tutma biçiminde 8 adet kategori, tasarım boyutu ve tasarım parametresi yer almaktadır. Kategoriler sırasıyla yağmur suyunu toplayan, gri suyu geri dönüştüren, çevre koşullarına uygun olan, çatıdan toplayan, yeşil faktörü (diğer çevre unsurları) ile toplayan, bahçede kullanan, yeraltı suyunu besleyen, çatı eğimini kullandır. Kategoriler, tüm binaların yağmur suyu topladığını ve çevre koşullarına uygun

olduğunu göstermek, gri suyun geri dönüştürülerek kullanılmasının suyun toplanmasında önemli bir yer kapladığı vurgulamak, tasarımda çatıdan ve yeşil faktörden su toplandığı için, tasarımda toplanan suyun kullanım alanını gösterebilmek (bahçede kullanma, yeraltı suyunu besleme, çatı eğimini kullanma) için seçilmiştir. Betimsel analiz yoluyla fotoğraflarda ve binaya ait çizimlerde suyun nasıl toplandığı, nerede kullanıldığı ve nasıl yönlendirildiği gibi soruların yanıtları öne çıkarılmıştır.

Bazı binalara ait çizimler literatürde olmadığı için sadece fotoğraflar yer almaktadır. Her kategori kendine ait sembole sahip olmaktadır. Bu semboller tasarım parametrelerine koyularak tasarım boyutu ile ilişkisi gösterilmiştir. Semboller ‘kod’ olarak geçmektedir. Ana tema iklimin binanın su tutması ile ilişkisi olduğundan kodlar kategorileri desteklemektedir.

Binalar arasındaki benzerlikler ve karşılaştırmalar analiz edilmiş ancak binaların teker teker benzerlikleri ve karşılaştırmaları yapılmamıştır. Yağmur suyu ile gri suyun toplanması ve binanın konseptinin çevreye uygunluğu gibi konulara değinilmiştir. Bulgularda, su tutan konutların sahip oldukları parametreler ile iklim krizi arasındaki ilişki anlatılmıştır.

Binada yer alan elemanlar ve suyun nasıl toplandığı kolajlarda yer almaktadır. Bu kolajlar seçili 30 bina üzerinden bulundukları iklim kuşağına göre yöntemin birinci aşamasındaki bulgulara dayandırılarak aşağıda anlatılmaktadır:

Tropikal (A) grubu iklim bölgesinde 3 bina bulunmaktadır. Tropikal grupta yer alan binaların tasarım parametrelerinin tasarım boyutlarıyla ilişkisine (Tablo 5.2) ve (Tablo 5.3)’te bakılmıştır.

Kuru (B) grubu iklim bölgesinde 3 bina bulunmaktadır. Kuru grupta yer alan binaların tasarım parametrelerinin tasarım boyutlarıyla ilişkisine (Tablo 5.4) ve (Tablo 5.5)’te bakılmıştır.

Ilıman (C) grubu iklim bölgesinde 21 bina bulunmaktadır. Ilıman grupta yer alan binaların tasarım parametrelerinin tasarım boyutlarıyla ilişkisine (Tablo 5.6), (Tablo 5.7), (Tablo 5.8), (Tablo 5.9), (Tablo 5.10), (Tablo 5.11), (Tablo 5.12), (Tablo 5.13), (Tablo 5.14), (Tablo 5.15) ve (Tablo 5.16)’da bakılmıştır.

Kıtasal (D) grubu iklim bölgesinde 2 bina bulunmaktadır. Kıtasal grupta yer alan binaların tasarım parametrelerinin tasarım boyutlarıyla ilişkisine (Tablo 5.17)'de bakılmıştır.

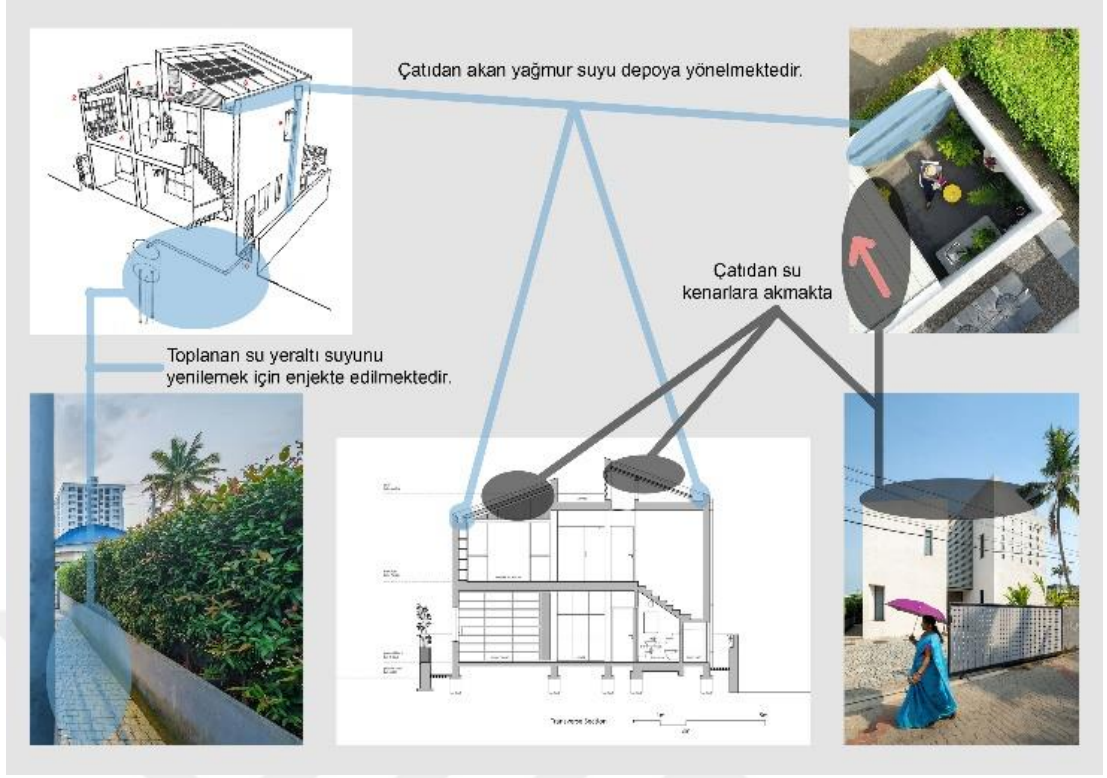
İklim bölgesi belirtilmemiş 1 bina bulunmaktadır. İklim bölgesi belirtilmemiş olan binanın tasarım parametrelerinin tasarım boyutuyla ilişkisine (Tablo 5.18)'de bakılmıştır.





Şekil 5.35 Hawaiian house Kolaj (URL-73) (URL-74) (URL-75) (URL-76)

Hawaiian house'ta (Şekil 5.35); Çatının her iki tarafından yağmur suyu akmaktadır. Zincirler sayesinde su depoya gidip orada toplanmaktadır. Toplanan su daha sonra bahçe için kullanılmaktadır. Akan suyun zincirler ile yönlendirilmesi önemli bir tasarımsal karakteridir. Yağmurun bol olması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.36 Maison Kochi Kolaj (URL-77) (URL-78) (URL-79) (URL-80) (URL-81)

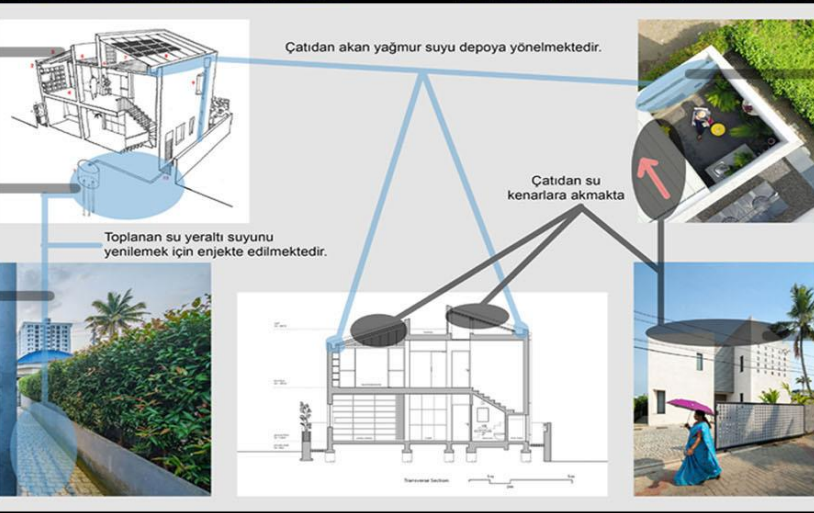
Maison Kochi’de (Şekil 5.36); Binada iki adet tek eğimli çatı vardır. Eğimlerden kenarlara akan yağmur suyu boru sayesinde depoya gitmektedir. Depoda biriktirilen yağmur suyu yeraltı suyunu yenilemek için enjekte edilmektedir. Yıl boyunca yağmur yağması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.37 Kings House Apartments Kolaj (URL-82) (URL-83) (URL-84)

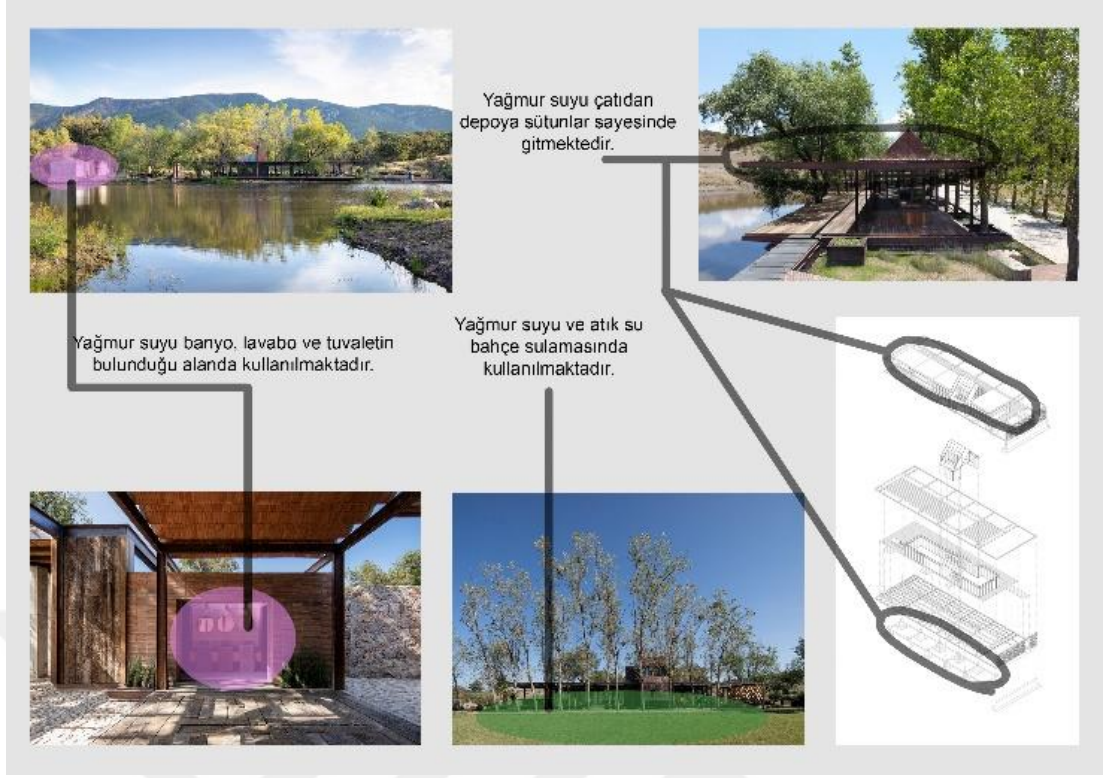
Kings House Apartments’da (Şekil 5.37); Yağmur suyu çatıdan değil yeşil faktörü ile toplanmaktadır. Parkelerin geçirgen olması yeraltı suyunun beslenmesini sağlamaktadır. Yılın 9 ayı yağış alması ve yağmur suyunun kullanılması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

Tablo 5.2 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Tropikal (A) grubu) 1

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış	Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan	Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
 	Hawaiian House	ABD, Hawaii, Maui (Haiku)	Af (tropikal yağmur ormanları iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış görmekte olmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.									  	 	
 	Maison Kochi	Hindistan, Kochi	Am (tropikal muson iklimi)	Yılın çoğu ayında önemli bir miktarda yağış görülmektedir. Kısa bir süre kuru mevsim vardır.									  	 	 

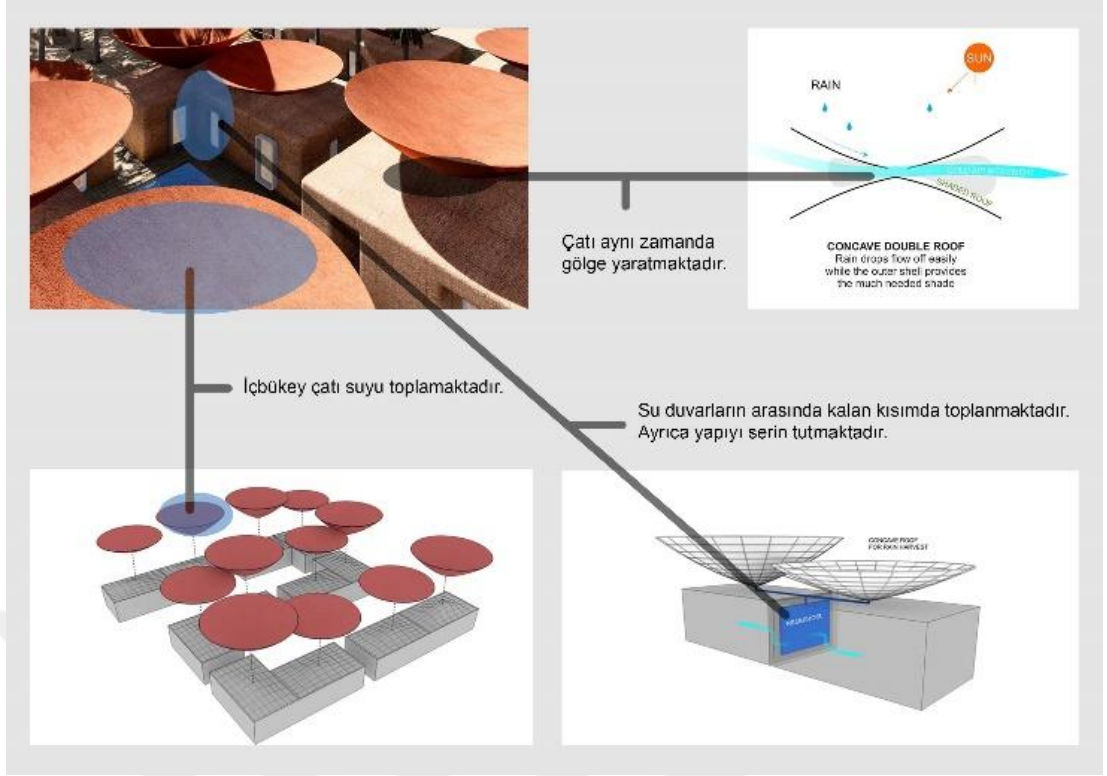
Tablo 5.3 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Tropikal (A) grubu) 2

Bina					Su Tutma Biçimi										
															
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış	Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan	Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
 	Kings House Apartments	Hindistan, Bengaluru	Aw (kuru kış özelliklerine sahip tropikal savan iklimi)	Yazlar kışlardan çok daha yağışlıdır.									 	  Yağmur suyu hasadı ve geçirgen parkeler yeraltı sularının yenilenebilmesini sağlamaktadır. 	 



Şekil 5.38 Sierra Allende Ranch Kolaj (URL-85) (URL-86) (URL-87) (URL-88) (URL-89)

Sierra Allende Ranch’de (Şekil 5.38); Düz çatıdan depoya yağmur suyu akmaktadır. Yağmur suyu çatıdan sütunlardaki borular ile depoya iletilmektedir. Yağmur suyu banyo, lavabo ve tuvalet için kullanılıp, oluşan gri su ile birlikte bahçe için kullanılmaktadır. Kentte az yağış olmaktadır. Az miktarda yağış alan kentte yağmur suyu ile gri suyun tasarımda kullanılması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.39 Concave Roof System Kolaj (URL-90) (URL-91) (URL-92) (URL-93)

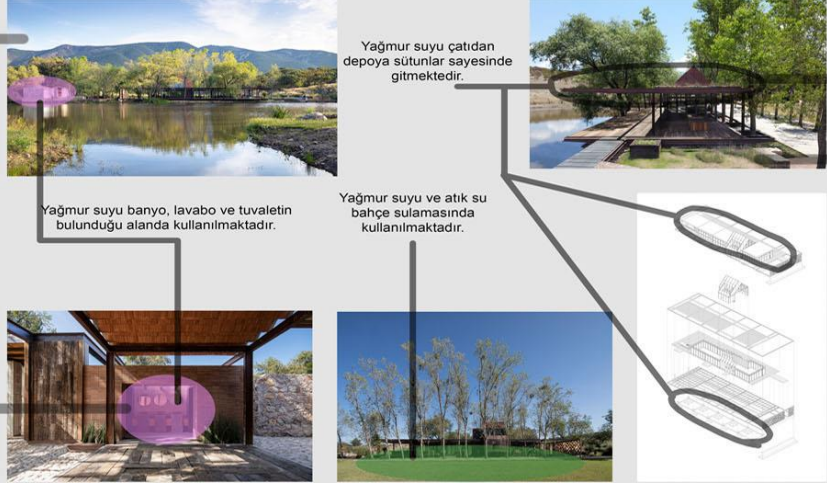
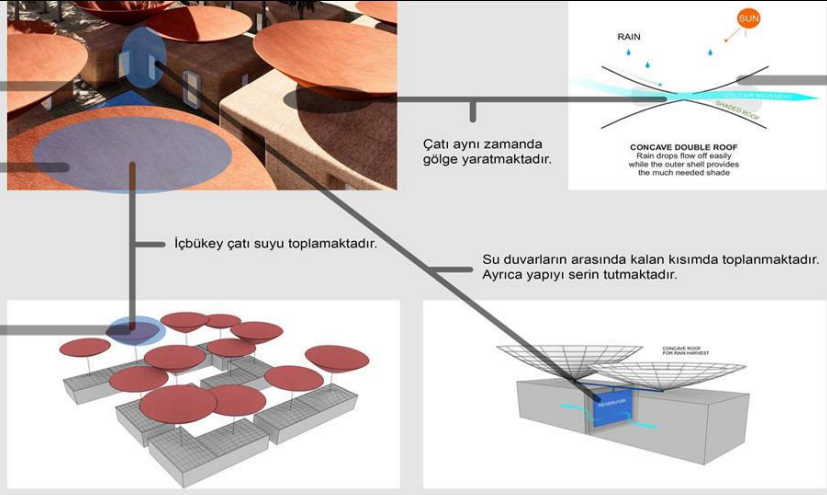
Concave Roof System’da (Şekil 5.39); İçbükey açılı yağmur suyunu toplamaktadır. Kurak iklimde yer alan binanın sıcaklığını dengelenmesinde yağmur suyu kullanılmaktadır. Su duvarlar arasında kalan depoda tutulmaktadır. Kurak iklim ile mücadele edebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.40 Tucson Mountain Retreat Kolaj (URL-94) (URL-95) (URL-96)

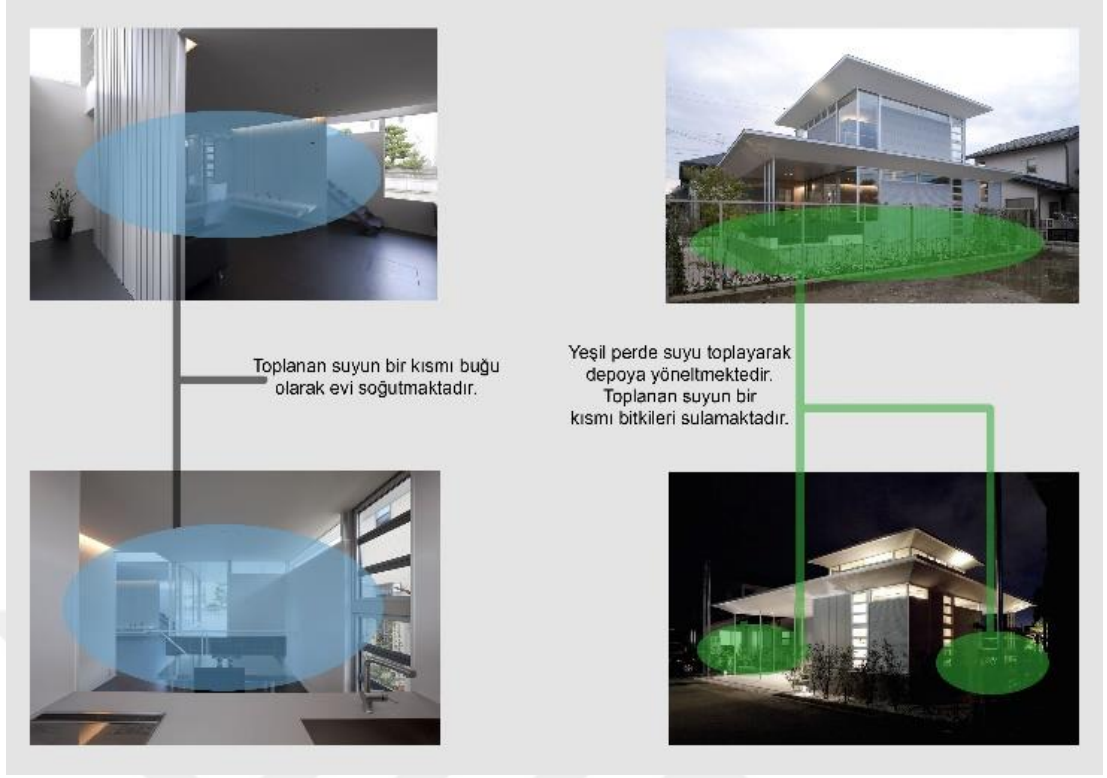
Tucson Mountain Retreat’de (Şekil 5.40); Düz çatıda yer alan taşlar filtreleme ve toplama konusunda önem taşımaktadır. Yağmur suyu kurak iklimde yer alan binayı beslemekte ve su ihtiyacını karşılamaya yaramaktadır. Kurak iklim ile mücadele edebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

Tablo 5.4 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kuru (B) grubu) 1

Bina													Su Tutma Biçimi		
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
	Sierra Allende Ranch	Meksika, San Miguel De Allende	BSk (soğuk yarı kurak (bozkır) iklimi)	Yıl boyunca az yağış görülmektedir.										 Yağmur suyu çatıdan depoya sütunlar sayesinde gitmektedir. Yağmur suyu banyo, lavabo ve tuvaletin bulunduğu alanda kullanılmaktadır. Yağmur suyu ve atık su bahçe sulamasında kullanılmaktadır.	  
	Concave Roof System	İran, Ciruft	BWh (sıcak çöl iklimi)	Yağış yıl boyunca çok azdır.									  	 Çatı aynı zamanda gölge yaratmaktadır. İçbükey çatı suyu toplamaktadır. Su duvarların arasında kalan kısımda toplanmaktadır. Ayrıca yapıyı serin tutmaktadır.	

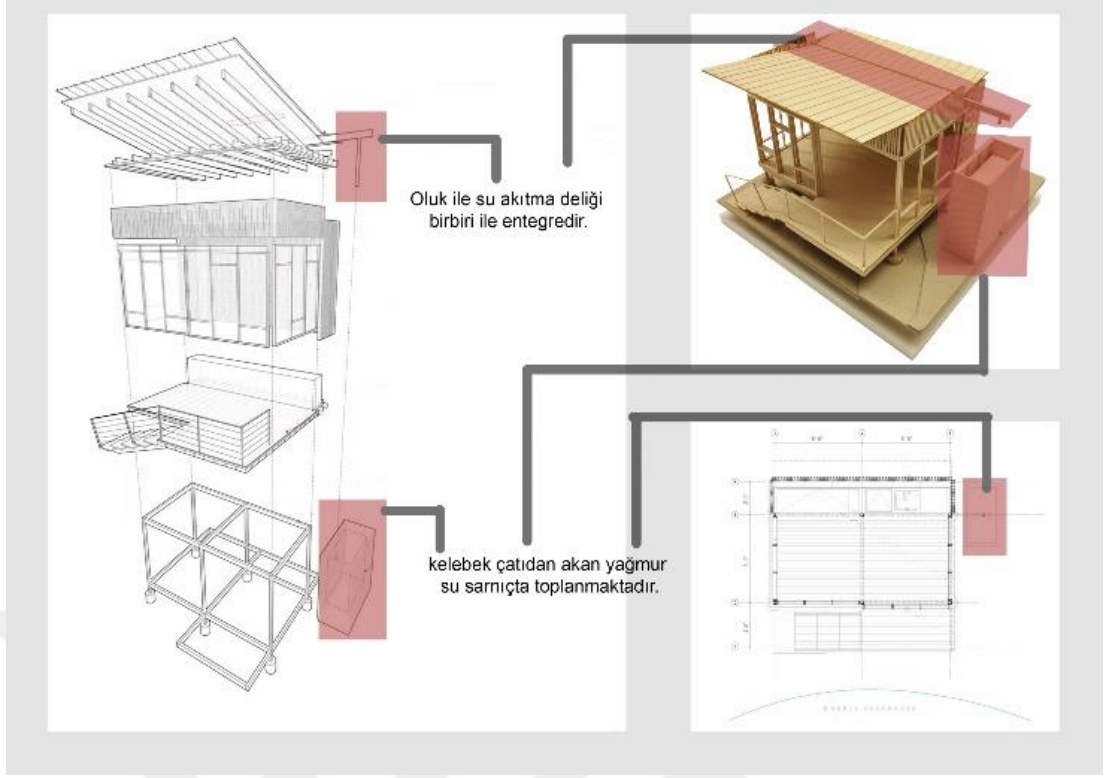
Tablo 5.5 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kuru (B) grubu) 2

Bina													Su Tutma Biçimi		
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış	Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçe de Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan	Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
 	Tucson Mountain Retreat	ABD, Arizona, Tucson	BWh (sıcak çöl iklimi)	Yılın 9,4 ayı yağışlıdır. Yağışsız dönem 2,6 aydır.										Çölde su önemli olduğundan yağmur suyu taşlardan geçip depolanmakta Ponza/sünger taşları Çal	



Şekil 5.41 A-Ring Kolaj (URL-97) (URL-98) (URL-99) (URL-100)

A-Ring’de (Şekil 5.41); Binanın etrafında yer alan yeşil perde sayesinde yağmur suyu toplanmaktadır. Toplanan yağmur suyunun birazı bitkileri sulamaktadır. Yıl boyunca yağmur yağması yeşili beslemekte ve bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



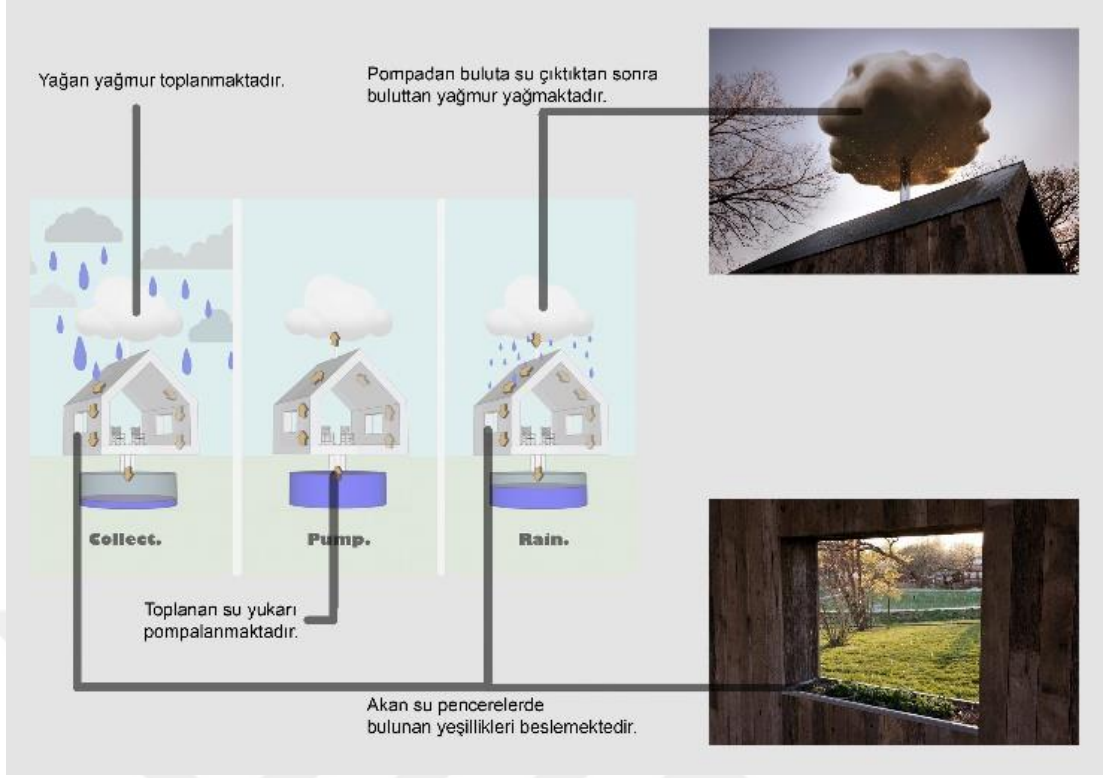
Şekil 5.42 Cape Russell Retreat Kolaj (URL-101) (URL-102) (URL-103)

Cape Russell Retreat’de (Şekil 5.42); Kelebek çatı yağmur suyunu direk olarak suyun toplandığı sarnıca yönlendirmektedir. Çatıda yer alan oluk ile su akıtma deliği birbiri ile birleşmiştir. Akan su buradan yağmur suyu toplama/hasadı sistemine yönlendirilmektedir. 400 galonluk sarnıç, kelebek çatıdan akan yağmur suyunu toplamaktadır (Sanders Pace Architecture, b.t.). Yağmur yağdığında suyun aktarılmasında çatının şekli ve suyun nasıl aktarıldığı önem taşımaktadır. Suyun sarnıç veya depolarda toplanabilmesi için oluk gibi elemanlar kullanılabilir. Bol yağış alan bu yerde müşteri isteği olan yağmur suyu hasadının gerçekleşebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.43 Cascading Creek House Kolaj (URL-104) (URL-105) (URL-106)

Cascading Creek House’da (Şekil 5.43); Yağmur suyunun toplanması sadece tuvalet ya da araba yıkama işlemlerinde değil aynı zamanda binanın soğutmasında ve ısıtmasında da kullanılabilir. Binanın çatısı düz görünmektedir; fakat suyun şelaleye doğru gidebilmesi için azıcık eğim verilmiştir. Bina çatısına verilen eğim şelaleyi güçlendirmiştir. Binada su direk olarak kullanılmaktan ziyade binada iklimin kontrol edilmesini sağlamıştır. İklimin kontrol edilebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.44 Cloud House Kolaj (URL-107) (URL-108) (URL-109)

Cloud House’da (Şekil 5.44); Yağmur beşik çatıdan akmaktadır. Yağmur yağdıktan sonra ya depoya gitmekte ya da penceredeki yeşili sulamaktadır. Pencereden su depoya gitmektedir. Depodan buluta su pompa ile yükseltilmekte ve daha sonra su yeniden yağmaktadır. Sanatçının yaptığı tasarıma önemli bir miktarda yağmur yağması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Yağmur suyu sarnıçta toplandıktan sonra bahçe sulaması için kullanılmaktadır.

Şekil 5.45 Flamengo House Kolaj (URL-110) (URL-111) (URL-112) (URL-113)

Flamengo House’da (Şekil 5.45); Sarnıçta toplanan yağmur suyu bahçeyi sulamaktadır. Bahçenin sosyal alanlar ile bütünleşmesi binanın konseptidir. Konsept yağmurun önemli bir miktarda yağmasından kaynaklanmaktadır. Bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



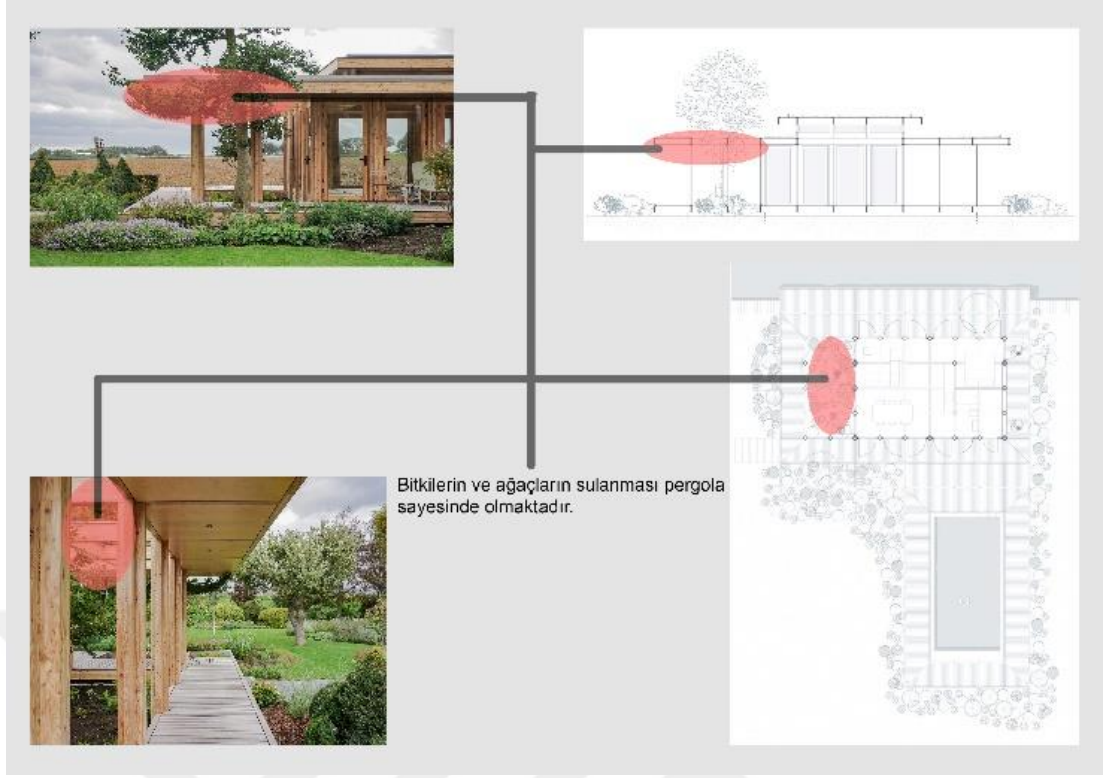
Şekil 5.46 Hilltop House Kolaj (URL-114) (URL-115) (URL-116)

Hilltop House’da (Şekil 5.46); Evin içinde kullanılması için yağmur suyu alçak eğimli çatılardan akıp toplanmaktadır. Yağmurun bol olması ve binanın içinde kullanımı tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.47 Bondy kolaj (URL-117) (URL-118) (URL-119) (URL-120)

Bondy’de (Şekil 5.47); Düz çatının üzerinde yer alan depolarda yağın yağmur suyu toplanmaktadır. Toplanan yağmur suyu binanın sahip olduğu bahçeyi sulamak için kullanılmaktadır. Bina yıl boyunca yağış alan bir bölgede olması binanın isteklerini karşılamaktadır. Bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



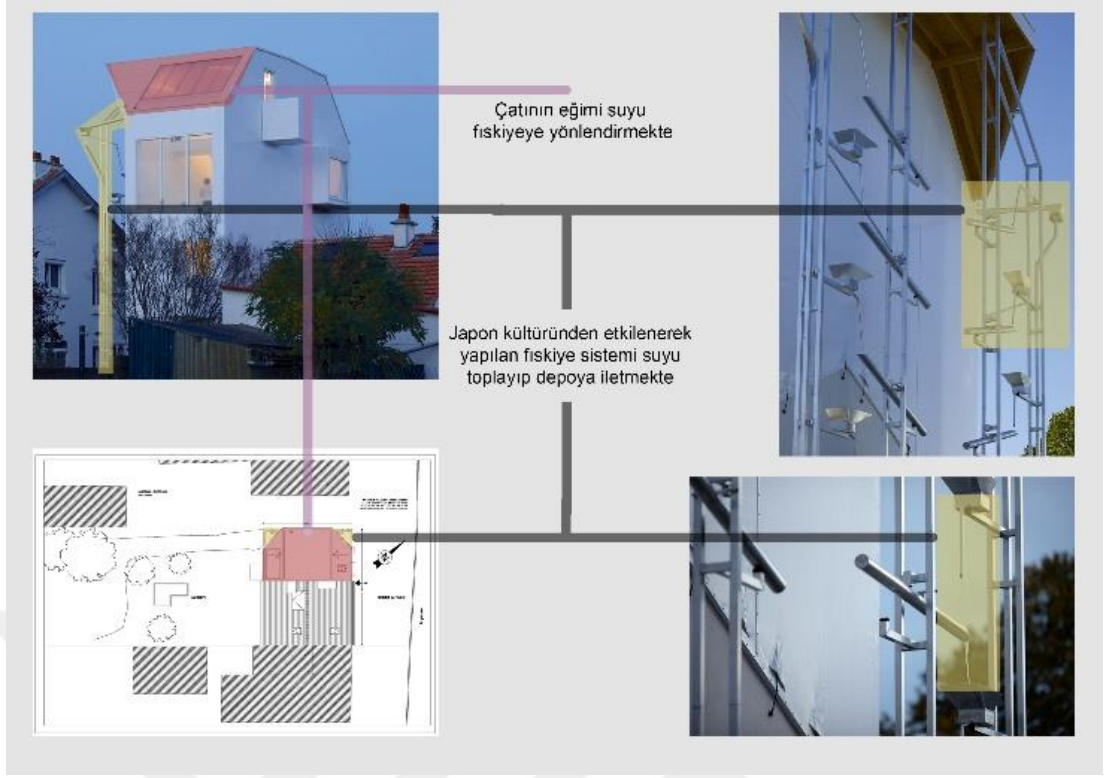
Şekil 5.48 Buitenhuis House Kolaj (URL-121) (URL-122) (URL-123) (URL-124)

Buitenhuis House’da (Şekil 5.48); Düz çatının pergola olarak kullanılması için uygun iklim koşullarına göre tasarlanmalıdır. Bol yağmur yağan yerde pergolanın kullanılıp yeşili besleyebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir. Pergolanın üzerindeki ve pergolanın altındaki yeşillik yağmur suyu ile beslenebilmektedir.



Şekil 5.49 Eco-Sustainable Antony House Kolaj (URL-125) (URL-126) (URL-127)

Eco-Sustainable Antony House’da (Şekil 5.49); Beşik çatının pergola olarak kullanılması için uygun iklim koşullarına göre tasarlanmalıdır. Bol yağmur yağan yerde pergolanın kullanılıp yeşili besleyebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir. Yağan yağmur yeşilden toplanmakta ve bahçeyi sulamaktadır. Eğer hiç yağış almayan bir yerde yapılıyorsa hem çatı katını oturulamaz bir yer yapar hem de bahçedeki çiçekleri öldürür.



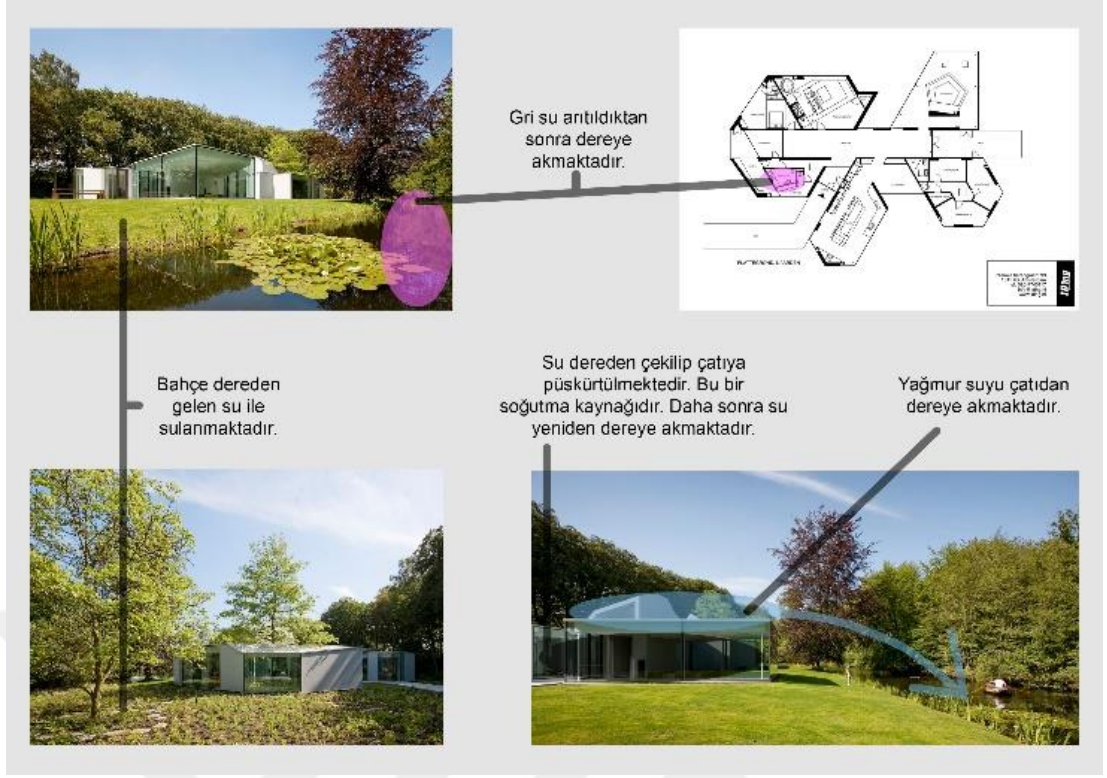
Şekil 5.50 Shishiodoshi House Kolaj (URL-128) (URL-129) (URL-130) (URL-131)

Shishiodoshi House’da (Şekil 5.50); Mansard çatıya akan yağmur suyu çatının kenarında olan fıskiyeye yönelmektedir. Fıskiyeyi korumak için çatının bir tarafı uzatılmıştır. Fıskiyeden akan su depoya gitmektedir. Yıl boyunca yağış alan bir bölgede olması binanın isteklerini karşılamaktadır. Bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



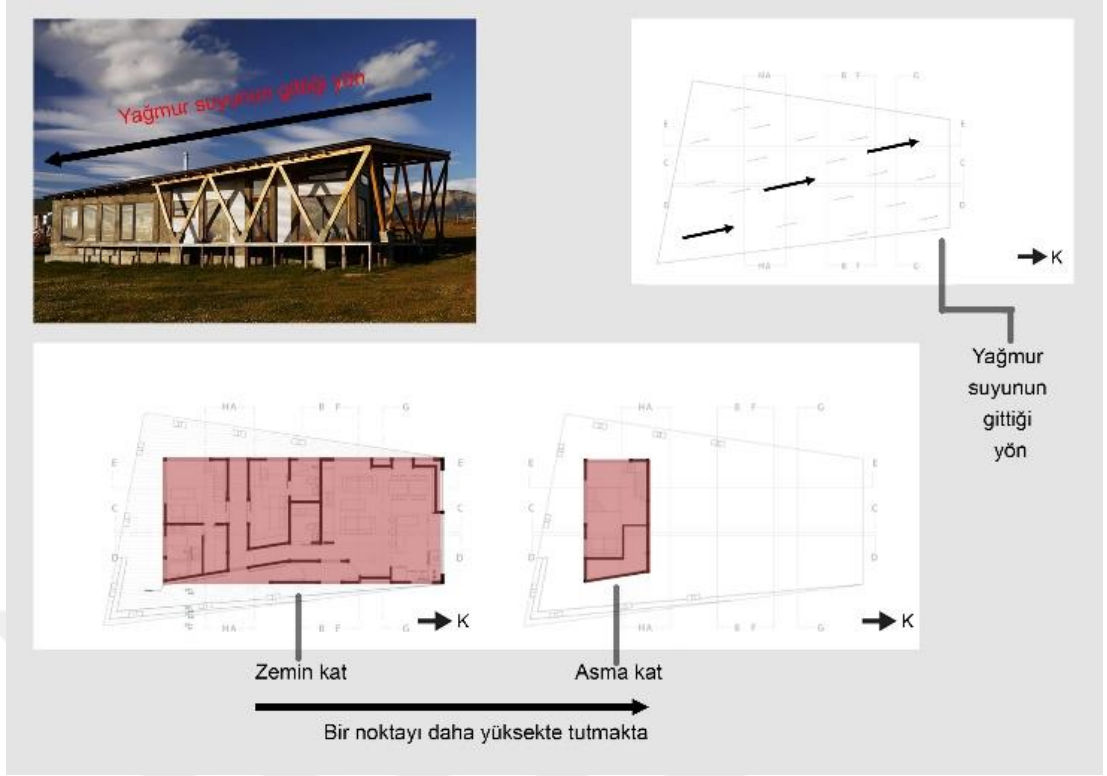
Şekil 5.51 Upcycle House Kolaj (URL-132) (URL-133) (URL-134)

Upcycle House'da (Şekil 5.51); Tek eğimli çatıdan yağmur suyu bahçeye akmaktadır. En kurak ayında bile yağışlı olan bölge binanın isteklerini karşılamaktadır. Bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.52 Villa 4.0 Kolaj (URL-135) (URL-136) (URL-137) (URL-138)

Villa 4.0’de (Şekil 5.52); Yağmur suyu çatıdan sonra dereye akmaktadır. Aynı şekilde gri su arıtıldıktan sonra dereye gitmektedir. Deredeki su çatıya püskürtülmekte ve daha sonra soğutma amacı ile kullanılıp çatıdan dereye tekrar akmaktadır. Dereden gelen su bahçeyi sulamaktadır. Yağmur suyu ve gri su dereyi beslediği için dolaylı olarak bahçeyi de sulamaktadır. Yağmurun toplanması ve gri suyun değerlendirilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.53 OutSide In House Kolaj (URL-139) (URL-140) (URL-141)

OutSide In House’da (Şekil 5.53); Binanın bir kısmı daha yüksekte tutularak yağmur suyunun akacağı yön ortaya çıkmıştır. Asma katın yapılması monotonluğunu engellemiştir. Tek eğimli çatının eğimi akış için olanak sağlamıştır. Düz çatının bir kısmının kaldırılması binanın en önemli özelliklerindendir. Kısa serin yazlar ve yağışlı soğuk kışlar yağmur suyu yağışını etkileyerek çevre ile uyumunu sağlamıştır. Bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.54 Can Tomeu House Kolaj (URL-142) (URL-143) (URL-144) (URL-145) (URL-146)

Can Tomeu House’da (Şekil 5.54); Bina konseptini destekleyebilmek için yağmur suyunu ve gri suyu yeniden kullanmaktadır. Sahip olduğu konsepti sağlayabilmesi çevreye uyum yapılmıştır.



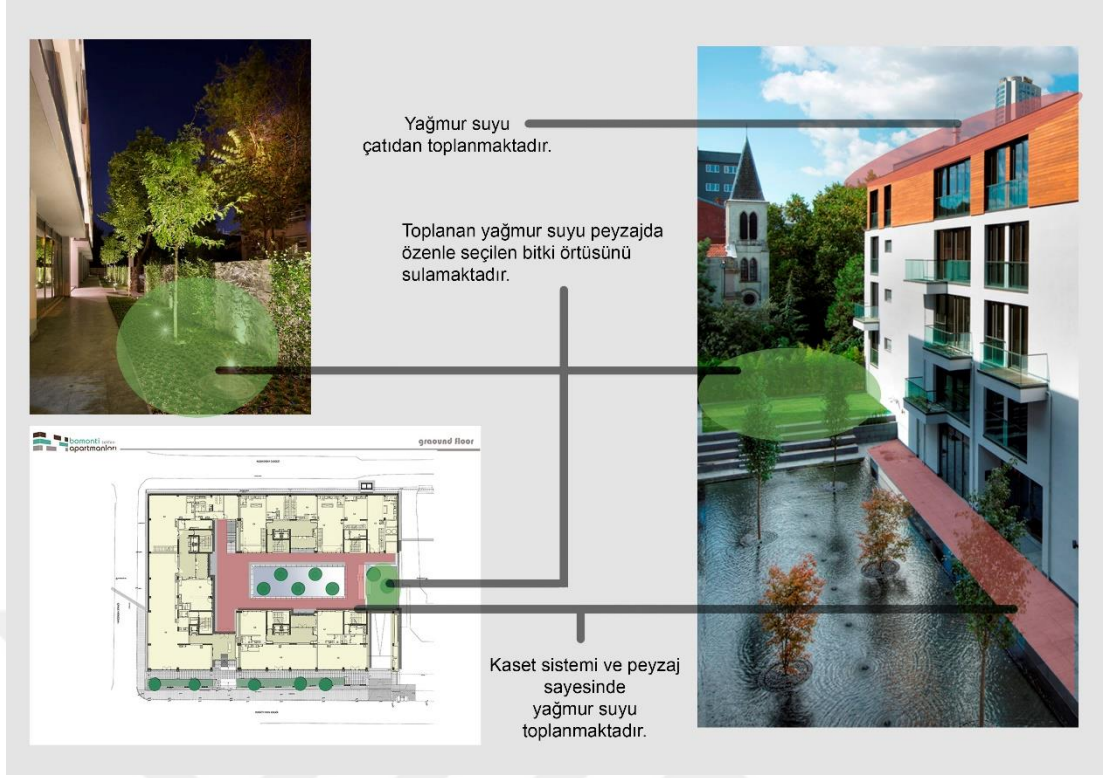
Şekil 5.55 Exploded House Kolaj (URL-147) (URL-148) (URL-149)

Exploded House’da (Şekil 5.55); Çatıda yağmur suyu soğutma işlevi için toplanmaktadır. Toplanan suyun sirkülasyon işlemi buharlaşma ile sağlanmaktadır. Buharlaşma soğutma işlemini gerçekleştirmektedir. Sıcağa karşı soğutma uygulayabilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.56 House in the Countryside Kolaj (URL-150) (URL-151) (URL-152)

House in the Countryside’da (Şekil 5.56); Bina su toplama sistemine dikkat edilerek tasarlanmıştır. Binanın en önemli özelliği kelebek çatının eğimini kullanarak yağmur suyu toplamasıdır. Yük taşıyıcı duvarlar bina sarnıcına doğru bir oluk görevini üstlenmektedir. Bina bulunduğu iklim özelliklerine ve güneşin yönüne göre yapıldığı için tasarım çevre ile uyumludur.



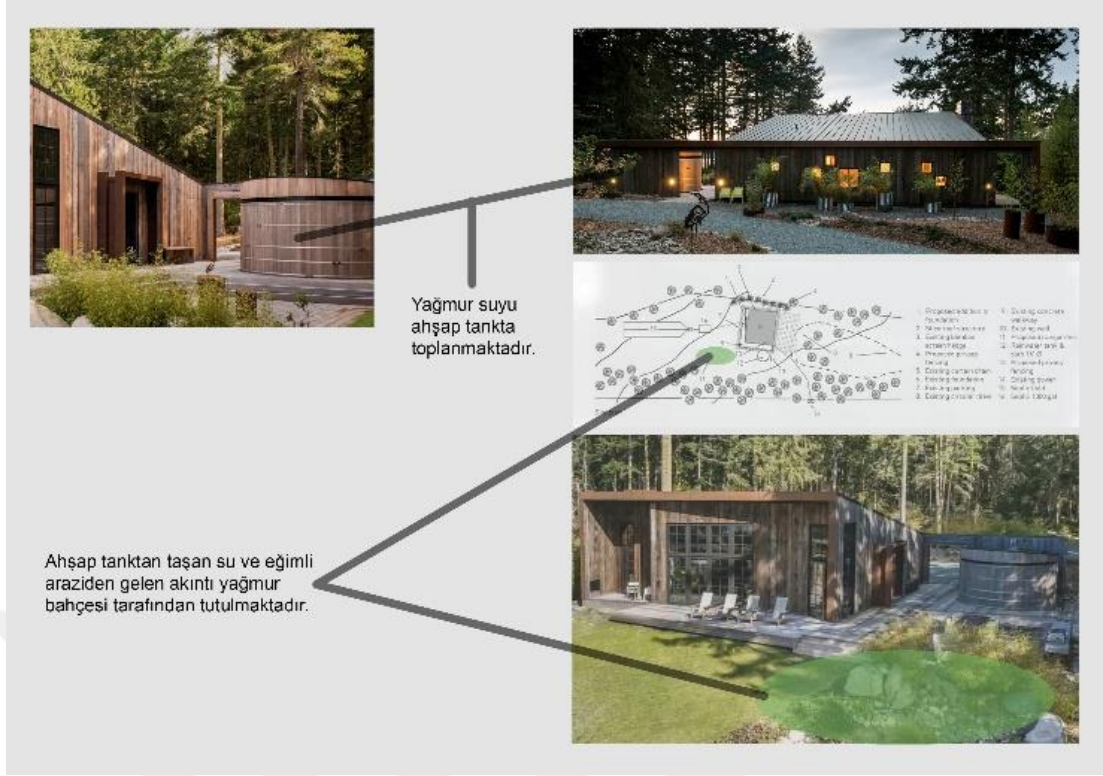
Şekil 5.57 Tekfen Bomonti Apartmanları Kolaj (URL-153) (URL-154) (URL-155)

Tekfen Bomonti Apartmanları'nda (Şekil 5.57); Tekfen Bomonti Apartmanlarında yağmur suyu hem çatıdan hem kaset sisteminden hem de peyzajdan toplanmaktadır. Araziden toplanan yağmur suyu sulamada kullanılmaktadır. Yıl boyunca yağmur yağması yeşili beslemekte ve bu olay tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



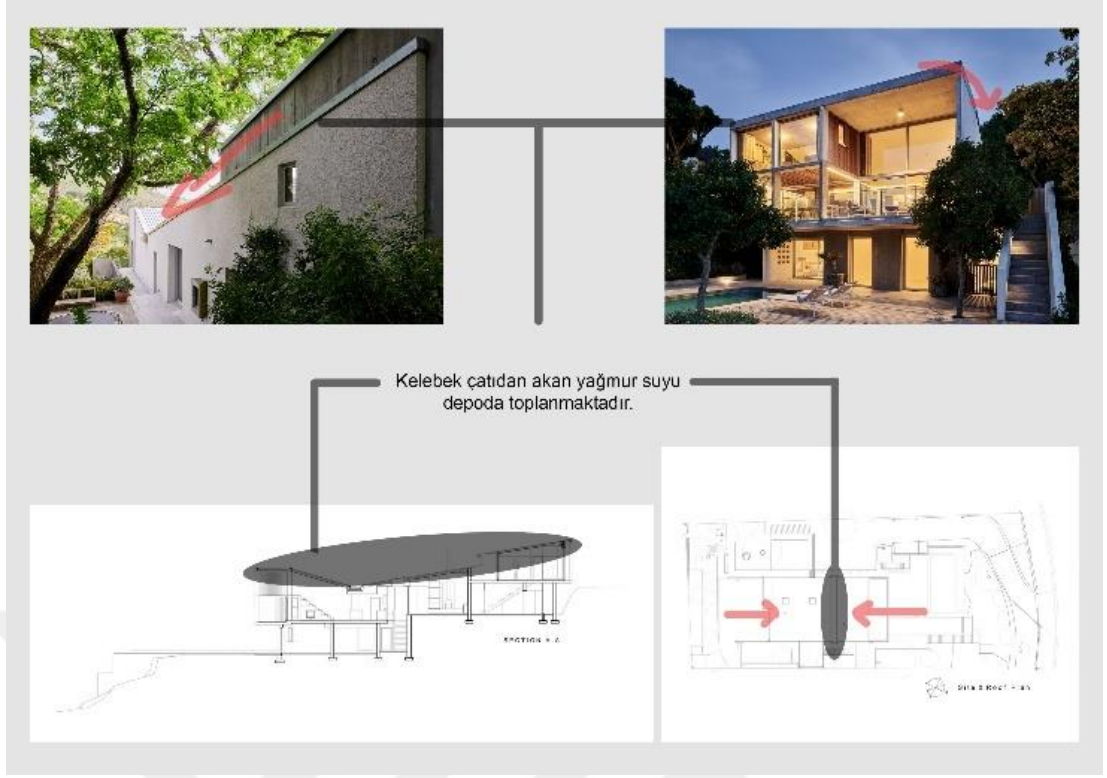
Şekil 5.58 7ten Kolaj (URL-156) (URL-157) (URL-158) (URL-159)

7ten’de (Şekil 5.58); Yağmur suyu çatıdan toplandıktan sonra bahçe işi için kullanılmaktadır. Binada gri su geri dönüştürüldükten sonra tuvalette ve bahçe sulamasında kullanılmaktadır. Bina bulunduğu iklim özelliklerine göre yapıldığı için tasarım çevre ile uyumludur.



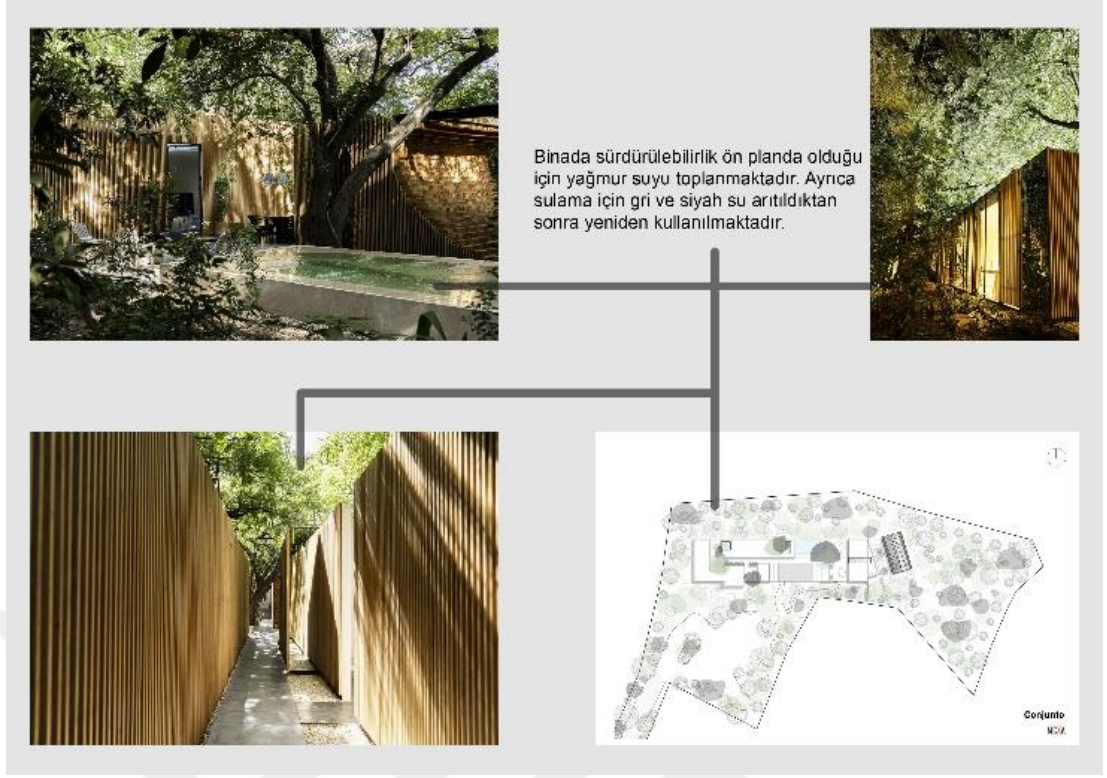
Şekil 5.59 Barn Gallery Kolaj (URL-160) (URL-161) (URL-162)

Barn Gallery’de (Şekil 5.59); Peyzaj da yer alan bitki örtüsü yağmur suyunu toplayıp filtrelemektedir. Yağmur suyu ayrıca büyük bir yağmur varilinde de toplanmaktadır Depodan su taşması durumunda yeşil örtü ile geri toplanmaktadır. Kuraklığa dayanıklı bir çevre düzenlemesine sahip olması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



Şekil 5.60 Butterfly House Kolaj (URL-163) (URL-164) (URL-165) (URL-166)

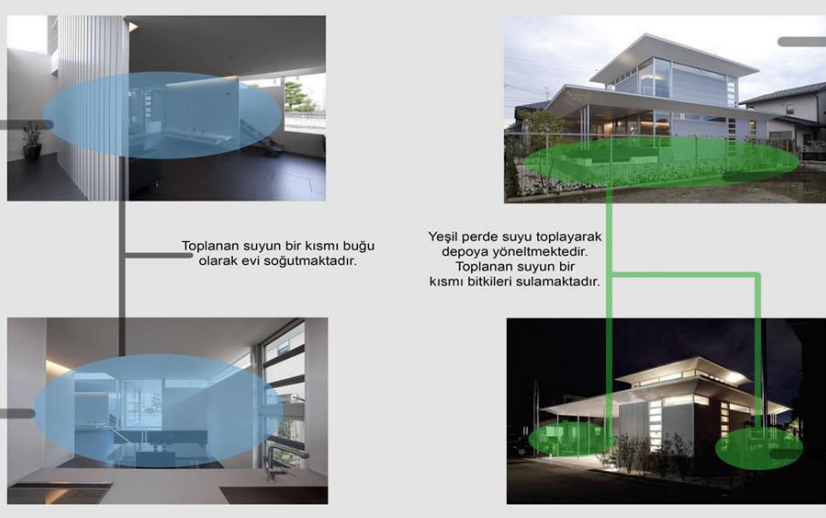
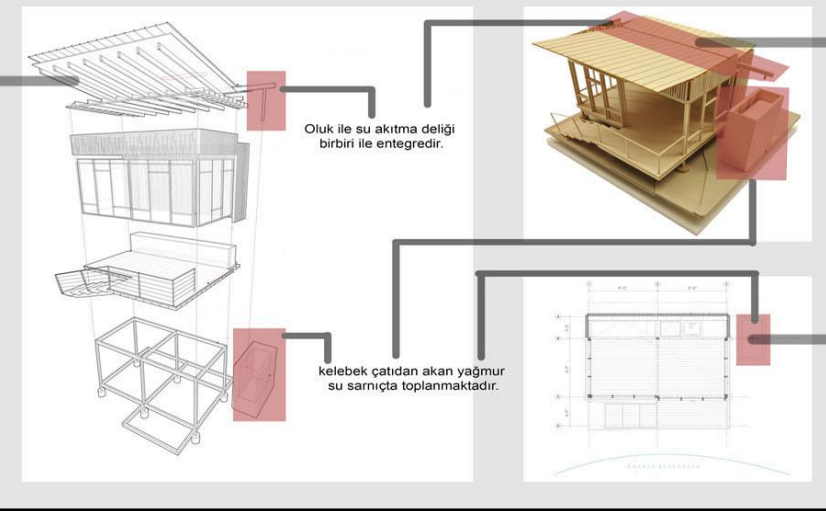
Butterfly House’da (Şekil 5.60); Kelebek çatıdan akan yağmur suyu çatının ortasında yer alan sistemden depoya akmaktadır. Binanın sahip olduğu çatı, bulunduğu iklimin yarattığı faktörlerden yararlanması tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.



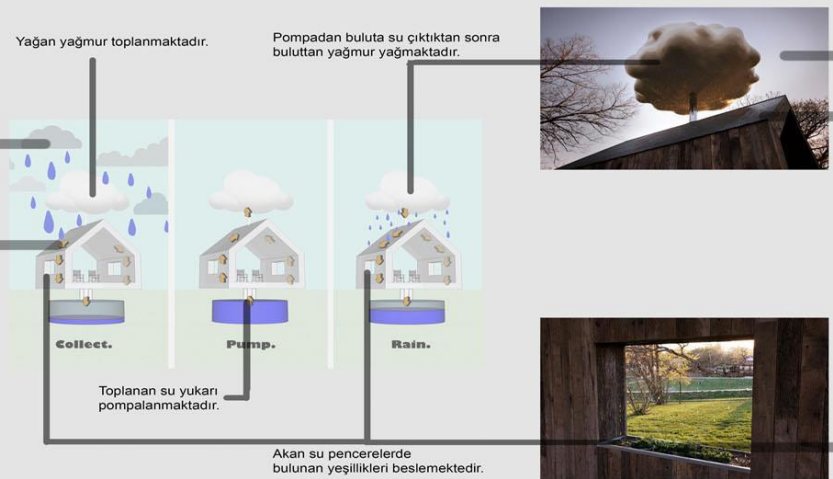
Şekil 5.61 Mague House Kolaj (URL-167) (URL-168) (URL-169) (URL-170)

Mague House’da (Şekil 5.61); Sürdürülebilirlik ön planda olmaktadır. Bunun için yağmur suyu toplamakta ve gri ile siyah suyu arıtmaktadır. Toplanan yağmur suyu ve arıtılan gri ile siyah su bahçe sulaması için kullanılmaktadır. Doğal bitki örtüsüne saygı duyularak yapılması ve sürdürülebilirlik tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

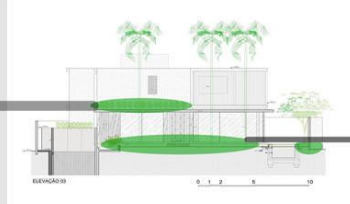
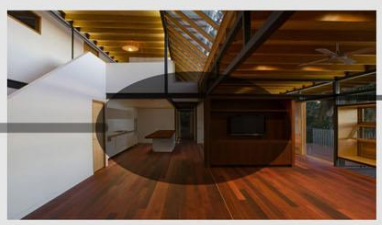
Tablo 5.6 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 1

Bina													Su Tutma Biçimi		
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
 	A-Ring	Japonya, Kanazawa	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış görmekte olmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.											  
 	Cape Russell Retreat	ABD, Tennessee, Knoxville	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Yazları sıcak ve kışları serin olup, yıl boyunca yağmur yağmaktadır.											  

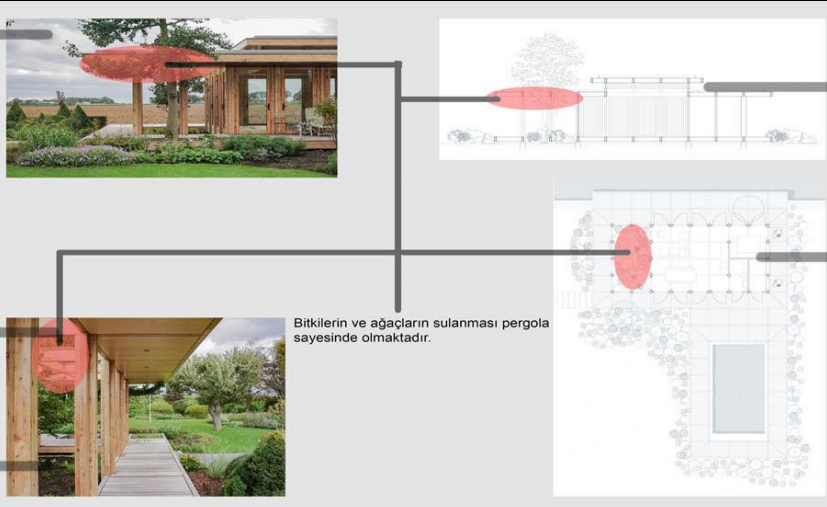
Tablo 5.7 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 2

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
 	Cascading Creek House	ABD, Teksas, Austin	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.									  		
 	Cloud House	ABD, Missouri, Springfield	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış almakta olup yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.								 		   	

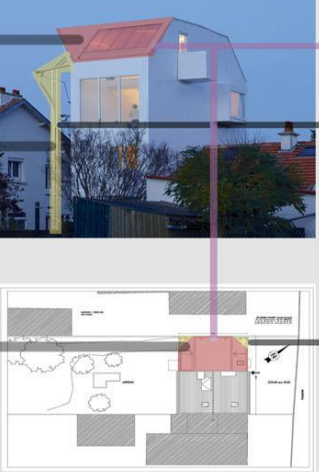
Tablo 5.8 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 3

Bina					Su Tutma Biçimi											
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi	
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan				
 	Flamengo House	Brezilya, São Paulo	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış görmekte olmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.				b.t.	b.t.			b.t.	 	   		
 	Hilltop House	Avustralya, Sidney	Cfa (nemli sub-tropikal iklimi)	Belirgin bir yağışa sahiptir. En kurak aylarda bile yağış vardır.								 	 	  		

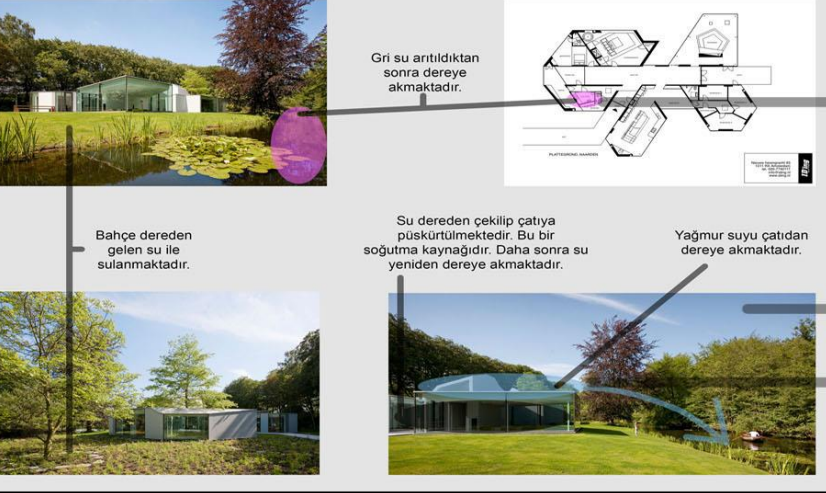
Tablo 5.9 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 4

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
 	Bondy	Fransa, Seine-saint-denis	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	En kurak aylarda bile yağış vardır.										  	
 	Buitenhuis House	Hollanda, Heineoord	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış almakta olup yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır..								 		 	

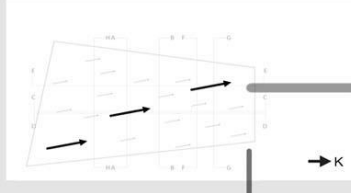
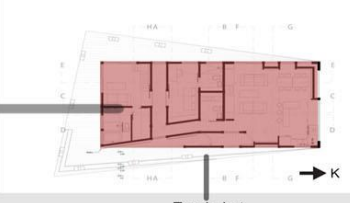
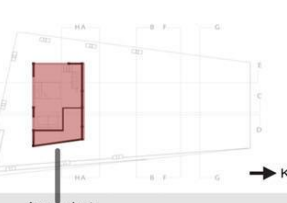
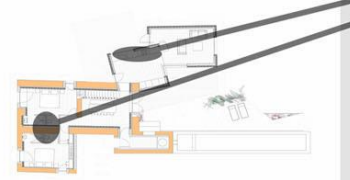
Tablo 5.10 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 5

Bina					Su Tutma Biçimi								Su Tutma Biçimi		
															
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış	Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüşüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan	Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
	Eco-Sustainable Antony House	Fransa, Paris	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	Paris'te yıl boyunca yağmur yağmaktadır.									  	 	
	Shishiodoshi House	Fransa, Reze	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	Reze'nin en kurak aylarında bile yağmur çöktür.									 		

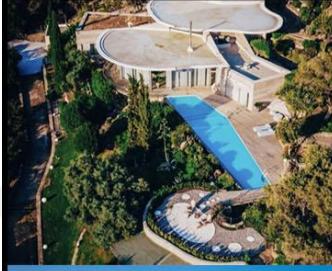
Tablo 5.11 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 6

Bina					Su Tutma Biçimi											
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi	
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan				
 	Upeycle House	Danimarka, Nyborg	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	Bölge önemli bir miktarda yağış görmekte olup yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.									  	 Yağmur suyu bahçe sulaması için kullanılmaktadır Yağmur suyu çatıdan bahçeye akmaktadır.	 	
 	Villa 4.0	Hollanda, Hilversum	Cfb (ılıman okyanus iklimi)	Yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak aylarda bile yağış vardır.									  	 Bahçe dereден gelen su ile sulanmaktadır. Gri su arıtıldıktan sonra dereye akmaktadır. Su dereден çekilip çatıya püskürtülmektedir. Bu bir soğutma kaynağıdır. Daha sonra su yeniden dereye akmaktadır. Yağmur suyu çatıdan dereye akmaktadır.	  	

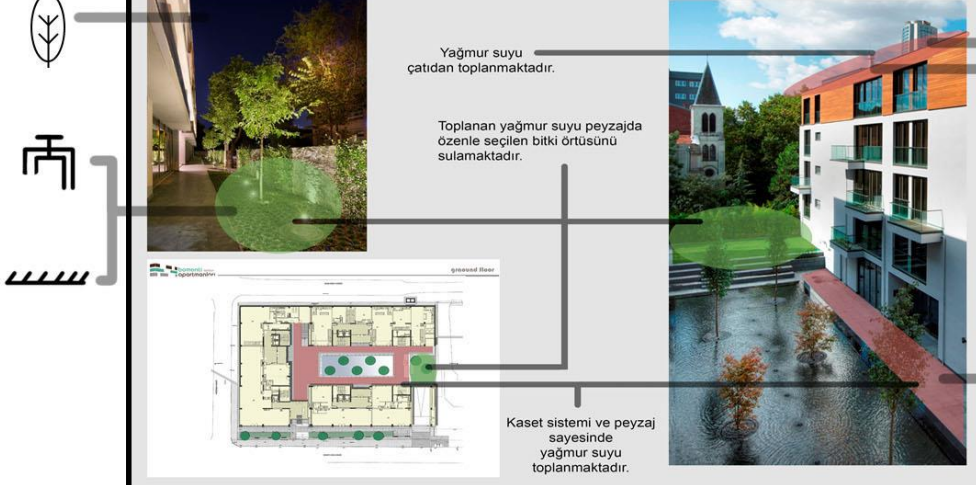
Tablo 5.12 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 7

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
 	OutSide In House	Şili, Puerto Natales	Cfc (kutup altı okyanus iklimi)	Kısa serin yazlar ve yağışlı soğuk kışlar hakim olup 122 günü kurudur.									  	    Zemin kat Asma kat Bir noktayı daha yüksekte tutmakta	
 	Can Tomeu House	İspanya, Barcelona	Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi)	Yağışlar kışın yaza göre çok daha fazladır. Yıl boyunca yağmur yağmaktadır.				b.t.	b.t.			b.t.	 	     Yağmur suyu 'Kendi Kendine Yetme' konsepti ön plandadır. Bundan dolayı gri ve yağmur suyunun yeniden kullanılmaktadır. Gri su	

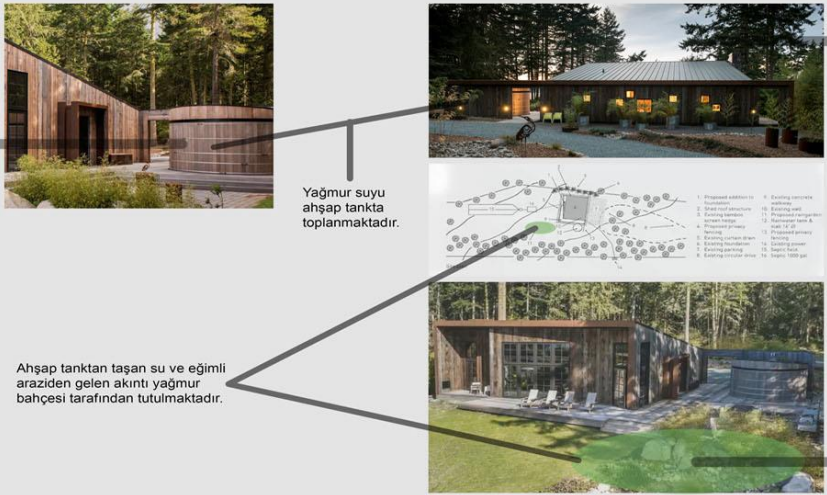
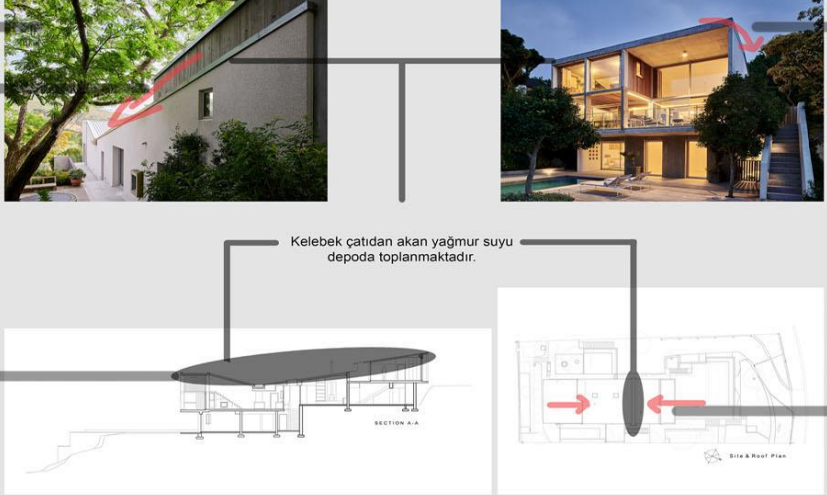
Tablo 5.13 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 8

Bina															Su Tutma Biçimi		
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi		
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan					
 	Exploded House	Türkiye, Bodrum	Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi)	Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Sıcak ve kurak olan yaz ayları ılık ve yağışlı olan kış aylarıdır.										   Çatıda yağmur suyu toplanmaktadır. Çatıda toplanan su sirküle olup soğutma işlevi görmektedir.	 		
 	House in the Countryside	İspanya, Arta	Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi)	Sonbahar ve kışın sık yağış alır, yazın neredeyse hiç yağmur yağmamaktadır.									  	  Yağmur Suyun toplaması  Eğim kullanılmakta			

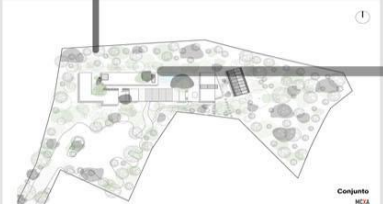
Tablo 5.14 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 9

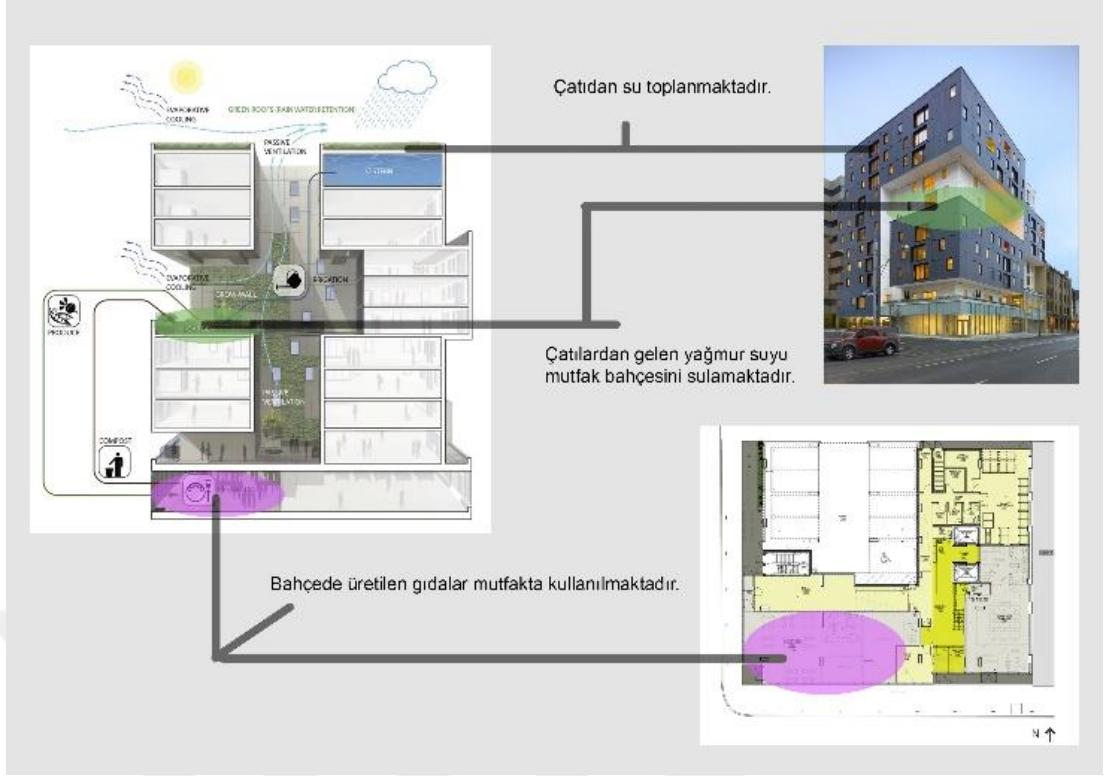
Bina													Su Tutma Biçimi		
															
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış	Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan	Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
	Tekfen Bomonti Apartmanları	Türkiye, İstanbul	Csa (sıcak yaz Akdeniz iklimi)	İstanbul'da yıl boyunca yağmur yağmaktadır. Kış aylarındaki yağış yaz aylarından fazladır.										 	
	7ten	ABD, California, Venice	Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi)	Serin ve yağışlı kışlara, ılık ve kuru yazlara sahiptir.								b.t.		 	

Tablo 5.15 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Ilıman (C) grubu) 10

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
 	Barn Gallery	ABD, Washington, Lopez	Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi)	Yazlar kışlardan daha kuru olmaktadır.											
 	Butterfly House	Güney Afrika Cumhuriyeti, Cape Town	Csb (ılıman yaz Akdeniz iklimi)	Yağışlar yazın kışa göre daha azdır.					b.t.						

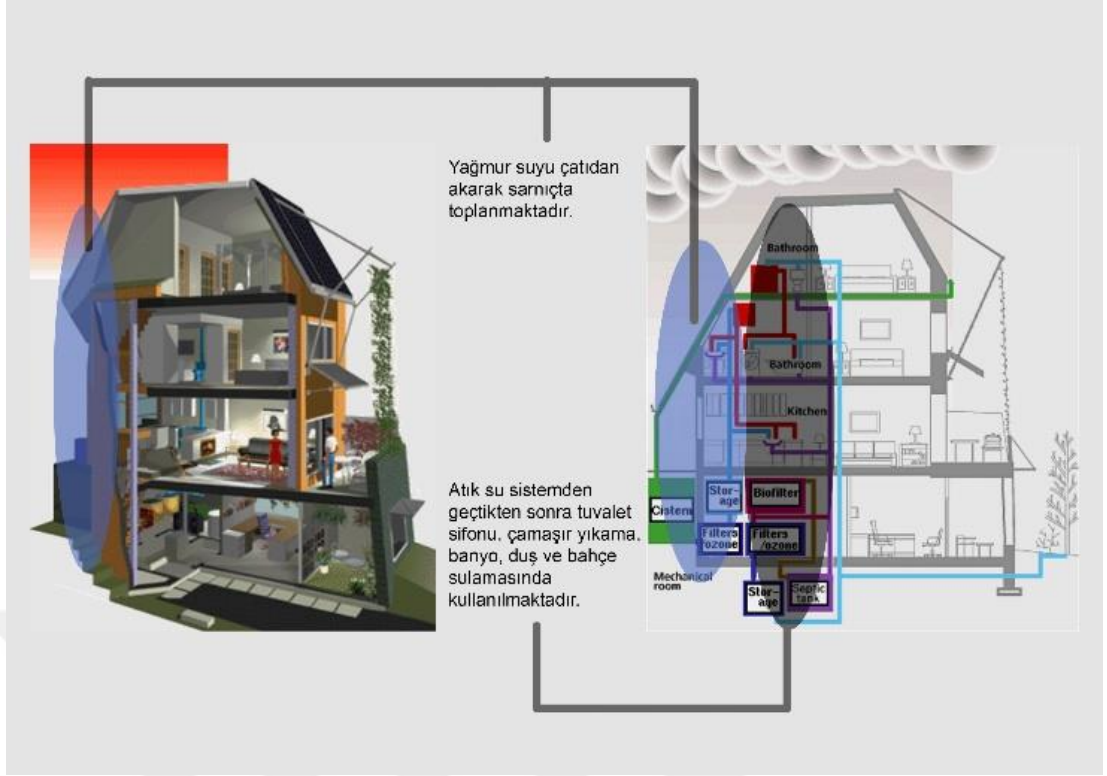
Tablo 5.16 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (İlman (C) grubu) 11

Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
 	Mague House	Meksika, Malinalco	Cwb (subtropikal yayla iklimi)	Yağışlar yazın kışa göre çok daha fazladır.				b.t.	b.t.			b.t.		 Binada sürdürülebilirlik ön planda olduğu için yağmur suyu toplanmaktadır. Ayrıca sulama için gri ve siyah su antitidiktan sonra yeniden kullanılmaktadır.   	  



Şekil 5.62 60 Richmond Housing Cooperative Kolaj (URL-171) (URL-172) (URL-173)

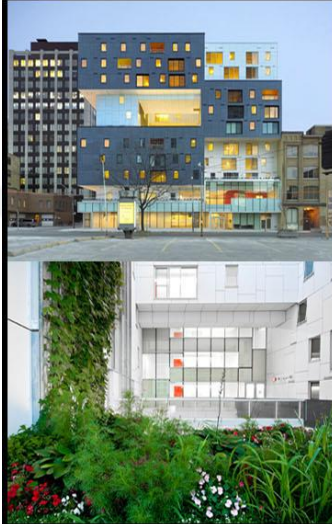
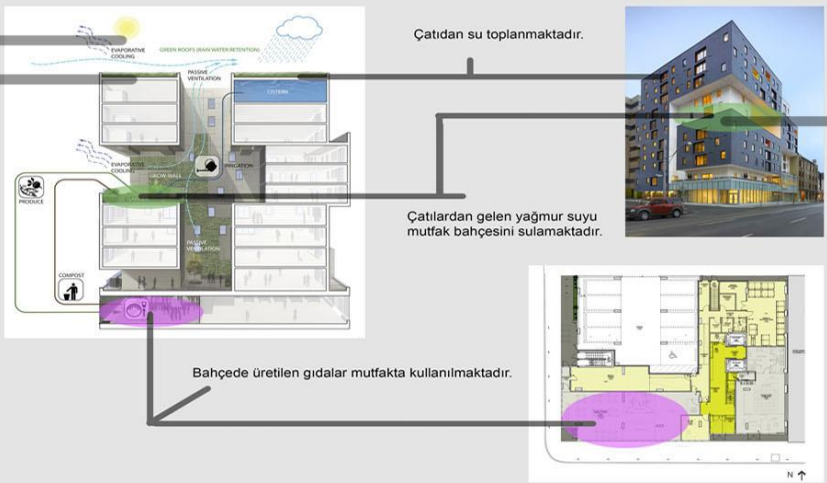
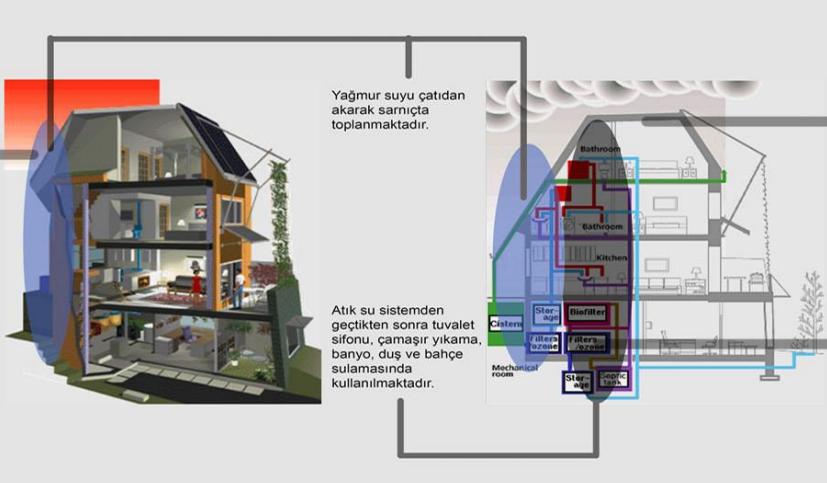
60 Richmond Housing Cooperative’de (Şekil 5.62); Düz çatıya sahip olan binanın çatısında toplanan yağmur suyu mutfak bahçesinde kullanılmaktadır. Yıl boyunca yağmur yağması ve bunun bahçeyi beslemesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

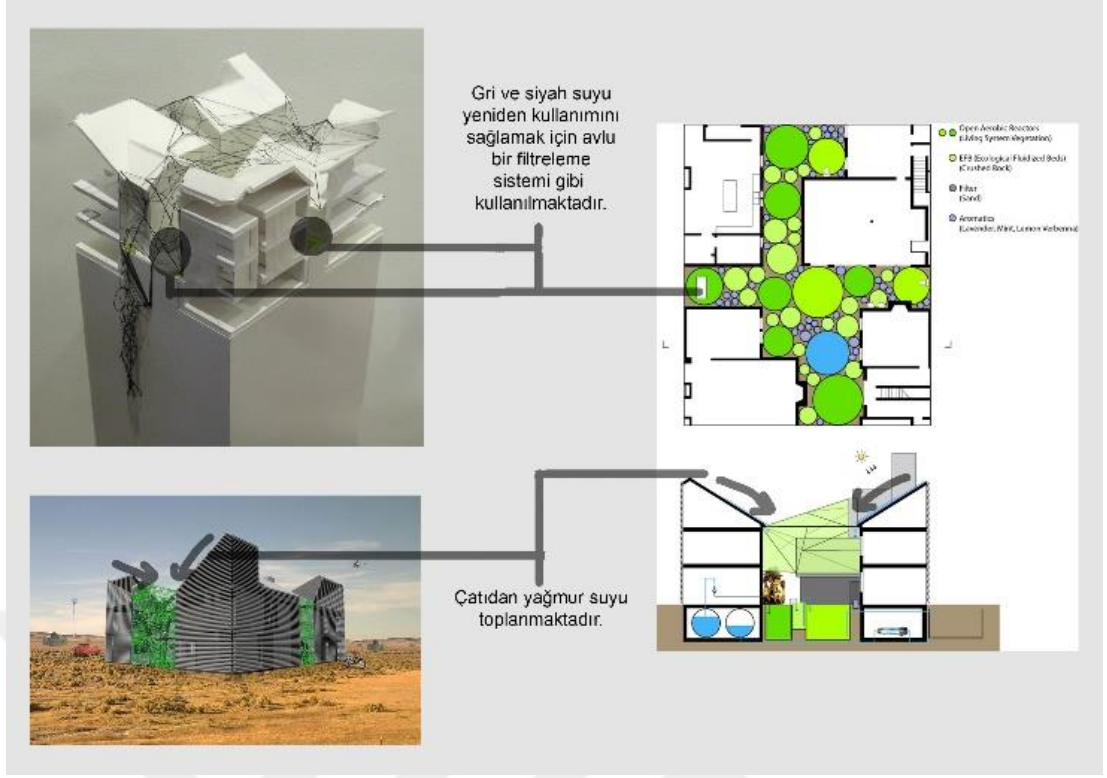


Şekil 5.63 The Toronto Healthy Houses Kolaj (URL-174) (URL-175)

The Toronto Healthy Houses’da (Şekil 5.63); Bina kendi kendine yetme üzerinedir. Bunun için yağmur suyu toplamakta ve atık su arıtmaktadır. Çatıdan sarnıca yağmur suyu gitmektedir. Atık su arıtıldıktan sonra bina içinde kullanılmaktadır. Yıl boyunca yağmur yağması ve binanın kendine yetme konseptini koruyabilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

Tablo 5.17 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (Kıtasal (D) grubu) 1

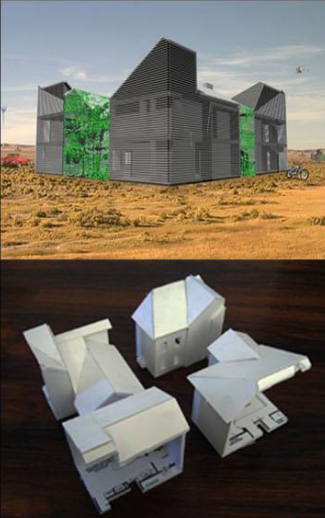
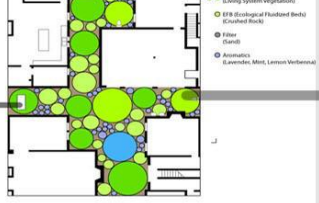
Bina					Su Tutma Biçimi										
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
	60 Richmond Housing Cooperative	Kanada, Toronto	Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklimi)	Kayda değer bir miktarda yağış alır. Yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak ayda bile yağmur çoktur.									 		 
	The Toronto Healthy Houses	Kanada, Toronto	Dfb (ılıman yaz nemli karasal iklimi)	Kayda değer bir miktarda yağış alır. Yıl boyunca yağmur yağmaktadır. En kurak ayda bile yağmur çoktur.									 		 



Şekil 5.64 The out-house Kolaj (URL-71) (URL-176) (URL-177)

The out-house'da (Şekil 5.64); Bina kendi kendine yetme üzerine planlanmıştır. Düşünülen binada yağmur suyunun toplanabilmesi ve atık suyun geri dönüştürülerek kullanabilmesi binanın konseptine uygundur. Çatıdan akan su bahçeyi suladıktan sonra yeşil örtü dökülen suyu toplamaktadır. Kurak iklim ile mücadele edebilmesi tasarımın çevre ile uyumunu göstermektedir.

Tablo 5.18 Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Tasarım Boyutu (grubu belirtilmemiş) 1

Bina													Su Tutma Biçimi		
Bina Görseli	Ad	Yer	İklim	Yağış									Tasarım Parametresi	Tasarım Boyutu	Tasarım Parametresi
					Yağmur Suyunu Toplayan	Gri Suyu Geri Dönüştüren	Çevre Koşullarına Uygun Olan	Çatıdan Toplayan	Yeşil Faktörü ile Toplayan	Bahçede Kullanan	Yeraltı Suyunu Besleyen	Çatı Eğimi Kullanan			
	The out-house	ABD, Teksas	b.t. (belirtilmemiş)	-----									   	  Gri ve siyah suyu yeniden kullanımını sağlamak için avlu bir filtreleme sistemi gibi kullanılmaktadır. Çatıdan yağmur suyu toplanmaktadır.	  

Su tutan konutların iklim krizine karşı tasarım boyutu belirtildikten sonra, aşağıdaki tabloda tüm binaların tasarım parametreleri ve bulundukları iklim kuşakları yer almaktadır (Tablo 5.19). Bu tablonun oluşturulma sebebi, binaların sahip oldukları tüm parametrelerin karşılaştırılmasıdır. Parametrelerin sahip olduğu semboller lejantta belirtilmiştir.



Tablo 5.19 Binaların Tasarım Parametreleri

Çatı Eğimi Kullanan																																																																																																																																																																																																																																																
Yeraltı Suyunu Besleyen																																																																																																																																																																																																																																																
Bahçede Kullanan																																																																																																																																																																																																																																																
Yeşil Faktörü ile Toplayan																																																																																																																																																																																																																																																
Çatıdan Toplayan																																																																																																																																																																																																																																																
Çevre Koşullarına Uygun Olan																																																																																																																																																																																																																																																
Gri Suyu Geri Dönüştüren																																																																																																																																																																																																																																																
Yağmur Suyunu Toplayan																																																																																																																																																																																																																																																
İklim	Af	Am	Aw	BSk	BWh	BWh	Cfa	Cfa	Cfa	Cfa	Cfa	Cfa	Cfb	Cfb	Cfb	Cfb	Cfb	Cfb	Cfb	Cfc	Csa	Csa	Csa	Csa	Csb	Csb	Csb	Cwb	Dfb	Dfb	b.t.																																																																																																																																																																																																																	
Binalar																																																																																																																																																																																																																																																
Lejant	 Yağmur Suyunu Toplayan																														 Gri Suyu Geri Dönüştüren																														 Çevre Koşullarına Uygun Olan																														 Çatıdan Toplayan																														 Yeşil Faktörü ile Toplayan																														 Bahçede Kullanan																														 Yeraltı Suyunu Besleyen																														 Çatı Eğimi Kullanan																													

Bulgularda iklim ve tasarım parametreleri arasındaki ilişkiye değinilmektedir (Tablo 5.19). 30 binadan 30'u yağmur suyu toplamaktadır. 30 binadan 7'si gri suyu geri dönüştürmektedir. 30 binadan 30'u çevreye uygun yapılmıştır. 30 binadan 23'ü çatıdan suyu toplamaktadır ve 3 tanesine ilişkin veri bulunmamaktadır. 30 binadan 8'i yeşil faktörü ile toplamaktadır ve 3 tanesine ilişkin veri bulunmamaktadır. 30 binadan 15'i bahçede kullanmaktadır ve 1 tanesine ilişkin veri bulunmamaktadır. 30 binadan 2'si yeraltı suyunu beslemektedir. 30 binadan 15'i çatı eğimi kullanmaktadır ve 4 tanesine ilişkin veri bulunmamaktadır.

Seçilen tüm binalar çevreye uyumlu ve yağmur suyu tutabilmektedir. Binalarda bu ortak özelliğin bulunması binalar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ortaya çıkarmıştır. Gri suyun geri dönüştürölüp yeniden kullanılabilmesi suyun tutulmasının sadece yağmur suyunu kapsamadığını göstermektedir.

Binalar aynı iklimde olsa da tasarım parametrelerinde farklılıklar olabilmektedir. Örnek olarak A-Ring ile Cape Russell Retreat verilebilir. İki bina da Cfa (nemli subtropikal iklim) iklim kuşağındadır. Aynı iklim kuşağında yer alan binaların tasarım parametrelerinde farklılıkların bulunması tasarımın iklim ile uyumlu olması için aynı yolun izlenmesine gerek olmadığını göstermektedir.

Binalar farklı iklimde olsa da tasarım parametrelerinde benzerlikler olabilmektedir. Örnek olarak Concave Roof System ile Cascading Creek House verilebilir. İki bina farklı iklim kuşağına sahiptir. Concave Roof System BWh'ken (sıcak çöl iklim) Cascading Creek House Cfa'ya (nemli subtropikal iklim) sahiptir. Farklı iklim kuşağına sahip olsalar da 8 tasarım parametresinin 8'inde de birbiri ile aynı sonucu vermiştir. Tasarım parametrelerindeki benzerlik iklim ile uyum sağlanabilmesi için tek bir yöne bakılmaması gerektiğini göstermektedir.

Mekanda su toplanması binaya direk ya da dolaylı olarak sağlanabilmektedir. Tasarım parametrelerine bakıldığında çatıdan toplanması direkken yeşilden toplayabilmesi dolaylı olmaktadır. 30 binadan 8'inin yeşil faktörü ile toplanması binaya suyun dolaylı olarak toplanabileceğini belirtmektedir. Çevredeki yeşili beslemekle kalmayıp çeşitli durumlarda toplanan yağmur suyu bahçeyi sulamaktadır. Bu olay sayesinde devamlılık yaşanmaktadır. 30 binadan 23'ünün çatıdan suyu toplanması yağmur suyunun genellikle çatıdan toplandığını göstermektedir.

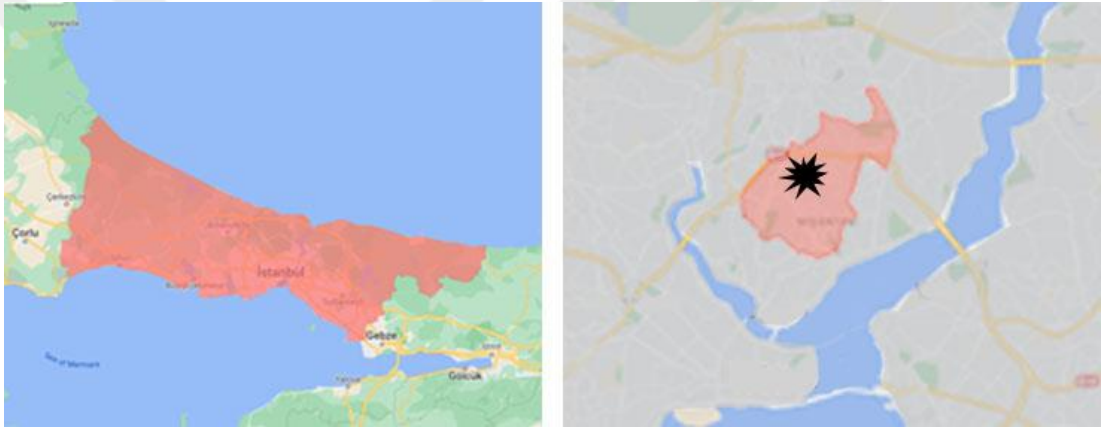
30 binadan 15'i çatı eğimini kullanmakta olması, çatı eğiminin yağmur suyu toplanmasındaki önemini aktarmaktadır. Beşik çatı, kelebek çatı, tek eğimli çatı, içbükey çatı ve mansard çatı gibi çatıların sahip oldukları eğimler sayesinde su yönlendirilebilmiştir. Düz çatıya veya pergolaya sahip binalarda suyun yönlendirilmesi daha farklı işlenmektedir. Düz çatılarda suyun eğim ile yönlendirilmesi olmadığından yağmur suyu çatıya yardım eden elemanlar ile toplanmıştır. Depoların çatıya koyulması, geçirgen taşlar ile kaplanması ve boru ya da sütun ile suyun depoya aktarılması bunlara örnektir. Pergola bina tepesini tam kapatmadığı için kullanım alanına göre çatıdan ya toplayabilmekte ya da toplayamamaktadır. Bu da eğimin suyun toplanmasında önemli bir yer kapladığını göstermektedir.

Toplanan su çevreyi ya da yeraltı suyunu besleyebilir. Bahçede kullanılması çevreyi tazelemektedir. Bazı durumlarda bina direk olarak topladığı yağmur suyu ile yeraltı suyunu beslemektedir. Araştırılan 30 binadan sadece 2'sinde yeraltı suyunun beslendiğinin belirtilmesi, binalarda toplanan yağmur suyunun tam potansiyelinin değerlendirilmediğini göstermektedir. Yağmur suyunun yeraltı suyuna aktarılabilmesi çevreye pozitif etki yaratacaktır. 30 binadan 15'inin bahçede kullanmakta olması toplanan yağmur suyunun çevreyi yenilemek için kullanılabileceğini ve binaların bu konuda farkındalığının var olduğunu belirtmektedir.

İklim krizinin yarattıklarına karşı yapılabilecekler arasında suyun tutulması yer almaktadır. Değişmekte olan iklim için konutlar bulundukları çevreye ve iklim kuşağının özelliklerine uygun olarak yapılmalıdır. Yağmur suyunun ve gri suyun tutulması iklim krizinin yarattığı su sıkıntısına karşı yardımcı olacaktır. Suyun çeşitli yollar ile toplanması bunu destekleyecektir. Yeşil faktörü ve çatıdan toplanması suyun toplanmasını kolaylaştırmaktadır. Çatıdan toplamanın kolaylığını ve potansiyelini arttırmak için eğim verilebilmektedir. Binanın sahip olduğu elemanlar ve peyzajın kullanılması tasarımın suyu toplayabilmesini güçlendirecektir. Bahçenin sulaması ile yeraltı sularının beslenmesi çevreyi yenileyip iklim krizini yaratan faktörlerin üzerindeki etkiyi azaltır.

5.3.3. Su Tutan Konutun İklim Krizine Karşı Psikolojik ve Sosyal Boyutu

İklim krizi su üzerinde önemli tehlikeler yaratırken, bu konunun insanın fiziki sağlığına etkisi olduğu kadar, psikolojik sağlığına da etkisi bulunmaktadır. Bu kısımda, iklim krizinin insanlar tarafından fark edilip edilmediğini ve mimarlıkta suyun tutulmasının çevresel sorunlara çözüm sağlayıp sağlayamayacağı bilincini anlayabilmek için Tekfen Bomonti Apartmanları projesi incelenmek üzere seçilmiştir. Tekfen Bomonti Apartmanları İstanbul’da yağmur suyu toplayan ve literatüre geçmiş tanınırlığı olan bir tasarımıdır.



Şekil 5.65 Bomonti’nin Konumu (URL-178) (URL-179)

Bomonti, İstanbul’da yer alan Şişli ilçesine bağlı bir semttir (Şekil 5.65) (Sözcü, b.t.). Tekfen Bomonti Apartmanları bu semtte yer alan bir projedir.



Şekil 5.66 Tekfen Bomonti Apartmanlarının arka sokağı (URL-180) (URL-181)

Tekfen Bomonti Apartmanlarının arka sokağında Gürcü kilisesi, kafeler ve mağazalar yer almaktadır (Şekil 5.66).



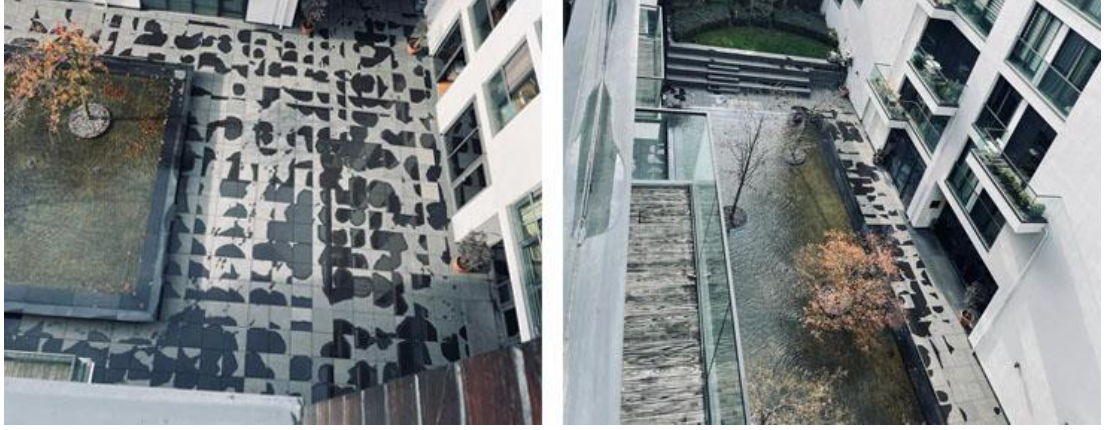
Şekil 5.67 Tekfen Bomonti Apartmanlarının çevresi (URL-182) (URL-183)

Sokak ile caddenin kesiştiği alanda kafeler, tekstil fabrikaları ve fabrika satış mağazaları yer vardır (Şekil 5.67).



Şekil 5.68 Tekfen Bomonti Apartmanları Çevreye Uygun (Araştıran tarafından çekilmiştir)

Tekfen Bomonti Apartmanları LEED sertifikasına uygun görülmüştür. LEED sertifikası çevre dostu binalara verilmektedir (Şekil 5.68). Çöp odalarında geri dönüştürülebilir atıklar için konteynırlar bulunmaktadır. Binada yeşil çatı yer almakta, yağmur suyu toplamaktadır. Işık kirliliği oluşmayacak şekilde uygun dış aydınlatma yapılmıştır.



Şekil 5.69 Yağmur Suyunu Toplamak İçin Kullanılan Kaset Sistemi (Araştıran tarafından çekilmiştir)

Projede yağmur suyu kaset sistemi sayesinde toplanmaktadır (Şekil 5.69). Peyzaj tasarlanırken yağmur suyu toplanmasına dikkat edilmesi tasarımın konseptini ön plana çıkarmıştır.



Şekil 5.70 Yağmur Suyu Çatıdan Toplanmakta (Araştıran tarafından çekilmiştir)

Düz çatıdan yağmur suyu depoya yönelmektedir (Şekil 5.70). Yağmur suyu bu sayede hem peyzaj hem çatı hem de kaset sistemi ile toplanmaktadır. Tekfen Bomonti Apartmanlarında yağmur suyunun tek bir biçimde toplanmaması, yağmur suyu toplanma yöntemlerindeki çeşitliliği göstermektedir.



Şekil 5.71 Yağmur Suyu Toplanıp Filtreden Geçmekte (Araştıran tarafından çekilmiştir)

Toplanan yağmur suyu bina altında yer alan depoda toplanmaktadır (Şekil 5.71). Toplanan yağmur suyu sayesinde bahçe sulanmaktadır. Filtreden geçmesi yağmur suyunu barındırdığı kirliliklerden uzak tutmaktadır.



Şekil 5.72 Toplanan Yağmur Suyu Bahçeyi Sulamak İçin Kullanılmakta (Araştıran tarafından çekilmiştir)

Toplanan yağmur suyu sayesinde bahçe sulanmaktadır. Bahçede bitki örtüsü özenle seçilmiştir (Şekil 5.72). Seçilen bitkilerin çok su istememe özelliğine sahip olması sulama işleminde su harcanmasını azaltmıştır. Bakımının masraflı olmaması kullanıcıları rahatlatmaktadır.

Görüşmeler İstanbul'da yer alan Tekfen Bomonti Apartmanlarını tasarlayan DBArchitects firması, apartmanların kullanıcıları, apartmanların bulunduğu bölgenin muhtarı, mahalleli ve belediye ile olmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşmede anket

tekniki uygulanmıştır. Anket soruları çeşitli aktörlerin olduğu gruplara bölünmüştür: Grup (A) DBArchitects firması, Grup (B) kullanıcılar ve çalışanlar, Grup (C) muhtar, Grup (Ç) mahalleli, Grup (D) Şişli Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü. İlk olarak ankete cevap verenlerin ismi, yaşı, eğitim durumu ve mesleği sorulmuştur. İsim verilmek istenmiyorsa cevap verenlerin isimleri saklı tutulmuştur. Ankette tüm aktörleri ilgilendiren ortak sorular ve her aktöre özel sorular sorulmuştur. Eğer Tekfen Bomonti Apartmanları'nın suyu topladığı görüşülenler tarafından bilinmiyorsa binanın fotoğrafları gösterilip binanın su toplayıp toplamadığı sorulmuştur. Sorular evet ve hayır şeklindedir. Her sorunun yanına likert ölçeği koyulmuştur.

Araştırılan konudaki tutumlar ya da görüşler likert tipi sorular da bulunmaktadır. Bu sorular ayrıca katılım düzeyini belirtmektedir. İki tane aşırı sınır katılım düzeyini saptayabilmek için çok seçeneğe sahip olacak şekilde gösterilir. Seçenekler bir aşırıdan diğer aşırıya dereceli şekilde sıralanmaktadır. Bu aşırılar “en iyiden en kötüye” ya da “en yüksekten en düşüğe” olmaktadır. Seçeneklere sayı verilerek kodlanması analiz aşamasında olmaktadır. (Turan, Şimşek, & Aslan, 2015). Ankette 6 seçenekli Likert-tipi seçilmiştir. ‘1’ hiç desteklemiyorum, ‘2’ desteklemiyorum, ‘3’ biraz desteklemiyorum, ‘4’ biraz destekliyorum, ‘5’ destekliyorum, ‘6’ tamamen destekliyorum şeklindedir. Ortak ve özel sorular kapalı uçlu olmaktadır. Görüşmenin sonunda herkese açık uçlu soru olan ‘Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?’ sorulmuştur.

Kapalı uçlu sorular aynı zamanda yapılandırılmış sorular olarak da bilinmektedir. Cevaplayana cevaplar verilmektedir. Cevaplar hızlı ve güvenilir bir şekilde cevaplanır ve araştırmacı bunları analiz eder. Açık uçlu sorular aynı zamanda yapılandırılmamış sorular olarak da bilinmektedir. Cevap veren birey soruya serbest bir biçimde cevap vermektedir. Konu hakkında araştıranın beklemediği cevaplara ulaşabilmesi bu tarz soruların olumlu tarafıdır (Büyüköztürk, 2005). Kullanıcıların dediklerinden genellemeler yapılmıştır. Soruların ana amacı su toplanıp kullanılmasının insanlar tarafından fark edilip edilmediğini öğrenmek ve mimarlığın bu konu hakkındaki rolünü tartışmaktır.

Ortak sorular tüm aktörleri ortak ilgilendirdiği için seçilmiştir. Hipotezlerin desteklenebilmesi için tüm aktörlere ortak sorular sorulmuştur. Hipotezler suyun tasarımda kullanılması, mimari tasarımının çevresel sorunları çözmesi, farkındalık ve

iklim krizi üzerine olduğundan ortak sorular bu konular üzerinden üretilmiştir. Ortak sorular şunlardır: Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır? Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir? İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı? Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi? Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır? Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır? Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi? Açık uçlu soru olarak da; Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı? Sorusu sorulmuştur.

Özel sorular her aktör için farklı olmaktadır. Mimarlık grubuna mimarlık ile ilgili, kullanıcıya bulundukları binanın kendilerine olan etkisi hakkında, muhtara binanın çevreye etkisi ile ilgili, mahalleliye binanın çevrede fark edilip edilmediği hakkında ve belediyeye yağmur suyu toplama sisteminin çevreye olan etkisi hakkında sorular sorulmuştur. Ayrıca aktörlere kendi gruplarını kapsayacak şekilde mimari tasarım, yağmur suyu ve iklim krizi hakkında da sorular sorulmuştur.

DBArchitects firması için; Yağmur suyunun bahçe ile toplanması binanın konseptlerinden biri miydi? (eğer ilk soruya verilen cevap hayır ise) sonradan mı bu konu ortaya çıktı? İstanbul'un iklimine uygun olarak tasarladığınız mı? Apartmanın yağmur suyu toplayıp kullanması bir farkındalık yarattı mı? Tekfen Bomonti Apartmanları kuraklığa karşı örnek bir bina mıdır? İklim krizi karşı Tekfen Bomonti Apartmanlarının tasarımı uygun mudur? Soruları sorulmuştur.

Apartmanların kullanıcıları için; Binanın yağmur suyunu toplayıp kullandığını biliyor musunuz? Mimarlığın daha çevreci olup su ile bütünleşmesi gerekli midir? Apartmanda uygulanan su toplama sistemi kuraklığa karşı farkındalık yarattı mı? Tekfen Bomonti Apartmanlarındaki su toplama sistemi size yardımcı oldu mu? Yağmur suyu toplama sisteminin bakım ve onarımı size yüksek maliyet yarattı mı? Su toplama sistemlerinin binalarda bulunması iklim krizine karşı bir çözüm yolu mudur? Soruları sorulmuştur.

Muhtar için; Bina çevrede daha fazla yağmur suyu toplayan bina yapılmasına örnek oldu mu? Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı konut projesi olması çevresini etkiledi mi? Bölgede yapılan binalarda bu tür sistemlerin uygulanması gerekli midir? İnsanların bu konuda farkındalığını arttırmak için herhangi bir çalışma yapılmakta

mıdır? İklim krizine karşı bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı mıdır? Soruları sorulmuştur.

Mahalleli için; Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz? Tekfen Bomonti Apartmanları yapıldıktan sonra çevrede pozitif değişiklik yaşandı mı? Yağmur suyu toplayan binaların yapılması iklimi korur mu? Sağlıklı çevre oluşumu için yağmur suyu toplayan binalar yapılmalı mı? İnsanlar iklim krizine karşı bilinçlendirilmeli midir? Soruları sorulmuştur.

Belediye için; Binalarda yağmur suyu toplama sistemi takılması halinde belediyeye haber verilmekte midir? Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz? Yağmur suyu toplama sistemlerinin artması kanalizasyon yükünü azaltacak mıdır? Boşa akan su kaybını engellemek için su toplama sistemleri yapılmalı mıdır? Yağmur suyu toplayıp kullanmak iklim krizine karşı olumlu bir tutum mudur? Soruları sorulmuştur.

Aktörler	Ortak Sorular	Evet/Hayır	Yüzde Grafiği	Likert Ölçeği	Yüzde Grafiği	Özel Sorular	Evet/Hayır	Yüzde Grafiği	Likert Ölçeği	Yüzde Grafiği
			0 20 40 60 80 100		0 20 40 60 80 100			0 20 40 60 80 100		0 20 40 60 80 100
Mimar (1 Katılımcı)	Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?	Evet	%100	6	%100	Yağmur suyunun bahçe ile toplanması binanın konseptlerinden biri miydi?	Evet	%100	6	%100
	Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?	Evet	%100	6	%100	(eğer ilk soruya verilen cevap hayır ise) sonradan mı bu konu ortaya çıktı?				
	İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?	Evet	%100	6	%100	İstanbul'un iklimine uygun olarak tasarladığınız mı?	Evet	%100	6	%100
	Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?	Evet	%100	6	%100	Apartmanın yağmur suyu toplayıp kullanması bir farkındalık yarattı mı?	Evet	%100	6	%100
	Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?	Evet	%100	6	%100	Tekfen Bomonti Apartmanları kuraklığa karşı örnek bir bina mıdır?	Evet	%100	5	%83,33
	Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?	Evet	%100	6	%100	İklim krizi karşı Tekfen Bomonti Apartmanlarının tasarımı uygun mudur?	Evet	%100	5	%83,33
	Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?	Evet	%100	5	%83,33					
Kullanıcı (14 Katılımcı)	Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?	14 Evet	%100	5,42	%90,33	Binanın yağmur suyunu toplayıp kullandığını biliyor musunuz?	14 Evet	%100	---	---
	Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?	12 Evet - 2 Hayır	%85,71	5,07	%84,49	Mimarlığın daha çevreci olup su ile bütünleşmesi gerekli midir?	14 Evet	%100	5,14	%85,66
	İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?	11 Evet - 3 Hayır	%78,57	4,8	%79,99	Apartmanda uygulanan su toplama sistemi kuraklığa karşı farkındalık yarattı mı?	12 Evet - 2 Hayır	%85,71	4,71	%78,49
	Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?	14 Evet	%100	5,07	%84,49	Tekfen Bomonti Apartmanlarındaki su toplama sistemi size yardımcı oldu mu?	13 Evet - 1 Hayır	%92,85	5,71	%95,16
	Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?	13 Evet - 1 Hayır	%92,85	5,14	%85,66	Yağmur suyu toplama sisteminin bakım ve onarımı size yüksek maliyet yarattı mı?	14 Hayır	%0	---	---
	Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?	14 Evet	%100	5,85	%97,49	Su toplama sistemlerinin binalarda bulunması iklim krizine karşı bir çözüm yolu mudur?	12 Evet - 2 Hayır	%85,71	4,57	%76,16
	Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?	12 Evet - 2 Hayır	%85,71	4,85	%80,83					
Muhtar (1 Katılımcı)	Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?	Evet	%100	6	%100	Bina çevrede daha fazla yağmur suyu toplayan bina yapılmasına örnek oldu mu?	Hayır	%0	1	%16,66
	Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?	Evet	%100	5	%83,33	Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı konut projesi olması çevresini etkiledi mi?	Hayır	%0	1	%16,66
	İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?	Evet	%100	6	%100	Bölgede yapılan binalarda bu tür sistemlerin uygulanması gerekli midir?	Evet	%100	5	%83,33
	Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?	Evet	%100	4	%66,66	İnsanların bu konuda farkındalığını arttırmak için herhangi bir çalışma yapılmakta mıdır?	Hayır	%0	3	%50
	Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?	Evet	%100	4	%66,66	İklim krizine karşı bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı mıdır?	Evet	%100	5	%83,33
	Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?	Evet	%100	6	%100					
	Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?	Evet	%100	4	%66,66					
Mahalleli (25 Katılımcı)	Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?	22 Evet - 3 Hayır	%88	5,28	%87,99	Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz?	25 Hayır	%0	---	---
	Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?	18 Evet - 7 Hayır	%72	5,12	%85,33	Tekfen Bomonti Apartmanları yapıldıktan sonra çevrede pozitif değişiklik yaşandı mı?	7 Evet - 18 Hayır	%28	2,88	%47,99
	İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?	24 Evet - 1 Hayır	%96	5,68	%94,66	Yağmur suyu toplayan binaların yapılması iklimi korur mu?	17 Evet - 8 Hayır	%68	4,12	%68,66
	Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?	19 Evet - 6 Hayır	%76	4,48	%74,66	Sağlıklı çevre oluşumu için yağmur suyu toplayan binalar yapılmalı mı?	23 Evet - 2 Hayır	%92	5,36	%89,33
	Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?	20 Evet - 5 Hayır	%80	4,92	%81,99	İnsanlar iklim krizine karşı bilinçlendirilmeli midir?	24 Evet - 1 Hayır	%96	5,84	%97,33
	Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?	25 Evet	%100	5,64	%93,99					
	Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?	22 Evet - 3 Hayır	%88	4,8	%79,99					
Belediye (6 Katılımcı)	Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?	6 Evet	%100	5,5	%91,66	Binalarda yağmur suyu toplama sistemi takılması halinde belediyeye haber verilmekte midir?	6 Evet	%100	---	---
	Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?	6 Evet	%100	5,66	%94,33	Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz?	4 Evet - 2 Hayır	%66,66	---	---
	İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?	5 Evet - 1 Hayır	%83,33	5,33	%88,83	Yağmur suyu toplama sistemlerinin artması kanalizasyon yükünü azaltacak mıdır?	3 Evet - 3 Hayır	%50	3,66	%60,99
	Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?	6 Evet	%100	5,33	%88,83	Boşa akan su kaybını engellemek için su toplama sistemleri yapılmalı mıdır?	6 Evet	%100	5,83	%97,16
	Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?	5 Evet - 1 Hayır	%83,33	5,16	%85,99	Yağmur suyu toplayıp kullanmak iklim krizine karşı olumlu bir tutum mudur?	5 Evet - 1 Hayır	%83,33	5,33	%88,83
	Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?	6 Evet	%100	5,66	%94,33					
	Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?	4 Evet - 2 Hayır	%66,66	3,83	%63,83					

Tablo 5.20 Anket (Kapalı Uçlu Soruların Cevapları)

Ortak soruların cevaplarına bakıldığında (Tablo 5.20); gelecekte yapılacak binaların yağmur suyu toplama özellikleri bulundurması gerektiği, mimari tasarımda toplanılan yağmur suyunun kullanılmasının önemli olduğu, insanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılması gerektiği, mimarlığın insanlarda su bilinci yaratabileceği, yağmur suyunun binalarda kullanılmasının çevreyi koruyacağı, mimari tasarımın çevre ile bütüncül olması gerektiği ve mimari tasarımın iklim krizine çözüm olabileceği sonuçlarına varılmıştır.

Aktörlerin özel sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır. DBArchitects cevaplarına göre; Binanın konseptlerinden biri yağmur suyunun toplanmasıdır. İstanbul'un iklimine uygun olarak tasarlanmış olup Tekfen Bomonti Apartmanları kuraklığa karşı örnek bir bina olmaktadır. Tekfen Bomonti Apartmanlarının tasarımının iklim krizine karşı olup yağmur suyunu toplayıp kullanması bir farkındalık yaratmıştır.

Apartmanların kullanıcılarının cevaplarına göre; kullanıcılar binanın yağmur suyunu toplayıp kullandığını bilmektedir. Kullanıcılara göre mimarlığın daha çevreci olup su ile bütünleşmesi gerekmektedir. Apartmanda uygulanan su toplama sistemi kuraklığa karşı farkındalık yaratmıştır. Tekfen Bomonti Apartmanlarındaki su toplama sistemi kullanıcılara yardımcı olup yağmur suyu toplama sisteminin bakım ve onarımı kullanıcılara yüksek maliyet yaratmamıştır. Su toplama sistemlerinin binalarda bulunması iklim krizine karşı bir çözümdür.

Muhtarın cevaplarına göre; bina çevrede daha fazla yağmur suyu toplayan bina yapılmasına örnek olmamıştır. Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı konut projesi olması çevresini etkilememiştir. Bölgede yapılan binalarda bu tür sistemlerin uygulanması gerekmektedir. İnsanların bu konuda farkındalığını arttırmak için herhangi bir çalışma yapılmamaktadır. İklim krizine karşı bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.

Mahallelilerin cevaplarına göre; Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğu bilinmemektedir. Tekfen Bomonti Apartmanları yapıldıktan sonra çevrede pozitif değişiklik yaşanmamıştır. Mahalleliler yağmur suyu toplayan binaların yapılmasının iklimi koruyacağına inanmakta ve sağlıklı çevre oluşumu için yağmur suyu toplayan binalar yapılmasından yana olmaktadır. Mahallelilere göre bu olaylar için insanlar iklim krizine karşı bilinçlendirilmelidir.

Şişli Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü çalışanlarının cevaplarına göre; binalarda yağmur suyu toplama sistemi olması halinde belediyeye haber verilmektedir. Bu işlem yeni binalarda gerçekleşmekte olup yasalara uygun olacak şekilde yapılmaktadır. Çalışanların çoğunluğu Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu bilmektedir. Çalışanlara sorulduğunda yağmur suyu toplama sistemlerinin artmasının kanalizasyon yükünü azaltacak olması konusundaki düşünceler eşit çıkmıştır. Fakat likert ölçeğine 3,66 olması sorunun sonucunu pozitif yapmaktadır. Çalışanlara göre boşa akan su kaybını engellemek için su toplama sistemleri yapılmalıdır. Yağmur suyu toplayıp kullanmak iklim krizine karşı olumlu bir tutum olmaktadır.

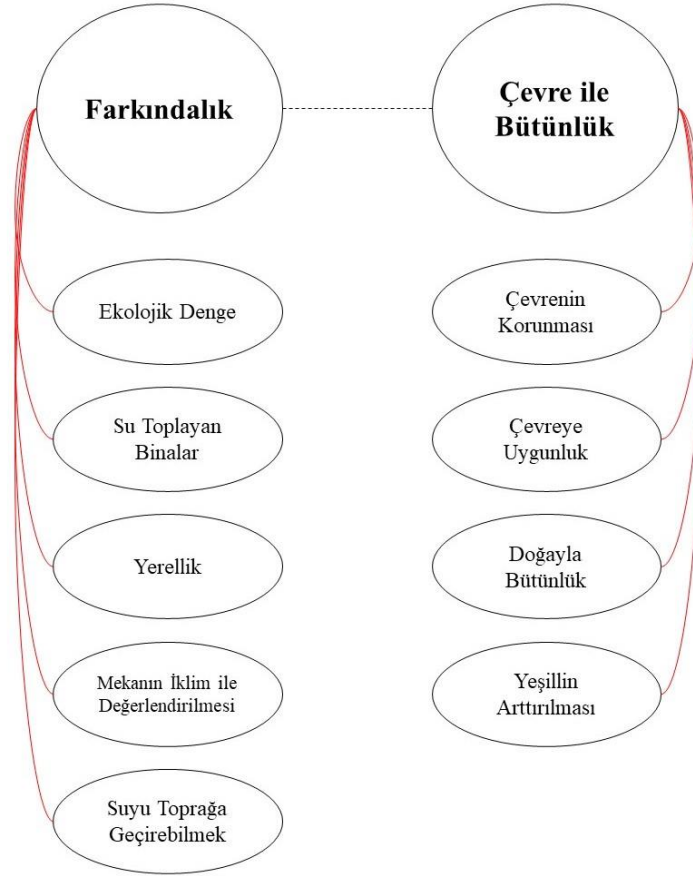


Aktörler	Aşama 1: Suyun toplanması ve iklim krizi konusuna karşı aktörlerin yatkınlığı	Aşama 2: Anahtar Kelimeler	Aşama 3: Açık Uçlu Soru (Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?)
Mimar (1 Katılımcı)	Tekfen Bomonti Apartmanlarının mimarı ile anket yapılırken; Binanın su toplaması ve binanın çevreye uygun olarak yapılması konuları geçmiştir.	Yerellik Mekanın İklim ile Değerlendirilmesi	Mimari tasarım tek başına iklim krizinin ilacı olamasa da topografya ve iklim verilerinin mekansal kurgusuyla değerlendirildiği yere ait tasarım, yapım teknolojisi ve malzeme seçimleriyle yereldeki üretim kaynaklarla sürdürülebilir bir yaşam için önemli katılımlar sağlayabilir.
Kullanıcı (14 Katılımcı)	Binanın yağmur suyu toplama özelliğini kullananlar ile anket yapılırken; Çevrenin yok olması, yeşilin azalması ve doğanın zarar görmesi konuları geçmiştir.	Ekolojik Denge Çevrenin Korunması	Binalar yapılırken ekolojik denge bozulmamalıdır. Çevre kurallarının dışına çıkılmamalıdır. Suyun geri dönüşümü yapılmalı ve yağmur suları binalarda toplanırken filtreden geçmelidir. Yapılar çevreye duyarlı ve barışık olmalıdır. Yeşil ile çevre korunmalı ve yeşil arttırılmalıdır. Üniversitelerde bunlara yönelik dersler verilmelidir.
Muhtar (1 Katılımcı)	Muhtar ile anket yapılırken; Binaların çevreden kopuk oluşu ve binaların ağaçların yerine alması konuları geçmiştir.	Çevreye Uygunluk Yeşilin arttırılması	Çevre ağaçlar ile çevrelenmelidir. Çevreye zarar verilmeyecek şekilde tasarımlar yapılmalıdır. Yağmur suyunun toplanabilmesi tasarımlarda uygulanmalıdır. Yeşili korumak için bahçeler arttırılmalıdır. Su geçirgenliğini azaltan ya da engelleyen tasarımlar yapılmamalıdır. Su toplayan binalara yönelik farkındalık arttırılmalıdır.
Mahalleli (25 Katılımcı)	Mahalleliler ile anket yapılırken; Farkındalık yaratmak için iklim krizine karşı önlem alması, toplumun eğitilmesi, düzgün tanıtım yapılması, bireylere bilinç kazandırılması, reklam sayısının arttırılması, ilgi çekiciliğin arttırılması konuları geçmiştir.	Su Toplayan Binalar Doğayla Bütünlük	Su toplama özelliği bulundurması, atık suyu geri kullanması, çevreci olması, yağmur suyu toplayan projeler arttırılması, su toprak ile buluşması ve evlerdeki bahçelerin atırılması mekanı ilgilendiren cevaplardır. Doğa ile bütün olması, sulak alanlara bina yapılmaması, doğayı koruması, yeşili bozmaması, çevre ile uyum sağlaması ve su ile ilgili projelerin arttırılması şehri ilgililen cevaplardır.
Belediye (6 Katılımcı)	Belediye çalışanları ile anket yapılırken; Suyu toprağa buluşturacak kaldırımların yapılması, caddelerde, sokaklarda ve kaldırım gibi yerlerde yağmur oluklarının yapılması, toplumun suyun değerini anlayabilmesi için farkındalığın yaratılması konuları geçmiştir.	Suyu Toprağa Geçirebilmek	Binalarda ve bina çevresinde gereksiz su tüketimine karşı önlemler alınmalıdır. Caddelerden ve sokaklardan akan yağmur suyu denizle buluşmadan önce toplanmalıdır. Suyu geçirmeyen yöntemlerin azaltılmalı ve suyu toprakla buluşturacak yöntemler uygulanmalıdır. Suyun toprağa geçirilmesi sağlanmalıdır. Binalarda yağmur suları toplanmalıdır.

Tablo 5.21 Anket (Açık Uçlu Soruların Cevapları)

Tüm aktörlerin cevaplarına göre açık uçlu soru değerlendirilmiştir (Tablo 5.21). Tüm aktörlere göre; dikkat edilmesi gereken en önemli konu çevre ile bütünlüktür. Mimarlık tamamen bir çözüm olmasa da bulunduğu çevrenin değerleri göz önüne alınarak tasarımlar yapılmalıdır. Su tüketimine karşı önlemler alınması ve tasarruf yapılması gerekmektedir. Su konusunda farkındalık kazandırma amacıyla insanlara eğitim verilmelidir. Tasarımlar çevreyi bozmamalı, suyun toprakla buluşması engellenmemelidir. Suyun binalarda toplanması yapıların çevre ile barışık olmasını sağlayabilir. Çevreye zarar verilmemesi ve yeşilin artırılması mimari tasarımın iklim krizine karşı yapılabileceklerindendir.

Görüşmelerden elde edilen anahtar kelimelerin hemen hemen hepsi çevre kavramı ile ilgilidir. Anahtar kelimelerin tematik analizinde; “farkındalık” ve “çevre ile bütünlük” kavramları arasındaki ilişki Şekil 5.73 gösterilmiştir. Görüşmelerden alınan cevaplardan çevrenin korunması, çevreye uygunluk ve doğayla bütünlük kavramları ortaya çıkmıştır. Su tutan konutun iklim krizine karşı psikolojik ve sosyal boyutunun ana anahtar kavramı ise farkındalıktır. Toplumda su ve iklim krizi konusunda farkındalık yaratmak çevrenin korunmasına yardımcı olacaktır. Suyun binalarda tutulabileceğinin bireyler tarafından bilinmesi farkındalığı arttıracaktır. Tüm aktörlerin vurguladığı nokta tasarımların çevreye uygun olması gerektiğidir. Çünkü tasarımların çevreye uygun olarak yapılması iklim krizinin yarattıklarını azaltabilir. Su tutulması su sorununa bir çözüm olduğundan su tutan konutların yayılması insanlardaki farkındalığı arttırmak için kullanılabilir.



Şekil 5.73 Anahtar Kelimelerin Tematik Analizi

Aktörlerin cevaplarına göre günümüzde oluşmakta olan iklim krizine karşı insanlar bilinçlendirilmelidir. Bu gün çeşitli yöntemler kullanılarak bu farkındalık öğretilbilir ve yayılabilir. Reklamların ve bilinçlendirici eğitimlerin arttırılması farkındalığı sağlayacak örnekler arasındadır. Suyun toplanabilmesi, toprağa geçebilmesi ve tasarımda kullanılabilmesi konularına tasarımlarda dikkat edilmelidir. İklimin korunması için yağmur sularının toplanması kuraklığa karşı bir çözüm yoludur ve sağlıklı bir çevre oluşumunu sağlayacaktır. Bilinçli bir toplum geleceği için mimarlık eğitiminin iklim krizine karşı alacağı tavrın önemi de bu farkındalık sayesinde ortaya çıkacaktır. Toplumun tüm kesimlerinin bilinçli su tüketimi ve korunumu geleceğe karşı bir sorumluluk olmalıdır.

6. Sonuç

Tarih boyunca insanlığın yerleşkeleri su yüzünden etkilenmiştir. Su insanların nerede ve nasıl yaşayacağına karar veren bir eleman olmuştur. İnsan etkilerinden doğan küresel ısınma, iklim değişikliği ve iklim krizi suyu kötü biçimde vurmuştur. Suyun kalitesinin, güvenliğinin ve yönetiminin kötü olması insan sağlığını ve güvenliğini kötüleştirmektedir. İklim krizi insan hayatını çeşitli yönüyle etkilediği gibi aynı zamanda mimarlığı da etkilemektedir. Suyun miktarının ve kalitesinin azalması suyun değerini arttırmıştır. Suyun değerinin artması mimarlığın su, doğa ve çevre ile bütünlük sağlayabilecek tasarımlar oluşturmaya ortam yaratmıştır. İklim krizi yüzünden hem kent ölçeğinde hem de mekan ölçeğinde yeni düşünceler oluşmuştur. Bunun sayesinde suyun çeşitli yollarla toplanması ve geri kullanılması üzerine mimari tasarımlar yapılmıştır.

Dünya’da su tüketimi giderek artmaktadır. Buna karşı mimari tasarımda bir konut suyu farklı şekillerde tutabilir ve su konutta tutulup çeşitli biçimlerde kullanabilir. Hem mekan içinde hem de mekan dışında su tutulabilmektedir. Yağmur suyunun mekan etrafında tutulması ile suyun arıtılarak tutulması ve tekrar kullanımı konutun suyu tutabilmesi için önem taşımaktadır. Binanın sahip olduğu herhangi bir eleman konutun suyu tutabilmesini sağlayabilmektedir. Bu işlem için en yaygın olarak çatı kullanılmaktadır. Binanın sahip olduğu işlemleri yerine getirmek için çatı biçimleri ve eğimleri farklılaşabilmektedir. Beşik çatı, kelebek çatı, tek eğimli çatı, içbükey açığa sahip çatı, geçirgen taşlara sahip olan düz çatı ve pergola çatı gibi çatılar suyun tutulmasında çatı eğiminin tek türeve bağlı olmadığını göstermektedir.

Konutta su tutulması peyzaj yardımı ile sağlanabilmektedir. Konutun sahip olduğu yeşil faktörü ile su toplanıp binada kullanılabilmektedir. Bina içinde yer alan bahçe, dışında yer alan bahçe, çitlere sarılı yeşillik, çatının tepesinde yer alan yeşil alan ve suyun geçişini sağlayan taşlar bunlara örnektir. Yağmur suyunun toplanması ve gri suyun geri dönüştürülerek kullanılması kişinin kendi isteği ile konuta eklenebilir. Suyun arıtılarak geri kullanılması hem bireye hem de çevreye yarar sağlayacaktır. Toplanan su konut içerisinde kullanma, kanalizasyonun rahatlatması, soğutma, yeraltı suyunu besleme, evcil hayvan temizleme, araba yıkama ve iç mekan bitki sulama gibi işlevlerde değerlendirilebilir.

Yağmur suyunun ve gri suyun konutlarda tutulması önemlidir. Konutlarda yağmur suyu toplanıp, depolanıp ve daha sonra farklı alanlarda kullanılabilir. Suyun toplanabilmesi için yerin ya üstüne ya da altına tanklar yapılır. Yüzeysel veya sızdırma yolu ile borular ve oluklar sayesinde tanklara ulaştıktan sonra filtreden geçmektedir. Filtreden geçen yağmur suyu ev temizliğinde, çamaşır yıkamada, zemin ile araba yıkamada, bina yıkamalarında, yangın söndürülmesinde, havuzların ya da göletlerin doldurulmasında, tuvalette, bahçede ve peyzajda kullanılabilir. Su tankları yapılırken seçilen bölge önem taşımaktadır. Eğer yerin üstünde ise kapladığı alan ile hava şartları dikkate alınmalıdır. Yerin üstünde olan tanklarda çatlaklar kolay tespit edilebilir ve temizliği kolaydır. Eğer yerin altında ise suyu yukarı çıkarmak için pompa gerekmektedir. Ayrıca sızıntıların ve çatlakların tespit edilmesi zor olup kirlenme riski taşımaktadır.

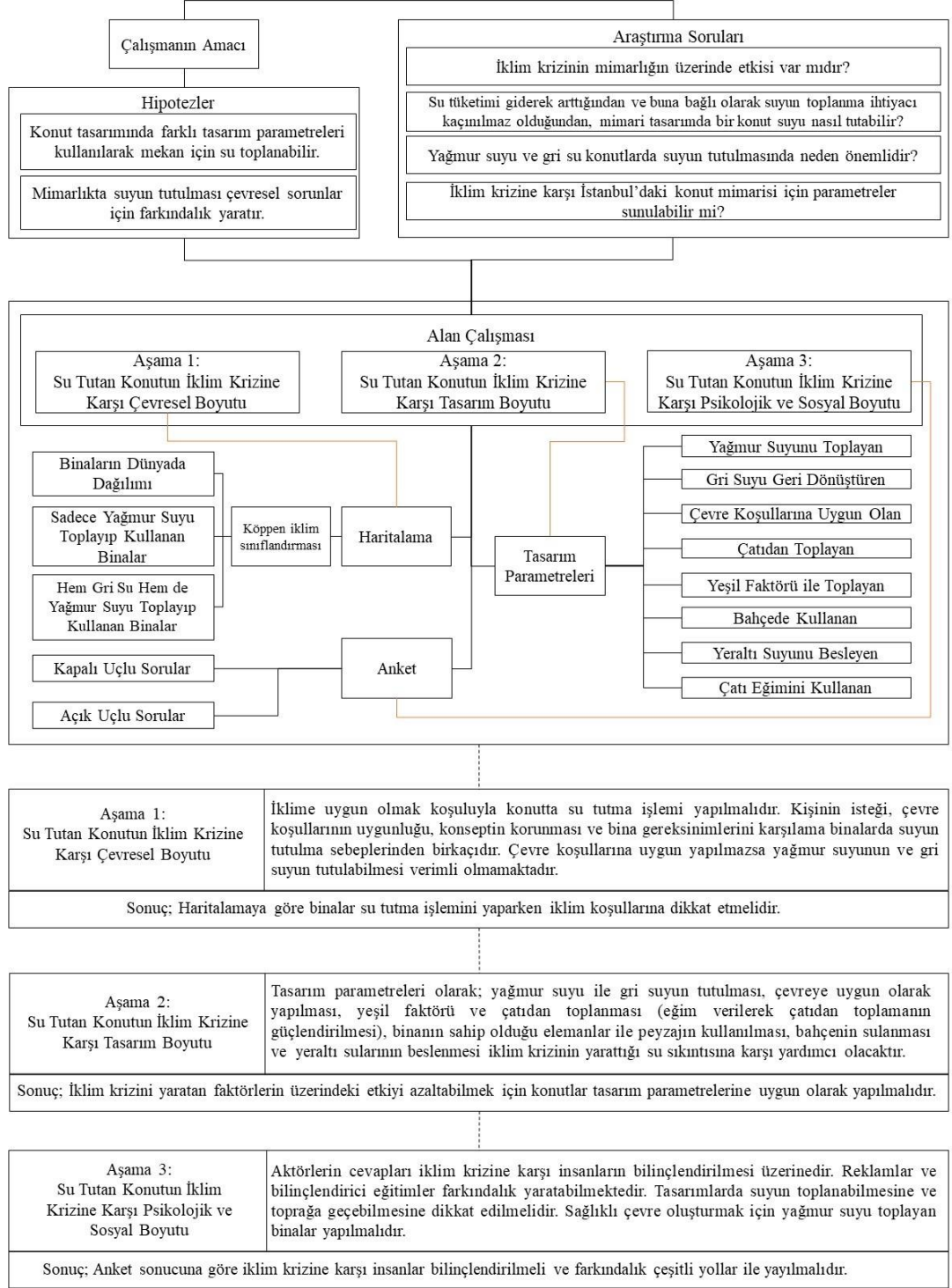
Yağmur suyu hasadı avantajlara sahiptir. Suyun bedelsiz olması başlıca olanıdır. Maliyet suyun toplanmasında ve kullanılmasında olmaktadır. Hasat edilmekte olan su kaynağı ne kadar yakın ise maliyet o kadar düşmektedir. Bağımsız ve nispeten temiz bir kaynak olan yağmur suyu için gereken yağmur suyu toplama sistemi ucuz ve bakımı kolay teknolojiler kullanmaktadır. Sistemin değiştirilebilmesi ve düzenlenebilmesi sistemin esnekliğini göstermektedir. Yağmur suyu yedek ya da ana kaynak olabilmektedir. Yağmur suyu acil durumlar için kullanılabilecek bir kaynaktır. Yağmur suyu hasadı için harcanan maliyet genel olarak düşük olmaktadır. Birey sistemin sorumluluğunun tamamına sahiptir.

Gri su tuvalet suyu hariç olan atık sudur. Su tasarrufu sağlayabilmek için gri su kullanılabilir. Gri su duştan, lavabodan, küvetten, çamaşır makinesinden ve mutfaktan çıkabilmektedir. Gri su temiz olmadığı için arıtılmalıdır. Güvenli su tasarrufu sağlanabilmesi için arıtılma yapılmalıdır. Arıtılmış gri su peyzaj, bahçe, araba yıkama ve tuvalet gibi alanlarda kullanılabilir. Bu tür uygulamalar için kullanılabilmesi aynı zamanda arıtılmış gri suyun temiz suyun yerine geçebileceğini göstermektedir. Arıtılmış gri sular kullanıldığı için temiz su kaynakları korunmuş olmaktadır. Gri suyun yeniden kullanılması hem maliyet hem de fayda olarak geri dönmektedir. Su harcamalarındaki azalma su ve atık su fiyatlarını düşürmektedir.

İklim krizine karşı İstanbul'daki konut mimarisi için çeşitli parametreler sunulabilir. İstanbul tarihi boyunca su zengini olmayan bir kent olmuştur. İstanbul

suyunu şehrin dışarısından sağlamaya çalışmıştır. Nüfus ve şehirleşme İstanbul'un su ihtiyacını arttırmıştır. Bu artan ihtiyacı karşılamak için çeşitli yapılar yapılmıştır. Günümüzde küresel ısınma ve iklim değişikliğinin yanı sıra iklim krizi ortaya çıkmıştır. İklim krizine karşı İstanbul'daki konut mimarisi için yapılabilecek parametreler ve önlemler aşağıda verilmiştir:

- İstanbul İmar Yönetmeliği'ndeki faktörler dikkate alınarak yapılması,
- İstanbul'un suyunu destekleyen sulak araziler dikkate alınarak tasarlanması,
- İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği'nde su ile ilgili olan kısımların uygulanması,
- Yağmur suyunun toplanıp konut içindeki ve konut dışındaki ihtiyaçlar için kullanılması,
- Duştan, lavabodan, küvetten, çamaşır makinesinden ve mutfaktan çıkan gri su arıtılarak konut içindeki ve konut dışındaki ihtiyaçlar için kullanılması,
- Konutların bulundukları bölgenin çevre koşullarına göre yapılması,
- Konutun sahip olduğu elemanların su tutulması için kullanılması,
- Konutun sahip olduğu çatının eğiminin kullanılması,
- Çeşitli çatı tiplerinin suyu yönlendirmek için kullanılması,
- Çevreyi korumak ve beslemek için toplanan suyla bahçe sulanması,
- Yer altı suyunun beslenebilmesini sağlamak için yer altına düzgün aktarılması,
- Konut çevresinde yer alan peyzajın suyu toplayıp konutta tutulmasını sağlamak için tasarlanması,
- Konutun sahip olduğu yeşil faktörünün suyun tutulmasını sağlamak için düzenlenmesi,
- Konut veya peyzaj tasarımında yönlendirmeye dikkat edilmesi,
- Yağmur suyunun konutun çatısı düz ise geçirgen taşlar ile sarnıca yönlendirilmesi,
- Yağmur suyunun çatıdan kolona akıp sarnıca yönlendirilmesi,
- Çatının üzerine ya da altına sarnıç yapılması İstanbul'daki konut tasarımı için seçilebilecek parametrelerdendir.



Şekil 6.1 Sonuç Diyagramı

Bu tezde iklim krizine karşı mimarlığın aldığı tavrı ortaya çıkarılmış ve iklim değişikliği ve küresel ısınmanın önemli bir sonucu olan kuraklığa karşı su tutan mimarlığın önemini vurgulanmıştır. Dünyanın farklı coğrafya ve iklim çeşitliliği içeren bölgelerinde yapılmış su tutan konut örnekleri incelenmiş, mimari tasarıma

girdi oluşturacak tasarım parametreleri ortaya çıkarılmış ve bu parametrelerin mimari bir kılavuz oluşturması ve farkındalık yaratma potansiyeli tartışılmıştır.

Çalışma sonunda elde edilen bulgular yoluyla (Şekil 6.1.) iklim krizine karşı çözümler aramayı amaçlayan araştırmanın araştırma soruları cevaplanmıştır.

- İklim krizinin mimarlığın üzerinde etkisi vardır.
- Mimari tasarımda bir konut suyu çeşitli tasarım parametreleri kullanarak tutabilir.
- Yağmur suyu ve gri su konutlarda suyun tutulmasıyla su yeniden kullanılabilir bir hale gelerek su tasarrufu sağlanır ve iklim krizine karşı farkındalık oluşur.
- İstanbul'daki konut mimarisi için tasarımın yaratıcı parametreleri kullanılarak, su tutan konut sayısı artmalıdır.

Sonuç olarak tezde öne sürülen; konut tasarımında farklı tasarım parametreleri kullanılarak mekan için su toplanabilir ve mimarlıkta suyun tutulması çevresel sorunlar için farkındalık yaratır hipotezleri doğrulanmıştır.

Konut tasarımında farklı tasarım parametreleri kullanılarak mekan için su toplanabilir. Konut tasarımında çeşitli tasarım parametrelerinin uygulanması yağmur suyunun toplanmasını ve gri suyun kullanılmasını sağlamaktadır. Çevreye uygun olarak yapılması yağmur suyu toplanmasını kolaylaştıracak ve gri su kullanma sebebi yaratacaktır. Çatıdan ve yeşil faktörü ile toplamak konut tasarımlarına çeşitlilik katacaktır. Çatı şekli tek bir çeşit olmamaktadır. Düz çatı kullanılma halinde bina elemanları ile su taşınabilir ya da sarnıç direk olarak suyun erişebileceği yere konulabilir. Çatıya eğim verilmesi suyun toplanmasını kolaylaştırmaktadır. Eğimli çatı çeşitli şekillere bürünebilmektedir. Beşik çatı, kelebek çatı, tek eğimli çatı, içbükey açığa sahip çatı, mansard çatı, eğimli çatılar olmaktadır. Bu çatılardan akan su çeşitli uygulamalar ile yönlendirilebilir. Yeşil faktörü konut içinde ya da dışında uygulanarak konut için toplanabilmektedir. Toplanan su konut için kullanılabilir. Yeşil faktörünün beslenebilmesi için bahçede kullanmak parametreleri yenileyecektir. Toplanan su yeraltı sularını yenileyebilmek için kullanılabilir. Bu olay sayesinde çevre ve doğa beslenip yenilenebilmektedir.

Su sorunu iklim krizinden kaynaklandığından dolayı mimarlıkta suyun tutulması çevresel sorunlar için farkındalık yaratır. İklim değişikliği ve krizi her geçen gün daha da kötüye gitmektedir. Değişmekte olan iklim ve insan faaliyetleri yüzünden

doğa zarar görmekte ve iklim krizini ortaya çıkarmaktadır. Su ile ilgili çeşitli problemler iklim krizinden kaynaklanmaktadır. Bu olaylar suyun değerini arttıracaktır. Su kaynakları iklimde yaşananlardan dolayı azalacaktır. Ekolojide bozulma ve akarsu havzalarında azalma görülecektir. İklimin değişmesi ile ölüm, hastalık ve yaralanmalar arttıracaktır. Su kalitesindeki azalma su kıtlığını doğurmaktadır. Su kıtlığının oluşmasının insan sağlığı üzerinde kötü etkisi vardır. Hastalıklar iklim değişikliği yüzünden artacaktır. Sağlık ile ilgilenen kuruluşlar bu yönden kötü etkilenecektir. Kuraklıkların ortaya çıkması ve buzulların erimesi iklim değişikliğine bağlıdır. Su kıtlığı buzulların erimesinden dolayı oluşmaktadır. İklim krizi su kalitesini ve su döngüsünü etkilemiştir. İklim değişikliği su döngüsünü değiştirdiği için su kaynaklarında azalma, su kalitesinde azalma ve mevsimlerde görülen yağış miktarında değişimler gibi olaylar meydana gelmektedir.

Mimarlıkta suyun tutulması çevresel sorunlar için farkındalık yaratmaktadır. Yağmur suyunun toplanması ve gri suyun arıtılarak kullanılması suyun binada tutulabileceğini göstermektedir. Bu uygulamaların yapılabilmesi için çevreye uygun olarak yapılması önem taşımaktadır. Su yönetiminin korunması için gereken düzenlemeler yapılmalı ve kanunlar ile desteklenmelidir. Suyun tutulması sadece bina için değil kent için yarar sağlayacaktır. Kanalizasyon sistemi üzerindeki yükün azalmasını ve su üzerindeki maliyetin hem bireysel hem de kurumsal olarak azalmasını sağlayacaktır. Suyun tutulabilmesi için yeşilin artırılması ve binaların çevre ile uyumlu olması gerektiği insanlar tarafından dikkate alınacaktır. Çevre sorunlarına karşı mimarlığın su tutması gerektiğini ilgili kurumlar, gruplar, çevreciler, mimarlar vb. bölümler bir araya sağlayabilir. Suyun mimarlık sayesinde tutulabileceği insanlara farkındalık olarak aşılırsa çevre ve doğa sorunları azalacaktır.

Kaynakça

- Akın, G. (2006). Küresel ısınma, nedenleri ve sonuçları. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(2), 29-43.
- Aksay, C. S., Ketenoğlu, O., & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 1(25), 29-42.
- Alpaslan, N. M., Tanık, A., & Dölgen, D. (2008). *Türkiye’de Su Yönetimi : Sorunlar ve Öneriler*. İstanbul: TÜSİAD.
- Ancheta, K. (2018, Mart 18). *LifeEdited Maui*. LifeEdited: <https://lifeedited.com/lifeedited-maui/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Archdaily. (2010a, Ocak 20). *Cape Russell Retreat / Sanders Pace Architecture*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/46966/cape-russell-retreat-sanders-pace-architecture> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Archdaily. (2010b, Şubat 15). *Exploded House / GAD Architecture*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/49556/exploded-house-gad> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Archdaily. (2010c, Kasım 2). *60 Richmond Housing Cooperative / Teeple Architects*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/85762/60-richmond-housing-cooperative-teeple-architects> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Archdaily. (2011, Eylül 29). *Villa 4.0 / Dick van Gameren architecten*. Archdaily: https://www.archdaily.com/167781/villa-4-0-dick-van-gameren-architecten?ad_medium=office_landing&ad_name=article adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Archdaily. (2012, Kasım 12). *A-Ring / Yasuhiro Yamashita+Toshinao Iki/Atelier TEKUTO*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/292602/a-ring-atelier-tekuto> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Archdaily. (2013a, Mayıs 8). *Tucson Mountain Retreat / DUST*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/370237/tucson-mountain-retreat-dust> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

- Archdaily. (2013b, Ağustos 30). *BONDY / Guérin & Pedroza architectes*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/421933/bondy-guerin-and-pedroza-architectes> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Archdaily. (2013c, Aralık 16). *Upcycle House / Lendager Arkitekter*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/458245/upcycle-house-lendager-arkitekter> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Archdaily. (2015, Nisan 9). *Kings House Apartments / The Purple Ink Studio*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/616799/kings-house-apartments-the-purple-ink-studio> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Archdaily. (2019a, Şubat 14). *Maison Kochi / Meister Varma Architects*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/911405/maison-kochi-meister-varma-architects> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Archdaily. (2019b, Ocak 18). *Flamengo House / BZP Arquitetura*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/908074/flamengo-house-bzp-arquitetura> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Archdaily. (2019c, Nisan 16). *Barn Gallery / INCLINEDESIGN*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/914789/barn-gallery-inclinedesign> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Archdaily. (2020, Kasım 5). *Buitenhuis House / VLOT architecten*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/950701/buitenhuis-house-vlot-architecten> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Archdaily. (2021a, Ocak 20). *Sierra Allende Ranch / fabián m escalante h | arquitectos*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/955072/sierra-allende-ranch-fabian-m-escalante-h-arquitectos> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Archdaily. (2021b, Şubat 11). *Can Tomeu House / Andrea Solé Arquitectura*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/956772/can-tomeu-house-andrea-sole-arquitectura> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

- Archdaily. (2021c, Şubat 11). *Mague House / Mauricio Ceballos X Architects*. Archdaily: <https://www.archdaily.com/956787/mague-house-mauricio-ceballos-x-architects> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Archdaily. (2022, Temmuz 31). *Wild Plum Tree House / Daniel Maggs Architects*. Archdaily: https://www.archdaily.com/986088/wild-plum-tree-house-daniel-maggs-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022
- Archello. (b.t.a). *Flamenco House*. Archello: <https://archello.com/project/flamenco-house> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Archello. (b.t.b). *Shishiodoshi house : House Extension*. Archello: <https://archello.com/project/shishiodoshi-house-house-extension> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Archello. (b.t.c). *Can Tomeu*. Archello: <https://archello.com/project/can-tomeu> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Archinect. (b.t.). *Outside IN House, Puerto Natales, Chile*. Archinect: <https://archinect.com/STUDIO-FV/project/outside-in-house-puerto-natales-chile> adresinden alındı. Erişim Tarihi 9 Ekim 2022
- Archiscene. (2013, Mayıs 13). *Upcycle House by Lendager Architects*. Archiscene: <https://www.archiscene.net/housing/upcycle-house-lendager-architects/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Architizer. (b.t.a). *Hilltop House*. Architizer: <https://architizer.com/projects/hilltop-house/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022
- Architizer. (b.t.b). *Villa 4.0*. Architizer: <https://architizer.com/projects/villa-40/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Architizer. (b.t.c). *House in the Countryside*. Architizer: <https://architizer.com/projects/house-in-the-countryside/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Arıcı, A. F. (2006). Türkçe Öğretiminde Kullanılan Strateji-Yöntem ve Teknikler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 299-308.

- Arkiv. (b.t.). *Tekfen Bomonti Apartmanları*. Arkiv: <https://www.arkiv.com.tr/proje/tekfen-bomonti-apartmanlari/1623> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Aslan, D. K., & Selçuk, S. A. (2018). A Biomimetic Approach to Rainwater Harvesting Strategies Through the Use of Buildings. *Eurasian Journal of Civil Engineering and Architecture* 2 (1), 27-39.
- Ateş, M., & Karatepe, A. (2013). Üniversite öğrencilerinin “küresel ısınma” kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 27, 221-241.
- Awawdeh, M., Al-Shraideh, S., Al-Qudah, K., & Jaradat, R. (2012). Rainwater harvesting assessment for a small size urban area in Jordan. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, 4(12), 415-422.
- Baltacı, A. (2018). Nitel araştırmalarda örnekleme yöntemleri ve örnek hacmi sorunsalı üzerine kavramsal bir inceleme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 231-274.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Barbier, B. E. (2020). *Su Paradoksu: Su yönetiminde Küresel Krizin Üstesinden Gelmek*. (F. Yavaş, B. Kaya, Çev.). Ankara: Hece Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 2019).
- Barlow, M. (2021). *Su hakkı*. (A. Köse, Çev.). İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi. (Orijinal çalışma basım tarihi 2011).
- Baumann, F. (2017, Haziran 13). *Cloud House*. Toposmagazine: <https://toposmagazine.com/cloud-house-explains-hydrological-cycle/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Bercy Chen Studio LP. (b.t.). *Cascading Creek House*. Bercy Chen Studio LP: <https://www.bcarc.com/residential/cascading-creek-house> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

- Besttravelmonths.com. (b.t.). *Puerto Natales*. Besttravelmonths.com: <https://www.besttravelmonths.com/chile/puerto-natales-1098532/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 9 Ekim 2022
- Bilden, M. S. (2019). İklim Krizi ve Su Kıtlığı Bağlamında Göçler ve Göçlerin Oluşturduğu Su Sorunları Sarmalı. 3. *Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi* (s. 291-302). Antalya: US Yayınları.
- Bilgiç, B. (2017, Ocak 13). *Warka Su Toplama Kulesi*. Arkitera: <https://www.arkitera.com/proje/warka-su-toplama-kulesi/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 3 Şubat 2023
- Biloria, N., & Thakkar, Y. (2020). Integrating algae building technology in the built environment: A cost and benefit perspective. *Frontiers of Architectural Research*, 9(2), 370-384.
- Bingöl, E. (2021). Su İle Dirençli İlişkiler Kurmak: Profesyonellerin Ekosistemine Bir Bakış. *Tasaim+Kuram*, 17(34), 84-100.
- Breatharchitects. (b.t.). *THE TORONTO HEALTHY HOUSES - in Riverdale, Toronto*, 1996. Breatharchitects: <http://www.breatharchitects.ca/projects/healthytext.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- BuildingViews. (b.t.). *KINGS HOUSE APARTMENTS THE PURPLE INK STUDIO*. BuildingViews: <https://www.buildingviews.net/project/kings-house-apartments/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Burgaz, E. (2017, Ocak 26). *Yağmur Suyu Biriktiren İçbükey Çatılar*. Bigumigu: <https://bigumigu.com/haber/yagmur-suyu-biriktiren-icbukey-catilar/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-151.
- CAANdesign. (2013, Temmuz 12). *Cascading Creek House by Bercy Chen Studio*. CAANdesign: <https://www.caandesign.com/cascading-creek-house-by-bercy-chen-studio/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

- Calvet, S. E. (2011, Mayıs 3). *Five steps to Teeple Architects' design process*. stephaniecalvet.wordpress: <https://stephaniecalvet.wordpress.com/2011/05/03/FIVE-STEPS-TO-TEEPLE-ARCHITECTS-DESIGN-PROCESS-2/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Can, A., & Yılmaz, Ü. (2019). Yağmur Suyu Potansiyeli ve Kullanım Suyu Olarak Değerlendirilmesi. *14. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 696-704). İzmir.
- Carlson, C. (2020, Aralık 2). *Rancho Sierra Allende is a gabled Mexican holiday home wrapped around trees*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2020/12/02/rancho-sierra-allende-gabled-mexican-holiday-home-wrapped-around-trees/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Cengiz, S. (2019). İklim Krizinin Mitolojisi. *International Journal of Cultural and Social Studies (IntJCSS)*, 5(2): 600-609.
- Cengizoglu, F. P. (2015). Su ile Bütünleşen Bir Yapı Olarak “İkincil Konutlar”. *GÜNEYMİMARLIK*, (20), 46-47.
- CH Contributor. (2018, Mart 27). *Graham Hill's Minimalist Single Family Tiny House Prototype Lifeedited Maui*. COOLHUNTING: <https://coolhunting.com/travel/lifeedited-maui/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- ChampionTraveler. (b.t.). *The Best Time to Visit Venice, CA, US for Weather, Safety, & Tourism*. ChampionTraveler: <https://championtraveler.com/dates/best-time-to-visit-venice-ca-us/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Che-Ani, A., Shaari, N., Sairi, A., Zain, M., & Tahir, M. (2009). Rainwater Harvesting as an Alternative Water Supply in the Future. *European Journal of Scientific Research*, 34(1),132-140.
- Climate-Data.Org. (b.t.a). *CLIMATE HAIKU*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/hawaii/haiku-871460/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.b). *CLIMATE KOCHI*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/asia/india/kerala/kochi-764250/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.c). *CLIMATE BENGALURU*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/asia/india/karnataka/bengaluru-4562/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.d). *CLIMATE SAN MIGUEL DE ALLENDE*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/mexico/guanajuato/san-miguel-de-allende-3371/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.e). *CLIMATE JIROFT*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/asia/iran/kerman/jiroft-4085/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.f). *CLIMATE TUCSON*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/arizona/tucson-1467/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.g). *CLIMATE KANAZAWA*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/asia/japan/ishikawa-prefecture/kanazawa-3756/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.h). *CLIMATE AUSTIN*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/texas/austin-714914/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.i). *CLIMATE SPRINGFIELD*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/united-states-of-america/missouri/springfield-1498/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.j). *CLIMATE SÃO PAULO*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/south-america/brazil/sao-paulo/sao-paulo-655/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.k). *CLIMATE SYDNEY*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/oceania/australia/new-south-wales/sydney-24/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.l). *CLIMATE PARIS*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/france/ile-de-france/paris-44/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.m). *CLIMATE HEINENOORD*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/the-netherlands/south-holland/heinenoord-102596/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.n). *CLIMATE REZÉ*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/france/pays-de-la-loire/reze-7877/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.o). *CLIMATE NYBORG*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/denmark/region-of-southern-denmark/nyborg-7480/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.p). *CLIMATE HILVERSUM*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/the-netherlands/north-holland/hilversum-3637/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.q). *CLIMATE BARCELONA*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/spain/catalonia/barcelona-1564/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.r). *CLIMATE BODRUM*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/asia/turkey/mugla/bodrum-10595/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.s). *CLIMATE ARTÀ*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/europe/spain/balearic-islands/arta-10858/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.t). *İKLİM İSTANBUL*. Climate-Data.Org: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.u). *İKLİM CAPE TOWN*. Climate-Data.Org: <https://tr.climate-data.org/afrika/gueney-afrika/western-cape/cape-town-788/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.v). *CLIMATE MALINALCO*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/mexico/mexico/malinalco-873102/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022

Climate-Data.Org. (b.t.w). *CLIMATE TORONTO*. Climate-Data.Org: <https://en.climate-data.org/north-america/canada/ontario/toronto-53/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022

Climates to travel. (b.t.a). *Climate - Paris (France)*. Climates to travel: <https://www.climatestotravel.com/climate/france/paris> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climates to travel. (b.t.b). *Climate - Nantes (France)*. Climates to travel: <https://www.climatestotravel.com/climate/france/nantes> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Climates to travel. (b.t.c). *Climate - Majorca (Balearic Islands)*. Climates to travel: <https://www.climatestotravel.com/climate/spain/majorca> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

CNN Türk. (2021, Ocak 15). *İstanbul'da sarnıç zorunluluğu*. CNN Türk: <https://www.cnnturk.com/video/turkiye/istanbulda-sarnic-zorunlulugu-video> adresinden alındı. Erişim Tarihi 2 Mart 2022

Conserve Energy Future. (b.t.). *Rainwater Harvesting: Advantages, Disadvantages, Uses and Techniques*. Conserve Energy Future: https://www.conserve-energy-future.com/advantages_disadvantages_rainwater_harvesting.php adresinden alındı. Erişim Tarihi 29 Mart 2022

Çakmak, B., & Gökalp, Z. (2011). İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (1), 87-95.

Çakmak, B., Uçar, Y., & Aküzüm, T. (2007, Mart 22-24). Water resources management, problems and solutions for Turkey. *In International Congress on river basin management*, s. 1(1), 867-880.

- Çapar, G. (2019). *Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği*. Ankara: <http://suyonetimi.ankara.edu.tr/en/publications-2/>.
- ÇEKUD. (2014, Şubat 11). *Su Nedir? Suyun Önemi*. ÇEKUD (Çevre Kuruluşları Dayanışma Derneği): <https://www.cekud.org.tr/tr/su-nedir-suyun-onemi/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 29 Eylül 2022
- Çelik, S., Bacanlı, H., & Görgeç, H. (2008). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2021, Ocak 23). Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. (31373). Ankara.
- Çiftçioğlu, G. Ç., & Bozdereli, A. A. (2020). Küresel İklim Değişikliği ve Peyzaj Mimarlığı Meslek Disiplini Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi. *Şehir ve Medeniyet Dergisi*, 666-689.
- Daglio, L. (2014). Building with water: innovative approaches for sustainable architecture. *Proceedings of the 2nd ICAUD International Conference in Architecture and Urban Design*. Tirana.
- Daniel Maggs Architects. (b.t.). *Butterfly House*. Daniel Maggs Architects: <https://www.danielmaggsarchitects.com/work/residential/butterfly> adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022
- Delibaş, N. (2017). Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Suyun Etkin Kullanım Stratejilerinin Türkiye ve Amerika Örnekleri Üzerinden Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Edirne.
- Demir, Y. (2016). Ekolojik Konut Planlamasının Mimari Açıdan İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Demircan, M. (2019, Mart). *İklim, İklim Değişikliği Ve Su İlişkisi*. ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/332079350_IKLIM_IKLIM_DEGI_SIKLIGI_VE_SU_ILISKISI_Mesut_DEMIRCAN adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ağustos 2022

- DiscoverFrance. (b.t.). *PARIS CLIMATE – WEATHER RECORDS*. DiscoverFrance: http://www.discoverfrance.net/France/Paris/Paris_climate.shtml adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- e-architect. (b.t.). *Outside IN House, Chile*. e-architect: <https://www.e-architect.com/chile/outside-in-house> adresinden alındı. Erişim Tarihi 9 Ekim 2022
- East Tennessee State University. (b.t.). *Tennessee Climatology*. East Tennessee State University: <https://www.etsu.edu/cas/geosciences/tn-climate/tn-climatology.php> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- EkoIQ. (2021, Aralık 15). *İklim Değişikliği ile Mücadelede Kentsel Tasarımın Rolü*. EkoIQ: <https://ekoIQ.com/2021/12/iklim-degisikligi-ile-mucadelede-kentsel-tasarimin-rolu/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- Ekoyapı. (2022, Nisan 21). *Sünger Şehir Nedir ve Nasıl Çalışır?* Ekoyapı: <https://www.ekoyapidergisi.org/sunger-sehir-nedir-ve-nasil-calisir#:~:text=S%C3%BCnger%20%C5%9Fehirler%2C%20ya%C4%9Fmur%20suyunun%20ye%C5%9Fil,kaynakl%C4%B1%20hasar%C4%B1%20azaltmak%20i%C3%A7in%20haz%C4%B1rlanm%C4%B1%C5%9Ft%C4%B1r.> adresinden alındı. Erişim Tarihi 30 Eylül 2022
- el-Khoury, R., Marcopoulos, C., & Moukheiber, C. (2012). *The living breathing thinking responsive buildings of the future*. Londra: Thames & Hudson Ltd.
- Elrayies, G. M. (2018). Microalgae: Prospects for greener future buildings. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1175-1191.
- Engel, K., Jokiel, D., Kraljevic, A., Geiger, M., & Smith, K. (2011). *Big Cities. Big Water. Big Challenges. Water in an Urbanizing World*. Berlin: WWF Germany.
- Engin, A. (2017). Konut Alanlarının Ekolojik Kriterler Açısından Değerlendirilmesi ve Çevresel Etkilerini Azaltmaya Yönelik Bir Çalışma. *Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Erdönmez Dinçer, M. E., & Görgülü, T. (2015). Dönüşen ve Yenilenen Bir Mekân Olarak Su. *GÜNEYMİMARLIK*, (20), 42-45.

- Eren, B., Aygün, A., Likos, S., & Damar, A. İ. (2016). Yağmur Suyu Hasadı: Sakarya Üniversitesi Esentepe Kampüs Örneği. *4th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES2016)*, (s. 487-494). Alanya/Antalya.
- Erkök, F. (2015). Su Yönetimine Mimari Dokunuş. *GÜNEYMİMARLIK*, (20), 33-36.
- Eroğlu, B., & Aydoğdu, M. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 345-374.
- Ersoy, M. (2016). Yaşayan Kabuk Sisteminin Yağmur Suyu Kontrolüne Etkisi: İTÜ Taşkışla Yerleşkesi. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Etherington, R. (2009, Kasım 14). *A-ring by Atelier Tekuto*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2009/11/14/a-ring-by-atelier-tekuto/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- EUmiesaward. (b.t.). *House in the Countryside*. EUmiesaward: <https://www.miesarch.com/work/2143> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Evsahibioğlu, A. N., Aküzüm, T., & Çakmak, B. (2010). Su Yönetimi, Su Kullanım Stratejileri ve Sınıraşan Sular. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi* (s. 119-134). Ankara: TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası.
- Firidin, E. (2015). Su sorununun, su hakkı ve su etiği çerçevesinde değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 43-55.
- Fitoz, İ., & Özsoy, Ö. (2007, Nisan 27-28). Sürdürülebilir Mimaride Su Yönetimi ve Enerji Etkinliği. *Ekolojik Mimarlık ve Planlama Ulusal Sempozyumu*, s. 116-120.
- Frearson, A. (2011a, Aralık 1). *Eco-Sustainable House by Djuric Tardio Architectes*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2011/12/01/eco-sustainable-house-by-djuric-tardio-architectes/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

- Frearson, A. (2011b, Temmuz 20). *Villa 4.0 by Dick van Gameren*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2011/07/20/villa-4-0-by-dick-van-gameren/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Frearson, A. (2013, Mayıs 3). *Tucson Mountain Retreat by DUST*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2013/05/03/tucson-mountain-retreat-by-dust/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022
- Friedman, A. (2013). *Innovative Houses Concepts for Sustainable Living*. Laurence King Publishing.
- GADarchitecture. (b.t.). *Exploded House / Bodrum / Türkiye*. GADarchitecture: <https://www.gadarchitecture.com/tr/exploded-house> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- GarantiBBVA. (2021, Şubat 02). *Küresel Su Sorunu ve Su Tasarrufu İçin Yapabileceklerimiz*. GarantiBBVA: <https://www.garantibbva.com.tr/blog/su-tuketimine-genel-bakis> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- GreenFacts. (2008). *Su Kaynakları Hakkındaki Gerçekler Birleşmiş Milletler Dünya Su Gelişim Raporu 2'nin Özeti*. GreenFacts.
- Gülbaz, S., & Kazeyılmaz Alhan, C. M. (2018). MAVİ ŞEHİRLER: Su ve Atık ile Avrupa Akıllı Şehir Stratejisinin Entegrasyonu: Mavi ve Sarı Ayak İzi Kavramlarının İstanbul için Uygulaması. *DÜMF Mühendislik Dergisi*, 9(1), 581-590.
- Güvemli, Ö. (2021, Ocak 14). *İstanbul'da kuraklık önlemi: 1000 metrekareden büyük yapılarda sarnıç zorunluluğu geldi*. Sözcü: https://www.sozcu.com.tr/2021/gundem/istanbulda-kuraklik-onlemi-1000-metrekareden-buyuk-yapilarda-sarnic-zorunlulugu-geldi-6211703/?utm_source=dahafazla_haber&utm_medium=free&utm_campaign=dahafazlahaber adresinden alındı. Erişim Tarihi 2 Mart 2022
- Hakyemez, C. (2019). *SU: Yeni Elmas*. İstanbul: Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş.
- Hassan, I. (2016). Rainwater Harvesting-an alternative water supply in the Future for Pakistan. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences (JBES)*, 8(6), 213-222.

- Hekimoğlu, B., & Altindeğer, M. (2008). *Küresel Isınma ve İklim Değişikliği*. Samsun: T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü.
- Hill, J. (2010, Şubat 1). *Cape Russell Retreat*. world-architects.com: <https://www.world-architects.com/en/architecture-news/reviews/cape-russell-retreat> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Howarth, D. (2017, Mart 22). *Matthew Mazzotta's Cloud House receives a rain shower when occupied*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2017/03/22/cloud-house-matthew-mazzotta-rain-installation-springfield-missouri-usa/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Howarth, D. (2018, Mart 13). *Hawaiian house by LifeEdited harvests more energy and water than it consumes*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2018/03/13/hawaiian-house-lifeedited-maui-harvests-more-energy-water-than-it-consumes/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Hürriyet. (2022, Mayıs 12). *Büyükada'da İSKİ kazısında tarihi keşif: Su sarnıcı bulundu*. Hürriyet: <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/buyukadada-iski-kazisinde-tarihi-kesif-su-sarnici-bulundu-42061221> adresinden alındı. Erişim Tarihi 3 Şubat 2023
- İlgar, R. (2009). Dünya su yönetimi ve su eğitimi/World Water Management and Water Education. 1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, (s. 1-22). Çanakkale.
- İlhan, A. (2011). *Yeni Bir Su Politikasına Doğru Türkiye'de Su Yönetimi, Alternatifler ve Öneriler*. İstanbul: Sosyal Değişim Derneği.
- İlhan, A., Yıldız, D., Tokaç, F. Z., Kurnaz, M. L., & Türkeş, M. (2014). *İstanbul'un Su Krizi ve Kolektif Çözüm Önerileri*. İstanbul: Sosyal Değişim Derneği.
- İncebel, C. (2012). Alternatif Su Kaynaklarının Endüstriyel Kullanıma Kazandırılması İçin Çatı Yağmur Suyu Hasadı (Ostim Örneği). *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

- Inhabitat. (2007, Kasım 19). *Project7Ten Green House Completed in LA*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/project7ten-house-completed/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Innovative Water Solutions. (b.t.). *Rrainwater Harvesting 101*. Innovative Water Solutions: <https://www.watercache.com/education/rainwater-harvesting-101> adresinden alındı. Erişim Tarihi 28 Mart 2022
- İSKİ. (2018). *İSKİ Abone Hizmetleri Tarife ve Uygulama Yönetmeliği*. İstanbul: İSKİ.
- Kadıoğlu, M. (2008a). Kuraklık kıranı risk yönetimi. M. Kadıoğlu, & E. Özdamar (Ed.), *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (1. Baskı) içinde (s. 277-300). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2.
- Kadıoğlu, M. (2008b). Günümüzden 2100 Yılına İklim Değişimi. *Mühendislik Ve Makine Dergisi*, 50(593), 15-25.
- Kantaroğlu, Ö. (2009). Yağmur suyu hasadı plan ve hesaplama prensipleri. *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 1147-1151). İzmir.
- Karahan, A. (2011). Gri Suyun Değerlendirilmesi. *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, (s. 1155-1164).
- Karaman, E. (2021, Eylül 18). *İklim sözlüğü: Krizi ve çözüm önerilerini anlamak için bilmeniz gereken 15 kavram*. BBC News Türkçe: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-58161113> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Mayıs 2022
- Karaman, S., & Gökalp, Z. (2010). Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 3(1), 59-66.
- Katip, A. (2018). Arıtılmış Atıksuların Yeniden Kullanım Alanlarının Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2), 541-557.
- Kayabaşı, E. T., Demirtaş, A. E., & Karasu, R. (2021). Küresel Isınma ve Etkileri. M. Özçalık içinde, *Çevre Sorunları* (s. 171-194). Ankara: iksad yayınevi.

- Kayapınar, Y. E. (2017). Akıllı Şehirler ve Uygulama Örnekleri. *İTÜ Vakfı Dergisi*, (77), 14-19.
- Kerimoğlu, A. B. (2020, Mayıs 3). *Küresel Su Krizi*. TheFeasJournal: <https://tr.thefejournal.com/2020/05/03/kuresel-su-krizi/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- Kıbaroğlu, A. (2008). Küresel İklim Değişikliğinin Sınırışan Su politikalarına Etkileri. *TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi*, (s. 347-355).
- Kılıç, M. Y., & Abuş, M. N. (2018). Bahçeli Bir Konut Örneğinde Yağmur Suyu Hasadı. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 4(2), 209-215.
- Kılıç, S. (2008). Küresel iklim değişikliği sürecinde su yönetimi. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (39), 161-186.
- Kütük, D., & Yüceer, S. N. (2020). Binalarda su gri arıtılması. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 39(7), 133-142.
- LAL Landscape Architecture. (b.t.). *Tekfen Bomonti Apartmanları*. LAL Landscape Architecture: <http://www.lal.com.tr/projeler/tekfen-bomonti-apartmanlari/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Land8: Landscape Architects Network. (2016, Mayıs 29). *30 Reasons Why Landscape Architecture is More Important Than You Think*. Land8: Landscape Architects Network: <https://land8.com/30-reasons-why-landscape-architecture-is-more-important-than-you-think/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- Lendager. (b.t.). *Upcycle House*. Lendager: <https://lendager.com/project/upcycle-house/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Lynne, M. (2021, mart 4). *staggered timber-clad volumes nestle casa mague between the trees of malinalco, mexico*. designboom: <https://www.designboom.com/architecture/mauricio-ceballos-x-architects-casa-mague-malinalco-mexico-03-04-2021/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Mairs, J. (2017, Ocak 4). *Concave roofs collect rainwater for arid areas in proposal by BMDesign Studios*. Dezeen: <https://www.dezeen.com/2017/01/04/concave->

roof-rainwater-harvesting-bmdesign-studios-proposal-iran/ adresinden alındı.
Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

MatthewMazzotta. (b.t.). *CLOUD HOUSE*. MatthewMazzotta:
<https://www.matthewmazzotta.com/cloudhouse> adresinden alındı. Erişim
Tarihi 6 Ekim 2022

Mecanoo. (b.t.). *Villa 4.0*. Mecanoo:
<https://www.mecanoo.nl/Projects/project/74/Villa-4-0> adresinden alındı.
Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Meinhold, B. (2010, Aralık 28). *Hilltop House Sits High on Stilts in Australian Spotted Gum Forest*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/hilltop-house-sits-high-on-stilts-in-australian-spotted-gum-forest/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022

MeisterVarmaArchitects. (b.t.). *Maison Kochi*. MeisterVarmaArchitects:
<http://www.meistervarma.in/projects/maison-kochi/> adresinden alındı. Erişim
Tarihi 4 Ekim 2022

Mengü, G. P., & Akkuzu, E. (2008). Küresel Su Krizi ve Su Hasadı Teknikleri. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 75-85.

Mengü, G. P., Anaç, S., & Özçakal, E. (2011). Kuraklık Yönetim Stratejileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(2), 175-181.

Merdim, E. (2017, Ocak 17). *Kurak İklimlere İçbükey Çatı*. Arkitera:
<https://www.arkitera.com/haber/kurak-iklimlere-icbukey-cati/> adresinden
alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

Merdim, E. (2020a, Şubat 26). *Hem Su Toplama Yapısı Hem de Sınıf: Pylonesque*. Arkitera: <https://www.arkitera.com/haber/hem-su-toplama-yapisi-hem-de-sinif-pylonesque/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 3 Şubat 2023

Merdim, E. (2020b, Ağustos 31). *Kamboçya'da Temiz Su Toplayan Bir Topluluk Merkezi*. Arkitera: <https://www.arkitera.com/haber/kambocya-da-temiz-su-toplayan-bir-topluluk-merkezi/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 3 Şubat 2023

Meriç, Ü., Gayyumi, Y., Demir, İ., Göksu, T., Şen, M., & Demirağ, D. (2004). *13 Dünya Metropolünde Su Yönetimi "Benchmarking Çalışması"*. İstanbul: İSKİ.

- Metalocus. (2021, Mart 4). *RENOVATION FOR SUSTAINABLE RURAL TOURISM. CAN TOMEU HOUSE BY ANDREA SOLÉ ARQUITECTURA*. Metalocus: <https://www.metalocus.es/en/news/renovation-sustainable-rural-tourism-can-tomeu-house-andrea-sole-arquitectura> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Mexico Architecture News. (2021, Mart 5). *Mauricio Ceballos X Architects Enriches Mague House With Carved-Out Spaces Within Abundant Vegetation*. world Architecture Community: <https://worldarchitecture.org/article-links/egnfe/mauricio-ceballos-x-architects-enriches-mague-house-with-carvedout-spaces-within-abundant-vegetation.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Mindat.org. (b.t.). *The Köppen Climate Classification*. Mindat.org: <https://www.mindat.org/climate.php> adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022
- Mohamed, W. A. (2011). *Grey Water Recycling & Reuse Towards a Sustainable Unitization of Domestic Water*. Cairo: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- Morel, A., & Diener, S. (2006). *Greywater Management in Low and Middle-Income Countries, Review of different treatment systems for households or neighbourhoods*. Dübendorf: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag).
- Mutlu, B. K. (2021). Çok Katlı Binalarda Gri Suyun Yerinde Arıtılması ile Yeniden Kullanılmasının Fizibilitesi: İstanbul’da Bir Kentsel Dönüşüm Projesi Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 23(67), 81-91.
- Najıfar, P. (2018). Yapılarda Yağmur Suyu Kullanma Olanakları. *Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Neira, J. (2020, Aralık 9). *buitenhuis by VLOT architects is a low-carbon, modular timber structure in the netherlands*. Designboom: <https://www.designboom.com/architecture/vlot-architects-buitenhuis-netherlands-12-09-2020/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

- Oktay, H. E., Erdoğan, R., & Oktay, F. B. (2015). Kent ve Su. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5(11), 119-125.
- Orton, T. (2022, Eylül 29). *THE BUTTERFLY HOUSE ON TABLE MOUNTAIN IS AT ONE WITH ITS ENVIRONMENT*. PLAINmagazine: <https://plainmagazine.com/daniel-maggs-architects-butterfly-house-cape-town/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022
- Ou-et-quand. (b.t.). *Climat de Puerto Natales au Chili* .: Ou-et-quand: <https://www.ou-et-quand.net/partir/quand/amerique-du-sud/chili/puerto-natales/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023
- Oweis, T., Prinz, D., & Hachum, A. (2001). *Water Harvesting: Indigenous Knowledge for The Future of The Drier Environments*. Aleppo: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).
- Ölçer, B. (2019). İklim Krizinde BİM'in Üstleneceği Rol. *Yapı Bilgi Modelleme*, 2(2), 19–29.
- Özbilen, M. V. (2005). Su Sektöründeki Gelişmeler ve Bunun Karşısında Kent ve Bölge Plancılarının Duruşu. *Planlama*, 2: 53-59.
- Özel, A. M. (2009). *Geçmişten Günümüze İstanbul'da Suyun Yönetimi*. İstanbul: İSKİ.
- Pasternack, R. (2009). Aquatecture: Water-based Architecture in the Netherlands. *Architecture* 590.
- Paula Melton ve AIA Çalışanları. (2020, Mart 24). *Four ways architects can fight climate change*. AIA: <https://www.aia.org/articles/6074306-four-ways-architects-can-fight-climate-cha> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- Pearson, C. A. (2016, Nisan 16). *Tucson Mountain Retreat*. ArchitecturalRecord: <https://www.architecturalrecord.com/gdpr-policy?url=https%3A%2F%2Fwww.architecturalrecord.com%2Farticles%2F8812-tucson-mountain-retreat> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022
- Plantmaps. (b.t.). *Zipcode 90291 - Venice California is in Hardiness Zones 10b*. Plantmaps: <https://www.plantmaps.com/90291> adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023

- Reagan, W., & Kallenberger, J. (2014). Graywater Reuse and Rainwater Harvesting. *Colorado State Extension Fact Sheet*, 1-3.
- reneeloux. (b.t.). *Project 7-Ten (After) + David Duchovny*. reneeloux: [https://www.reneeloux.com/72/its-easy-being-green-tv-show/project-7-ten-\(after\)-+-david-duchovny](https://www.reneeloux.com/72/its-easy-being-green-tv-show/project-7-ten-(after)-+-david-duchovny) adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- richardcolearchitecture. (b.t.a). *hilltop house*. richardcolearchitecture: <https://richardcolearchitecture.com.au/portfolio/hill-top-house/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022
- richardcolearchitecture. (b.t.b). *Hilltop House Richard Cole Architecture Sydney Australia*. richardcolearchitecture: <https://www.richardcolearchitecture.com.au/wp-content/uploads/Inspired-Homes-Hilltop-House.pdf> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022
- Saatcioğlu, M. U. (2007). Ekolojik Konut: Konutun Su Üreten Bir Makina Olma Olasılığı. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Sağlam, N. E., Düzgüneş, E., & Balık, İ. (2008). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 25(1), 89-94.
- Sakarya, G. A. (2018). Mimari Tasarımda Su Öğesinin Farklı Kullanım Amaçları Bakımından İncelenmesi: Anadolu Örneği. *Asia Minor Studies, AGP Sempozyum Özel Sayısı*, (6), 107-120.
- Samwell, N. (2021, Şubat 8). *Upcycled, salvaged and highly energy efficient island guest house*. ecoedition: <https://ecoedition.net/barn-gallery-by-incline-design/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Sanders Pace Architecture. (b.t.). *Cape Russell Retreat*. Sanders Pace Architecture: <http://sanderspace.com/project/cape-russel-retreat/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Seemallorca. (2019, Eylül 26). *Arta, Mallorca*. Seemallorca: <https://www.seemallorca.com/arta> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

- Sel, A. K. (2017). Yağış Sularının Konut Ölçeğinde Sürdürülebilir Tasarım Kapsamında İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Sırdaş, S., & Şen, Z. (2003). Meteorolojik kuraklık modellemesi ve Türkiye uygulaması. *itü dergisi*, 2(2), 95-103.
- Snider, B. D. (2011, Mayıs 26). *CAPE RUSSELL RETREAT, SHARPS CHAPEL, TENN.* Builder: https://www.builderonline.com/design/awards/cape-russell-retreat-sharps-chapel-tenn_o adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- STM ThinkTech. (2021). *SU GÜVENLİĞİ I: Sürdürülebilirlik ve İklim Değişikliği Bağlamında Dünyadaki Mevcut Durum*. STM ThinkTech.
- Studio (n-1) Architects. (b.t.). *Out-House*. Studio (n-1) Architects: <http://nminusone.com/wp/2012/11/23/out-house/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Şahin, N. İ. (2010). Binalarda Su Korunumu. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Şahin, N. İ., & Manioğlu, G. (2011). Binalarda yağmur suyunun kullanılması. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 125, 21-32.
- Şahin, Ü., & Kurnaz, L. (2014). *İklim Değişikliği ve Kuraklık*. İstanbul: İPM yayınları.
- Şen, Z. (2005). İklim Değişikliği ve Su Kaynaklarına Etkisi. *Dünya Su günü-İklim Değişikliğinin Su ve Enerji Kaynaklarına Etkisi Paneli*. İstanbul.
- Tanık, A. (2017). Yağmur Suyu Toplama, Biriktirme ve Geri Kullanımı. *Su Kaynakları ve Kentler Konferansı*. Kahramanmaraş.
- Teeple Architects. (b.t.). *60 RICHMOND STREET EAST HOUSING CO-OP*. Teeple Architects: <http://www.teeplearch.com/portfolio/60-richmond-east-housing-development/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Texas Water Development Board. (2005). *The Texas Manual on Rainwater Harvesting*. Austin: Texas Water Development Board.

- The Healthy House System. (b.t.). *The Toronto Demonstration project*. The Healthy House System: <http://www3.sympatico.ca/rolf/toronto.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- ThePurpleInkStudio. (b.t.). *KING'S HOUSE*. ThePurpleInkStudio: http://www.thepurpleinkstudio.com/projects/view_project/14 adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- TMMOB Kimya Mühendisleri Odası. (2012). *Su ve Yaşam*. Ankara: TMMOB Kimya Mühendisleri Odası.
- TMMOB Makina Mühendisleri Odası. (2020). *İstanbul Yağmur Suları, Atık Suları, Dereler, Su Yönetimine Genel Bakış*. İstanbul: TMMOB Makina Mühendisleri Odası.
- TRThaber. (2022, Temmuz 28). *Dünya limiti aştı: Yarından itibaren gelecek yılın kaynakları tüketilecek*. TRThaber: <https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunya-limiti-asti-yarından- itibaren-gelecek-yılın-kaynakları-tuketilecek-697765.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi 1 Ekim 2022
- Tuğaç, Ç. (2014). İklim Güvenliği Açısından Su Kaynaklarının Yönetimi. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 23(3), 1-30.
- Tuğaç, Ç. (2021). İklim Değişikliğiyle Mücadelenin İklim Değişikliğine Uyum Boyutu. *I. Uluslararası Sağlık ve İklim Değişikliği Kongresi*, (s. 22-34).
- Tuğaç, Ç. (2022). İklim Değişikliği Krizi ve Şehirler. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 38-60.
- Tunçay, H. E. (2021). *Suya Duyarlı Şehirler*. İstanbul: Türkiye Su Enstitüsü.
- Tunçer, A. S., Nalbanat, E., & Köroğlu, R. (2018). Uluslararası Su ve Çevre Kongresi Sürdürülebilir Su Yönetimi ve Uluslararası Sular Konusunda Türkiye'nin Yapmış Olduğu Anlaşmalara Genel Bakış. *Uluslararası Su ve Çevre Kongresi*, (s. 408-418). Bursa.
- Turan, E. S. (2018). Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 4(1), 63-69.

- Turan, E., & Bayrakdar, E. (2020). Türkiye'nin su yönetim politikaları: Ulusal güvenlik açısından bir değerlendirme. *Uluslararası Politik Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 1-19.
- Turan, İ., Şimşek, Ü., & Aslan, H. (2015). Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 186-203.
- Turoğlu, H. (2014). İklim değişikliği bağlamında İstanbul'un su yönetimi problemleri. *TÜCAUM VIII. COĞRAFYA SEMPOZYUMU* (s. 97-108). Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri. (b.t.). *GÜNCEL TÜRKÇE SÖZLÜK*. Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 24 Ekim 2022
- Türkeş, M. (2012). Kuraklık, Çölleşme ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin Ayrıntılı Bir Çözümlemesi. *Marmara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 20(1), 7-55.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.
- Sözcü. (b.t.). *İSTANBUL'UN TARİHİ SEMTİ BOMONTİ'DE YAŞAMAK İÇİN 3 NEDEN*. Sözcü: <https://www.sozcu.com.tr/kesfet/tahincioglu/istanbulun-tarihi-semti-bomontide-yasamak-icin-3-neden/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023
- Ünal, M., & Sirel, B. (2015). Kentsel Mekanda Su Tasarımı. *GÜNEYMİMARLIK*, (20), 37-41.
- Üstün, G. E., & Tırpancı, A. (2015). Gri suyun arıtımı ve yeniden kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 20(2), 119-139.
- Wang, L. (2018a, Mart 19). *LifeEdited's newest home brings off-grid luxury to Maui*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/lifeediteds-newest-home-brings-off-grid-luxury-to-maui/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

- Wang, L. (2018b, Ocak 8). *Dreamy cabin harvests rainwater and natural light for a minimal carbon footprint*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/dreamy-cabin-harvests-rainwater-and-natural-light-for-a-minimal-carbon-footprint/barn-gallery-by-inclinedesign-3/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022
- Wang, L. (2019a, Nisan 2). *Solar-powered home stays naturally cool in Kerala's tropical heat*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/solar-powered-home-stays-naturally-cool-in-keralas-tropical-heat/maison-kochi-by-meister-varma-architects-2/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Wang, L. (2019b, Ağustos 5). *A modernist home in Brazil brings a tropical garden indoors*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/a-modernist-home-in-brazil-brings-a-tropical-garden-indoors/flamenco-house-by-bzp-arquitetura-6-2/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Wang, L. (2021, Nisan 6). *Rainwater-capturing holiday home is an extension of the landscape*. Inhabitat: <https://inhabitat.com/rainwater-capturing-holiday-home-is-an-extension-of-the-landscape/terrace-rancho-sierra-allende-fabian-m-escalante-h-arquitectos-8/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022
- Weather U.S. (b.t.). *Climate and monthly weather forecast Tennessee, USA*. Weather U.S.: <https://www.weather-us.com/en/tennessee-usa-climate> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Weatherbase. (b.t.a). *KNOXVILLE, TENNESSEE*. Weatherbase: [https://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=62327&cityname=Knoxville,+Tennessee,+United+States+of+America#:~:text=The%20K%C3%B6ppen%20Climate%20Classification%20subtype,F%20\(25.6%C2%B0C\)](https://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=62327&cityname=Knoxville,+Tennessee,+United+States+of+America#:~:text=The%20K%C3%B6ppen%20Climate%20Classification%20subtype,F%20(25.6%C2%B0C).). adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023
- Weatherbase. (b.t.b). *AUSTIN, TEXAS*. Weatherbase: <https://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=45227&cityname=Austin,+Texas,+United+States+of+America> adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023
- Weatherbase. (b.t.c). *SYDNEY, NEW SOUTH WALES*. Weatherbase: <https://www.weatherbase.com/weather/weather->

summary.php3?s=76749&cityname=Sydney,+New+South+Wales,+Australia
adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2023

Weatherbase. (b.t.d). *LOPEZ ISLAND, WASHINGTON.* Weatherbase:
<https://www.weatherbase.com/weather/weather-summary.php3?s=10754&cityname=Lopez+Island,+Washington,+United+States+of+America> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022

Weatherbase. (b.t.e). *Toronto.* Weatherbase:
<https://weatherspark.com/y/19863/Average-Weather-in-Toronto-Canada-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 11 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.a). *Haiku-Pauwela.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/144/Average-Weather-in-Haiku-Pauwela-Hawaii-United-States-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.b). *Cochin.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/108487/Average-Weather-in-Cochin-India-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.c). *Bengaluru.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/108998/Average-Weather-in-Bengaluru-India-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.d). *San Miguel de Allende.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/4978/Average-Weather-in-San-Miguel-de-Allende-Mexico-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 4 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.e). *Jiroft.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/105734/Average-Weather-in-J%C4%ABroft-Iran-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.f). *Tucson.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/2857/Average-Weather-in-Tucson-Arizona-United-States-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 5 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.g). *Kanazawa.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/143553/Average-Weather-in-Kanazawa-Japan-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022

- Weatherspark. (b.t.h). *Knoxville.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/16310/Average-Weather-in-Knoxville-Tennessee-United-States-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.i). *Austin.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/8004/Average-Weather-in-Austin-Texas-United-States-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.j). *Springfield.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/10263/Average-Weather-in-Springfield-Missouri-United-States-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.k). *São Paulo.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/30268/Average-Weather-in-S%C3%A3o-Paulo-Brazil-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 6 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.l). *Sydney.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/144544/Average-Weather-in-Sydney-Australia-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 7 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.m). *Heinenoord.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/51285/Average-Weather-in-Heinenoord-Netherlands-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.n). *Paris.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/47913/Average-Weather-in-Paris-France-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.o). *Nyborg.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/68596/Average-Weather-in-Nyborg-Denmark-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022
- Weatherspark. (b.t.p). *Hilversum.* Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/52713/Average-Weather-in-Hilversum-Netherlands-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 8 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.q). *Puerto Natales*. Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/25103/Average-Weather-in-Puerto-Natales-Chile-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 9 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.r). *Barcelona*. Weatherspark:
<https://weatherspark.com/y/47213/Average-Weather-in-Barcelona-Spain-Year-Round> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.s). *Bodrum*. Weatherspark:
<https://tr.weatherspark.com/y/94296/Bodrum-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.t). *İstanbul*. Weatherspark:
<https://tr.weatherspark.com/y/95434/%C4%B0stanbul-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca> adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022

Weatherspark. (b.t.u). *Cape Town*. Weatherspark:
<https://tr.weatherspark.com/y/82961/Cape-Town-G%C3%BCney-Afrika-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B1l-Boyunca> adresinden alındı. Erişim Tarihi 13 Ekim 2022

World Health Organization. (2006). *Guidelines for drinking water quality*. Geneva: Volume 1 Recommendations WHO Press.

Wessels, W. (2022, Haziran 8). *Köppen Climate Classification: Defining The Climate Zones Of The World*. ownyourweather: <https://ownyourweather.com/koppen-climate-classification/> adresinden alındı. Erişim Tarihi 25 Ocak 2022

Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Niteliksel Araştırmaların Planlanması: Araştırma Soruları, Örneklem Seçimi, Geçerlik Ve Güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.

Yalçınalp, E., Öztürk, A., & Bayrak, D. (2018). Konut Ölçeğinde Gri Su ve Yeşil Çatı Sistemlerinin Ekonomik Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(1), 71–80.

- Yesilbinadergisi. (2012, Aralık 20). *Türkiye'nin İlk LEED Sertifikalı Konut Projesi Tekfen Bomonti Apartmanları*. Yesilbinadergisi: https://www.yesilbinadergisi.com/yayin/710/turkiye-nin-ilk-leed-sertifikali-konut-projesi-tekfen-bomonti-apartmanlari_21427.html adresinden alındı. Erişim Tarihi 10 Ekim 2022
- Yıldız, S. (2003). *İstanbul'da Suyun Serüveni*. İstanbul: İSKİ.
- Yılmaz, A. (2015). Küresel Isınmanın Dünya Su Rezervleri Üzerindeki Etkileri. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, 8(2): 63-72.
- Yılmaz, A., Morgil, İ., Aktuğ, P., & Göbekli, İ. (2002). Ortaöğretim ve Üniversite Öğrencilerinin Çevre, Çevre Kavramları ve Sorunları Konusundaki Bilgileri ve Öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 156-162.
- Yılmaz, B. (2018). *Projeler Yapılar I: Konutlar*. İstanbul: YEM yayın.
- Yörüklü, N. Ö. (2021). İklim Değişikliği ve Küresel Isınma İçin Peyzaj Mimarlığı Stratejileri: İklim Değişikliği Politikaları Peyzaj Beyanı. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 3(1), 43-55.
- Yüksel, A. N. (2020). Nitel Bir Araştırma Tekniği Olarak: Görüşme. *International Social Sciences Studies Journal*, 6 (56), 547-552.

URL-1: [1599039533.jpg \(1024×683\) \(turkiyenintarihieserleri.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-2: [485 \(752×395\) \(tmgrup.com.tr\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-3: [17166.jpg \(750×360\) \(arkeolojikhaber.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-4: [eri_kem_2.jpg \(700×469\) \(mustafacambaz.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-5: [Sazlidere-Baraji.jpg \(1800×1013\) \(basaksehir.bel.tr\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-6: [sazlidere-baraji-da-kurudu-824601-5.jpg \(720×400\) \(birgun.net\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-7: [pareid-pylonesque03.jpg \(730×486\) \(arkitera.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-8: [pareid-pylonesque01.jpg \(730×486\) \(arkitera.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-9: [WaterHall01.jpg \(730×1094\) \(arkitera.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-10: [WaterHall04.jpg \(2000×1415\) \(arkitera.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-11: [20161215_creating-chemistry_water_tower.jpg.dynamic.1280w720h.1bce22f071c1b779a6fe344ca00a8a90a13de3e9.jpeg \(1280×720\) \(basf.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-12: [WW_IM_PH_V1.7_150424_LaStorta_Sheeps_IMG_20150424_073912_4160x3120_AV.jpg-1-615x375.jpeg \(615×375\) \(arkitera.com\)](#) Erişim Tarihi: 2 Şubat 2023

URL-13: [maui-house-lifedited-architecture-hawaii_dezeen_2364_hero2.jpg \(2364×1330\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-14: [maui-house-lifedited-architecture-hawaii_dezeen_2364_col_51.jpg \(2364×1576\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-15: [_Featured_Image.jpg \(1211×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-16: [15.jpg \(1499×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-17: [04.jpg \(683×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-18: [03.jpg \(1350×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-19: [RSA-2.jpg \(1582×916\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-20: [RSA-4.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-21: [05.jpg \(1582×890\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-22: [08.jpg \(1582×890\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-23: [2012JG17.531.jpg \(800×532\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-24: [2012JG17.517.jpg \(800×439\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-25: [02A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-26: [11A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-27: [stringio.jpg \(1000×659\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-28: [stringio.jpg \(1000×682\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-29: [Cascading-Creek-House-00.jpg \(1300×938\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-30: [Cascading-Creek-House-03-1.jpg \(1600×1067\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-31: [image-asset.jpeg \(1500×1000\) \(squarespace-cdn.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-32: [image-asset.jpeg \(1500×1000\) \(squarespace-cdn.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-33: [IMG_2955TREINES_Casa_Flamenco.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-34: [IMG_2927TREINES_Casa_Flamenco.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-35: [Hilltop-House-01-2000x1334.jpg](http://richardcolearchitecture.com.au/Hilltop-House-01-2000x1334.jpg) (2000×1334) richardcolearchitecture.com.au Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-36: [Hilltop-House-07-2000x1334.jpg](http://richardcolearchitecture.com.au/Hilltop-House-07-2000x1334.jpg) (2000×1334) richardcolearchitecture.com.au Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-37: [Portada.jpg](http://adsttc.com/Portada.jpg) (1200×888) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-38: [GUERIN PEDROZA BONDY BD-49.jpg](http://adsttc.com/GUERIN_PEDROZA_BONDY_BD-49.jpg) (667×1000) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-39: [P003_VLOT_Buitenhuis_DSC08239.jpg](http://adsttc.com/P003_VLOT_Buitenhuis_DSC08239.jpg) (1582×890) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-40: [P003_VLOT_Buitenhuis_DSC08298.jpg](http://adsttc.com/P003_VLOT_Buitenhuis_DSC08298.jpg) (1582×890) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-41: [Eco-Sustainable-House-01-1.jpg](http://caandesign.com/Eco-Sustainable-House-01-1.jpg) (1057×1239) caandesign.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-42: [deezen Eco-Sustainable-House-by-Djuric-Tardio-Architectes_12.jpg](http://dezeen.com/deezen_Eco-Sustainable-House-by-Djuric-Tardio-Architectes_12.jpg) (468×468) dezeen.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-43: [stringio.jpg](http://adsttc.com/stringio.jpg) (681×1000) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-44: [stringio.jpg](http://adsttc.com/stringio.jpg) (667×1000) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-45: [Upcycle-house.-aug.9-min-3-1-1200x675.jpg](http://lendager.com/Upcycle-house.-aug.9-min-3-1-1200x675.jpg) (1200×675) lendager.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-46: [Upcycle-House-5-1200x798.jpg](http://lendager.com/Upcycle-House-5-1200x798.jpg) (1200×798) lendager.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-47: [stringio.jpg](http://adsttc.com/stringio.jpg) (1181×787) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-48: [stringio.jpg](http://adsttc.com/stringio.jpg) (1181×787) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-49: [7al78wydvsky0qnf.jpg](http://imgix.net/7al78wydvsky0qnf.jpg) (780×505) imgix.net Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-50: [19e8ff3hft2z6byg.jpg](http://imgix.net/19e8ff3hft2z6byg.jpg) (780×505) imgix.net Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-51: [2principal_2.jpg](http://adsttc.com/2principal_2.jpg) (1582×709) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-52: [AG_9483_84.jpg](http://adsttc.com/AG_9483_84.jpg) (1582×709) adsttc.com Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-53: gad-architecture-gad-mimarlik-dcd66f991ed55190bbb0180227e6177f11002f42.jpg (775×520) gadarchitecture.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-54: stringio.jpg (1000×760) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-55: stringio.jpg (1000×667) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-56: stringio.jpg (1000×706) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-57: ARKIV - Fotoğraf: Gürkan Akay Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-58: [Tekfen Bomonti Apartmanları \(arkiv.com.tr\)](http://Tekfen Bomonti Apartmanları (arkiv.com.tr)) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-59: 710Millwood8old_website.jpg (1325×1000) graymatterarchitecture.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-60: 7tenimg1.jpg (2133×1200) graymatterarchitecture.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-61: 1-sBG-INTRO-EXTERIOR_SW_EL-RAINTANK.jpg (1497×1000) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-62: 2-sBG- EXTERIOR-WEST_EL.jpg (1582×907) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-63: Daniel-Maggs-Architects-01.jpg (1400×1000) wp.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-64: Daniel-Maggs-Architects-08.jpg (1500×1000) wp.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-65: 1.jpg (1500×1000) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-66: 2.jpg (667×1000) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-67: stringio.jpg (1000×750) adsttc.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-68: img_4063_edits.jpg (2000×1333) teeplearch.com) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-69: hhphoto.jpg (361×311) sympatico.ca) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-70: [Healthy House \(1996\) \(breathearchitects.ca\)](http://Healthy House (1996) (breathearchitects.ca)) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-71: [view1_alB.jpg \(4200×2680\) \(nminusone.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-72: [before_after.jpg \(5040×1920\) \(nminusone.com\)](#) Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022

URL-73: [LIFE EDITED MAUI JAN2018 IMG 0126 1.jpg \(1067×1600\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-74: [LIFE EDITED MAUI JAN2018 IMG 0889.jpg \(1600×1067\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-75: [maui-house-lifedited-architecture-hawaii dezeen 2364 col 1.jpg \(2364×1576\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-76: [timthumb.php \(945×630\) \(lifedited.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-77: [Maison Kochi drawings \(8\).jpg \(707×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-78: [16.jpg \(750×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-79: [17.jpg \(667×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-80: [5.jpg \(1499×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-81: [Maison Kochi drawings \(4\).jpg \(1549×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-82: [portada_08.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-83: [09.jpg \(1509×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-84: [02..jpg \(667×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-85: [RSA_26.jpg \(1582×989\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-86: [RSA_19.jpg \(1543×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-87: [RSA-17.jpg \(1502×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-88: [RSA_1.jpg \(1400×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-89: [ISOMETRICO 1-.jpg \(1000×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-90: [06.jpg \(1582×890\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-91: [diagrams04.jpg \(1414×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-92: [diagrams10.jpg \(1414×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-93: [diagrams13.jpg \(1077×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-94: [2012JG17.555.jpg \(800×463\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-95: [Dezeen Tucson-Mountain-Retreat-by-DUST 1.jpg \(468×358\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-96: [2012JG17.576.jpg \(800×534\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-97: [03A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-98: [09A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-99: [13A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-100: [23A-ring.jpg \(1280×853\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-101: [stringio.jpg \(1000×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-102: [stringio.jpg \(1000×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-103: [cape-russell-retreat-model-11.jpg \(1000×960\) \(sanderspace.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-104: [Cascading-Creek-House-01.jpg \(1600×1200\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-105: [Cascading-Creek-House-34.jpg \(2000×1500\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-106: [Cascading-Creek-House-01-1.jpg \(1200×1600\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-107: [image-asset.jpeg \(1500×1000\) \(squarespace-cdn.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-108: [image-asset.jpeg \(1500×1000\) \(squarespace-cdn.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-109: [image-asset.jpeg \(1500×934\) \(squarespace-cdn.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-110: [IMG_3111TREINES_caraiva.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-111: [feature_image.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-112: [MAB-TERREO.jpg \(1415×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-113: [MAB-ELEV03.jpg \(1415×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-114: [Hilltop-House-06-2000x3000.jpg \(2000×3000\) \(richardcolearchitecture.com.au\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-115: [Hilltop-House-04-2000x1334.jpg \(2000×1334\) \(richardcolearchitecture.com.au\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-116: [Hilltop-House-15-2000x1333.jpg \(2000×1333\) \(richardcolearchitecture.com.au\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-117: [GUERIN PEDROZA BONDY BD-43.jpg \(1200×800\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-118: [RDC.jpg \(1198×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-119: [P_00_COUPE.jpg \(1244×639\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-120: [GUERIN PEDROZA BONDY BD-10.jpg \(1200×800\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-121: [P003_VLOT_Buitenhuis__DSC08315.jpg \(1582×890\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-122: [P003_VLOT_Buitenhuis_DSC08251.jpg \(1333×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-123: [VLOT_Buitenhuis_section.jpg \(1582×678\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-124: [VLOT_Buitenhuis_floorplan.jpg \(724×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-125: [Eco-Sustainable-House-07.jpg \(1250×1093\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-126: [Eco-Sustainable-House-43.jpg \(2000×776\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-127: [Eco-Sustainable-House-00-2.jpg \(800×1146\) \(caandesign.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-128: [Gallery of Shishiodoshi house : House Extension | Avignon-Clouet Architectes | Media - 18 \(archello.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-129: [stringio.jpg \(1024×686\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-130: [Idea 215804: Shishiodoshi House by Avignon-Clouet Architecture in Rezé, France \(architizer.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-131: [Idea 215807: Shishiodoshi House by Avignon-Clouet Architecture in Rezé, France \(architizer.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-132: [Upcycle-House-7-1200x801.jpg \(1200×801\) \(lendager.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-133: [Upcycle-House-Lendager-14.jpg \(730×323\) \(archiscene.net\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-134: [PLAN.jpg \(1414×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-135: [stringio.jpg \(1181×787\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-136: [stringio.jpg \(1181×787\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-137: [stringio.jpg \(1191×842\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-138: [stringio.jpg \(1280×640\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-139: [ou_200713_04a.jpg \(1200×824\) \(contemporist.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-140: [ou_200713_44.jpg \(1200×720\) \(contemporist.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-141: [z4fhm9ccct24ye4w.jpg \(780×505\) \(imgix.net\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-142: [AG_9542.jpg \(1582×791\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-143: [20.jpg \(2000×1413\) \(andreasole.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-144: [m5.jpg \(1366×651\) \(andreasole.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-145: [m15.jpg \(729×768\) \(andreasole.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-146: [m8.jpg \(511×767\) \(andreasole.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-147: [gad-architecture-gad-mimarlik-95102b1bde3ea36f0973393fdb233f273b189687.jpg \(775×520\) \(gadarchitecture.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-148: [gad-architecture-gad-mimarlik-684b129ae6822830bd12a19dcce24bc94678d96e.jpg \(775×520\) \(gadarchitecture.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-149: [gad-architectural-51b8a690b3d360d7c1f18ada1d355fe113045b14.jpg \(775×520\) \(gadarchitecture.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-150: [Idea 72288: House in the Countryside by Herreros Arquitectos in Artà, Spain \(architizer.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-151: [Idea 72295: House in the Countryside by Herreros Arquitectos in Artà, Spain \(architizer.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-152: [stringio.jpg \(750×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-153: [tekfenbomontir1-6-630x840.jpg \(630×840\) \(lal.com.tr\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-154: [ARKIV - 10-ground-floor](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-155: [ARKIV - Fotoğraf: Gürkan Akay](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-156: [proj710h1.jpg \(537×374\) \(inhabitat.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-157: [project7ten.jpg \(537×350\) \(inhabitat.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-158: [proj710e1.jpg \(537×382\) \(inhabitat.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-159: [img_73-1.jpg \(804×1041\) \(graymatterarchitecture.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-160: [Barn-Gallery-by-INCLINEDESIGN-8-889x773.jpg \(889×773\) \(inhabitat.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-161: [feature- 4-sBG-EXTERIOR-EAST EL-NITE.jpg \(1582×705\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-162: [BARN GALLERY - InclineDesign](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-163: [wild-plum-tree-house-daniel-maggs-architects_10.jpg \(1400×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-164: [af-section-a-a-01-6.jpg \(1414×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-165: [Daniel-Maggs-Architects-11.jpg \(1400×1000\) \(wp.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-166: [af-site-roof-plan-01-7.jpg \(1414×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-167: [4.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-168: [3.jpg \(1500×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-169: [15.jpg \(667×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-170: [Conjunto.jpg \(1545×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-171: [stringio.jpg \(949×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-172: [stringio.jpg \(751×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-173: [stringio.jpg \(1000×1000\) \(adsttc.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-174: [HHcutaway.gif \(297×357\) \(sympatico.ca\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-175: [simpwater.gif \(389×438\) \(sympatico.ca\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-176: [view1_a1B.jpg \(4200×2680\) \(nminusone.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-177: [out-house-nminusone-image-3.jpg \(1024×1084\) section_plan_final2.jpg \(605×757\) \(nminusone.com\)](#) Erişim Tarihi: 19 Kasım 2022

URL-178: [Bomonti - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

URL-179: [Bomonti - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

URL-180: [70 Kazım Orbay Cd. - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

URL-181: [25 Kazım Orbay Cd. - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

URL-182: [43 Feriköy Fırın Sk - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

URL-183: [55 Silahşör Cd. - Google Maps](#) Erişim Tarihi: 28 Aralık 2022

Ekler

Ek A: T.C İstanbul Kùltür Üniversitesini Etik Kurul Kararı

Ek B: Anket-A (mimara yöneltilen sorular)

Ek C: Anket-B (kullanıcıya sorulan sorular)

Ek D: Anket-C (muhtara sorulan sorular)

Ek E: Anket-Ç (mahalleliye sorulan sorular)

Ek F: Anket-D (belediyeye sorulan sorular)



Ek A: T.C İstanbul Kültür Üniversitesi Etik Kurul Kararı



T.C.
İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ

ETİK KURUL KARARI

Toplantı Tarihi:	28.07.2022
Karar No:	2022/124
Sorumlu Araştırmacı:	Levent Öztürel
Araştırma Başlığı:	İklim Krizi ve Mimarlığa Etkileri: Su tutan konutlar
Başlangıç Tarihi:	Etik onayı alındıktan sonra
Etik Kurul İzninin Süresi:	1 yıl (Uzatma Hakkı mevcut olarak)

İstanbul Kültür Üniversitesi Etik Kurulu'na değerlendirilmek üzere başvuruda bulunduğunuz yukarıda künyesi yazılı projenizin başvuru dosyası ve ilgili belgeleri, Üniversitemiz "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu" tarafından araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda çalışmanın gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

Notlar:

- Araştırmanın başlangıç tarihinin gecikmesi durumunda Etik Kurulu'na başvurularak tarihlerin değiştirilmesi gereklidir.
- Araştırmanın gerçekleştirileceği birimlerin yöneticilerinden de ayrıca izin alınması gerekli olabilir.
- Araştırmaya katılan kurum dışı merkezlerden ayrıca idari izin alınması gerekmektedir.

Prof. Dr. Seyhan Altun

Etik Kurul Başkan V.

Ek B: Anket-A (mimara yöneltilen sorular)

A	İsim: Yaş: Eğitim Düzeyi: Meslek:								
	Sorular								
Ortak sorular		Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?									
Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?									
İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?									
Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?									
Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?									
Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?									
Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?									
Özel sorular		Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Yağmur suyunun bahçe ile toplanması binanın konseptlerinden biri miydi? (eğer ilk soruya verilen cevap hayır ise) sonradan mı bu konu ortaya çıktı?									
İstanbul'un iklimine uygun olarak tasarladığınız mı?									
Apartmanın yağmur suyu toplayıp kullanması bir farkındalık yarattı mı?									
Tekfen Bomonti Apartmanları kuraklığa karşı örnek bir bina mıdır?									
İklim krizi karşı Tekfen Bomonti Apartmanlarının tasarımı uygun mudur?									
									
Sizce bu bina su toplamakta mıdır?		Evet/Hayır							
Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?									

Ek C: Anket-B (kullanıcıya sorulan sorular)

B	İsim:								
	Yaş:								
	Eğitim Düzeyi:								
	Meslek:								
Sorular									
Ortak sorular		Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?									
Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?									
İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?									
Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?									
Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?									
Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?									
Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?									
Özel sorular		Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Binanın yağmur suyunu toplayıp kullandığını biliyor musunuz?									
Mimarlığın daha çevreci olup su ile bütünleşmesi gerekli midir?									
Apartmanda uygulanan su toplama sistemi kuraklığa karşı farkındalık yarattı mı?									
Tekfen Bomonti Apartmanlarındaki su toplama sistemi size yardımcı oldu mu?									
Yağmur suyu toplama sisteminin bakım ve onarımı size yüksek maliyet yarattı mı?									
Su toplama sistemlerinin binalarda bulunması iklim krizine karşı bir çözüm yolu mudur?									
									
Sizce bu bina su toplamakta mıdır?		Evet/Hayır							
Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?									

Ek D: Anket-C (muhtara sorulan sorular)

C İsim: Yaş: Eğitim Düzeyi: Meslek:								
Sorular								
Ortak sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?								
Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?								
İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?								
Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?								
Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?								
Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?								
Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?								
Özel sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Bina çevrede daha fazla yağmur suyu toplayan bina yapılmasına örnek oldu mu?								
Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı konut projesi olması çevresini etkiledi mi?								
Bölgede yapılan binalarda bu tür sistemlerin uygulanması gerekli midir?								
İnsanların bu konuda farkındalığını arttırmak için herhangi bir çalışma yapılmakta mıdır?								
İklim krizine karşı bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı mıdır?								
								
Sizce bu bina su toplamakta mıdır?	Evet/Hayır							
Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?								

Ek E: Anket-Ç (mahalleliye sorulan sorular)

Ç İsim: Yaş: Eğitim Düzeyi: Meslek:								
Sorular								
Ortak sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?								
Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?								
İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?								
Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?								
Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?								
Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?								
Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?								
Özel sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6
Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz?								
Tekfen Bomonti Apartmanları yapıldıktan sonra çevrede pozitif değişiklik yaşandı mı?								
Yağmur suyu toplayan binaların yapılması iklimi korur mu?								
Sağlıklı çevre oluşumu için yağmur suyu toplayan binalar yapılmalı mı?								
İnsanlar iklim krizine karşı bilinçlendirilmeli midir?								
  								
Sizce bu bina su toplamakta mıdır?			Evet/Hayır					
Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?								

Ek F: Anket-D (belediyeye sorulan sorular)

D İsim: Yaş: Eğitim Düzeyi: Meslek:									
Sorular									
Ortak sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6	
Gelecekte yapılacak binalarda yağmur suyu toplama özellikleri bulundurulmalı mıdır?									
Yağmur suyunun toplanıp mimari tasarımda kullanılması önemli midir?									
İnsanların su konusunda farkındalığını arttırmak için su tutan binalar yapılmalı mı?									
Mimarlık insanlarda su bilinci yaratmak için kullanılabilir mi?									
Yağmur suyunun binalarda kullanılması çevreyi koruyacak mıdır?									
Mimari tasarım çevre ile bütüncül olmalı mıdır?									
Mimari tasarım iklim krizine çözüm olabilir mi?									
Özel sorular	Evet	Hayır	1	2	3	4	5	6	
Binalarda yağmur suyu toplama sistemi takılması halinde belediyeye haber verilmekte midir?									
Tekfen Bomonti Apartmanlarında su toplama sistemi olduğunu biliyor musunuz?									
Yağmur suyu toplama sistemlerinin artması kanalizasyon yükünü azaltacak mıdır?									
Boşa akan su kaybını engellemek için su toplama sistemleri yapılmalı mıdır?									
Yağmur suyu toplayıp kullanmak iklim krizine karşı olumlu bir tutum mudur?									
									
Sizce bu bina su toplamakta mıdır?			Evet/Hayır						
Mimari tasarım iklim krizine karşı ne yapmalı?									