

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

## İÇİN AKADEMİK ARAŞTIRMALAR - VI

Editor: **Doç. Dr. Cengiz KAHRAMAN**

ARTİKEL AKADEMİ: 240

Sosyal ve Beşeri Bilimler Temel Alanı

*Sürdürülebilirlik için Akademik Araştırmalar - VI*

Editor: Doç. Dr. Cengiz Kahraman

ISBN 978-625-8088-54-0

Birinci Basım: Aralık - 2022

Ofset Hazırlık: Artikel Akademi

Baskı ve Cilt: Net Kırtasiye Tanıtım ve Matbaa San. Tic. Ltd. Şti.

Gümüşsuyu, İnönü Caddesi & Beytül Malcı Sokak 23/A,

34427 Beyoğlu/İstanbul

Matbaa Sertifika No: 47334

Artikel Akademi bir Karadeniz Kitap Ltd. Şti. markasıdır.

©Karadeniz Kitap - 2022

Akademik etik kurallara

bağlı kalınarak yapılacak olan alıntılar ve tanıtım maksadıyla yapılacak

olan kısa alıntılar dışında, yazılı izni alınmadan, tümünün veya bir

kısımının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla, basımı, yayımı,

kopyalanması, çoğaltımı veya dağıtımı yapılamaz.

KARADENİZ KİTAP LTD. ŞTİ.

Koşuyolu Mah. Mehmet Akfan Sok. No:67/3 Kadıköy-İstanbul

Tel: 0 216 428 06 54 // 0530 076 94 90

Yayıncı Sertifika No: 52549

mail: [info@artikelakademi.com](mailto:info@artikelakademi.com)

[www.artikelakademi.com](http://www.artikelakademi.com)

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

## İÇİN AKADEMİK ARAŞTIRMALAR - VI

Editor: **Doç. Dr. Cengiz KAHRAMAN**

### YAZARLAR

Aynur AYDIN

Ayşenur COŞKUN

Canpolat KAYA

Esmâ ERKOL

Güneş MUTLU AVINÇ

Özhan TÜRKER

Selçuk SAYIN

Sevda Karaseyfoğlu PAÇALI

Veli Can BAŞKAR



# İÇİNDEKİLER

<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>7</b>
<b>1. BÖLÜM</b>	
<b>ÇEVRESEL SORUMLULUK DİREKTİFİNİN</b>	
<b>TÜRK MEVZUATINA UYUMLAŞTIRILMASI.....</b>	<b>9</b>
- Özhan TÜRKER	
- Aynur Aydın	
<b>2. BÖLÜM</b>	
<b>DOĞA VE DOĞA EĞİTİMLERİNİN</b>	
<b>İNSANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ .....</b>	<b>33</b>
- Canpolat KAYA	
- Veli Can BAŞKAR	
<b>3. BÖLÜM</b>	
<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ İÇİN MEVCUT BİR KONUTA</b>	
<b>FOTOVOLTAİK (PV) SİSTEM TASARIMI VE SİMÜLASYONU .....</b>	<b>41</b>
- Esmâ ERKOL	
- Selçuk SAYIN	
<b>4. BÖLÜM</b>	
<b>KAMUSAL ALAN VE KENT DÜZLEMİNDE</b>	
<b>SÜRDÜRÜLEBİLİR SANAT PRATİKLERİ .....</b>	<b>71</b>
- Sevda Karaseyfoğlu PAÇALI	
<b>5. BÖLÜM</b>	
<b>MİMARİ BİYOFİLİK TASARIM YAKLAŞIMI BAĞLAMINDA</b>	
<b>GELENEKSEL KONUTLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>91</b>
- Güneş MUTLU AVİNÇ	
- Ayşenur COŞKUN	



## ÖNSÖZ

İnsan, toplum, çevre, sağlık, eğitim, tarım, sanayi, ekonomi ve mühendislik ekosistemlerini kapsayacak şekilde sürdürülebilirliğin kendisi zorunlu olarak bir bilim dalı haline geldi. Bilimin tüm alanları ve hemen her disiplin, dünyanın yaşam destek ünitelerine kritik katkılar sunmaya başladı.

Bu kitapta Sürdürülebilir Enerji İçin Mevcut Bir Konuta Fotovoltaik (Pv) Sistem Tasarımı ve Simülasyonu, Bitki Körlüğü, Çevresel Sorumluluk Direktifinin Türk Mevzuatına Uyumlaştırılması, Biyofilik Tasarım Yaklaşımı Bağlamında Geleneksel Konutların Değerlendirilmesi Başlığı, Kamusal Alan ve Kent Düzleminde Sürdürülebilir Sanat Pratikleri başlıklarıyla yer alan akademik çalışmaların da “Sürdürülebilirlik” alanına katkı sunması amaçlanmıştır.

*Sürdürülebilirlik Kitap Serisinin VI.* yer alan bölümler, Artikel Akademi’ye sunulan çalışmalar arasından bilim ve yayın kurulu tarafından seçilerek ve hakem değerlendirmesine tabi tutularak yayınlanmıştır.





## 1. BÖLÜM

# ÇEVRESEL SORUMLULUK DİREKTİFİNİN TÜRK MEVZUATINA UYUMLAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Y. Özhan TÜRKER  
*Şişli Meslek Yüksekokulu*  
Yavuzozhan.turker@sisli.edu.tr

Prof. Dr. Aynur Aydın  
*İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa*  
aynur.aydin@iuc.edu.tr  
0000-0003-3647-6150

## GİRİŞ

Çevresel sorumluluk, gelecek kuşaklar için bu günkü kuşakların, emanet olarak yaşadıkları çevrenin korunması sorumluluğunu içeren “sürdürülebilirlik” kavramına dayanmaktadır. Bu nedenle çevre hukuku, yasal ve finansal araçlarla korumanın masraflarını karşılayan sorumlular ile çevresel zararın giderilmesi amacını taşıyan yeni çevresel ilke ve tanımlara dayanmak zorundadır (Alıca, 2009). Çevreyi kirletenin hukuki sorumluluğuna gidilmesinin amacı, çevrenin kirlenmesine neden olan kişiye, ortaya çıkan zararın tazmin ettirilmesidir (Güdük, 2017).

Bu alandaki sorumlulukları net olarak ortaya koymak amacıyla 21 Nisan 2004 yılında AB Çevresel Sorumluluk Direktifi<sup>1</sup> kabul edilmiştir.

Yayımlandığı gün yürürlüğe giren Direktif 21 madde ve 6 ekten oluşmaktadır. Direktifin temel hedefi 1. maddede “çevresel zararın önlenmesi ve

---

<sup>1</sup> Direktifin tam adı, Directive 2004/35/CE on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage

çözümlemesi için yasal bir çerçeve oluşturmak” olarak belirlenmiştir.

Direktifin 2. Maddesi, metin içinde geçen terimlerin tanımlanmasına ayrılmıştır. Devam eden maddelerde ise direktifin hedefi, istisnalar, önleyici eylemler, iyileştirici eylemler, iyileştirici eylemlerin tanımlanması, önleme ve iyileştirme maliyetleri, zarara birden fazla tarafın neden olması durumunda maliyetin nasıl paylaşılacağı, maliyetlerin geri kazanılması için sınırlama süresi, yetkili makam, eylem talebi, gözden geçirme prosedürleri, finansal güvenlik, üye ülkeler arasında işbirliği, milli hukuklarla ilişki, raporlama ve gözden geçirme konuları maddeler halinde sıralanmıştır.

Direktif, Ek1, 2(1)(a) maddesinde belirtilen korunan türlere ve habitatlara verilen zararlarla ilgili kriterleri belirtmektedir.

Ek 2, çevresel zararların giderilmesiyle ilgilidir.

Ek 3 direktifin amacını gösteren 3(1) maddesinde atıf yapılan faaliyetleri belirtmektedir. Ek 4ektifin istisnaları belirten maddesinde atıf yapılan uluslararası sözleşmeleri göstermektedir.

Ek 5direktifin istisnaları belirten maddesinde atıf yapılan uluslararası araçları göstermektedir. Burada uluslararası araçlardan kastedilen, nükleer atıklarla ilgili uluslararası sözleşmelerdir.

Ek 6 direktifin 18(1) maddesinde belirtilen ve raporlama ve değerlendirme konusundaki bilgi ve verileri belirtmektedir.

Direktif; öncelikle çevresel zararı; “Korunan türlere ve habitatlara verilen zarar”, “suya verilen zarar” ve “toprağa verilen zarar” şeklinde 3 başlıkta toplamıştır. Direktif, bu başlıkta tanımlanan zararlara ilişkin olarak “tehlike ve kusur sorumluluğu” olmak üzere farklı sorumluluk tipleri de benimsemiştir.

Direktif Ek 3 dolaylı da olsa bir zarar getirebilecek faaliyetlerde “tehlike sorumluluğu” aramaktadır. Doğrudan zararlarda ise kusur sorumluluğu uygulanmaktadır.

Tehlike sorumluluğu Direktifte net bir biçimde tanımlanmamıştır. Ancak üçüncü madde 3(1/a)’da “Ek III’te listelenen mesleki faaliyetlerden herhangi birinin neden olduğu çevresel zarar ve bu faaliyetlerden herhangi biri nedeniyle meydana gelen bu tür bir zararın yakın tehdidi” denilerek dolaylı yoldan tehlike sorumluluğu ifade edilmiştir. Ek 3’de belirtilen faaliyetlerin gerçekleştirilmesi dahi bir tehlike doğuracağından bu faaliyetleri gerçekle-

tirenler sorumluluk altında tutulmuştur. Tehlike sorumluluğu doğuracak faaliyetler “*ruhsatlandırılmış endüstri ve tarım faaliyetleri, ağır metal deşarjı olan endüstriler ve/veya su ya da toprağa organik madde deşarj eden faaliyetler, tehlikeli kimyasal, madde veya ötrofik madde üreten veya deşarj eden faaliyetler, atık yönetimi faaliyetleri vb*”. olarak sıralanmıştır. Direktif bu faaliyetlere uyulmama durumunda sorumluluğu işletme sahibine yüklemektedir. Buradaki sorumluluk tehlike sorumluluğudur. Tehlike sorumluluğu hukuktaki kusursuz sorumluluk hallerinden (Oğuzman ve Öz, 2013) biri olup, işletme sahibi doğrudan zarar vermek istemese dahi, işletmesi herhangi bir zarara neden olmuşsa yine de sorumlu tutulabileceğini göstermektedir.

Direktifte tanımlanan 2. sorumluluk tipi de kusur sorumluluğudur. EK 3’te tehlike sorumluluğunu tanımlayan ve açıklayan Direktif, Ek 3 dışında kalan faaliyetler için de kusur sorumluluğu getirmiştir (Anon, 2010; Gürbüz, 2015; Rosaeg ve Şeker, 2018). Doğrudan, bilerek ve isteyerek çevreye atık bırakılması hali kusur sorumluluğuna girmektedir. Buna karşı atık bertaraf tesislerinden kirlilik işletenin kusuru olmasa dahi doğarsa, kusursuz sorumluluk olarak değerlendirilmektedir. EK-3 listesinde yer alan faaliyetlerde bulunan işletmeler yarattıkları tehlikeden dolayı her halükarda sorumlu tutulacaklar, bunların dışındaki faaliyetlerde bulunan işletmeler ise kusurları oranında sorumlu olacaklardır.

Özetle Direktifin bu bölümünde hem sorumluluk tipleri hem de sorumluluk doğurucu faaliyetler açıklanmış ve genel çerçeve çizilmiştir.

Direktif ayrıca çevresel zararın oluşması halinde dahi uygulanmasının mümkün olmadığı durumları da istisnalar olarak belirlemiştir.<sup>2</sup> Silahlı çatışma, ayaklanma, savaş vb. haller ve doğal afetlerde, petrol kirliliğinin azaltılmasıyla ilgili uluslararası sözleşmelerin kapsamına giren durumlarda, deniz seyrişferiyle ilgili uluslararası sözleşmelerden kazanılan haklara karşı, nükleer enerjiyle ilgili kişisel sorumluluklara ilişkin anlaşmaların kapsamına giren hallerde, kirlilik ile işletme faaliyetleri arasında nedensellik bağının bulunmadığı durumlarda ve ulusal savunma veya uluslararası güvenliğe hizmet eden faaliyetler ve doğal afetlerden korunmak için yapılan faaliyetlere uygulanmayacaktır.

Sorumluluk türlerini açıklayan Direktif akabinde önleyici ve düzeltici olmak üzere 2 tedbir türüne yer vermektedir.

2 Directive 2004/35/CE Art. 4

Eğer çevresel zararın meydana geleceği konusunda yakın tehdit bulunuyorsa işletmeci derhal önleyici tedbirleri alacaktır. Alınan önlemler yeterli olmadığında, yetkili makam en kısa sürede bilgilendirilecektir. Ayrıca yetkili makam, herhangi bir zamanda, yakın tehlikenin durumunda veya yakın bir tehdit şüphesi olduğunda işletmeciden bilgi vermesini isteyebilecektir. Bilgi vermesinin yanında, işletmeciden gerekli tedbirleri almasını isteyecek, alınması gereken önleyici tedbirler hakkında işletmeciye talimat verebilecek veya doğrudan önlemleri kendisi alabilecektir. Eğer işletmeci belirtilen yükümlülüklerle uymazsa veya zarar tehlikesinin hangi işletmecinin faaliyetinden doğduğu tespit edilemezse ya da Direktife göre işletmecinin masrafları üstlenmesi gerekmiyorsa, bu durumda yetkili makam gerekli önlemleri doğrudan alacaktır.

Zarar doğduktan sonra ise Direktif, düzeltici tedbirlere yer vermiştir.<sup>3</sup> Öncelikle çevresel zararın meydana geldiği durumlarda işletmeci gecikmesizin yetkili makamı detaylı olarak bilgilendirecektir. İşletmeci, daha fazla çevresel zararın oluşmaması ve oluşan zararın insanlar üzerinde olumsuz etkilerini sınırlamak ve önlemek için kirleticileri derhal kontrol edecek ve bunları uzaklaştıracak ve Direktifin öngördüğü iyileştirici önlemleri alacaktır. Yetkili makam ise herhangi bir zamanda, işletmeciden hasar hakkında ek bilgi isteyebilecektir. Çevresel zararı sınırlamak veya daha artmasını önlemek ve insan sağlığı üzerindeki etkisini sınırlamak için kirleticileri ve/veya diğer hasar faktörlerini derhal kontrol etmek, kaldırmak için gerekli adımları atmak ve işletmecinin bu yönde adımlar atmasını istemek yetkisi de yine yetkili makama verilmiştir. Genel olarak yetkili makam, düzeltici tedbirlerin alınmasını işletmeciden isteyecektir. İşletmeci belirtilen yükümlülüklerle uymazsa, zararı yaratan faaliyetin işletmecisi tespit edilemezse veya işletmecinin Direktife göre masrafları üstlenmesi gerekmiyorsa bu durumda yetkili makam tüm tedbirleri alacaktır.

Sorumluluğu tanımlayan, akabinde tedbirlere yer veren Direktif, bu tedbirlere rağmen zararın meydana gelmesi halinde de oluşacak zararın ödenme usulünü f 8. göstermiştir. Buna göre; işletmeci Direktif uyarınca önleyici ve iyileştirici faaliyetlerin maliyetini üstlenecektir. Eğer bu masraflar yetkili makam tarafından yapılmışsa daha sonra işletmeciden istenecektir. Ancak kirliliğe neden olan işletmecinin tespit edilememesi durumunda masraflar tamamen

<sup>3</sup> Directive 2004/35/CE Art. 6

yetkili idare tarafından karşılanacaktır. Eğer uygun güvenlik tedbirleri alınmasına rağmen üçüncü bir taraf zarara neden olmuşsa veya kamu otoritesinden kaynaklanan bir emrin yerine getirilmesi sırasında zarar oluşmuşsa ve bunlar işletmeci tarafından kanıtlanabiliyorsa, masrafları üstlenmek zorunda değildir. İşletmecinin hatalı veya ihmalkar olmadığı durumlarda yetkili makam da onun masrafları üstlenmemesine izin verebilir. Direktif Topluluk düzenlemelerine ve ulusal mevzuatın açıkça izin verdiği sınırlar içinde emisyon salınmışsa veya işletmecinin yaptığı faaliyet ve çıkan emisyon o zamanki bilimsel ve teknik bilgiye göre çevreye zarar vermeyeceği kabul edildiği durumlarda, yetkili makamın masrafları işletmeciye yüklemeyebileceğini hüküm altına almaktadır.

Direktif zarara birden fazla işletmecinin neden olması durumunda da sorumluluğun nasıl paylaşılacağını da ayrıca göstermiştir.<sup>4</sup>

Tüm bu genel çerçeveyi çizen Direktif, üye Devletler için de yükümlülükler belirlemiş ve şu şekilde sıralamıştır: Direktifin gereklerini uygulayacak yetkili makamların belirlenmesi.

- Yetkili makamların çevresel zararın boyutunu ve bu zararın giderilmesi için gereken önlemleri belirlemek üzere çevresel değerlendirme usullerini belirlenmesi.
- İşletmeler tarafından alınacak önlemlerin ne zaman alınacağını belirleyecek usulün oluşturulması.
- Direktifin uygulanmasına katılacak veya uygulanmasından etkilenecek temel aktör ve paydaşların belirlenmesi.
- Paydaşlarla, önleme, zararın etkisini azaltma ve çözümlenme/onarma konularına odaklı tartışma ve dayanışma faaliyetlerinin başlatılması ve çevresel zararın meydana gelebileceği veya geldiği alanların belirlenmesi.
- Yüksek maliyete sebep olacak hatalardan kaçınılması ve işletmelerin ulusal hukuki araçlara uymasına yönelik işbirliğinin teşvik edilmesi amacıyla potansiyel kirlenici sektörlerin temsilcilerinin belirlenmesi ve bunlarla ilk görüşmelerin yapılması.
- Direktif ve ulusal hukukun izin verdiği bir dizi mekanizmayı da göz önüne alarak maliyet dağılımı yaklaşımlarının tartışılması (Birden fazla

---

4 Directive 2004/35/CE Art. 9

tarafın sebep olduğu zararlar söz konusu olduğunda) (Anon, 2010).

Bunların dışında üye devletler aşağıda gösterilen bir takım taahhütler altına da girmişlerdir. Direktifle ilgili muhatap alınacak bir makam belirlenecektir.

- Bu makam ile izleme, uygulama ve denetleme rollerini üstlenen yerel ve bölgesel kurumlar arasında eş güdüm sağlanacaktır.
- Sınırdış devletler, zararlar sınır ötesi nitelik taşıdığına işbirliği yapabileceklerdir.
- Çevreye ve biyoçeşitliliğe verilen zararlar ilgili Direktifin ön gördüğü çerçevede yasal dayanak oluşturulacak.
- Direktifin istisnalara ilişkin hükümlerinin kapsamı net bir şekilde ortaya konacak.
- Zararın önlenmesi, zararın etkisinin azaltılması, çözümlenmesi ve onarma faaliyetleri ile ilgili usuller belirlenecek.
- Önleyici ve onarıcı önlemleri, yetkili makamın uygulaması durumunda veya işletmeci adına üstlendiği durumlarda oluşacak maliyetlerin karşılanmasına yönelik usuller oluşturulacak.
- Maliyetlerin karşılanması ile ilgili getirilecek istisnalar kararlaştırılacaktır (Anon, 2010).

Direktif genel olarak değerlendirildiğinde, önemli istisnaları olmakla birlikte, çevrenin kirlenmesi veya kirlenme ihtimalinin doğması halinde ortaya çıkan sorumluluğu; bu sorumluluğun paylaşılma usulünü ve zararın ödenme yöntemlerini düzenlemiştir. Buna göre özetle, tehlike ihtimali doğduğunda veya tehlike ortaya çıktığında öncelikle sorumlu idare bunun giderilmesini işletmeci veya işletmecilerden isteyecek, eğer bu tehlikeye sebep olan tespit edilemiyorsa zarar sorumlu idare tarafından karşılanacaktır.

## 2. HUKUKİ SORUMLULUK VE TÜRLERİ

Çevre Sorumluluk Direktifi, tehlike ve kusur sorumluluğuna yer verdiğinden bu kavramların tanımlanmasının yapılması, Direktif'in anlaşılması ve uygulanabilmesi açısından önemlidir. Her ne kadar çevrenin kirletilmesi ceza hukuku açısından da suç olarak görülse de Çevresel Sorumluluk Direktifi, çevreye bir zarar oluşma tehlikesi halinde veya bir zarar oluşmuşsa bu zararın giderilmesinde kimlerin tazmin sorumluluğu olduğunu belirttiğinden konu Borçlar Hukuku açısından ele alınacaktır.

Borçlar hukuku açısından bakıldığında temeli Roma Hukuku'na dayanan iki tür sorumluluk olduğu görülmektedir. Tehlike sorumluluğu, yani kusursuz sorumluluk, zarara neden olma düşüncesinden ortaya çıkar ve olayla zarar arasındaki neden- sonuç ilişkisine dayanır (Tahiroğlu, 2012). Kusur sorumluluğunda ise kişileri sorumlu tutabilmek için bir haksız fiilin varlığı aranmaktadır. Kusur sorumluluğu, "sübjektif sorumluluk" veya "dar anlamda haksız fiil sorumluluğu" şeklinde de ifade edilmektedir (Oğuzman ve Öz, 2013; Güdük, 2017). Haksız fiilden dolayı kişiyi sorumlu tutabilmek için, eylem, hukuka aykırılık, zarar, illiyet bağı ve kusur olmak üzere 5 unsur aranır. Bunların tamamı varsa kişi, yapmış olduğu eylemden sorumlu tutulur.

Eylem; insanların iradi davranışlarıdır. Bu davranış belli bir hareketi yapmak şeklinde olabileceği gibi, yapması gereken bir hareketten kaçınma şeklinde de olabilir (Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013). Bir eylem başka birinin kişilik hakkına veya malvarlığı hakkına zarar vermişse kural olarak hukuka aykırıdır (Hatemi ve Gökyayla, 2012).

Hukuka aykırılık; hukuken cevaz verilmemiş bir davranışta bulunma olarak tanımlanmaktadır (Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013). Ancak bazı durumların varlığı eylemi hukuka uygun kılar. Bunlar, ilgilinin rızası, üstün nitelikli kamusal yarar, üstün nitelikte özel yarar, kamu hukukuna dayanan yetkinin kullanılması, özel hukuka dayanan yetkinin kullanılması, meşru savunma, zorunluluk hali ve kendi hakkını korumak için güç kullanılmasıdır.

İlgilinin rızası; mağdurun failin davranışlarına razı olmasıdır. Bu durum kural olarak failin davranışının hukuka aykırı olmasına engel olacaktır (Oğuzman ve Öz, 2013). Üstün nitelikli kamusal yarar; doğrudan doğruya kanunun tanıdığı bir yetkiyle kişilik unsurlarına yönelik müdahaleler bu yarara

dayanmakta olup, hukuka aykırı sayılmamaktadır. Örneğin suçtan mahkum olanın hapse konularak hürriyet hakkının elinden alınması buna örnek olarak verilebilir (Oğuzman ve Öz, 2013).

Üstün nitelikte özel yararın varlığı halinde de aynı şekilde zarar veren fiil hukuka aykırı sayılmayacaktır. Örneğin, hayatının kurtulması için ameliyat edilmesi gereken kişiden onay alınamıyorsa, onay alınmadan hastanın ameliyat edilmesi hastanın üstüne nitelikteki yararına dayanacak ve eylem hukuka aykırı olmayacaktır (Oğuzman ve Öz, 2013). Kamu hukukuna dayanan yetkinin kullanılması; Borçlar Kanunu'nda<sup>5</sup> “Kanunun verdiği yetkiye dayanan ve bu yetkinin sınırları içinde kalan bir fiil zarara yol açsa bile hukuka aykırı sayılmaz” denmiştir (Hatemi ve Gökyayla, 2012; Oğuzman ve Öz, 2013). Ancak yetki sınırı aşıldığı takdirde eylem hukuka aykırı hale gelir (Oğuzman ve Öz, 2013). Özel hukuka dayanan yetkinin kullanılması; başkasına zarar veren kişinin davranışı özel hukuka dayanan bir yetkinin kullanılması ise fiil yine hukuka aykırı olmayacaktır. Örneğin velayet hakkına dayanarak çocuğun elinden zararlı şeyi zorla alan anne veya babanın durumu hukuka aykırı değildir (Oğuzman ve Öz, 2013). Meşru savunma, eşitlik ilkesine dayanır. Borçlar Kanunu'nda;<sup>6</sup> “Haklı savunmada bulunan, saldıranın şahsına veya mallarına verdiği zararlardan sorumlu tutulmaz” denmiştir. Somut olay adaletine uygun kullanılıp, sınırı ve amacı aşılmadığı hallerde bir hukuka uygunluk sebebi olarak kabul edilir (Hatemi ve Gökyayla, 2012). Meşru savunmadan söz edebilmek için; bir kişinin hukuka aykırı bir saldırısı olmalı, saldırı savunmada bulunanın veya bir üçüncü kişinin şahsına veya mallarına yönelmiş olmalıdır. Ayrıca haklı savunma ancak gerçekte mevcut veya başlaması kesinlikle çok yakın saldırılara karşı söz konusu olabilir. Haklı savunma ancak saldırıda bulunana karşı yapılabilir ve saldırıya karşı savunma amacı aşılmamalıdır (Oğuzman ve Öz, 2013).

Zorunluluk hali; Borçlar Kanunu'nda “Kendisini veya bir başkasını açık ya da yakın bir zarar tehlikesinden korumak için diğer bir kişinin mallarına zarar verenin bu zararı giderim yükümlülüğünü hakim hakkaniyete göre belirler” şeklinde tanımlamıştır. Zorunluluk halinin diğer hukuka uygunluk nedenlerinden ayıran temel fark, diğerlerinde tazminat yükümü tamamen ortadan kalkarken burada hakim tarafından hakkaniyete göre belirlenecektir. Zorunlu-

5 TBK md. 63/1

6 TBK md. 64/1



luk halinden bahsedebilmek için; bir kimsenin kendisinin veya bir başkasının şahsı ya da malları için zarar verici bir oldu veya derhal vuku bulacak bir tehlike mevcut olmalı, fiil, zarar veya tehlikeyi önlemek konusunda zorunlu ve buna elverişli olmalı, önlenmek istenen zarar, verilen zarardan daha büyük olmalıdır. Ayrıca zorunluluk hali ancak başkasının malına zarar veren fiiller için uygulanabilir, kişilik haklarına verilen zararlarda hukuka aykırılığı ortadan kaldırmayacaktır (Oğuzman ve Öz, 2013). Kendi hakkını korumak,<sup>7</sup> kişiye, kamu görevlilerinin müdahalesini sağlanamıyorsa ve fırsatı kaçırsa hakkını elde etmesi çok zor olacak hallerde tanınan bir imkandır. Ancak burada da meşru savunmada olduğu gibi korunan hak ile ihlal edilen hak arasında bir orantı olmalıdır (Hatemi ve Gökyayla, 2012; Oğuzman ve Öz, 2013).

Zarar; malvarlığında meydana gelmiş olan azalmadır (Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013). Maddi zararın rayiç değeri ile hesaplanması her zaman için tatmin edici bir sonuç doğurmayabilir, bazı durumlarda zarara uğrayanın iç huzurunu korumak amacıyla manevi zarar dolayısıyla da bir tazminata hükmetmek mümkündür (Hatemi ve Gökyayla, 2012). Öğretide, zararı doğrudan ve dolayısı ile zarar olmak üzere ikiye ayıran yazarlar da vardır. Buna göre doğrudan zarar kişilik hakkının veya malvarlığı hakkının konusu olan değerlere verilen zararlar, dolayısı ile zarar ise doğrudan zarar dolayısıyla yapılan masraflar ve iş görememe dolayısıyla kazanç kaybı olarak tanımlanmıştır (Hatemi ve Gökyayla, 2012).

Nedensellik bağı; sebeple sonuç arasındaki bağıdır (Hatemi ve Gökyayla, 2012; Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013). Hatemi ve Gökyayla (2012)'ye göre nedensellik bağının tespiti kusursuz sorumluluk halleri için de önem taşımaktadır. Bu ilişkinin kurulabilmesi için de nedensellik bağına ihtiyaç vardır. Aksi halde keyfilik doğacaktır (Hatemi ve Gökyayla, 2012).

Kusur; hukuka aykırı bir davranışta bulunan kimse hakkında yürütülen değer yargısıdır. Bu nedenle kusur, sübjektif bir unsurdur. Bir kimsenin bilerek ve isteyerek hukuka aykırı davranması veya gerekli dikkat ve özeni göstermeyerek hukuka aykırı bir sonucun doğumuna yol açması o kişinin kusurlu olduğu sonucunu doğurur (Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013).

Netice itibarıyla kişinin zarar veren bir eylemi varsa, zarar ve eylem arasında nedensellik bağı bulunuyorsa, kişi bu eylemi gerçekleştirmede kusur-

---

7 TBK md. 64/son

lu hareket etmişse ve yukarıda sayılan hukuka uygunluk nedenlerinden biri olayda yoksa kişi sorumlu tutulur. Başka bir deyişle, kusur sorumluluğundan bahsedilebilmesi için yukarıdaki unsurların tamamının gerçekleşmesi şarttır.

Genel kural kusur sorumluluğudur. Ancak kanun bazı hallerde doğrudan kusuru bulunmayan kimseyi de sorumlu tutmuştur. Buna da kusursuz sorumluluk denir (Nomer, 2013; Oğuzman ve Öz, 2013). Kusursuz sorumluluk, sebep sorumluluğu, sonuç sorumluluğu, objektif sorumluluk, umulmayan hal sorumluluğu gibi terimlerle de ifade edilmektedir (Ateş, 1995; Yongalık, 1998; Demir, 2011; Kılıçoğlu, 2012; Oğuzman ve Öz, 2013; Eren, 2015; Gündük, 2017). Kusursuz sorumluluk ilkesi sınırlı sayıda sayılmıştır. Bir kusursuz sorumluluk hali olan tehlike sorumluluğu hakkında ise Borçlar Kanunu'nda genel bir düzenleme yapılmış olup, özel bir düzenleme olmayan hallerde dahi kişilerin tehlike esasına göre sorumlu tutulabilmelerine olanak tanınmıştır (Hatemi ve Gökyayla, 2012). Borçlar Kanunu'na göre<sup>8</sup> “Bir işletmenin mahiyeti ve faaliyette kullanılan malzeme, araçlar ya da güçler göz önünde tutulduğunda, bu işlerde uzman bir kişiden beklenen özenin gösterilmesi durumunda bile sıkça ve ağır zararlar doğurmaya elverişli ise işletmenin tehlike arz ettiği kabul edilir” denmiştir. Kusursuz sorumluluk hallerinde dahi zararın ve nedensellik bağının bulunması gerekir (Hatemi ve Gökyayla, 2012). Yargıtay Hukuk Genel Kurulu da ortak illiyeti şu şekilde tanımlamıştır: “Ortak, yaşanan illiyette eylem niteliği itibariyle olayların doğal ve alışılmış akışına, hayat tecrübelerine ve objektif olasılığa göre bu türden bir zarar doğurmaya elverişli ise o eylemle, zarar arasında uygun illiyet bağı var demektir. Sözü edilen bu tür illiyetten birden çok sebebin birleşmesiyle zarar doğmuş ise buna ortak illiyet diyebiliriz”.<sup>9</sup> Yargıtay Hukuk Genel Kurulu da vermiş olduğu bu kararında eğer gerçekleşen eylem sonucunda hayatın olağan akışına göre zarar doğma ihtimali varsa uygun nedensellik bağının (illiyet bağı) olduğunu kabul etmiştir. Başka bir deyişle, hayatın olağan akışına göre çevreye zarar verme ihtimali olan bir eylem varsa ve sonuçta çevre zararı doğuyorsa o zaman bu eylemi gerçekleştiren kastı olmasa da sorumlu tutulur. Tehlike sorumluluğundan bahsedilebilmesi için belirli şartların varlığı da aranmaktadır. Öncelikle tehlike işletmenin niteliğinden kaynaklanmalıdır. Kanun koyucu önemli ölçüde tehlike arz eden işletme ifadesini kullanmaktadır. Yani sıradan işletmeler

8 TBK md. 71/2

9 Y. HGK., 05.11.2003 T., 2003/13-657 E., 2003/628 K.

kapsam dışında tutulmuştur. Eğer bu işletmelerden zarar doğuyorsa, tehlike sorumluluğu kapsamında değerlendirilmeyip, şartlarına göre kusur sorumluluğuyla veya diğer kusursuz sorumluluk halleriyle sorumlu tutulacaklardır (Oğuzman ve Öz, 2013).

Tehlike sorumluluğunun bir diğer şartı da zararın işletmenin faaliyeti dolayısıyla meydana gelmiş olmasıdır. Tehlike sorumluluğuna giren hallerde işletme sahibiyle birlikte işleten de müteselsilen sorumlu olacaktır (Oğuzman ve Öz, 2013). Borçlar Kanununa göre eğer işletme sahibi, ilgili mevzuat bakımından yasal ve gerekli tüm izinleri almış olmasına rağmen, gösterdiği faaliyetlerden dolayı zarar ortaya çıkarsa, yine de kusursuz olarak sorumlu tutulacaktır. Ancak tazmin yükümlülüğünde uygun bir bedelle denkleştirmeye gidilebilecektir.<sup>10</sup> Başka bir deyişle tazminat miktarında bir indirim söz konusu olacaktır.

Borçlar ve Medeni Kanun'da sayılanlardan başka bazı özel kanunlarda da kusursuz sorumluluk haller sayılmıştır. Bunlara; Petrol Kanunu'nda sayılan, "Petrol hakkı sahiplerinin sorumluluğu", Paris Sözleşmesiyle kabul edilen "Nükleer tesis işletenlerin sorumluluğu", Çevre Kanunu'nda belirtilen "Çevreyi kirletenlerin sorumluluğu" örnek olarak verilebilir.

Sonuç olarak, bir kimsenin yapmış olduğu eylem bir zarara neden oluyorsa, ortada bir eylemin bulunması, bu eylemi hukuka uygun kılacak bir sebebin bulunmaması, parayla ölçülebilen bir zararın varlığı, bu zararla eylem arasında bir bağın olması ve o kişinin kusurlu olarak hareket etmesi aranır ve zararı tazmin etmesi istenir. Bunun yanında kanunların belirtmiş olduğu hallerde kimsenin kusuru olmasa dahi, o işten sorumluysa, kusursuz olarak zararı tazmin etmesi istenir.

### 3. ÇSD'DEN DOĞAN SORUMLULUK TÜRLERİ

Direktif, 'kirleten öder' prensibine dayalı çevresel zararı önlemeye ve telafi etmeye yönelik bir çevresel sorumluluk çerçevesi oluşturmaktadır. Bu prensip en basit ifadeyle, çevre kirlenmesinden kimin sorumlu tutulacağını ve bu sorumluluğun kimin tarafından ve nasıl yerine getirileceğini açıklamaya çalışır (Güneş ve Aydın-Coşkun; 2004; Yıldız, 2005; Toprak, 2006; Çakırca, 2012;

<sup>10</sup> TBK md. 71/4

Ertaş, 2012; Yalçın ve Gök, 2015; Sezer ve Türkmen; 2018). Başka bir deyişle Direktif “Çevreye karşı yapılan olumsuz müdahalelerden kimin sorumlu tutulacağı ve dolayısıyla meydana gelen zararı gidermek veya azaltmakla kimin yükümlü olacağı belirlenmesi” ni düzenlemektedir. (Üçışık ve Üçışık, 2013).

Genel hukuk kuralları açısından bakıldığında, kişileri herhangi bir şeyden sorumlu tutabilmek için o kişinin kusurlu olması aranır. Bu borçlar hukuku açısından da kamu hukuku açısından da aynı şekildedir. Kusursuz suç ve ceza olmaz ilkesi, ceza hukukunun en önemli ilkeleri arasında sayılmaktadır. Borçlar hukuku açısından bakıldığında ise yine kusur esas olmakla birlikte istisnai olarak kişilerin kusurlu olmadıkları halde dahi sorumlu tutulabilmektedir. Çalışmanın asıl konusu Çevresel Sorumluluk Direktifi olduğundan, bu Direktif de zararların tazminini hedeflediğinden burada yalnızca borçlar hukuku açısından konu incelenecektir.

Sorumluluk genel itibarıyla Direktif’in üçüncü maddesinde düzenlenmiştir. Direktif, bu madde uyarınca, işletmecinin ihmalinin bulunduğu ya da hatalı olduğu durumlarda, EK III’te sıralanan mesleki faaliyetlerden herhangi birinden kaynaklanan çevresel zarara ve bu faaliyetlerden birinin sebep olduğu zararın yarattığı olası tehdi; EK III’te sıralanan faaliyetlerden başka faaliyetlerin korunma altındaki türlere ve doğal yaşam ortamına verdiği zarara ve bu faaliyetlerden birinin sebep olduğu zararın yarattığı olası tehdi uygulanmaktadır. Çevresel zararın önlenmesi hususuna ilişkin olarak, eğer çevresel zarar henüz ortaya çıkmamış ise, ancak ortaya çıkması yolunda yaklaşan bir tehdit varsa, gerekli önleyici tedbirler işletmeci tarafından alınmalıdır. Eğer bu önleyici tedbirlere rağmen çevresel zarar tehlikesi ortadan kalkmamış ise, işletmeciler durumun bütün ayrıntıları konusunda yetkili merciyi ivedilikle bilgilendirmelidirler.

Çevresel zararın telafi edilmesi hususuna ilişkin olarak, eğer çevresel zarar henüz ortaya çıkmadıysa, işletmeci durumun bütün ayrıntıları konusunda yetkili merciyi bilgilendirmeli ve ilgili kirleticilerin bir an önce kontrol altına alınması için mümkün olan bütün adımları atmalı; böylelikle yeni çevresel zararları ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri veya hizmetlerin daha fazla bozulmasını sınırlandırmalı veya önlemeli ya da EK II’de öngörüldüğü gibi kaynaklara veya hizmetlere eşdeğer bir alternatif sağlamalıdır.

Bu Direktif uyarınca, işletmeci alınan önleyici ve telafi edici faaliyetlerin maliyetini karşılayacaktır. Bahse konu zararların işletmecinin kontrolü dışındaki bazı olayların neticesinde vuku bulması durumlarında ise, işletmecinin maliyeti karşılaması gerekmektedir.

Sonuç olarak Direktif’te tehlike ve kusur sorumlulukları sonucunda, zararın oluşması halinde, zararın tazmini, tehlikeye neden olan faaliyetin işletmecisinden veya kusurdan dolayı zarar veren faaliyetin işletmecisinden sağlanacağı ve bunun usulleri belirtilmiştir.

#### **4. TÜRK MEVZUATINDA ÇEVRESEL SORUMLULUK**

Çalışmanın bu aşamasında çevresel sorumluluğun mevzuatta nasıl düzenlendiğine değinmekte yarar vardır. Bunu yaparken öncelikle çerçeve mevzuat olan Anayasaya yer verilecek, daha sonra da konuyla ilgili kanunlarda hangi düzenlemeler var. Bunlara değinilecektir.

##### **4.1. Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğunun Anayasa’da Düzenlenmesi**

Birer toplum sözleşmesi olarak düşünülebilecek Anayasalar normlar hiyerarşisinin en üstünde yer alıp, hem Devletin genel yapısı düzenleyen hem de vatandaşların devlet karşısındaki hak ve ödevlerini düzenleyen normdur. Anayasalar genel çerçeveyi çizdiklerinden soyut normlar içerirler, bu yüzden de konunun detayına inen ayrıntılı düzenlemelerin olması beklenmemelidir. Dolayısıyla anayasada o konuya yer verilmiş olması devletin bakışını göstermesi açısından önemlidir. Türk Anayasası da 56. maddesinde çevrenin korunmasında sorumluluğun nasıl olması gerektiğini düzenlemiştir. Burada “... çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların görevidir” biçiminde bir düzenleme yer almaktadır. Elbette ki buradaki sorumluluk çok geniş çerçeveli bir sorumluluk olmakla birlikte vatandaşların ödevi çevreyi kirlatmemek, Devletin görevi de hem faaliyetleriyle çevreyi kirlatmemek hem de çevreyi kirlatene karşı önlem almak şeklindedir.

## 4.2. Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğunun Türk Medeni Kanunu'nda Düzenlenmesi

Genel bir kanun olmasından hareketle Medeni Kanunda da çevresel sorumluluğa ilişkin doğrudan bir düzenleme bulunmamakta ancak konuyla dolaylı olarak ilgili olabilecek hüküm Kanunun 730. maddesinde yer almaktadır. Bu maddede “Bir taşınmaz malikinin mülkiyet hakkını bu hakkın yasal kısıtlamalara aykırı kullanması sonucunda zarar gören veya zarar tehlikesi ile karşılaşan kimse, durumun eski haline getirilmesini, tehlikenin ve uğradığı zararın giderilmesini dava edebilir” denmiştir. Madde geniş çerçevede düşünüldüğünde, çevrenin zarar görmesi halinde ve hatta zarar tehlikesi olması halinde, bundan zarar görecektir kişinin bu zararın giderilmesi için dava açabileceğini belirtmiştir. Burada zarar gören konumunda Devlet de olabilir. Bir işletmenin zararlı atıkları çevreye bıraktığında bu maddeden hareketle ilgili herkes ve Devlet, zararın giderilmesini isteyebilecektir. Başka bir ifadeyle Medeni Kanun'un bu düzenlemesi çevre hukukunda ön plana çıkan kirleten öder prensibine karşılık gelmektedir. Yargıtay'ın özellikle kusursuz sorumluluk halleriyle ilgili örnek kararları mevcuttur. Örneğin, Yargıtay 1. Hukuk Dairesi'nin konuyla ilgili vermiş olduğu bir kararda “...taşınmaz malikini komşusuna zarar verebilecek her türlü taşkınlıklardan kaçınmakla yükümlü kılan aynı kanunun 737. maddesi, komşuluk ilişkilerinden doğan zorunlu çıkar çatışmalarını düzenlemiş, bir arada yaşamak durumunda olan, komşu taşınmaz maliklerinin ekonomik, sosyal çıkarlarını dengede tutabilmek için onlara katlanma ve kaçınma ödevleri yüklemiştir. O halde, bir toplumda birlikte yaşama olanağı sağlayan insancıl, gerçekçi, zorunlu temel hukuk kuralına göre, hakim; somut olayın özelliğini, taşınmazların konumlarını, kullanma amaçlarını, niteliklerini, yöresel örf ve adetleri, toplumun doğal ihtiyaç ve gerçeklerini göz önünde bulundurarak, komşuların birbirlerine göstermekle yükümlü oldukları olağan katlanma ve hoşgörü sınırını aşan bir taşkınlığın bulunup bulunmadığını saptama, zararı giderici önlemlerden en uygununu bulma, kaçınılmaz müdahaleleri yapmak suretiyle özverileri denkleştirme durumundadır.” ifadelerini kullanmak suretiyle, taşınmaz malikinin komşusuna zararı dokunabilecek her türlü faaliyetten kaçınmak zorunda olduğunu belirtmiştir.<sup>11</sup>

11 Y. 1. HD., 28.02.2011 T., 2011/169 E., 2011/2179 K. (www.hukukturk.com arşivi).

Kanunun komşu hakkını düzenleyen maddelerinde<sup>12</sup> de, işletme faaliyetleri sırasında veya öncesinde komşusuna zarar veren kişinin bunu gidermekle yükümlü olduğunu belirterek yine kirleten öder prensibine vurgu yapılmıştır. 737. Maddede “duman, buğu, kurum, toz, koku çıkartmak, gürültü veya sarsıntı” yapılması da özellikle belirtilerek yasaklanmıştır. Medeni Kanun’da yer alan bir diğer düzenleme kaynak sularının kirletilmesiyle ilgilidir. Önemli ölçüde yararlanılan veya yararlanmak amacıyla suyu biriktirilen kaynakları veya kuyuları kazı, yapı veya benzeri faaliyetler yüzünden kısmen olsun kirleterek malikine veya onda hak sahibi olana zarar veren kimse, bu zararı MK.m.757 uyarınca gidermekle yükümlüdür (Çakırca, 2012).

### **4.3. Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğunun Türk Borçlar Kanunu’nda Düzenlenmesi**

Borçlar Kanunu hem kusurlu hem de kusursuz sorumluluk hallerini düzenlemiştir. Kusur sorumluluğu kanunun 49. maddesinde “Kusurlu ve hukuka aykırı bir fiille başkasına zarar veren, bu zararı gidermekle yükümlüdür” olarak tanımlanmıştır. Madde konu açısından ele alınırsa çevreye kusurlu olarak zarar veren bir işletme, vermiş olduğu bu zararı gidermekle yükümlüdür. Bu maddeye göre işletme sahibi veya işletenin, bir fiili olması, o fiilden dolayı bir zararın meydana gelmesi, fiili hukuka uygun kılacak bir nedenin bulunmaması işletme sahibi veya işletenin eylemde kusurunun bulunması şarttır.

---

12 TMK md. 737- Herkes, taşınmaz mülkiyetinden doğan yetkileri kullanırken ve özellikle işletme faaliyetini sürdürürken, komşularını olumsuz şekilde etkileyecek taşkınlıktan kaçınmakla yükümlüdür.

Özellikle, taşınmazın durumuna, niteliğine ve yerel adetlere göre komşular arasında hoş görülebilecek dereceyi aşan duman, buğu, kurum, toz, koku çıkartarak, gürültü veya sarsıntı yaparak rahatsızlık vermek yasaktır.

Yerel adetlere uygun ve kaçınılmaz taşkınlıklardan doğan denkleştirmeye ilişkin kararlar saklıdır.

TMK md. 738- Malik, kazı ve yapı yaparken komşu taşınmazlara, onların topraklarını sarsmak veya tehlikeye düşürmek ya da üzerlerindeki tesisleri etkilemek suretiyle zarar vermektan kaçınmak zorundadır.

Komşuluk hukuku kurallarına aykırı yapılar hakkında taşkın yapılara ilişkin hükümler uygulanır.

Kanunun 51. Maddesi de bu tazminatın miktarını düzenleyerek, bu miktarın kusurun ağırlığına göre belirleneceğini hüküm altına almıştır.

Borçlar Kanunu değişik maddelerinde kusursuz sorumluluğu düzenlemiştir. Konuyla ilgili hükümleri incelemek gerekirse Borçlar Kanunu'nun 66. Maddesinin 3. Fıkrasında “Bir işletmede adam çalıştıran, işletmenin çalışma düzeninin zararın doğmasını önlemeye elverişli olduğunu ispat etmedikçe, o işletmenin faaliyetleri dolayısıyla sebep olunan zararı gidermekle yükümlüdür” denilmiştir. Başka bir ifadeyle işletme çevreye zarar veriyorsa, bu zararı önleyici tedbirleri almadıysa, kusuru olmasa dahi işletmeyi yöneten kişi sorumlu tutulacaktır. Yargıtay bir kararında da İSKİ'nin, faaliyet alanına giren bir konuda, yüklenici firmanın vermiş olduğu zararlardan sorumlu tutulacağını belirtmiştir.<sup>13</sup>

Borçlar Kanunu'nun 69. maddesinde de yapı malikinin kusursuz sorumluluğu düzenlenmiştir. Burada “Bir binanın veya diğer yapı eserlerinin maliki, bunların yapımındaki bozukluklardan veya bakımındaki eksikliklerden doğan zararı gidermekle yükümlüdür” denmiştir. Böylece binadan doğan herhangi bir zarardan dolayı binanın maliki sorumlu tutulabilecektir.

Yine bir başka konuyla ilgili kusursuz sorumluluk hali “Tehlike Sorumluluğu ve Denkleştirme”yi düzenleyen maddedir.<sup>14</sup> Bu maddeye göre önemli ölçüde tehlike içeren bir işletmenin faaliyetinden bir zarar doğduğu takdirde, bu zarardan işletme sahibi ve işletenin müteselsilen sorumlu tutulacaktır. Bir işletmenin önemli ölçüde tehlike arzettiğinin belirlenmesinde esas kıstas şöyledir. Başka kanunlarda benzer tehlikeler arzeden işletmeler için özel bir tehlike sorumluluğu öngörülmüşse, bu işletmenin de önemli ölçüde tehlike arzeden işletme sayılacaktır. Maddeye göre işletmenin faaliyetine hukuk düzenince izin verilmiş olsa dahi ortaya bir zarar çıktığında, bu zararın giderilmesi işletme sahibi veya işletenden istenebilecektir. Bu da yine kirleten öder prensibine Borçlar Kanunu'nda da yer verildiğinin bir kanıtıdır.

13 Y. 11. HD., 29.05.2006 T., 2005/6080 E., 2006/6374 K

14 TMK md. 71



#### 4.4. Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğunun Çevre Kanunu'nda Düzenlenmesi

Türk hukukunda çevreyle ilgili asli mevzuat Çevre Kanunu'dur. Kanun incelendiğinde kusursuz sorumluluk ilkesine yer verilmiştir. Ayrıca Çevre Kanunu'nun ruhuna kirleten öder prensibi ve önleyicilik ilkeleri hakimdir. Kanun öncelikle çevrenin kirlenmesini önleyici tedbirleri öngörmüş, eğer buna rağmen kirlilik oluştuğunda bunun giderilebilme usul ve esaslarına vermiştir.

Öncelikle Kanun, üçüncü maddesinde genel olarak ilkeleri sayarken, kirlenme ve bozulmanın giderilmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların, bu kirliliğe ve bozulmaya neden olan tarafından karşılanacağını belirtmiştir. Böylece Çevre Kanunu'nun genel ilkeleri arasında "Kirleten Öder Prensibi"ne yer verilmiştir. Ayrıca aynı maddede çevrenin korunmasıyla ilgili sorumluluk da tanımlanmış ve bu sorumluluk "başta idare olmak üzere, meslek odaları, birlikler ve sivil toplum kuruluşları olmak üzere herkes"e verilmiştir. Elbette hemen herkesi sorumlu tutmak çok gerçekçi olmasa da öncelikle idareye bu görevin verilmesi önemlidir.

Çevre Kanunu'nun sekizinci maddesi, kirleten öder prensibine açık olarak yer veren maddedir. Maddenin ikinci fıkrasında "kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirleten, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür" demiştir. Kirletmek zaten yasaklanmış, ortam kirlendiğinde de, kirletene derhal kirlenmeyi durdurmak, ortamdaki kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak sorumluluğu yüklenmiştir. Başka bir deyişle kirlenmenin giderilmesi için yapılacak faaliyetlerin masrafı tamamen kirletene ait olacaktır.

Kanunun ceza hükümlerinde de havayı, suyu ve genel olarak çevreyi kirletenlere nasıl cezalar verileceği açıkça sayılmıştır. Öngörülen para cezası idari para cezasıdır. İdari para cezasının miktarı, yaratılan kirliliğin miktarına, bu kirliliğin görüldüğü yere göre değişiklik göstermektedir. Örneğin md. 20/I(c)'ye göre hava kirliliği açısından belirlenen emisyon değerlerinin üzerinde kirliliğe neden olanlara günün parasıyla 24.000 TL. civarında bir ceza kesilmektedir. Bu miktar her yıl artırılmaktadır. Yine kanunun md. 20/II(1)'e göre katı atıklarla ilgili düzenlemelere uymayanlara 16.000 TL. civarında idari para cezası verilmesi ön görülmektedir. Bu kirletmeler özel önem

taşıyan yerlerde yapılırsa verilecek cezalarda da artış yapılmaktadır. Görüldüğü gibi Çevre Kanunu, çevrenin korunması için sınırlamaları belirlemiş, bu sınırlamalara uymayanlara da genellikle idari para cezaları verilmesi sistemini kabul etmiştir. Örneğin, konuyla ilgili bir Yargıtay kararında pazarlama izin belgesi olmadan, bu karara aykırı olarak kömür bulunduran ve satan sanığın eyleminin doğru olmadığı ve Çevre Kanunu'nun 8. maddesine aykırılık oluşturduğundan aynı yasanın 20/a maddesindeki idarî para cezasının uygulanması gerektiğine karar vermiştir.<sup>15</sup>

Ayrıca Kanun 28. maddesinde “Kirletenin Sorumluluğu” düzenlenirken çevreyi kirletenin sorumluluğunu kusursuz sorumluluk hali olarak nitelemiştir. Kanunun ifadesi “Çevreyi kirletenler ve çevreye zarar verenler sebep oldukları kirlenme ve bozulmadan doğan zararlardan dolayı kusur şartı aranmaksızın sorumludurlar” şeklindedir. Bu maddeye göre, kirletenin sorumluluğunun doğumu için kusur unsuru aranmadığından, Türk Hukukunda haksız fiili sorumluluğunun kurucu unsuru olan kusur unsurunun varlığına gerek görülmemesi, sorumluluğun Borçlar Kanunu'nda ve özel kanunlarda düzenlenmiş olan istisnai sorumluluk türlerinden olduğunu ortaya koymaktadır. Kirleten, kirlenmenin önlenmesi için alınması gerekli tüm tedbirleri alsa da sorumlu olacaktır (Tandoğan, 1986; Ertaş, 1989; Gökyayla, 1999; Göksel, 2004; Petek, 2005; Başar, 2021). Ancak bu durum zarar görenin diğer sorumluluk türlerine dayanmasına engel değildir. Zarar gören hangi sorumluluk sebebini kendi lehine görüyorsa ona dayanabileceği Yargıtay kararıyla da ortaya konmuştur.<sup>16</sup>

Yargıtay'ın çevrenin kirlenmesini kusursuz sorumluluk olarak değerlendirdiği kararları mevcuttur. 2008 yılında verilen bir kararda, baz istasyonlarından doğan tehlike sorumluluğunu değerlendirmiş, istasyon yönetmeliği uygun çalıştırılsa dahi ortaya çıkan zarardan muaf tutulamayacağını belirtmiştir.<sup>17</sup> Yargıtay bir çimento fabrikasının çıkardığı zehirli gaz ve toz artıklarının il merkezinde tüm canlılara zarar verdiğini ileri sürerek zararın önlenmesini talep eden kamu tüzel kişisi niteliğinde olan Belediyenin istemini kabul etmiştir.<sup>18</sup> Yargıtay bu kararında da yine kusursuz sorumluluğa göre

15 Y.2.CD. 05.02.2003 T., 2002/27764 E., 2003/299 K.

16 Y. 4.H.D., 09.02.1988 T., 1988/10677 E., 1988/1297 K.

17 Y. 4. HD., 22.09.2008 T., 2007/14629 E., 2008/10720 K

18 Y. 1. HD., 25.12.1981 T., 1981/14350 E., 1981/ 14955 K.

hüküm kurmuştur. Fabrikanın kastı canlılara zarar vermek değildir. Ancak burada da tehlike sorumluluğu doğmuş ve Yüksek Mahkeme Belediye lehinde karar vermiştir.

Sonuç olarak Çevre Kanunu'nun genel ruhuna "Kirleten Öder Prensibi" hakimdir Kanunda kişilerin alması gereken tedbirler açıkça belirlenmiş, bu tedbirler alınmadığında, kişinin kusuru aranmaksızın verilecek idari yaptırımlar da açıkça belirlenmiştir. Yaptırımla belirlenirken asıl amacın kirlenmeyi eski haline getirmek olduğu da Kanunun birçok yerinde belirtilmiştir. Ayrıca kirlenen şahısların cezai sorumlulukları ve tazminat yükümlülüklerinin doğacağına da yine kanunda atıfta bulunulmuştur. Özellikle kirlenmede kişinin kusuru bulunuyorsa Türk Ceza Kanunu hükümleri devreye girecek, fail bu kanuna göre cezalandırılacaktır.

Çevresel Sorumluluk Direktifi hukuki sorumlulukla ilgili olduğundan geniş kapsamlı yer verilmese de Türk hukuku Ceza Kanunu'nda da çevreye karşı suçlarla ilgili ayrıntılı düzenlemeye gitmiş, Çevrenin hem kasten hem de taksirle kirlenmesi için hapis cezaları öngörmüştür. Başka bir anlatımla kişinin kusuru olmadan çevreyi kirlenmesi halinde yalnızca Çevre Kanunu'na göre idari yaptırımlar uygulanacak ve sebep olunan kirliliğin giderilmesi istenecek, kusurlu bir sorumluluk söz konusuysa kişinin kastı veya taksirine göre ayrıca hapis cezası da verilebilecektir.

## 5. TÜRKİYE'DE ÇSD UYGULAMASI

Türkiye 2015 yılının sonunda AB'nin Çevresel Sorumluluk Direktifi'nin Türk mevzuatına uyumlaştırılması için adımlar atmaya başlamıştır. Bunun için de bir proje yürütmüştür. Bu projeye yaklaşık bir buçuk milyon Euro ayrılmış olup yirmi dört ayda tamamlanması planlanmıştır. Bu proje asıl o zamanki adıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın hukuk müşavirliği tarafından yürütülmekle birlikte, konuyla ilgili diğer paydaşların da projeye katılmaları hedeflenmiştir. Bu paydaşlar arasında bakanlığın o zamanki adıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı, üniversiteler, meslek odaları, sivil toplum kuruluşları bulunmaktadır. Projenin hedefi, Çevresel Sorumluluk Direktifi'ni iç hukuka kanun olarak uyumlaştırılmasını sağlamak olarak belirlenmiştir (Anon,2015). Ancak henüz Direktif kanun halini almamıştır. Öte yandan direktifte ön pla-

na çıkan ana ilke olan “Kirleten Öder Prensibi” iç hukukta uzun bir süredir bulunmaktadır. Çalışmanın önceki kısımlarında da değinildiği gibi özellikle Çevre Kanunu’nun yaptırım mantığı bu ilke üzerine kurulmuştur. Özellikle 2018 yılından sonra yapılan değişikliklerle, idari para cezalarında önemli artırımların olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle Çevresel Sorumluluk Direktifi Türkiye’de iç hukukun bir parçası olmasa da Türk Mevzuatının direktifin getirdiklerine önemli ölçüde uyulaştırıldığı görülmektedir.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çevresel Sorumluluk Direktifinin genel mantığı öncelikle önleyici tedbirlerle zararın oluşmasını önlemektir. Bunun sağlanması için işletmecilerle sürekli koordinasyon içinde olunmasını öngörmüştür. Hatta işletmeci tespit edilemediği veya işletmecinin talimatlara uymadığı durumlarda zararı üye devletin kendisinin gidermesi gerektiğini belirterek, önceliğin zararın büyümesinin önlenip bir an önce eski hale dönmelerinin hedeflendiği düşünülmektedir.

Türk hukukunun konuyla ilgili düzenlemelerine bakıldığında Direktif- le paralellik gösterdiği tespit edilmektedir. Türk çevre hukukunun çevresel sorumluluğa ilişkin hükümleri genel olarak değerlendirildiğinde, çevresel sorumlulukla ilgili düzenlemeler, dağınık olmakla birlikte asgari ihtiyacı karşılar düzeydedir. Öte yandan Türkiye’nin Avrupa Birliği üyelik sürecin- de Çevresel Sorumluluk Direktifi kirliliğe neden olanların sorumluluklarını belirleme açısından önemlidir. Türkiye de bu süreçte önemli adımlar atmış ve ilgili kurum ve kuruluşlar kapasite geliştirme doğrultusunda projeler ha- zırlamış, raporlamalar yapmıştır. Bunun yanı sıra, AB son ilerleme raporunda Türkiye, ÇSD’nin 2019 yılı içerisinde iç mevzuata aktarılmış olacağını da taahhüt etmiştir. Ancak 2022 yılına gelindiğinde halen Direktif iç hukuka ak- tarılamamıştır. Konuyla ilgili Bakanlık proje geliştirmiş ancak bu projeden de beklenen yarar sağlanamamıştır. Buna rağmen Çevre Kanunu’nda yapılan de- ğişikliklerle hem kirlilik kapasitelerinin belirlenmesinde hem de uygulanacak yaptırımlarda adımlar atılmıştır.

Tüm konuyla ilgili mevzuat değerlendirildiğinde Türk mevzuatının huku-

ku Çevresel Sorumluluk Direktifine sorumluluklar açısından hazır olduğunu söylemek mümkündür. Çevresel Sorumluluk Direktifinin kabul ettiği kusur sorumluluğu ve kusursuz sorumluluk halleri iç hukukta ayrıntılı bir şekilde düzenlenmiştir. Özellikle Çevre Kanunu'nun 28. Maddesi kusursuz sorumluluğa yer vererek, faaliyetten bir tehlike doğma ihtimali varsa ve bu tehlikeden dolayı kirlilik gerçekleşmişse, işletme sahibinin veya işletenin kusuru olmasa dahi sorumlu olacaklarını belirtmiştir.

Direktifte yer alan istisnaların ise Türk Hukuku'nda yer almadıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen, Direktifin istisna olarak gördüğü hallerin, savaş vb. durumlar, petrol kirliliğiyle ilgili uluslararası anlaşmalardan doğan sorumluluklar, nükleer enerjiyle ilgili sorumluluk gibi, ulusal değil, uluslararası faaliyetlerle ilgili olduğundan, bu istisnaların iç hukukta olmamasını doğal karşılamak gerekmektedir.

Sonuç itibarıyla, bu çerçevede çevresel sorumluluk kurallarının bir arada ve açıkça yer aldığı, her şeye rağmen Direktifte belirlenen istisnaların da dikkate alındığı bir çerçeve "Çevresel Sorumluluk Hakkında Kanun"un yürürlüğe konulması, AB Çevre mevzuatı uyumu kapsamında çıkarılması konusunda verilen taahhütün yerine getirilmesi açısından yerinde ve önemli olacaktır.

## KAYNAKÇA

### Kitaplar

- Eren Fikret, (2015), *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Yetkin Yayınevi, İstanbul.
- Ertuş Şeref, (2012), *Çevre Hukuku ve Hayvan Hakları Hukuku*, İleri Kültür Merkezi, İzmir.
- Güneş Yusuf ve Aydın-Coşkun Aynur, (2004), *Çevre Hukuku*, Kazancı Kitap, İstanbul.
- Hatemi Hüseyin ve Gökyayla Emre, (2012). *Borçlar Hukuku Genel Bölüm*, Vedat Kitapçılık, İstanbul.
- Kılıçoğlu Ahmet, (2012), *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Turhan Kitabevi, Ankara.
- Nomer Haluk Nami, (2013), *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Beta yayınları.
- Oğuzman Kemal ve Öz M.Turgut, (2013), *Borçlar Hukuku Genel Hükümler*, Vedat Kitapçılık.

- Petek Hasan, (2005). *Taşınmaz Malikinın Hukuka Uygun Taşkınlıklardan Sorumluluğu: (TMK. m. 730/II)*. Yetkin Yayınları.
- Tahiroğlu Bülent, (2012). *Roma Borçlar Hukuku*, Der Yayınları, İstanbul.
- Üçışık H. Güzin ve Üçışık H. Fehim, (2013), *Çevre Hukuku*, Ötüken Neşriyat, Ankara.
- Yongalık Aynur, (1998), *Çevre Sorumluluk Sigortası*, Ankara.

## Makaleler

- Anonim,. (2010), “Avrupa Birliği Çevre Mevzuatı Yayınları”, *Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye*.
- Ateş Mustafa, (1995), “Çevre Kanununa Göre Çevre Kirlenmesinden Doğan Hukuki Sorumluluk”, *Ankara Barosu Dergisi*. 1995/2, s. 68-80.
- Başar Didem, (2021). “Çevreyi Kirletenin Sorumluluğunun Hukuki Niteliği Ve Çevre Sorumluluk Hukukunda Sorumluluk Sebeplerinin Yarışması”. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, (46), 145-170.
- Çakırca Seda, (2012). “Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğu”. *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (47).
- Gökyayla Kadir Emre, (1999). “2872 sayılı Kanun’a Göre “Kirleten” in Hukuki Sorumluluğu”. *Hukuk Araştırmaları Dergisi, Prof. Dr. Selahattin Sulhi Tekinay’a Armağan, İstanbul*, 281-309.
- Güdük Zeynep, (2017). “Türk Mevzuatında Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğu”. *Türkiye Barolar Birliği Dergisi, Yıl, 30*, 187-224.
- Gürbüz, Orhan Atakan, “Avrupa Birliği Çevre Yönetimi.” *Aksaray Üniversitesi* (2015): 1-20.
- Rösæg Erik ve Şeker Mehmet, (2018), “HNS Konvansiyonu’nun Yeniden Doğuşu”. *Küresel Bakış Çeviri Hukuk Dergisi*, 8(24), 17-27.
- Sezer Özcan ve Dökmen Gökhan, (2018). “Kirleten Öder İlkesi Çerçevesinde Türkiye’de Çevre Vergileri Ve Negatif Dışsallıklar Sorunu”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (57), 163-181.
- Tandoğan Haluk, (1986). “2872 Sayılı Çevre Kanununa Göre Çevrenin Kirletilmesinden Doğan Sorumluluk”. *YD Ocak-Nisan*, 1-2.
- Toprak Düriye, (2006). “Sürdürülebilir Kalkınma Çevresinde Çevre Politikaları ve Mali Araçlar”. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (2), 146-169.
- Yalçın Arman Zafer ve Gök Musa, (2015). “Avrupa Birliği ve Türkiye’de Kamu Çevre Koruma Harcamalarının Analizi”. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(25), 65-89.

Yıldız Nural, (2005). “Türkiye’nin Avrupa Birliği’ne Uyum Sürecinde Çevre Politikalarının Karşılaştırmalı Analizi”. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. C: 6, Sayı: 1, s. 164-173.

### **Bildiriler**

Alıca Süheyla, (2009). “Avrupa Birliğinde Çevresel Sorumluluk Alanında Yaşanan Gelişmeler”. *Sorumluluk ve Tazminat Sempozyumu-2009*. 28 Mayıs 2009. Ankara.

Ertuş Şeref, (1989). “Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğu”. *Canlılar ve Çevre Sempozyumu Tebliğleri EÜFF Botanik Anabilim Dalı Yayını İzmir*, 197-213.

### **İnternet Kaynakları**

Anonim,. (2015), “Çevresel Sorumluluk Direktifi için Çalışmalar Başladı”, <https://csb.gov.tr/cevresel-sorumluluk-direktifi-icin-calismalar-basladi-haber-20230> (Ziyaret tarihi: 18.12.2021).

### **Diğer Kaynaklar**

Demir Hasan, (2011), “Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğu”, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Göksel Neslihan, (2004). *Çevre Kanununa Göre Çevreyi Kirletenin Hukuki Sorumluluğu*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Özel Hukuk Anabilim Dalı.





## 2. BÖLÜM

# DOĞA VE DOĞA EĞİTİMLERİNİN İNSANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Canpolat KAYA  
*Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi*  
*Yenişarbademli Meslek Yüksekokulu*  
canpolatkaya@isparta.edu.tr

Öğr. Gör. Veli Can BAŞKAR  
*Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi*  
*Yenişarbademli Meslek Yüksekokulu*  
velibaskar@isparta.edu.tr

### GİRİŞ

İnsanlar hem doğa ile iç içe olarak hem de dışarıdan izlemek (Ulrich ve Addons, 1981) suretiyle kendilerine psikolojik terapi yapılabilmektedir (Ulrich ve Parsons, 1992). Tarımsal gelir elde etmeyen orta seviyeli gelire sahip kişilerin gelir seviyesinin artması neticesinde bahçe almaları, bahçesi olanların çiçek ve benzeri doğal peyzaj elemanlarını alarak bahçelerini dizayn etmeleri; doğal alanların turistler tarafından daha cezbedici olması (Ulrich ve Parsons, 1992); orman ve park gibi yeşil alanlara yakın gayrimenkullerin daha değerli olması (Gold, 1977) insanların doğaya değer vermelerinden ve ondan fayda sağlamalarından kaynaklanmaktadır.

İnsanların iş stresinden kaçma, sessiz bir ortam arama, doğal alanlarda araştırma yapma, sosyal çevre geliştirme amacıyla doğal alanlara gittikleri tespit edilmiştir (Wong, 1977).

Ayrıca insanların şehir içinde yer alan doğal alanlarda yaban hayvanlarını ve bitkileri görmekten çok haz duydukları dolayısıyla da bu alanlara sıklıkla gitmek istedikleri bilinmektedir (Dick ve Hendee, 1986). Şehirde yaşayan insanların sahip olduğu bahçelerin sahipleri için bir huzur ortamı oluşturduğu görülmektedir (Dunnet ve Qasim, 1998).

**Doğal alanların insan sağlığı üzerindeki etkisi:** Doğal manzaraların insanların stres düzeyini azalttığı tespit edilmiştir (Olmsted, 1865). Şehir parkları amaçla kurulmuştur (Kendle ve Rohde, 1995). Hortikültürel terapi adı verilen doğa ile terapide bağımlılıkla mücadelede, ruh hastalıklarının tedavisinde ve fiziksel hastalıkların tedavisine destek amacıyla ortaya çıkmıştır (Lewis, 1990).

İnsanların bahçelerini tasarlamaları, bahçelerinde aktivite yapmaları ve seyretmelerinin psikolojik fayda sağladığı bildirilmektedir. Doğayı seyretnenin kalp atışını normal seviyeye getirdiği, kan basıncını düşürdüğü ve stresi azalttığı tespit edilmiştir (Ulrich, 1981).

Bir diğer çalışma ise safra kesesi ameliyatından yeni çıkmış olan 2 hasta grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kaldıkları odanın penceresi doğal alana bakan hasta grubunun doğal alana bakmayan gruba göre daha hızlı iyileştiği ve daha az ağrı şikâyeti olduğu bildirilmiştir (Verderber, 1986).

Benzer bir çalışmada ise doğa temalı tabloya bakan hastaların, duvara bakan hastalara göre daha az stresli olduğu tespit edilmiştir. Yine penceresi doğal alana bakan koğuş sakinlerinin, doğal alana bakmayan koğuştakilere göre daha az stresli olduğu belirlenmiştir (Moore, 1982). Bir diğer benzer çalışma ise işyerlerinin pencerelerinin baktığı alanların çalışanların stresi üzerindeki etkisine yönelik gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda pencereleri doğal alanlara bakan çalışanların diğerlerine göre daha az stresli oldukları belirlenmiştir (Heerwagen ve Orians, 1986).

**Doğal alanların dikkat üzerindeki etkisi:** Doğal alanlarda tatil yapmanın dikkat üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. Bu amaçla doğal alanlarda tatil yapan, şehirde tatil yapan ve hiç tatil yapmayan 3 gruba bir okuma metni verilerek metinde hataların düzeltilmesi istenmiştir. Araştırma sonucunda en çok düzeltme yapan grubun doğal alanlarda tatil yapan grup olduğu belirlenmiştir (Hartig, 1991). Yani doğal alanlarda tatil yapmanın dikkati artırdığı ortaya konmuştur.

Benzer bir araştırmada yurttan kalan öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Penceresi doğaya bakan ve betona bakan 2 öğrenci grubunun dikkati test edilmiştir. Elde edilen bulgular penceresi doğaya bakan öğrencilerin daha dikkatli olduğu ortaya konmuştur (Tennessee ve Cimprich, 1995).

**Doğa eğitimleri:** Doğanın insanlar üzerindeki olumlu etkileri sebebiyle birçok faaliyette mekân olarak tercih edilmektedir. Doğal alanlarda öğretmenler, öğrenciler, gençler kısacası her grup insana yönelik eğitim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen etkinlikler neticesinde katılımcılar önemli faydalar sağlamıştır (Göktaş, 2022; Göktaş ve Kuzugüdenli, 2022a; Kaya ve Kuzugüdenli, 2015; Kuzugüdenli vd., 2015; Kuzugüdenli vd., 2017; Kuzugüdenli ve Kaya, 2019; Kuzugüdenli ve Göktaş, 2022a; Kuzugüdenli ve Göktaş, 2022b; Ünal vd., 2018) (Şekil 1).



Şekil 1. Kuş gözlemi yapan öğrenciler

**Bitki Körlüğü:** Bitkiler hayatımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Tarım ürünlerinin üretiminde, meyvecilikte, peyzaj düzenlemelerinde ve rekreasyonel aktivitelerde insanlar bitkilerden faydalanmaktadır. Hayatımızda önemli bir yer teşkil eden bu canlılara gerekli değeri ve önemi vermemiz gerekmektedir.

tedir. Ancak bitkiler hayvanlar gibi hareket etmediği, iletişim kurmadığı vb. nedenlerle göz ardı edilmekte dikkate alınmamaktadır. Bu durum “bitki körlüğü” olarak isimlendirilmiştir. Doğa eğitimlerine katılan öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda da doğa eğitimi çalışmalarının artması sonucu katılımcıların bitki körlüğü düzeylerinin azaldığı tespit edilmiştir (Göktaş ve Kuzugüdenli, 2022c; Kuzugüdenli ve Göktaş, 2022). Bu bağlamda doğa eğitimlerinin artırılması sonucu eğitimlere katılan öğrencilerde ve çevresinde doğa bilincinin oluşturulması sağlanacak ve neticesinde bu kişilerin bitki körlüğü düzeyleri azalacaktır (Şekil 2).



**Şekil 2.** Anıt ağaç ve öğrenciler

## SONUÇ

İnsanların çoğu 20.yüzyıla kadar kırsal alanlarda doğa ile iç içe yaşarken sanayileşme ve teknolojinin ilerlemesi ile oluşan istihdam arzını karşılamak için kent merkezlerine göç etmişlerdir. Bu göçler kırsal nüfusu azalmasına neden olmuştur. Kentlerde yaşayan insanların çoğu çalışma hayatı içerisinde evlerinden işlerine adeta mekik dokumuş, yoğun iş temposunun ardından haftada 1 gün olan tatil günlerini ise evde dinlenerek geçirmişlerdir. Bu şekilde bir kısır döngü içine giren insanlar dedelerinin toprakla ve bitkilerle kurmuş oldukları bağı kuramamışlar doğadan uzaklaşmışlardır. Bunun neticesinde psikolojik rahatsızlık ve dikkat eksikliği vakaları artmıştır. İnsanların doğa ile bağını koparmasındaki bir diğer olumsuzluk ise bitki körlüğü olmuştur. Konuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde insanların doğa ile olan ilişkisinin karmaşık bir yapıda olduğu ve doğanın insanlar üzerindeki stres azaltıcı, motive edici, iyileştirici etkilerinin ise insan psikolojisi ile alakalı olduğu düşünülmüştür (Kendle ve Rohde, 1995).

Sonuç olarak insanların doğa ile arasındaki bağı tekrar kuracak doğa faaliyetleri ve etkinlikleri gerçekleştirilmelidir. Sonrasında ise bu etkinliklerin yaygınlaştırılması sağlanarak bu bağı tekrar kurulmasına katkı sağlanmalıdır.

## KAYNAKÇA

- Dick, R. E., Hendee J. C., 1986. Human responses to encounters with wildlife in urban parks. *Leisure Sciences*, 8(1): 63-77.
- Dunnet, N., Qasim, M., 1998. The role and value to human well-being of 'popular gardens' in cities. In: Stoneham, J. and Kendle, A. D. (Eds), *Plants and Human Well-being*. Proceedings of a conference held at the University of Reading, 18-19 September 1996, Sensory Trust, UK, pp. 31-39.
- Gold, S. M., 1977. Social benefits of trees in urban environments. *International Journal of Environmental Studies*, 10: 85-90.
- Göktaş, H. (2022). Engelliler için hazırlanan doğa eğitimlerinin yönetim ve organi-

- zasyonu. C. Kahraman (Ed.), Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar – V içinde (45-52. ss.). İstanbul; Türkiye: Artikel Akademi.
- Göktaş, H., Kuzugüdenli, E. (2022a). “Doğa Eğitimlerinin Zihinsel Engelli Öğrenciler Üzerindeki Kalıcılığının Belirlenmesi”, 9. Uluslararası Gap Zirvesi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, Adıyaman.
- Göktaş, H., Kuzugüdenli, E. (2022b). “Doğa Eğitimlerinin İşitme Engelli Öğrenciler Üzerindeki Kalıcılığının Belirlenmesi”, 9. Uluslararası Gap Zirvesi Bilimsel Araştırmalar Kongresi, Adıyaman.
- Göktaş, H., Kuzugüdenli, E. (2022c). Doğa Eğitiminin İşitme Engelli Öğrencilerinin Bitki Körlüğü Düzeylerine Etkisi, 14. Uluslararası Çin’den Adriyatik’e Sosyal Bilimler Kongresi, Kayseri.
- Hartig, T., Mang, M., Evans, G. W., 1991. Restorative effects of natural environment experiences. *Environment and Behavior*, 23(1): 3-26.
- Heerwagen, J. H., Orians, G. H., 1986. Adaptations to windowless: A study of the use of visual decor in windowed and windowless offices. *Environment and Behavior*, 18: 623-639.
- Kaya, C., & Kuzugüdenli, E. (2015). “Doğada Yapılan Etkinliklerin İşitme Engelli Öğrenciler Üzerindeki Etkileri”, 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Niğde.
- Kendle, A. D., Rohde, C. R. E., 1995. Relative importance of uncontrolled and ordered nature for people in urban areas. In: J. De Waal (Ed), *Ecological Aspect of Green Areas in Urban Environments*, Proceedings of the 1995 IFPRA World Conference, Vereniging Voor Openbaar Groen, Bruge, 5.55-58.
- Kuzugüdenli, E., Göktaş, H., Kaya, C., & Kılıç, A. F. (2017). “Nature Education Teaching Techniques for Hearing Impaired People”, *International Journal of Research -Granthaalayah*, 5(12), 298–301.
- Kuzugüdenli, E., Göktaş, H. (2022a). Doğal alanların öğrencilerin davranışları üzerindeki etkisi. C. Kahraman (Ed.), Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar – V içinde (33-44. ss.). İstanbul; Türkiye: Artikel Akademi.
- Kuzugüdenli, E., Göktaş, H. (2022b). Doğa eğitimi ile bedensel engelli öğrencilerin bitki körlüğü düzeyleri arasındaki ilişkiler. Y. L. Mert (Ed.), Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Temel Alanında Akademik Çalışmalar – IV içinde (57-64. ss.). İstanbul; Türkiye: Artikel Akademi.
- Kuzugüdenli, E., & Kaya, C. (2019). “Bedensel Engelli Öğrencilerin Doğa Eğitimi ile Kişisel-Sosyal Gelişimlerinin Analizi”, 30 Ağustos Bilimsel Araştırmalar Sempozyumu.
- Kuzugüdenli, E., Kılıç, A. F., & Kaya, C. (2015). “Doğa Eğitiminin Bedensel Engelli Bireylerin Sosyal Gelişimine Etkisi”, 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Niğde.

- Lewis, C. A., 1990. Gardening as healing process. In: M. Francis and R. T. Hester (Eds), *The Meaning of Gardens: Idea, Place, and Action*, The MIT Press, Cambridge, pp. 244-251.
- Moore, E. O., 1982. A prison environment's effect on health care service demands. *Journal of Environmental Systems*, 11: 17-34.
- Olmsted, F. L., 1865. The value and care of parks. Report to the Congress of the State of California (Reprinted in *Landscape Architecture*, 17: 20-23).
- Tennessen, C. M., Cimprich, B., 1995. Views to nature: Effects on attention. *Environmental Psychology*, 15: 77-85.
- Ulrich, R. S., Addoms, D. L., 1981. Psychological and recreational benefits of a residential park. *Journal of Leisure Research*, 13: 43-65.
- Ulrich, R. S., Parsons R., 1992. Influences of passive experiences with plants on individual well-being and health. In: D. Relf (Ed), *The Role of Horticulture in Human Well-Being and Social Development*, Timber Press, Oregon, pp. 93-105.
- Ünal, Y., Kaya, C., Kuzugüdenli, E., & Gökteş, H. (2018). "2007-2017 Yılları Arasında Isparta Yöresi Korunan Doğal Alanlarında Yürütülen Tübitak Destekli 4004 - Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Projelerinin Özellikleri", UMTEB - 2. International Congress on Vocational and Technical Sciences, Batum.
- Verderber, S., 1986. Dimensions of person-window transactions in the hospital environment. *Environment and Behavior*, 18: 450-466.
- Wong, J. L., 1997. Cultural and social values of plants and landscapes for ethnic communities. In: J. A. Stoneham, and A. D. Kendle (Eds), *Plants and Human Well-being*, Proceedings of a conference held at the University of Reading, 18-19 September 1996, Sensory Trust, UK, pp. 23-30.





### 3. BÖLÜM

## SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ İÇİN MEVCUT BİR KONUTA FOTOVOLTAİK (PV) SİSTEM TASARIMI VE SİMÜLASYONU

Yüksek Lisans Öğr. Esmâ ERKOL

*Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*

mimar\_ee@hotmail.com

Orcid No: 0000-0003-0029-9666

Doç. Dr. Selçuk SAYIN

*Konya Teknik Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi*

ssayin@ktun.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-7212-2774

### 1. GİRİŞ

Sürdürülebilir enerjiye erişim, kuşkusuz çağımızın en önemli konularından biridir. Dünya ölçeğinde de aşılması gereken ciddi zorluklardan birini ifade etmektedir. Ayrıca gelişen teknoloji, artan enerji talebi ve farkındalık, tüm dünyada kendi elektriğini üretmeye yönelik bilimsel çalışmaların ve bu konuda uygulamaların artmasına sebep olmaktadır. Özellikle son yıllarda, sürdürülebilir enerjiye erişim için güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretiminin en çok tercih edilen yenilenebilir enerji teknolojilerinden olduğu görülmüştür.

Dünya'daki enerji yönünden talep artışına paralel olarak enerji kaynaklarının hızla tüketilmesi üzerine Dünya Enerji Formu tahminine göre, önümüzdeki

yüzyıl içerisinde fosil enerji kaynaklı petrol, kömür, doğalgaz rezervlerinin tükenmiş olacağı belirtilmiştir. Fosil enerji kaynaklı bu yakıtlarının tüketimi sonucu çevresel yönden ciddi problemler oluşmaktadır. Bu problemler, başta küresel ısınma olmak üzere, hava kirliliği, asit yağmurlarının oluşması, hatta ozon tabakasının delinmesi ve ormanların tahribatı gibi dünya üzerinde oldukça olumsuz sonuçlara neden olan problemlerdir (Dinçer, 2011:8).

Fosil enerji kaynaklı yakıtlarının tüketimi sonucu oluşan problemler sürdürülebilir bir gelecek için, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını kaçınılmaz bir zorunluluk haline getirmiştir. Güneş, hidrolik, jeotermal, hidrojen, biyokütle, okyanus, rüzgâr ve dalga enerjisi başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar, en başta tükenmez oluşları, çevresel etkilerinin düşük düzeyde olmaları, işletme ve bakım masrafları açısından uygun olmaları, ulusal kaynaklardan sağlanabilmesi açısından önem arz etmektedirler (Arık, 2011:136).

Yenilenebilir enerji teknolojileri, yaklaşık bir on yıl öncesine kadar iklim değişikliği ile mücadele, çevreye duyarlı üretim sağlamak amacıyla konvansiyonel yakıt kullanımlarının azaltılması gibi amaçlar doğrultusunda şekillenmiş, daha özelleşmiş bir alana hitap etmekteydi. Günümüzde ise, çevre üzerindeki negatif etkinin minimum değerlere çekilmesi, istihdamın oluşturulması, ekonominin canlandırılması, kamusal sağlığın sağlanması, enerjide ithalatının giderek azaltılması, teknolojik gelişmeleri tetiklemesi ve gelir kaynaklarının çeşitlilik arz etmesi gibi birçok unsur sebebiyle dünya genelindeki gelişimi emin adımlarla sürdürülmektedir (Kurtsal, 2016:15).

Özellikle son yıllarda dünya ülkeleri, enerji yönünden bağımsızlıklarını sağlayabilmek amacıyla yenilenebilir kaynaklardan elde ettikleri enerjinin üretim payını arttırmaya çalışmaktadırlar (Girgin, 2011). Bu konuda Türkiye, yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi konusunda oldukça şanslı bir konuma sahip olup, güneş enerjisi kullanımının daha hızlı bir şekilde yaygınlaştırılabileceği avantajlara sahiptir. Fakat Türkiye’de sahip olunan bu yüksek potansiyel yeterince kullanılmamaktadır. Bunun altında ise, başta güneş enerjisi kurulum maliyetlerinin oldukça yüksek, verim ve kapasite faktörlerinin kısmen düşük olması gibi ekonomik ve teknolojik güçlükler yatmaktadır. Yakın gelecekte ülkemizde enerji gereksinimlerinin karşılanmasında, yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin önemli bir çözüm alternatifi olduğunun farkına varılması, etkili ve sürdürülebilir bir şekilde ha-

yata geçirilmesi beklenmektedir (Kılıç, 2015:30).

Dünyaya gelen güneş enerjisinin %50 civarı kara ve denizler tarafından soğurulmakta, %25'i atmosfere geri yansıtılmakta, %23'ü suları buharlaştırarak tüketilmekte, geri kalan %2'lik enerji ise dalgaların, rüzgarların ve akıntıların oluşmasında, fotosentezde ve biyokütle enerjisine dönüştürülmekte kullanılmaktadır. İnsanlar aslında kullandığı bütün enerjiyi güneşten sağlamaktadır. Fosil yakıtlar da bir depolanmış güneş enerjisidir. Dakika başı dünya üzerine düşen güneş enerjisi 150 trilyon ton kömüre eş değerdir. Bu değer ise tüm dünyanın yıllık enerji tüketiminden fazla bir enerjiyi ifade etmektedir. Türkiye, yıllık ortalama 80 milyon ton petrole eşdeğer enerji kullanmaktadır. Türkiye'nin tükettiği enerjinin 1000 katı kadar üretim potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir (Arık, 2011:140).

Güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretmek için yenilenebilir enerji teknolojisi olan fotovoltatik (PV) sistemler kullanılmaktadır. Güneş enerji potansiyeli yüksek olan Türkiye için PV sistemler büyük önem arz etmektedir.

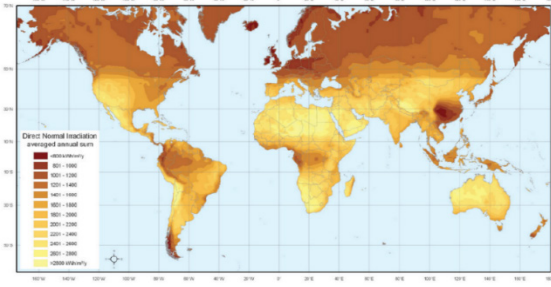
Bu çalışmada Konya ilinin Karatay ilçesine bağlı Karaaslan Mahallesinde bulunan bir konutun elektrik ihtiyacının tamamının PV sistem ile karşılanması hedeflenmiştir. Yerleştirilecek panel sayısı çatı alanıyla sınırlandırıldığı için çatı alanı kullanılarak PVsyst V6.8.6 simülasyon aracı yardımıyla minimum kayıpla üretilebilecek maksimum enerji miktarının ve sistemin performans oranının simülasyon ortamında hesaplanması amaçlanmıştır. Sistem tasarımı yapılarak elde edilen sonuç raporu değerlendirilmiştir.

## 2. GÜNEŞ ENERJİSİ VE PV SİSTEMLER

### 2.1. Güneş Enerjisi

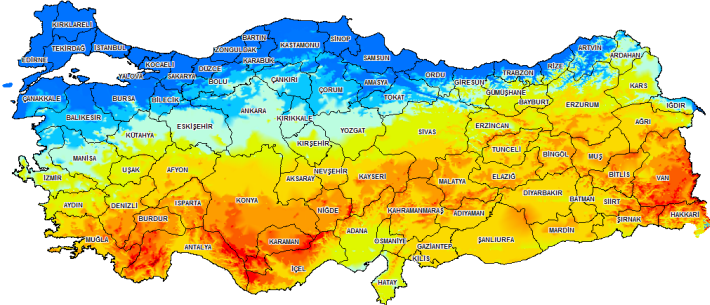
Güneş enerjisi, Güneş'in iç kısmındaki çekirdeğinde meydana gelen füzyon (hidrojenin helyuma dönüşmesi) sebebiyle oluşan ışın enerjisidir. Atmosferin dışında yaklaşık  $1370 \text{ W/m}^2$  büyüklüğünde olan Güneş enerjisinin şiddeti, atmosferdeki kırılma sebebiyle yeryüzüne  $0-1100 \text{ W/m}^2$  değerlerinde bir ışın olarak ulaşır. Dünyanın yüzeyine gelen bu ışınmanın oluşturmuş olduğu enerjinin ufaklık bir kısmı dahi, mevcut enerji tüketiminin çok üstünde bir değere eşdeğerdir (Akcan, Kuncan & Minaz, 2020:249).

Güneş enerjisi, yıl içerisinde güneş ışınlarının en iyi açıyla, en uzun süre gelmiş olduğu ekvatora yakın bölgelerde en etkindir. Ekvatordan kuzey yönünde gidildikçe güneş ışığının geliş açısının düşmesine paralel olarak güneş enerjisinden elde edilen verim de düşmektedir. Güneş enerjisinin dünya-daki dağılımı Şekil 1’de gösterilmiştir (Karakan ve Oğuz, 2015:888).



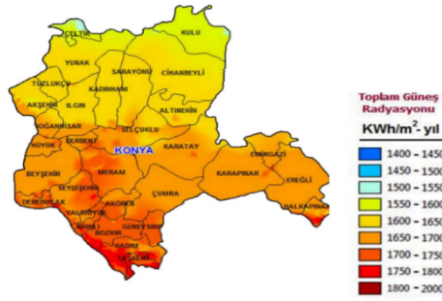
**Şekil 1:** Güneş enerjisinin dünya üzerindeki dağılımı (Karakan ve Oğuz, 2015:888)

Güneş enerjisini verimli ve etkin kullanabilmek ve enerji üretimi için potansiyel belirlemeye yönelik çalışmalara katkı sağlamak üzere üretilen bilgiler “GEPA (Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritası) Albümü” Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanarak kullanıma sunulmaktadır (Kılıç, 2015:31). Türkiye’nin GEPA raporunda yer alan toplam güneş radyasyonu Şekil 2’de gösterilmiştir. Haritada turuncu ile mavi arasında değişen bir renk diyagramı görülmekte olup, turuncu renkler güneş enerjisi yoğunluğunun en fazla olduğu illeri göstermektedir.



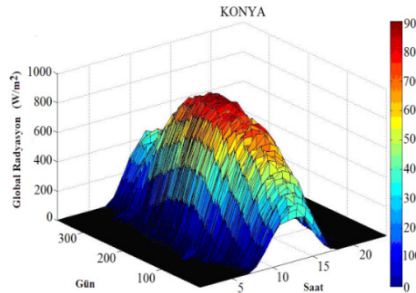
**Şekil 2:** Türkiye’nin güneş enerjisi potansiyeli (Atalay, Yorgun & Erdem, 2019:4)

Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyeli Haritasına göre, toplamda yıllık güneşlenme süresi 2737 saat (günlük toplam 7,5 saattir), toplamda yıllık gelen güneş enerjisi ise 1527 kWh/m<sup>2</sup>yıl, günlük toplam olarak ise 4.2 kWh/m<sup>2</sup> değerinde hesaplanmıştır (Kılıç, 2015:31). Çalışmada Konya Karatay ilçesinde bir konutun elektrik üretimi için sistem kurulumu gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle Konya'nın ve Karatay ilçesinin meteorolojik verileri incelenmiştir. Konya ilinin GEPA raporunda yer alan toplam güneş radyasyonu ise Şekil 3'te gösterilmiştir.



**Şekil 3:** Konya'nın güneş enerjisi potansiyeli (Özgören, Köse, Aksoy, Canlı, Solmaz, Doğan & Yağmur, 2012:14)

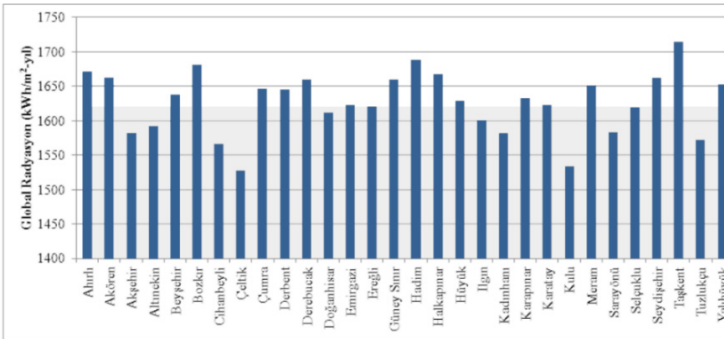
Konya merkezde 1997-2008 yılları arasında Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından ölçülmüş verilerin ortalaması ve yıl boyunca saatlik değişimi Şekil 4'te gösterilmiştir.



**Şekil 4:** Konya'nın üç boyutlu ışınım grafiği (Özgören vd., 2012:14)

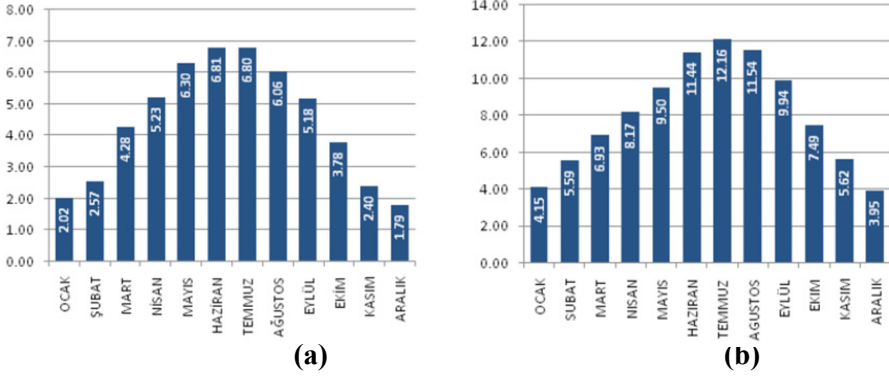
Konya'nın güneyindeki ilçelerinde yer yer 1700 kWh/m<sup>2</sup> değerinin üzerinde güneş radyasyonu değeri ölçülmüştür. Konya ilinin ışınım değerinin neredeyse yarısına sahip olan Avrupa ülkelerinde, güneş paneli uygulamasının oldukça yaygın olduğu bilinmektedir. Bu sebeple Güneş enerjisi açısından Konya ilinin ne kadar yüksek potansiyele sahip olduğu açıkça görülmektedir (Özgören vd., 2012:14).

Konyanın ilçelerinin yıllık global radyasyon değerleri ve 1620 kWh/m<sup>2</sup>yıl ortalamasının üzerinde kalan ilçeler Şekil 5'te gösterilmiştir. Konya'nın global radyasyon olarak yıllık ortalama değeri 1624 kWh/m<sup>2</sup>yıl'dır (Özgören vd., 2012:15). Çalışma kapsamında PV kurulum için değerlendirilecek konut Konya Karatay ilçesine bağlı bir konumda olup, Karatay ilçesinin yıllık global radyasyon değeri ortalamanın biraz üstündedir. Global radyasyon değerleri açısından Taşkent en yüksek değere sahip olup, en düşük değer Çeltik ilçesinde görülmektedir.



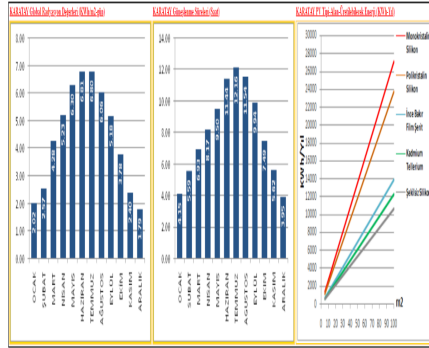
Şekil 5: Konya'nın ilçelerinin yıllık global radyasyon değerleri ve 1620 kWh/m<sup>2</sup>yıl ortalamasının üzerinde kalan ilçeler (Özgören vd., 2012:15).

Konya Karatay ilçesi meteorolojik ölçümler sonucu hazırlanan aylara göre günlük ışınım değerleri ve günlük ışınım süreleri sırası ile Şekil 6'daki grafiklerde gösterilmiştir. Bu grafiklere göre Karatay ilçesinin ortalama ışınım süresi 8,04 saat ve toplamda günlük **ışınım değeri** ise 4,435 kWh/m<sup>2</sup> olup Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmüştür (URL-1).



Şekil 6: a. Karatay ilçesi global radyasyon değerleri (kWh/m<sup>2</sup>/gün) b. Karatay ilçesi güneşlenme süresi (saat) (URL-1)

Konya Karatay ilçesinde PV tipi ve alana bağlı olarak üretilebilecek enerji grafiği Şekil 7’de verilmiştir. Karatay ilçesi için güneş enerji sisteminden en verimli sonuç alınabilecek PV tipinin Monokristal silikon olduğu görülmektedir.



Şekil 7: Karatay ilçesi PV Tipi-Alan-Üretilebilecek Enerji (kWh-yıl) (URL-1)

## 2.2. PV Tanımı ve Tarihiçesi

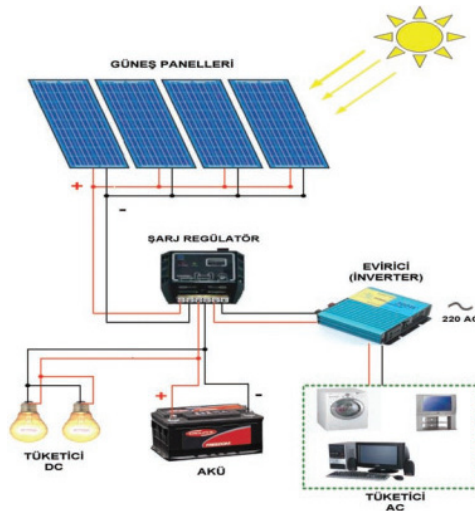
PV kelimesi, ışık anlamını ifade eden “photo” ve gerilim veya elektrik üreten anlamını ifade eden “voltaic” sözcüklerinin birleşiminden gelmektedir. Kelime anlamı olarak ise ışıktan elektrik üretimini ifade eden PV etki, yarı iletken bir malzeme olan PV pillerle güneşten gelen ışınımın doğrudan elektrige dönüştürülmesi ilkesine dayanır (Aksangör, 2019:19).

Güneş enerjisinden elektrik elde etme yolunda ilk çalışmalar 19. Yüzyılın

ortalarında başlamıştır. Fransız bilim adamlarından Alexandre-Edmond Becquerel, 1839 yılında yaptığı bir deneyde, elektrolit içerisine daldırılan elektrotlar arasındaki gerilimin, elektrolit üzerine düşen ışığa bağımlı olduğunu gözlemleyerek PV olayını keşfetmiştir. 1876 yılında ise G.W. Adams ve R.E. Day tarafından gözlemlenmiş bir deneyde de katılarda benzer bir durumun selenyum kristalleri üzerinde denendiği bilinmektedir. Araştırmalar sonucu 1914 yılında fotovoltaik hücre verimliliklerinin %1 olduğu test edilmiştir. Chapin, Fueller ve Pearson isimlerindeki Amerikalı üç bilim insanı, 1954 yılında silikon güneş hücresi üzerine yaptıkları deneyde %6 verimlilik değerine ulaşabildiğini göstermişlerdir. Böylece güneş enerjisinden elektrik üretme fikrinin ticarileştirme başarısına ulaştıkları görülmektedir (Girgin, 2011:20).

Güneş panellerinden elektrik üretme yönünde araştırma ve geliştirme çabaları 1954’lerde başlamıştır. Fakat güneş panellerine ilgi 1973 petrol krizi sonrası artış göstermiştir. Özellikle 1970’li yılların başlarında güneş paneli uygulamalarının sınırlı sayılarda olduğu gözlemlenmiştir (Girgin, 2011:20).

PV sistem, istenilen gerilim ve akımı sağlayacak sayıda PV panellerin ve gerekli tamamlayıcı malzemelerin uygun bir şekilde bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır. Açık hava kullanımları için üretilmiş olan PV sistemler, dış hava koşullarına karşı dayanıklılık göstermektedir (Karkan ve Oğuz, 2015:891). Şekil 8’deki görselde PV sistemin temel çalışma prensibi gösterilmiştir.



Şekil 8: PV sistemin temel çalışma prensibi (Karkan ve Oğuz, 2015:891)



PV sistemler, dağıtım şebekesinden bağımsız bir şekilde çalışan ve üretilen enerjinin akü gruplarında depolanıp, depo edilmiş olan enerjinin eviriciler aracılığıyla şebeke gerilimine dönüştüğü off-grid sistemler ve şebeke ile karşılıklı olarak elektrik enerjisi alış-veriş imkânı veren, çift yönlü sayaçların kullanıldığı on-grid sistemler olmak üzere iki ayrı sistemle çalışabilmektedirler (Karakan ve Oğuz, 2015:891).

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. PVsyst Programı

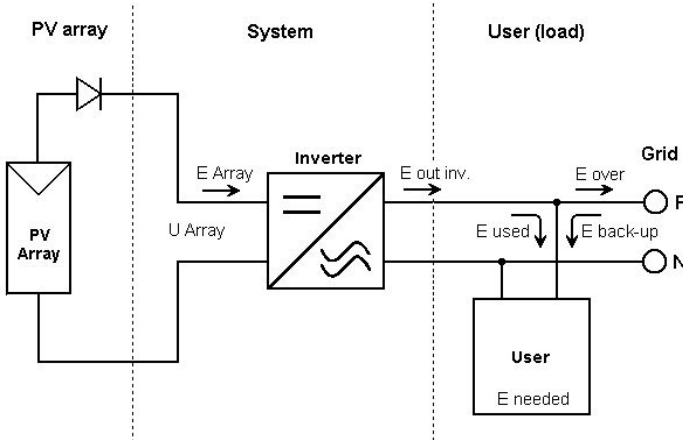
PVsyst, İsviçre Cenevre Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan PV sistem tasarım ve simülasyonlarında kullanılan bir simülasyon programıdır. Program, şebeke bağlantılı ve şebekeden bağımsız sistem tasarımlarına olanak sağlamaktadır. Program benzer programlara kıyasla detaylı hesaplamalara imkân vermekte ve birçok parametrenin kullanılmasına imkân sağlamaktadır. Bu program yardımıyla bölgelere ait günlük ya da aylık toplam güneş ışınımı verileri, saatlik güneş ışınımı verilerine dönüştürülerek sistem tasarımları gerçekleştirilip simülasyonları yapılabilmektedir (Güven ve Kılıççı, 2018:133).

#### 3.2. Şebeke Bağlantılı PV Sistemin PVsyst ile Tasarımı

PV sistemler, bağlantı şekillerine göre şebeke bağlantılı ve şebekeden bağımsız PV sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu çalışmada şebeke bağlantılı sistem tasarımı tercih edilmiş ve PVsyst programının 'Project design' kısmının alt parametresi olan 'Grid-Connected' seçeneği seçilmiştir. Project design, yazılımın ana parçasıdır ve bir projenin tam olarak incelenmesi için kullanılır. Bu kısım, meteorolojik verilerin, sistem tasarımının, gölgeleme çalışmalarının, kayıpların belirlenmesi ve ekonomik değerlendirmenin seçimini içermektedir.

Merkezi elektrik şebekesine bağlı olarak çalışan şebeke bağlantılı PV sistemlerde üretilen elektrik bağlı olunan şebekeye aktarılır (Aksangör, 2019:30). Eğer tüketim üretimden fazla ise kullanıcı tüketim fazlası enerjiyi şebekeden alır; buna karşılık, kullanıcının tüketimi üretiminden az ise üretim

fazlası enerji ile şebeke beslenebilir. PVsyst programının şebeke bağlantılı PV sistem şeması Şekil 9'de gösterilmiştir. Sistemin temel bileşenleri PV panel ve eviricilerden oluşmaktadır. PV paneller, üzerinden geçen akım ve voltajdan doğru akım üretirler. Evirici ise panellerde üretilmiş olan doğru akımı alternatif akıma çevirir ve bu alternatif akım şebekeye verilir. Şebeke bağlantılı PV sistemlerde eviriciler, sürekli olarak şebeke fazına uygunluğu sağlayacak şekilde çalışmaktadır (Aksangör, Martin & Boran, 2019:218).



Şekil 9: Şebeke bağlantılı PV sistem şeması (Aksangör vd., 2019:218)

### 3.2.1. Konutun Özellikleri

PV panel kurulumu için tercih edilen konut müstakil tek katlı, iki odası, mutfak, banyo ve wc'si bulunan yaklaşık 50 m<sup>2</sup> alana sahip bir bahçe evidir. Konut güneyle 20°'lik açı yapacak şekilde güneydoğuya yönelimlidir. Konut çevresinde çatıya gölge etkisi yapabilecek büyüklükte ağaçlar bulunmaktadır. Fakat, kışın yapraklarını döken cinsteki ağaçlar oldukları için PV kurulumu için tamamen engel teşhis etmemektedir. Konutun görselleri Şekil 10 ve Şekil 11 'de gösterilmiştir.



**Şekil 10-11: Konutun Görselleri**

### 3.2.2. Konutun 2021 Yılı Elektrik Tüketim Verileri

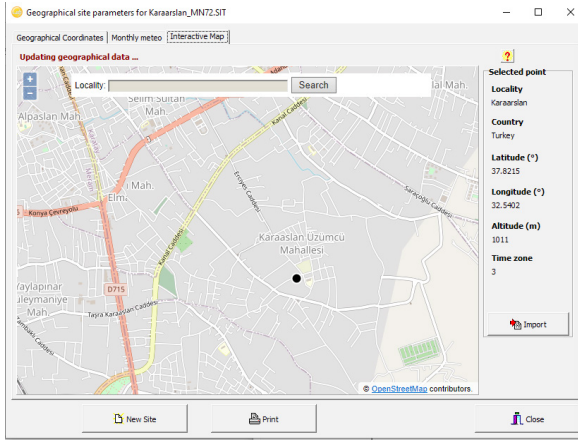
Konutun 2021 yılına ait tüketim verilerine kullanıcının elektrik sağladığı firmadan aldığı bilgiler doğrultusunda ulaşılmıştır. Konutun 2021 yılına ait elektrik enerjisi tüketimi ve ödenen tutarların aylara göre dağılımı ve yıllık toplamı Tablo 1’de gösterilmiştir. Tabloya göre konutun yıllık elektrik tüketimi 2066 kwh olup, yıllık tüketilen enerjiye ödenen toplam tutar 1752,2 TL’dir

**Tablo 1: Kullanıcıdan alınan bilgilere göre konutun yıllık tüketim verileri**

<b>KULLANICIDAN ALINAN 2021 YILI TÜKETİM VERİLERİ</b>		
<b>Aylar</b>	<b>Tüketilen Enerji</b>	<b>Tutar</b>
Ocak	138 kwh	109,3 TL
<b>Şubat</b>	146 kwh	115,7 TL
Mart	149 kwh	118,1 TL
Nisan	154 kwh	122,2 TL
Mayıs	274 kwh	218,2 TL
Haziran	208 kwh	165,8 TL
Temmuz	285 kwh	251,5 TL
Ağustos	130 kwh	118,7 TL
Eylül	147 kwh	134,6 TL
Ekim	124 kwh	113,4 TL
Kasım	139 kwh	127,5 TL
Aralık	172 kwh	157,2 TL
<b>Yıllık Toplam Verileri</b>	<b>2066 kwh</b>	<b>1752,2 TL</b>

### 3.2.3. Pvsyst Simülasyon Aracında Coğrafi Konumun Belirlenmesi

PVsyst programında yapının konumu el ile girilerek, yaklaşık konum 37.8215 kuzey enlemleri ve 32.5402 doğu paralellerinde işaretlenmiştir. Konya Karaaslan mahallesinde bulunan yapı için konum Karaaslan\_MN72.SIT olarak isimlendirilerek programın verilerine kaydedilmiştir. Yapının coğrafi konumunu gösteren program verileri Şekil 12’de gösterilmiştir.



Şekil 12: PVsyst programında coğrafi konumun belirlenmesi.

### 3.2.4. Pvsyst Simülasyon Aracında Meteorolojik Verilerin Tanımlanması

Meteorolojik veriler, PVsyst programında konumun seçilmesi ile otomatik olarak sisteme yüklenmiştir. Meteorolojik verilerin belirlenmesi için programda sunulan Nasa, PVGIS ve Meteonorm 7.2 veri tabanlarından Meteonorm 7.2 tercih edilmiştir. ‘Meteonorm; dünyada yaklaşık 1700 meteoroloji istasyonundan aldığı veriyi interpolasyon ile verilen lokasyonun ışıma değerlerini bulmaktadır. Veri kaynağı aylıktır. İstendiği takdirde sentetik olarak saatlik veri sunabilmektedir.’ (Güneş, 2019, s:60). Meteonorm 7.2 verilerine göre belirtilen konumun meteorolojik verileri Şekil 13’te gösterilmiştir.

	Global	Diffuse	Temper.
	[kWh/m <sup>2</sup> .mth]	[kWh/m <sup>2</sup> .mth]	[°C]
January	68.2	30.5	-0.8
February	88.4	37.5	0.7
March	135.0	54.2	6.8
April	158.6	69.8	10.9
May	203.5	76.7	16.0
June	222.9	68.3	20.9
July	236.5	59.9	24.7
August	216.0	52.0	24.4
September	168.8	41.6	18.8
October	120.0	40.2	13.6
November	83.3	29.6	6.4
December	62.8	27.9	1.2
<b>Year</b>	<b>1764.0</b>	<b>588.2</b>	<b>12.0</b>

Şekil 13: PVsyst programından alınan meteorolojik veriler

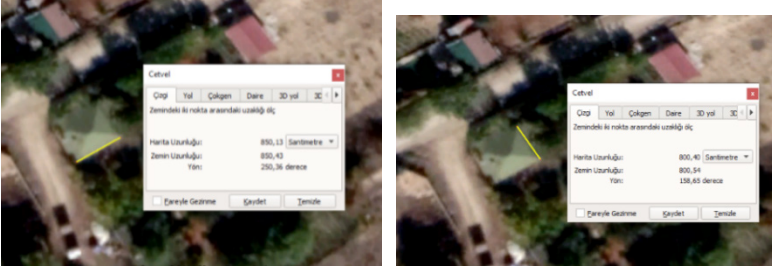
### 3.2.5. PVsyst'de Simülasyon Tasarımı Yapılacak Konutun Çatı Analizi

PV panel kurulumu için ilk olarak Google Earth Pro programı yardımıyla yapının coğrafi konumu belirlenerek çatının durumu analiz edilmiştir (Şekil 14). Çatı, kırma çatı şeklinde çözümlenmiş, güney doğuya yönlendirilmiş durumdadır. Konutun bacası, çatının güney batıya bakan yüzeyinde konumlandırılmıştır. Çatının özellikle kuzey doğu ve kuzey batıya bakan kısımlarında çatının yüksekliğini aşacak büyüklükte ağaçlar bulunmaktadır.



Şekil 14: Yapının Google Earth görüntüsü

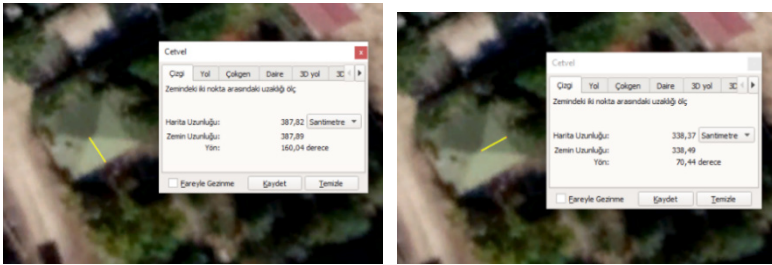
Çatının alanı, Google Earth Pro programının ölçüm aracıyla çatının eni ve boyunun ölçülmesi yoluyla tespit edilmiştir. Programın ölçüm sonuçlarına göre, çatının güneydoğuya ve kuzeybatıya bakan kenarları 8,50 m, kuzeydoğu ve güneybatıya bakan kenarları ise 8 m olarak ölçülmüştür (Şekil 15-16). Mevcut çatı alanı, ölçüm sonuçlarına göre 68 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır.



Şekil 15-16: Google Earth Pro programı ile çatı ölçülerinin belirlenmesi

### 3.2.6. Konut Çatısının Eğim ve Azimut Açılarının Belirlenmesi

PV panellerin enerji üretimindeki veriminde, azimut ve eğim açılarının önemi büyüktür. Eğim ve azimut değerleri doğru bir şekilde girildiğinde PV-syst programı yardımıyla gerçeğe yakın sonuçlar elde etmek mümkün olacaktır. Google Earth Pro programı ile çatı ve yapının azimut (güneye yapılan açı) değerleri de belirlenmiştir. Programdan edinilen bilgilere göre çatının güneydoğu yüzeyinin azimut açısı  $-20^\circ$ , simetrisinde bulunan kuzeybatı yüzeyinin azimut değeri ise  $+160^\circ$  olarak hesaplanmıştır. Çatının kuzeydoğu yüzeyinin azimut değeri  $-110^\circ$ , güneybatı yüzeyinin azimut değeri ise  $+70^\circ$  olarak hesaplanmıştır. Binanın azimut değeri ise  $-110^\circ$  olarak hesaplanmıştır (Şekil 17-18). Çatının eğimi, yapı sahiplerinden edinilen bilgilere ve bilinen ortalama shingle çatı eğimine göre  $\%22,5$ 'tur. Bu eğim değerine göre tilt açısı  $13^\circ$  olarak hesaplanmıştır.



Şekil 17-18: Google Earth Pro programı ile çatı azimut açılarının belirlenmesi

PVsyst programının ana parametrelerinden ‘Orientation’ kısmına Google Earth Pro Programının cetvel yardımıyla ölçülen değerlere göre belirlenen azimut açıları tek tek girilmiştir. Azimut açıları belirlenirken, program kuzeyi referans aldığı için ve bize güney referanslı sonuçlar gerektiği için bulunan değerlerden 180 çıkarılarak veya eklenerek mevcut azimut açı değerlerine ulaşılmıştır.

Çalışmada öncelikli amaç, konut tüketim verilerine göre üretilebilecek maksimum enerjiyi üretmek ve sistem performans oranını %80’lerin üzerine çıkartabilmektir. Ayrıca kayıpları da minimum seviyede tutmak temel amaçlardan biri olmuştur. Sistemin ilk yatırım maliyeti, en az kayıpla ve yüksek performans oranıyla üretilebilecek maksimum enerjiyi görebilme adına ilk aşamada göz ardı edilmiştir. Bu nedenle, çatının kuzey batı yüzeyi hariç diğer yüzeylerine PV panel yerleştirilmesi güneşin doğuş ve batış yönleri de esas alınarak uygun görülmüştür. Bu sebeple orientation parametresinin bir alt parametresi olan saha tiplerinden çoklu yönelim seçilerek çatının üç yüzeyinin de tilt açısı ve azimut açısı değerleri Şekil 19’da görüldüğü gibi girilmiştir.

Fields parameters		
Nb. of orientations 3		
	Tilt	Azimuth
Orient#1	13.0	-110.0
Orient#2	13.0	-20.0
Orient#3	13.0	70.0

Şekil 19: PVsyst programında girilen eğim ve azimut değerleri

### 3.2.7. PV Sistem Tasarımında Kullanılacak PV Panel ve Evirici Seçimi

PVsyst Programının ‘Orientation’ kısmından panellerin eğim ve azimut açılarının belirlenmesinin ardından, programın ikinci parametresi olan ‘System’ kısmına girilerek kullanılacak panel ve evirici seçimi yapılmaktadır. PVsyst programı veri tabanında oldukça geniş yelpazede evirici ve PV panel çeşidi barındırmaktadır.

Bu çalışmada sistem üç farklı yönelime sahiptir ve üç farklı yönelim için

de panellerin ayrı olarak tanımlanması gerekmektedir. Bunun için system parametresine girilince açılan pencerede ‘Number of kinds of sub-arrays’ seçeneği ‘3’ olarak belirtilmiştir. Bu seçimin ardından, ‘PV Array’ kutucuğu ‘Sub-array #1’, ‘Sub-array #2’ ve ‘Sub-array #3’ olmak üzere üç kısma ayrılmış ve bu üç seçenek için de panel ve evirici seçim alanları açılmıştır.

Her üç yönelimde de CW Enerji firmasının CWT300-60PM-V isimli 300 W nominal güce sahip Monokristal paneli tercih edilmiştir (Şekil 20). Panel özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Sub-array #1 olarak adlandırılan ve -110° azimut değerine sahip çatının kuzeydoğu yüzeyine, mevcut ağaçtan gelen gölgeler de göz önünde bulundurularak 2 adet panel yerleştirilmiştir. Sub-array #2 olarak adlandırılan ve -20° azimut değerine sahip çatının güneydoğu yüzeyine, hem gölge yapacak herhangi bir unsur bulunmadığından, hem de yön itibarıyla en çok verim alınabilecek yüzey olduğu için sığabilecek maksimum panel yerleşimi yapılarak 6 adet panel yerleştirilmiştir. Sub-array #3 olarak adlandırılan ve 70° azimut değerine sahip çatının güneybatı yüzeyine, mevcut bacadan gelen gölgeler de göz önünde bulundurularak 2 adet panel yerleştirilmiştir. Toplamda konutun çatısına, 16.4 m<sup>2</sup>’lik alanı kaplayan 10 adet panel yerleşimi gerçekleştirilmiştir.



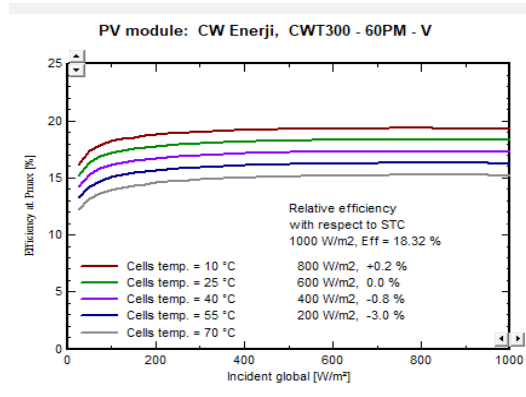
Şekil 20: CW Enerji paneli (URL-4)



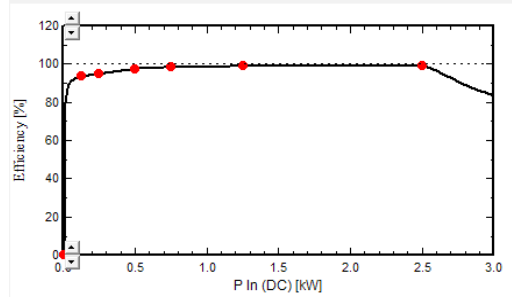
**Tablo 2: CW Enerji PV panel özellikleri**

CWT300-60PM-V Panelinin Özellikleri		
Maksimum Güç		300 W
Boyutlar (Boy-En)		1648 x 995 (mm)
Hücre Teknolojisi		Si-mono
Hücre Sayısı		60
Kalınlık		35 mm
Ağırlık		18 kg
Açık Devre Gerilimi		38,94 V
Max. Güç Noktası Gerilimi		32,64 V
Kısa Devre Akımı		9,830 A
Panel Verimi (STC)		18,32%
Gerilim düşümüne sıcaklık katsayısı	ait	% (-0,37) / °C

Şekil 21’de ise panelin farklı sıcaklık değerlerindeki verimliliği gösterilmiş olup, sıcaklık değerinin artmasıyla panelin verimliliğinin düştüğü görülmek

**Şekil 21: PV hücre sıcaklık/ verim grafiği**

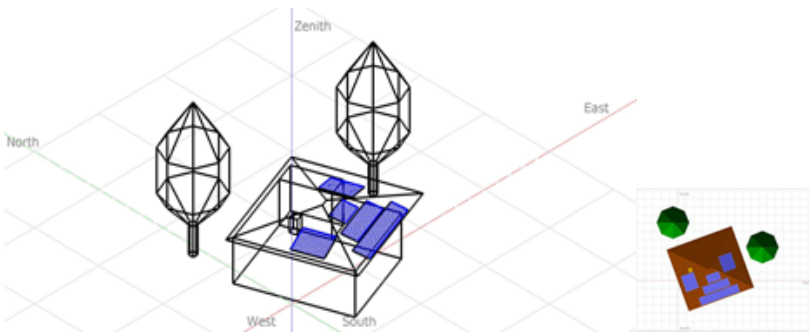
Evirici olarak ise her üç yönelim için de Solar Edge firmasının SE2500H-A-US isimli 2,5 kWac nominal güce sahip eviricisi tercih edilmiştir. Her üç yönelim için bir adet evirici yeterli bulunmuştur. Evirici verimlilik eğrisi Şekil 22’de verilmiş olup, maksimum verim %99,10 olarak görülmektedir.



Şekil 22: Evirici verimlilik eğrisi

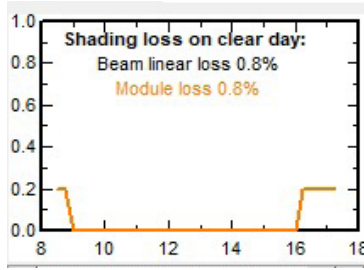
### 3.2.8. Panel Yerleşimi Yapılacak Konutun 3D Modellenmesi ve Gölgeleme Analizi

PVsyst programında, gölgeleme etkisini analiz etmek amacıyla konutun modellenmesi yapılmıştır. Bunun için Programın ‘Near Shading’ parametresinin alt parametresi olan ‘Construction/Perspective’ parametresi seçilmiş ve konut modellenerek, çatısına paneller yerleştirilmiştir. Yapılan 3D modellemede çatıda 16 m<sup>2</sup>’lik alana yerleştirilmiş olan toplamda 10 adet panel bulunmaktadır. Bu panellerin çatının güneydoğu yüzeyinde bulunanları yatay, diğer iki yüzeyindeki paneller ise dikey olarak konumlandırılmıştır. Konutun yakın çevresinde bulunan 2 adet ağaç da modellenerek daha gerçekçi sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır (Şekil 23-24).



Şekil 23-24: PVsyst programında konutun ve yakın çevresinin modellenmesi ve panellerin konumlandırılması

Konut ve çevresindeki objeler modellendikten sonra, 'Tools' menüsünden 'Shading Animation' kısmından gölgeleme analizi yapılarak panellerin uygun konumlanıp konumlanmadığı analiz edilmiştir. Güneşin yeryüzüne yaptığı açının yaz ve kış değişiklik göstermesinden dolayı en kısa gece olan 21 Aralık tarihinde gölgeleme analizlerini yapmak daha uygun görülmüştür. Gölge analiz sonuçlarına göre, panelden en iyi verim alınabilecek saat aralığı olan günün 09.00 ile 16.00 saatleri arasında Şekil 25'te de görüldüğü gibi herhangi bir gölge gözlenmemiştir ve yıllık gölgeden ışınım kaybı %0,8 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 25: Gölgeleme analiz sonuçları

### 3.2.9. Sistemin Maliyet Hesabı ve Ömrü

Yapılan sistem tasarımında üretilebilecek maksimum enerji ve minimum kayıp sağlanacak şekilde yüksek performans elde edilmeye çalışılmış ve bu doğrultuda panel ve evirici yerleştirilmiştir. Şebeke bağlantılı sistem seçilerek sistem tasarlanmıştır. Konut ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisinin tamamını sistemden karşılamaktadır. Artan enerji ise şebekeye satılarak geri ödeme süresine olumlu katkı sağlamaktadır.

Güneş sistemiyle aylık kazanılacak miktar =  $146,02 \text{ TL/ay} * 1 = 146,02 \text{ TL/ay}$  Yılda =  $146,02 * 12 = 1752,2 \text{ TL/yıl}$  kazanç sağlanmaktadır. Ayrıca 09/05/2019 tarihli Yeni Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliği'nin 2022 Mart ayındaki kanun değişikliği ile tüketimin 2 katı kadar enerji şebekeye ücretli satılabilmektedir. Satılan her 1 kwh'ın değeri 1,72 TL'den hesaplanmaktadır. Bu sistemde tüketilen enerjiden arta kalan enerji 2510 kwh'dır. Dolayısıyla  $2510 * 1,72 = 4317,2 \text{ TL}$  kadar daha yıllık kazanç sağlanmaktadır. Toplam yıllık kazanç  $1752,2 + 4317,2 = 6069,4 \text{ TL/yıl}$ 'dır.

**Tablo 3:** Sistem maliyeti (URL-3)

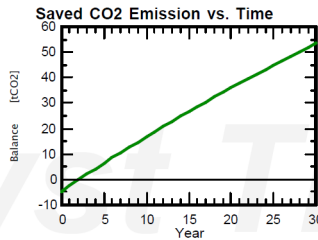
PV Sistem Kurulumu İçin	Fiyat	Toplam Fiyat
Güneş Paneli	3500 TL (1 adet panel) (URL-4)	35000 TL
Evirici	13500 TL (1 adet evirici) (URL-2)	13500 TL
Konstrüksiyon	700 TL (1 adet panel için)	7000 TL
Kurulum-Taşıma	1000 TL (1 adet panel için)	10000 TL
Kablo	50 TL (1 metre kablo)	2500 TL
Diğer (Onarım-Bakım)	200 TL (1 adet panel için)	2000 TL
<b>TOPLAM MALİYET</b>		<b>70000 TL</b>

Toplam sistem maliyeti KDV’de dahil edilerek 70000 TL olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Elektriğin şebekeye bağlı olduğu durum için geri ödeme süresi toplam maliyetin yıllık kazanç oranıdır.

Geri Ödeme Süresi=  $\text{Toplam Maliyet} / \text{Yıllık Kazanç}$

$70000 / 6069,4 = 11,5$  yıl

Hesaplamalara göre sistem kendini yaklaşık 11,5 yıl gibi bir süre içerisinde amorti etmektedir. Ayrıca çevre kirliliğine neden olan en önemli sera gazı olan karbondioksit, en çok elektrik enerjisi üretiminde ortaya çıkmaktadır (Güven ve Kılıççı, 2018:132). Sistemin zamanla CO<sub>2</sub> oranındaki artış sistemin ömrünü etkilemektedir. PVsyst simülasyon programı sonuç raporlarına göre sistemin ömrü 30 yıldır. Yıllık bozulma oranı ise %1 olarak hesaplanmıştır. Şekil 26’ da sistemin yıllara göre CO<sub>2</sub> denge değişimi gösterilmiştir.



**Şekil 26:** Sistemin zamanla CO<sub>2</sub> denge değişimi

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1.PVsyst Bulgularına Göre Şebeke Bağlantılı PV Sistemin Performans Analizi

Simülasyon için gerekli bütün parametrelerdeki değerler girildikten ve konutun 3D çizimi yapılarak gölge analizleri yapıldıktan sonra simülasyonun hesaplanması için programın ana parametrelerinden olan ‘Run Simulation’ kısmından sonuçlar raporlanmıştır.

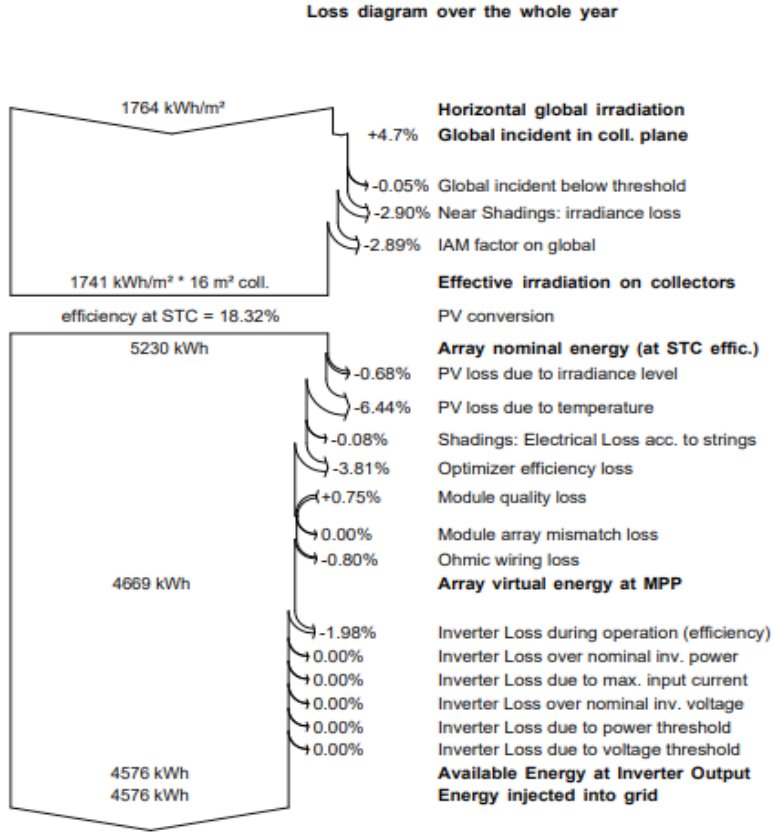
PVsyst simülasyon aracında yapılan tasarım ve modelleme sonucunda, aylık ve yıllık olarak sistemin öngörülen enerji üretim değerleri, enerji kayıp değerleri ve IEC 61724 standartlarına göre performans parametreleri elde edilmiş ve sistemin performans analizi yapılmıştır. Simülasyon sonucu elde edilen enerji kayıp diyagramı Şekil 27’de gösterilmiştir. Kayıp diyagramına göre, sistem kurulumu için konutun çatısına gelen yıllık global ışınım miktarı 1764 kWh/m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır. PV paneller, yerleştirildikleri konutun çatı eğimine paralel olarak 13°’lik açıyla yerleştirilmiş ve panel yüzeyine gelen ışınım miktarı %4,7 artmıştır. Yüzeye gelen ışınım miktarının eşik değerinin altında kalması sebebiyle %0,05’lik bir kayıp oluşmuştur. Yapılan 3D modellemeye göre yapılan gölge analizleri sonucu, gelen ışınımın %2,90’ı gölgelemeden kaynaklı olarak kaybedilmiştir. Panel yüzeyine düşen ışınımın, güneşten geliş açısına bağlı olarak her zaman dik açıyla alınamaması sebebiyle oluşan ve açı yansıma faktörü olarak tanımlanan ışınım kaybı ise %2,89’dur. Geneli optik kayıplar olarak tanımlanabilecek bu kayıplar toplandığında seçili coğrafi konumda yatay düzleme gelen küresel ışınımın %1.14’ü kaybedilmiştir. Panel yüzeyine gelen ışınım değeri kayıplarla beraber 1764 kWh/m<sup>2</sup>’den 1741 kWh/m<sup>2</sup>’ye düşmüştür. Toplam panel alanı 16m<sup>2</sup> ve yüzeylerine düşen ışınım ile üretilebilecek enerji 27,8 MWh’dır.

Tasarlanan PV sistemde kullanılan PV panelin standart test koşullarındaki verimi %18,32’dir. Panel verimi ile alakalı olarak üretilebilecek enerjinin %18,32’si dönüşüme uğramış ve bunun sonucunda panel dizisi nominal enerjisi 5230 kWh olarak belirlenmiştir.

PV panel özelliklerine bağlı olarak oluşan kayıplar ise dizi kayıpları olarak tanımlanmıştır. Panelin standart test koşulları altında (25°C sıcaklık ve 1000

Wh/m<sup>2</sup> ışımaya) çalışması referans alındığında, daha düşük seviyedeki ışımalardan doğan kayıp %0,68, sıcaklıktan doğan kayıplar ise %6,44'tür. Diziyi oluşturan her bir panelin dizideki yeri ve diziyeye bağlanmalarından kaynaklı olan elektriksel kayıplar %0,08'dir. Optimize edici verimlilik kaybı %3,81'dir. Kayıp diyagramı sonuçlarına göre seçilen panel kalitesinden kayıp değil, %0,75 kazanç elde edilmiştir. Diziyi oluşturan panellerin seri ve paralel bağlanma durumlarına göre oluşan mismatch kaybı bulunmamaktadır. Omik kayıplar %0,8 olarak hesaplanmıştır. Toplamda %11,06'lık dizi kayıpları sonucunda, MPP'de (maksimum güç noktası) dizi enerjisi olarak tanımlanan dizi çıkışındaki enerji miktarı 4669 kWh olarak belirlenmiştir.

Evirici ve şebekeye bağlantılarıyla ilgili kayıplar ise sistem kayıpları olarak tanımlanmış olup, eviriciden kaynaklı kayıp %1,98'dir. Evirici çıkışındaki kullanılabilir enerji 4576 kWh olarak belirlenmiştir. PV sistem tasarımının simülasyonu yapılırken şebeke bağlantısı için gerekli kablolar çalışmaya dahil edilmemiştir. Dolayısıyla, bu kablo kaynaklı oluşabilecek AC omik kayıplar sistem kayıpları içinde görülmemektedir.



**Şekil 27:** PVsyst sisteme ait kayıp diyagramı

Simülasyondan elde edilen sonuçlara göre elde edilen toplam enerji kayıp diyagramında da görüldüğü gibi 4576 kWh/yıl olarak hesaplanmıştır (Şekil 28). Konutun 2021 yılına ait toplam enerji tüketiminin 2066 kwh olduğu kullanicıdan alınan verilerle belirlenmişti. Sonuç olarak konutun yıllık tükettiği elektrik enerjisinin tamamını güneş panellerinden elde etmek mümkün görünmektedir. İlk yatırım maliyeti yüksek olsa da yıllık 1752,2 TL elektrik faturalarına ödenen gider ortadan kalkmış olacaktır.

Main simulation results			
System Production	Produced Energy	4576 kWh/year	Specific prod. 1525 kWh/kWp/year
	Performance Ratio PR	82.60 %	

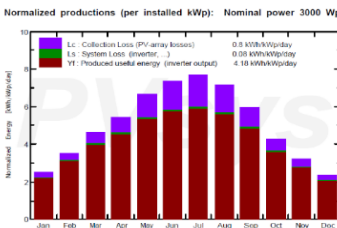
**Şekil 28:** PVsyst sonuç gösterimi

PVsyst simülasyon aracı yardımıyla, bir yıl süresince aylara göre üretilen enerji, panel yüzeyine gelen ışınım ve ortalama sıcaklık değerleri elde edilmiştir. Simülasyondan elde edilen sonuç verileri Tablo 4’te gösterilmiştir. Simülasyon sonuçlarına göre PV panellerin yüzeyine gelen ışınım miktarı yıllık 1846,7 kWh/m<sup>2</sup>, eviricilerde elde edilen toplam yıllık alternatif akım enerjisi ise 4,576 MWh’tir.

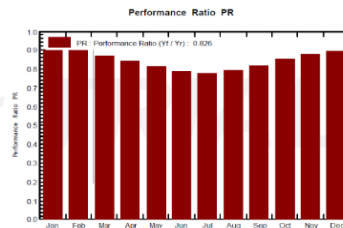
**Tablo 4:** Aylık ve yıllık olarak simülasyondan elde edilmiş ışınım, enerji ve ortalama sıcaklık değerleri, performans oranları

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray kWh	E_Grid kWh	PR
January	68.2	30.52	-0.75	77.5	72.8	213.8	208.2	0.895
February	88.4	37.47	0.67	98.1	92.6	269.7	263.5	0.895
March	135.0	54.23	6.75	143.9	136.8	382.6	374.8	0.868
April	158.6	69.75	10.94	162.9	153.7	419.3	411.0	0.841
May	203.5	76.72	16.04	205.2	191.3	508.1	498.7	0.810
June	222.9	68.34	20.94	221.2	206.4	531.8	522.3	0.787
July	236.5	59.86	24.69	236.7	221.5	559.4	549.7	0.774
August	216.0	51.98	24.43	221.1	210.6	534.1	524.8	0.791
September	168.8	41.56	18.82	178.7	171.1	446.6	438.5	0.818
October	120.0	40.15	13.59	132.3	125.8	344.4	337.2	0.849
November	83.3	29.55	6.36	96.1	90.5	258.5	252.4	0.876
December	62.8	27.87	1.16	72.9	68.2	200.4	194.9	0.890
Year	1764.0	588.00	12.04	1846.7	1741.4	4668.7	4576.0	0.826

Ayrıca IEC 61724 standardı dâhilinde sistemin performans oranı belirlenmiştir. Şekil 29 ve Şekil 30’da belirtilen performans oranı grafiklerine göre, en düşük performans oranı %77,4 olarak Temmuz ayında, en yüksek performans oranı ise %89,5 olarak Ocak ve Şubat aylarında görülmektedir. Yıllık ortalama performans oranı ise %82,6’dır.



(a)



(b)

**Şekil 29-30:** PVsyst’den elde edilmiş aylara göre performans değerleri (a) ve oranı (b)



## 4.2.Tartışma

Çalışmada, Konya ilinin güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti değerlerinin Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmüş ve Konya ilinin PV sistem kurulumu için oldukça elverişli olduğu anlaşılmıştır. Konya ilinin Karatay ilçesine bağlı Karaaslan mahallesinde bulunan konutun çatı alanının sınırlı olmasına karşın konutun enerji ihtiyacının 2.2 katı kadar enerji üretilmiştir.

Seçilen konumda panellerin yüzeyine gelen toplam ışınım değeri 1764 kWh/m<sup>2</sup>'den %1,14 oranında optik kayıplar nedeniyle 1741 kWh/m<sup>2</sup>'ye düşmüştür. Panel yüzeyine düşen en düşük etkin ışınım değeri 62,8 kWh/m<sup>2</sup> ile Aralık ayında, en yüksek etkin ışınım değeri ise 236,5 kWh/m<sup>2</sup> ile Temmuz ayında ulaşıldığı görülmüştür.

Sistemin üretebileceği yıllık toplam enerji miktarı 5230 kWh olarak hesaplanmış, fakat %11,06'lık dizi kayıpları ve %1,98'lik eviriciden kaynaklı kayıplar sebebiyle 4576 kWh'e düşeceği öngörülmüştür. Enerji üretiminin en çok 549,7 kWh değeri ile Temmuz ayında, en az ise 194,9 kWh değeri ile Aralık ayında olacağı görülmüştür.

Simülasyon sonuçlarına göre sistemin yıllık ortalama performans oranının %82,6 olacağı öngörülmüştür. En düşük performans oranı %77,4 olarak Temmuz ayında, en yüksek performans oranı ise %89,5 olarak Ocak ve Şubat aylarında görülmektedir. Günümüz şartlarında tasarlanan PV sistemlerin performans oranları %80 ile %90 arasındadır. Simülasyon sonucundan elde edilen %82,6'lık performans oranı sistemin bileşenlerinin birbiriyle uyumlu çalışacağı ve sistemin başarılı olduğunun göstergesidir.

Simülasyon sonucunda konutun yıllık enerji tüketiminin tamamının sistem tarafından karşılandığı görülmüştür. Konutun 2021 yılı toplam elektrik fatura gideri 1752,2 TL olarak belirtilmişti. PV sistem tasarımıyla konutun elektrik ihtiyacının yaklaşık 2,2 katı PV panellerle karşılanarak konutun şebekeden sağladığı elektriğin tamamı karşılanmış ve fazlası şebekeye satılarak sistemin geri ödeme süresinin azalmasına yardımcı olmuştur. Çalışmada görüldüğü gibi sürdürülebilir elektrik enerjisi üretiminin yolu yenilenebilir güneş enerjisinin doğru kullanımından geçmektedir.

Konut bir bahçe evi olduğu için panel yerleşimi için çatıyla sınırlı kalmayıp konutun bulunduğu bahçede platform tasarlanarak ek panel yerleşimi

yapmak mümkündür. Tasarımın ilk aşamasında da düşünülen bu fikir ile yönetmeliğe göre şebekeye ücret karşılığı satılabilecek miktar kadar daha enerji üretilebilirdi. Fakat PV sistemlerin ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı bu fikir göz ardı edilerek sadece çatı alanı kullanılmıştır.

Konutun elektrik ihtiyacının 2.2 katını karşılayan sistemin kurulum maliyeti firmadan alınan bilgilere göre 70000 TL olarak hesaplanmıştır. PV sistem tasarımıyla kullanıcı yıllık toplam 6069,4 TL/yıl kazanç sağlanmaktadır. Toplam maliyetin yıllık kazanç oranı geri ödeme süresini vereceği için hesaplamalar sonucunda sistemin kendini yaklaşık 11,5 yıl gibi bir süre içerisinde amorti edeceği görülmüştür.

## SONUÇ

Bu çalışmada, Konya Karatay ilçesine bağlı Karaaslan Mahallesi'nde bulunan bir konutun elektrik ihtiyacının tamamının PV sistemlerle karşılanması hedeflenmiş, PV panel yerleşimi konutun çatı alanıyla sınırlandırıldığı için, çatı alanı kullanılarak en az kayıpla sistemden üretilebilecek maksimum enerji miktarının ve sistem performansının simülasyon ortamında ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda PVsyst V6.8.6 simülasyon aracı kullanılarak, şebeke bağlantılı PV sistem tasarımı yapılmış, simülasyon gerçekleştirildikten sonra tasarlanan PV sistemin performans sonuçları rapor halinde elde edilmiştir.

Konya'nın güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerine bakıldığında Türkiye ortalamasının üzerinde değerlere sahip olduğu görülmektedir. Sonuç olarak Konya'nın güneş enerjisinden elektrik üretmek için oldukça uygun bir il olduğuna karar verilmiştir.

Simülasyon sonucunda 4576 kWh elektrik enerjisi üretimi sağlanmış ve konutun yıllık enerji tüketiminin 2.2 katı kadar enerjinin sistem tarafından karşılandığı görülmüştür. Sistemin yıllık ortalama performans oranı %82,6'dır. Konutun elektrik ihtiyacının yaklaşık yarısını karşılayan sistemin kurulum maliyeti firmadan alınan bilgilere göre 70000 TL olarak hesaplanmıştır ve sistem kurulum maliyeti 11,5 yılda kendini amorti etmektedir. Geri ödeme süresi tamamlandıktan sonra sistem, konutun elektrik faturasında düşüşe sebep olacaktır. Ayrıca farklı teknolojiye sahip PV paneller ve eviriciler ile simülasyon

denemeleri yaparak, sistem daha verimli hale getirilmeye çalışılabilir.

Simülasyon programları aracılığıyla güneş enerji sistemlerinin simülasyonlarının yapılarak performans parametrelerinin elde edilebilmesi, sistemin kurulundan önce değerlendirilebilmesi yönünden önem arz etmektedir. Böylelikle performansı arttırmaya yönelik çalışmalara ışık tutabilecek veriler elde edilebilmektedir. PV sistemler ile, güneşlenme süresi açısından çok iyi bir konumda bulunan ülkemizde, çevre protokollerine uyum sağlamak, enerji yönünden dışa bağımlılığı azaltmak ve ulaşılabilecek güç kırsal mekanların dahi elektrik enerjisini yenilenebilir kaynaklar ile sürdürülebilir şekilde elde etmek mümkün olmaktadır. Ayrıca, kaynağı güneş enerjisinden alan güneş paneli tabanlı sistemlerin kullanımı gün geçtikçe artış göstermekte olup sistem kurulum maliyeti de bu artışa bağlı olarak azalmaktadır. Sonuç olarak, yenilenebilir ve temiz bir kaynak olan güneşten yapılarda yararlanmak, sürdürülebilir enerjiye erişim ve sürdürülebilir çevrenin devamlılığı için gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Akcan, E., Kuncan, M., Minaz, M.R. (2020). PVsyst Yazılımı ile 30 kW Şebekeye Bağlı Fotovoltaik Sistemin Modellenmesi ve Simülasyonu. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 18, S. 248-261, Mart-Nisan.
- Aksangör, N.N. (2019). *Ankara Şartlarında Bir Fotovoltaik Sistemin Pvsyst Programı Yardımı ile Performans Analizi*. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Haziran.
- Aksangör, N.N., Martin, K., Boran, K. (2019). *PVsyst Simülasyon Aracı Kullanarak Ankara'da Fotovoltaik Güneş Sistemlerin Performans Analizi*. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies, Section: Engineering and Natural Sciences, 4 (1), 217-220, 19-21 Nisan, Ankara.
- Arık, F. (2011). Konya'da Bulunan Enerji Kaynakları ve Potansiyeli. Konya İl Koordinasyon Kurulu, *I. Konya Kent Sempozyumu*, 131-150, 26-27 Kasım, Konya.
- Atalay, Ö., Yorgun, B., Erdem, R. (2019). Fotovoltaik (Pv) Güneş Enerjisi Sistemleri ve Çatı Uygulamaları. *Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi*, 8-9 Kasım, Mersin.
- Dinçer, F. (2011). Türkiye'de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretimi Potansiyeli-Ekonomik Analizi ve AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Değerlendirme. *KSU Mühendislik Dergisi*, 14(1).
- Girgin, M.H. (2011). *Bir Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralinin Fizibilitesi*, Karaman

*Bölgesinde 5 Mw'lık Güneş Enerjisi Santrali İçin Enerji Üretim Değerlendirmesi ve Ekonomik Analizi.* İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ocak.

Güneş, O. (2019). *Binaya Ekleme Fotovoltaik Sistemlerin Bir Konut Binası Çatısında Uygulaması.* İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı, Enerji Bilim ve Teknoloji Programı, Mayıs.

Güven, A.F., Kılıççı, S. (2018). *Armutlu Devlet Hastanesinin Enerji İhtiyacının Güneş Enerjisiyle Karşlanması ve Maliyet Analizi.* Yalova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Mühendisliği Bölümü, 131-140.

Karakan, A., Oğuz, Y. (2015). Mevcut Yapılara Uygulanan Fotovoltaik Sistemlerin İncelenmesi: Afyonkarahisar Örneği. *2<sup>nd</sup> International Sustainable Buildings Symposium*, 887-897, 28-30 Mayıs, Ankara.

Kılıç, F.Ç. (2015). *Güneş Enerjisi, Türkiye'deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri.* Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 671, s. 28-40.

Kurtsal, Y. (2016). *Güneş Enerjisinin Bugünü ve Yarını: Türkiye İçin Çıkarımlar.* Bloomberg New Energy Finance (BNEF), S360 I THINK360, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV), Zorlu Enerji, Kasım, İstanbul.

Özgören, M., Köse, F., Aksoy, M.H., Canlı, E., Solmaz, Ö., Doğan, S., Yağmur, S. (2012). *Konya'da Yenilenebilir Enerji Kaynakları Malzeme Üretilebilirlik Araştırması. 2. Güneş Enerjisi.* KSO/MEVKA/DFD2011/Hizmet 1 projesi, Şubat, Konya.

(URL-1): <https://gepa.enerji.gov.tr/MyCalculator/pages/42.aspx> (Erişim Tarihi: 01.06.2020)

(URL-2):[https://www.springers.com.au/shop/product/se2500h-solaredge-2-5kw-solar-inverter-12235?gclid=Cj0KCQiAg\\_KbBhDLARIsANx7wAyUtlIIMZOoAAJqHEmtlP8wwD-XStRSCdGvLFRYSxpoULuCqkV0s2cEaAv0bEALw\\_wcB](https://www.springers.com.au/shop/product/se2500h-solaredge-2-5kw-solar-inverter-12235?gclid=Cj0KCQiAg_KbBhDLARIsANx7wAyUtlIIMZOoAAJqHEmtlP8wwD-XStRSCdGvLFRYSxpoULuCqkV0s2cEaAv0bEALw_wcB)

(URL-3): <https://www.youtube.com/watch?v=AksLDdWopDk&t=319s>

(URL-4): <https://www.cw-enerji.com/tr/urunler/gunes-panelleri-1.html>

**Yüksek Lisans Öğr. Esmâ ERKOL**

2016 yılında Selçuk Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nden mezun oldu. 2019 yılında Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalında yüksek lisans eğitime başladı. Halen tez aşamasında olarak yüksek lisans devam etmektedir.

**Doç. Dr. Selçuk SAYIN**

2002 yılında İTÜ Mimarlık Fakültesi'nden lisans derecesini aldı. 2006 yılında yüksek lisans ve 2014 yılında doktorasını Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde tamamladı. 2002 yılından beri Selçuk ve Konya Teknik Üniversiteleri Yapı Bilgisi Ana Bilim Dalı'nda görev yapmaktadır. Doktora öğrenimi sırasında 2 ay süreyle Eindhoven University of Technology'de araştırmalarda bulundu. 2015-2016 yılları arasında 1 yıl süreyle TÜBİTAK doktora sonrası araştırma bursuyla Georgia Institute of Technology'de Post-doc araştırmacı olarak çalıştı. Performans tabanlı bina tasarımı, bina enerji optimizasyonu ve enerji etkin bina konuları üzerine çalışmalar yapmaktadır.



## 4. BÖLÜM

# KAMUSAL ALAN VE KENT DÜZLEMİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR SANAT PRATİKLERİ

Doç. Sevda Karaseyfioglu PAÇALI  
*Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü,*  
*Resim İş Eğitimi A.B.D.*  
skaraseyfioglu@cumhuriyet.edu.tr

### GİRİŞ

İnsanın toplumun bir parçası olma, sosyal ilişkinlik çerçevesinde var olma çabaları bir kültürün içinde olması ile olasıdır. Kültür, insan tarafından insan ve insanlık için, üstelik kimi insana karşın, var edilen ve ortaya konulan her şeydir. Aslında insanın olumlandığı her şey ve insanlığın kendi varlığını devam ettirme kendisi ile ilgili var edebildikleridir (Erinç, 2004, s. 10).

Toprağa yerleşme ile varlığını devam ettiren insan kent olgusunun oluşmasında öncüdür. Toprak/ tarım ile başlayan ticari ilişkiler, bu ilişkiler sonucunda hukuk kavramının ortaya çıkması ve toplumsal sınıfların oluşmasıyla kentleşme süreci başlar. Böylelikle toplumlar uygarlaşma yolunda ekip biçen, hayvan ehlileştiren, tüketeceği nesnelere kendi üreten tarım toplumuna, tarımdan sonra sanayi toplumuna, sanayi toplumundan teknoloji ve bilgi toplumuna doğru evrilir. “Bu dönüşümle bilgi toplumu, teknolojiye ortaya çıkan yeni gelişmelerle bilgi sektöründeki oluşumların etkili ve ayrıca eğitimde süreklilik konusunda da önemli bir bakış açısının olduğu, iletişimle toplumu, ekonomik, kültürel, sosyal ve siyasal yönden sanayi toplumunun ilerisine götüren bir yapıdır” (Aktan ve Tunç, 1998, s. 8). Bilgi toplumunda kültür ile beslenir. Kültür, etki tepki işidir. Öğrenme ihtiyaçtan doğar. Kültürün temelinde de ihtiyaç

vardır. Ama en önemlisi kültür bilginin davranışa dönüşmüş şeklidir.

Bu davranışın ortaya çıkardığı ticaret, hizmet sektörü, sanayi gibi yerlerden gelir elde etme birlikte gelişen ekonomi kavramı insanların ihtiyaçlarını karşılama bir anlamda aracı olarak önemli yerdedir. Böylelikle insanlığın dinamik yaşam biçiminden statik yaşam biçimine geçmesi ile başlayan yerleşik kültür, ekonomi ve hukuk kent kavramının oluşmasında en büyük etkidir. Bu sebeptendir ki yerleşik kültür geniş çerçevede bakıldığında düzen isteyen bir kültür olmasından dolayı da yaratıcıdır. Kültür ve yaratıcılığın esas temeli insansa, her insanın farklılığı, yaşadığı çevre, aldığı eğitim, istekleri ve ihtiyaçları kültürlerin kültürlerle beraber kentlerinde farklı olmasına yol açar. Bu farklılıklar karşılıklı etkileşimi dolayısıyla hukuk kavramını beraberinde getirir. Kentin tanımı yapılırken özellikle insan, ekonomi ve hukuk kavramları kullanılmaktadır. Sanayi devrimi ile mekânların ve kent kavramının içeriğini bütünüyle değiştirmiş, sosyoloji, tarih, coğrafya ve ekoloji gibi bir çok bilim dalının araştırma alanına girmesi kent kavramında farklı tanımlamalar yapılmasına neden olmuştur ( Topal, 2004, s. 277).

Yapılan çoğu tanım içerisinde çevreci Murray Bookchin kent kavramına başka bir anlam katarak bir boyut kazandırır. Kenti gelişimiyle, zamanın kent üzerinde yarattığı etkiyle, ihtiyaç karşılanacak bir alan tanımı dışında farklı işleyiş şekillerinin olduğunun anlaşılmaya çalışmasını ve bir eko-topluluk olarak düşünülmesi gerektiğini vurgular. Eko-topluluk içerisinde konumlandığı insanları ikinci doğa olarak tanımlar ve gerçek doğa ile olan uyumlarına dikkat çekmek ister. Bundan dolayı kent sakinleri kent kadar önemlidir. Çünkü kentin dinamik oluşumunun temel taşı insanların bir arada olmasıdır. Etik ve toplumsal nitelikteki bir eko-topluluktur. Eğer böyle olmasaydı kent sadece mal, hizmet ve ihtiyaçların sağlanıp karşılandığı bir yapı bütünlüğü olarak tanımlanırdı (Bookchin, 1999, s. 10). Bu sebeptendir ki kent-insan bileşeninde önemli bir kavram ortaya çıkar. Bellek kavramı. Bellek kavramı, yaşananları, öğrenilen konuları, bunların geçmişle ilişkisini bilinçli olarak zihinde saklama gücü, dağarcık, akıl, hafıza, zihin olarak tanımlar (TDK, 2019, s. 304). Kentler yaşayan organizmalardır. Aldo Rossi “Şehrin Mimarisi” (aktaran Mangır, 2022) adlı kitabında kentlerinde zaman içinde büyüyerek, bir bilinç ve hafıza edindiğini aktarmaktadır. Görünen o ki kent bellek kavramı ile bütünleşince sürekliliği ve sürdürülebilirliği olan bir varlık konumunda yer alır. Kentin sahip olduğu değerlerinin korunması ve özgün değerlerin bütünleştirilerek gele-



cek kuşaklara aktarma hassas davranılması gereken bir konudur. Teknolojinin ve ekonomik gelişmelerin kentin dinamikleri içerisinde bağdaştırılması üzerinde düşünülmesi gereken bir sorundur. Güncel kentleşme pratikleri genelde var olanı korumak yerine yıkıp yeniden yapma üzerine olduğundan mekanın oluşturduğu bellek ve kültürel değerlerde ortadan kalkmaktadır. Bunlara ek plansız kentleşme, yoğun nüfus gibi nedenler mekânın kentin yeniden biçimlenmesine neden olarak mekânın ve toplumun sahip olduğu değerlere zarar vermektedir (Ayataç, 2022). Bu bileşenleri ile kent kolektif bellek çerçevesinde yer alır. Kentlerde hatırlanma ister bireysel ister kolektif bellek olsun mekânlar aracılığıyla olur. Kentlerinde insanlar gibi hatırlama yetilerine sahiptir ve bu önemlidir. Kolektif belleği güçlendiren kente ait yapılar, isimler, dokular, tüm bileşenler kentsel kimliği besler. Geçmiş ve gelecek arasında önemli bir yapı taşıdır. Geçmiş ve gelecek arasında kurulan bu bağ bireysel, toplumsal, kültürel ve ekolojik çerçevede sürdürülebilirliğin ne kadar önemli olduğunu ortaya koyar.

Kent, insanların oluşturduklarıyla farklı anlamlar kazanır. Bu farklılıklar kentin kendi varlığının oluşumu ve devamı için önemlidir. Bu oluşum ve devamlılıkta esas olan sanatın kent olgusuna kattıklarıdır. Sanatın bulunduğu her alan kendiliğinden bir kimlik kazanmaya başlar. Olumlu kazanımlar ile gelişen kentlerin kendi içinde yarattığı ve geniş çerçevede dünyayı etkileyen olumsuzluklarda vardır. Kent ve kentleşme ile bir döngüde olan insan kendi yaşam alanını bozmak içinde pervasızca hareket etmektedir. Bu durumu Bokchin ekolojik sorunlar kapsamında ekolojik sorunların kaynağını toplumsal dünyanın hiyerarşik düzenine, baskıcı ve sömürü üzerine oturtulan sistemli bir yapı olarak aktarır (Oral, 2018, s.6). Ekolojik sorunlar insanlığın doğaya hükmetme düşüncesinin doğayı yok sayma, doğa olmadan yapabilme düşüncesine evrilmesi ile daha da artarak olumsuz bir ilerleme kaydeder.

Doğa, akıl tarafından konulmuş bir amacı ve dolayısıyla hiçbir sınırı olmayan mutlak sömürünün nesnesidir. İnsanın ölçsüz emperyalizmi hiçbir sınır tanımamaktadır... Gerçekte, insan gücünü iki sonsuz (mikrokozmos ve evren) yönünde genişletmede gösterdiği açgözlülük, doğrudan doğruya kendi doğası değil, toplumsal yapının sonucudur. İnsan türünün kendi dışında herşeye karşı totaliter saldırısı insanın doğuştan getirdiği özellikleriyle değil, insanlar arası ilişkilerle açıklanmalıdır. İn-

sanın açgözlülüğü ve bunun sonucunda ortaya çıkan pratik davranışlar kadar, doğayı sadece sömürü aracı olarak gören zihniyetin kategorileri ve yöntemlerinin anahtarı da insanlar arasında savaşta ve barışta süregelen çatışmalardır. Bu algılama biçimi, insanların ekonomik ve siyasal ilişkilerde birbirilerine bakış tarzını da belirlemiştir. İnsanlığın doğaya bakış biçimleri, eninde sonunda, insanların zihnindeki insan simgesinde yansır ve onu belirler, böylece süreci başlatabilecek olan son nesnel amacı da ortadan kaldırır ( Horkheimer, 2016, s. 138).

Doğa ile ilgili taşıdığı bu düşünceler içinde insan kozmosun küçük bir parçasıdır. Aslında doğanın kendi işleyişine bakıldığında insan doğaya bağımlıdır. “Son derece karmaşık ve öznel bir organizmalar grubu olduğumuz halde, atmosferimizdeki oksijenin çoğunu bize sağlayan denizlerdeki bitki planktonlarına –çok basit organizmalardır bunlar– onların bize bağımlı olduğundan daha bağımlıyız”, Bookchin’de (aktaran Oral, 2018) bu duruma bu bakış açısıyla yaklaşır.

Yaşanılan yer kırsal ya da kent içinde olsun bir sistemin içinde bulunduğu ve bu sistemin bozulması bir yana aksaması büyük sonuçlar ortaya çıkarır. Kırsal yaşamın kendi dinamikleri olduğu gibi kent yaşamında kendi içinde dinamikleri vardır. Kent, sosyal olarak yaşanılan bir gerçeklik; ev ise bireyselliği ve bireyin somut gerçeklerini içinde barındırır. Birey yurttan yurttan, kentte şehirden şehirden insandır. Bu üç nitelik birbiri ile olan bağlantıları dışında aslında üç ayrı değerdir ve kişinin gelişiminde ki rolü büyüktür. Bütün toplumsal ya da sosyal gerçeklikler gibi, evinde mekân olarak boyutlarında ve anlamında değişiklikler olur (Tanilli, 2018, s. 285).

Kentlerin ortaya çıkışı ile bulunduğu doğal ortamdakinden teknik bir ortama doğru giden insan bilim-teknoloji ve endüstri bileşenleri ile doğaya egemen olarak onu hızla ve tüketerek bir dönüşüme uğrar. Doğadan ayrı kalan ya da uzaklaşan insan bu üç bileşen sonucunda teknik bir hal alır. Bu tekniklik insanın yeteneklerinden bir kısmını ortaya çıkarırken diğer yeteneklerini bozarak sömürür. Teknik bir yandan insana bir şeyler katarken diğer yandan aykırı bir insan şekline doğru iter (Müller, 1972, s. 153).

## 1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE KENTSEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik kelimesi özellikle son zamanlarda hemen hemen her bireyin karşılaştığı bir kelimedir. Tanımsal açıdan farklı yerlerde konumlandırıldığı ya da karıştırıldığıda görülür ve birçok tanımı olan bir kavramdır. Bu tanımlamalardan biri olan sürdürülebilirlik Onions'a göre Latince kökenli *Sustinere* kelimesinden gelir ve çoğunlukla varlığını sürdürmek, sağlamak anlamlarında kullanılır. Gadotti'ye göre sürdürülebilirlik, iyi yaşama halini temsil eder. Çevre ve çevrede yaşayan diğerleri ile dinamik bir denge ve farklılıklar arasındaki uyumdur (aktaran Köybaşı, 2022, s.3).

Ekolojik sorunlar, insanın doğayı yok sayması, kentlerin, yaşamın bozulması ile ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı artık her alanın üzerinde durduğu bir kavramdır. Sanat sürdürülebilirlik kavramına farklı açılardan yaklaşan ve bu yaklaşımları ortaya koyan en önemli alanların başında yer alır. Sanatı kent içinde yaşatmak ya da var etmekte yaşamın bir parçasıdır. Şehir planlamacısı ve araştırmacı Kevin Lynch'e göre (aktaran Atalay, 2010, s. 135) kent, boşlukta yer tutan bir yapı, tek farkı ölçüleri çok büyük ve uzun zaman içinde tam olarak algılanabilir. Kentte görülenden daha fazla şey vardır. Keşfedilmeyi bekleyen bir dekor gibidir.

Sürdürülebilir ve ekolojik sanat birbirini besleyen, tamamlayan ama farklı yönleride olan kavramlardır. Var olanların korunması, geliştirilmesi ve devam ettirilmesi noktasında özellikle 21.yüzyılda yapılan sanatsal yaratımlar bireyi, toplumu etkisi altına alma konusunda başarılıdır.

Kentsel sürdürülebilirlik ya da sürdürülebilir kent olgusu Habitat II, Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı (Aalborg), Avrupa Kentsel Şartı ve Avrupa Kentsel Haklar Bildirgesi konferanslarda, toplantılarda *tartışılan* bir konu olarak yerini korumaktadır. Kentsel sürdürülebilirlik ile ilgili ortak bir noktada buluşma olmadığı gibi yapılan toplantılarda (Habitat II) sürdürülebilir kentler ya da sürdürülebilir insan yerleşimleri terimlerinin sadece kullanımı terimlerle ilgili net bir tanım ortada yoktur (Karakaş, 2020, s.183-184).

## 2. KAMUSAL ALANDA SÜRDÜRÜLEBİLİR SANAT PRATİKLERİ

Kamusal alan kavramı yeni bir kavram değildir. Ancak kamusal alan kavramı ilk kavramlaştığı andan itibaren bugüne dek bünyesinde yeni anlamlar, özellikler ve eklemeler barındırır. Bireyin olduğu yerde oluşan dinamiklik bu eklemelerin öncül nedenidir. Kamusal alan kavramının kendi içindeki dinamikliği kavramı özelleştirir. Bu sebeptendir ki kamusal alan kavramına farklı yaklaşımlar vardır.

Arendt, yaklaşımında “kamu” ve “özel” kavramlarına farklı anlamlar yüklemektedir. Arendt’e göre kamu terimi, birbiriyle ilişkili fakat özdeş olmayan iki görüngenüye işaret eder. “Bu görüngenülerden birincisinde, terim, kamu (alanın) da gözükken herşey herkes tarafından görülebilir ve duyulabilir, ve mümkün olan en geniş açıklığa sahiptir anlamına gelir” (Arendt, 2006: 92). Arendt, terime ikinci anlam olarak: “(...) bize ait olandan ayrı, hepimiz için ortak olan bir dünyayı” (Arendt, 2006: 95) yükler. Arendt’e göre kamusal alanda gördüklerimizi gören, duyduklarımızı duyan birilerinin olması, dünyanın gerçekliği hakkında emin olmamızı sağlar. Dünyada bir kamusal alan bulunacaksa bu sadece bir neslin yaşamı için planlanamaz; yaşamın süresini aşması gerekir. Yeryüzünde bu anlamda bir ölümsüzlük olmadan kamusal alan mümkün olamaz. Ortak dünya, içine doğduğumuz ve ölürken ardımızda bıraktığımız bir şeydir. Kendi yaşamımızı aşar. Kendimiz de dahil olmak üzere, geçmişte yaşayanlar ve gelecekte yaşayacak olanlar bu bağlamda bir ortaklık kuruyoruz; ortak bir alan oluşturuyoruz. İnsanlar kendilerine ait bir şeyler olsun diye bu ortak alana başka bir deyişle kamu alanına girerler. Arendt’in kamusal alan modelini oluşturan güçler özgürlük temeli üzerinde oluşan söz ve eylemdir. Özgürlük olmadan kamusal alanın varlığından söz edilemez (Aktaran Onat, 2010, s.1-2).

Birey ancak varlığını devam ettirip kimlik ve belleğin oluşumuna katkı sağladıktan sonra toplum olma sonucuna ulaşabilir. Bunu özgürlük çerçevesinde temellendirebilir. Bu özgürlük sonucunda mekanlar, alanlar anlam kaza-

nır. Bu anlamların temelinde bireyin ve bireyin yaşadığı yer ile ilgilidir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kamusal alan kamusal mekân kavramları başlıklar şeklinde ya da farklı tanımlar yapılarak literatürde geniş bir yer edinir. Farklı tanımların yapılması bu kavramlara yüklenen anlamlarla eş değer olabilir. Sanatın yaşam ile içi içeyken sanatı sınırladığını zıt bir yaklaşım taşır. Kamusal mekânın sergileme, sunum alanı olarak kullanılması kamusal mekânın izleyiciyle oluşturduğu etkileşimli durum hem önemli hem de özeldir. Kamusal alanda ortaya konulan sanat çalışması kentin sosyal, ekonomik, siyasi ve coğrafi dinamikleriyle, dokusuyla bütünleşerek aktarır. Bu yönüyle kamusal sanat anı, samimi ve etkileşime açıktır. Bu durumun sunduklarıyla kent yaşamının acımasızlığına meydan okuyan bir kutlamadır (Türkdoğan, 2014, s. 44-45).

Postmodern ile sanatsal çalışmaların düşünsel işlevi ve ortaya çıkan sonuçlar farklı bir boyut kazanır. Bu duruma farklı boyut kazandıran sanatsal çalışmaların kamusal alanlarda sergilenmeye başlamasıdır. Süreç olarak kamusal alanda sergilenen çalışmalar kamusal sanat çerçevesinde kendini göstermeye başlar. Bu sanatı kent mekânında sergileyecek olan sanatçı kentin kendi yapısını ve dinamiklerini göz önünde bulundurur. Habermas kamusal alanı söylemlerin ve eylemlerin ortaya konulduğu ortak alanlar, toplumsal yaşam içinde ortak bir alan olarak tanımlar (Özbek, 2014, s.24).

Sanat ve ortaya koyduğu renklilik düşüncelerle birlikte kendini yenileyen bir yapıdadır. Sanatın anlatmak, aktarmak istedikleri de bireyin ve toplumun yaşadığı an ya da biriktirdikleri ile yapısal bir doygunluk kazanır. Sanatsal çalışmaların izleyici ile buluştuğu andan itibaren toplumun bir parçası olur. Bu sebeptendir ki “kamusal sergi mekânı da sanatın ve sanatçının insanlarla karşılaştığı bir sosyal mekândır” (Yılmaz, 2012, s. 173).

Sanat yapının biçimi onun gerçeklik ile ilişkisini anlatır. Tarih boyunca sanatın biçimlerine, hangi amaç doğrultusunda kullanıldığına bakıldığında toplumların ve sanatçıların sanata yaklaşımları anlaşılabilir. Bütün bunların çerçevesinde yine de o toplumun gerçeklik anlayışı, dünyaya ve varlığa yaklaşımı, önyargı ve inançları etkindir. Örneğin, Bizans ikonlarındaki imgeler ortodoks Hristiyan düşüncesinin varlık hakkındaki inancını yansıtır. Bu inanca göre imgeler ve dünyadaki nesnelere, ruhlar dünyasının temsilcileri, vücut bulmalarıdır. Sanatın bu

şekilde bir inancı temsil etmek üzere kullanılması sanatın toplum içindeki rolünü belirler. Sanat nesnelere, sanat adını taşımadıklarında bile insana tinsel dünyayı duyumsatmak içindir (Erzen, 2011, s.34).

Kamusal alan kavramı tarihsel bir yapı içinde Eski Yunan'a kadar dayanır. Bugüne gelene kadar kamusal alan eklentilerle, birikimle, yaşananlarla dönüşerek değişen bir kavram olarak etkisini sürdürür. İnsanın yerleşik düzene geçmesi ve kent oluşumunun getirdikleriyle kamusal alan kavramı önemli bir hale gelir. İnsanın yaşadığı yer olan mekân ile kendisini devam ettirdikçe oluşan kültür ve edinilen bellek yaşanan kentin kimlik kazanımında önemlidir. Ayrıca özgürlük kavramı ile anlam kazanan kamusal alanlar kazanımların sürekli yenilenmesinden kaynaklı sürdürülebilirlik olgusu ile iç içe geçer. Sanayi ve teknolojiye gelişmeler sürekli değişirken ve artarken her şeyin sınır tanımadan kullanımı, hızla artan nüfus, toprağın yanlış kullanımı, bilinçsiz üretim ve tüketim insanın yaşadığı mekânın, çevrenin, doğanın bozulması ile ortaya çıkan sürdürülebilirlik tartışmasız her alan dâhil üzerinde durulması gereken önemli bir olgudur. Bu alanlardan biri olan sanatın olumlayan, eleştiren ve sorunlara dikkat çeken yanının geniş çerçevede aktarımı büyük etkiler ortaya koyar. Bu aktarımları izleyiciyle/toplumla buluşturma ve ulaştırmada kamusal alanlar sergileme alanı açısından önemlidir. Ayrıca sanatsal çalışmaların ve aktarılacak istenen düşüncenin izleyicide bırakacağı etki de bir o kadar önemlidir. Sanat çalışmalarının toplumla buluşma yeri olarak kamusal alanların farkındalık yaratma konusunda paylaşım etkisi büyüktür. Toplumun birlikteliğiyle bu sanatsal çalışmaların sergilendiği kamusal alan, kent düzlemi sürdürülebilirlikle de evrilerek yeni anlamlar kazanır. Kamusal alan kent düzleminde doğa ve sürdürülebilirlik ilişkisini Ross Lovegrove, Agnes Denes, Paulo Grangeon, Olafur Eliasson ve Minik Rising kamusal alanda doğa ve sürdürülebilirlik kavramlarını çalışmaları ile dikkat çekerek sanatın dilinin gücünü ortaya koyarlar.

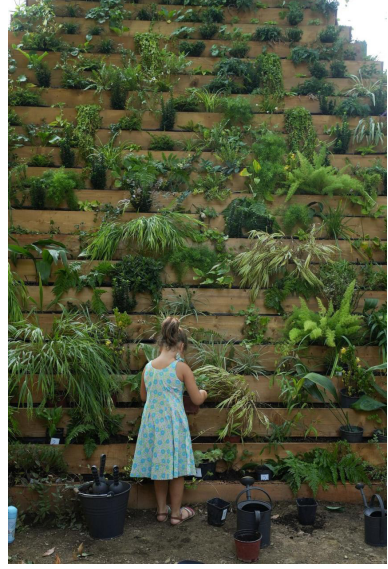


**Görsel 1:** Ross Lovegrove, *Solar Trees The Sequel Treehugger* (Güneş Ağacı Sokak Lambası), Viyana.

Viyana'daki Avusturya Uygulamalı Sanatlar Çağdaş Sanat Müzesi dışına geçici olarak kurulan Ross Lovegrove'un Güneş Ağacı Sokak Lambası (Görsel 1) aydınlatmasını güneşten sağlar. Lovegrove bu tasarımında doğanın ve sanatın bir araya geldiği görülür. Sanatçının bu üç boyutlu çalışması hem doğanın yapısına uygun ve yakın hem de estetik bir anlatımında karşı tarafa aktarır.



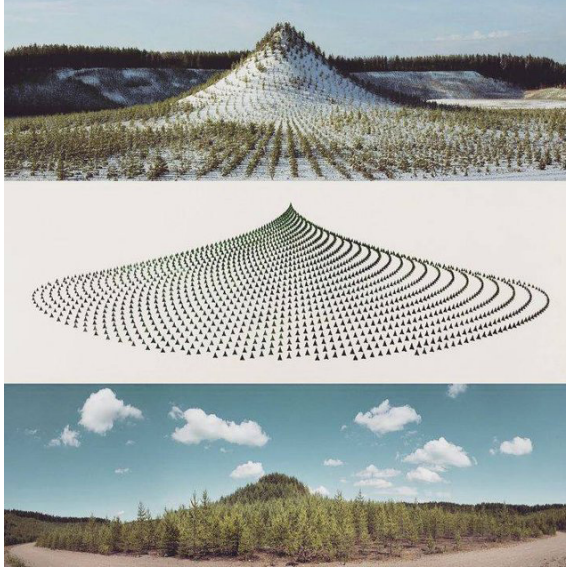
**Görsel 2:** Agnes Denes, *Yaşayan Piramit*, 2022



**Görsel 3:** Agnes Denes, *Yaşayan Piramit*, 2022 **Görsel 4:** Agnes Denes, *Yaşayan Piramit*, 2022

Agnes Denes, 20. yüzyılın ikinci yarısından bugüne ekolojik sanat kavramı ile bütünleşen bir isimdir. Wheatfield – A Confrontation (Buğday Tarlası – Bir Yüzleşme) olarak adlandırdığı , belki de Agnes Denes’in en iyi bilinen eseridir. Ayrıca Land Art’ın (arazi sanatı ) en büyük sınır ötesi başyapıtlarından biridir. Bilimi, felsefeyi, dil bilimi, psikolojiyi, şiiri, tarihi ve müziği araştıran Denes’in sanatsal pratiği, estetiği ve sosyo-politik fikirlerle ilişkisi açısından farklıdır. Çevre sanatının bir öncüsü olarak, diğer birçok sanatsal başarısı arasında Tree Mountain–A Living Time Capsule (Yaşayan Bir Zaman Kapsülü) yer alır., Batı Finlandiya’daki Ylöjärvi’de yer alan anıtsal toprak işleri, ıslah projesi ve *ilk insan yapımı orman* 1996 yılında tamamlanmasının ardından Finlandiya Cumhurbaşkanı burayı sonraki dört yüz yıl boyunca yasal olarak koruma altına alır.





**Görsel 5:** Agnes Denes, *Tree Mountain – A Living Time Capsule*

Denes'in ilk olarak 2015 yılında New York'taki Socrates Heykel Parkı'nda ve ardından 2017'de documenta 14 kapsamında Kassel'deki Nordstadt-park'ta inşa edilen, 2022 yılında Türkiye İstanbul Sakıp Sabancı Müzesi'nde sergilenen (Görsel 2-3-4) mekâna özgü bir eser olan ve insanın dünyadaki varlığının bir metaforu olarak doğayla ilişkisini canlandıran 'Yaşayan Piramit' doğal yaşam döngüsüne sahip bir heykel olarak da değerlendirilebilir. 10-11 Eylül'de katılımcıların bitki ekim sürecine dahil olduğu piramit, binlerce tohum çimlere ve çiçeklere dönüşürken büyüyecek ve ilk anından farklı bir biçimde olacaktır. Sanatçının arzusu doğrultusunda bu sergi için özel olarak üretilen, mermer üzerine yazılı manifestosu (açık ifadesi/bildirisi) ise bahçenin artık kalıcı bir parçası olarak daimi koleksiyondadır. Sakıp Sabancı Müzesi'nde gerçekleşen Yaşayan Piramit adlı çalışması ve çalışmaya paralel farklı etkinliklerle 13 Eylül 2022-29 Ocak 2023 tarihleri arasında sanatçının manifestosuna (açık ifadesine/bildirisine) anlamsal ya da izlenimsel ulaşılabilir. Farklı cephelerindeki güneş ve gölge miktarına göre yerleştirilen, İstanbul'un kent florası içinden seçilen bu bitki ve çiçekler sergilendiği süre içinde evrim geçirecek. Bitkiler filizlenecek, çiçek açacak, bazıları tohuma kaçacak, bazıları ölecek. Uygarlığının en ikonik biçimlerinden biri olan piramidin doğa ile

etkileşimindeki organik gelişim gözler önüne serilecek. Doğal yaşam döngüsüne sahip, mekâna özgü bir eser olan Yaşayan Piramit'in taşıdığı iki yüz elli beş tür ve iki bin yedi yüz dört adet bitki ve çiçeği ele alıyor. Türler, temalar, kurgular, kompozisyonlar ve yerleştirmeler, eserin bitki örtüsündeki değişime en önemli noktadır.



**Görsel 6-7:** Olafur Eliasson ve Minik Rising *Ice Watch is over - keep watching the ice*, Kopenhag, City Hall Square, 2014



**Görsel 8-9:** Olafur Eliasson ve Minik Rising, *Ice Watch is over - keep watching the ice*, Kopenhag, City Hall Square, 2014



**Görsel 10-11-12:** Olafur Eliasson ve Minik Rising *Ice Watch is over - keep watching*, the ice, Kopenhag, City Hall Square, 2014

Olafur Eliasson ve Minik Rising'in BM IPCC'nin İklim Değişikliğine İlişkin 5. Değerlendirme Raporu anısına hazırladığı bir proje kapsamında 2014 yılında Kopenhag'da, Belediye Binası Meydanı (City Hall Square) önünde Grönland'dan 100 ton buz getirilerek yapılan bu çalışmada sanatçıların düşüncesi dünya için harekete geçmelidir ve bu şekilde elde olan iklim bilgisinin iklim için eyleme dönüşmesi" gerekir üzerinedir. Belediye Binası önünde üç günün sonunda tamamen erimeyen buz parçaları, Kopenhag çevresindeki okullara bağışlanarak buz izlemenin fiziksel bir uyandırma yaratımıyla buzların eridiği gerçekliğine insanları ulaştırmadır. Aslında en önemli vurgu iklim değişikliğinin gerçekliğidir.



**Görsel 13-14:** Paulo Grangeon, *1600 Panda Dünya Turu*



"1600 Pandas" at Paris, France



**Görsel 15-16:** Paulo Grangeon, *1600 Panda Dünya Turu*



**Görsel 17-18:** Paulo Grangeon, *1600 Panda+ Dünya Turu*

Fransız sanatçı Paulo Grangeon, Dünya Yaban Hayatı Fonu ile birlikte 2008 yılında Tayvan'da 1600 küçük kağıt hamuru panda yaratır ve onları 10 büyük Asya şehrinde ve dünya çapında bir tura çıkarmaya karar verir. Pandaların sayısının seçimi bilinçlidir. Burada önemli olan vahşi doğada kalan yalnızca 1600 (hatta daha az) pandadan birini yansıttığıdır. Dolayısıyla, bu pandalar bir şehir meydanında toplandıklarında kalabalık gibi görünseler de, görünen şeyin aslında tüm vahşi panda varlığını (popülasyonunu) temsil ettiği'dir. Ancak en olumsuz yanı pandaların var gibi görünmesidir. Bu çalışma ile anlatılmak istenen pandaların bulunması gereken vahşi doğanın yani pandaların doğal yaşam alanlarının azalması pandaların varlığının devamı için çok büyük tehlikede olmasıdır.



**Görsel 19:** Paulo Grangeon, 1600 Panda+ Dünya Turu

“1600 Panda” adlı enstalasyon sergisi Güney Kore’de de yeni adı “1600 Pandalar+” olan sergi, dünya genelinde pandaların varlığının artışından kaynaklı çalışmalara yenileri eklenerek sorun anlatılmaya devam edilir. En son Hong Kong’da sergilenen sergi, Fransa, Tayvan, Almanya, İtalya, İsviçre, Malezya, Hollanda ve daha fazlasında sergilenir (Grangeon, 2015).

Bütün sanat eserlerinin hem anlatımsal hem de anlamsal vermek istediği bir özü vardır. Bir eserle birçok nesne aktarılabilir. İfade edici içerik temsil edilebilecek herşeyi kapsar. İfade edici içerik çoğunlukla görüneni verir. Görünenin dışında olanlar için bir bilgi gerekir. İfade edici içerik anlama bir gönderme yapmaz. Ayrıca ifade edici içerik göreceli olarak sabit kalırken anlam değişiminin konusu olur. Kısaca ifade edici içerik özel bir yaratıcı süreçtir. Genel olmanın yanı sıra evrenselde olabilir.

Sanatçıların bütün çalışmaları doğanın, sürdürülebilirliğin ve kamusal alanın etkisinin önemine vurgu yapmaktadır

## SONUÇ

Sanayinin yapısı gereği doğa ile uyumlu olmadığı bilinen bir gerçektir. Sanayi ile birlikte kent doğadan ve insan da bu döngünün içinde doğadan uzaklaşmaya başlar. İnsan bir taraftan doğayı yok sayarken diğer taraftan doğasız yapamayacağı düşüncesi arasında kalır. Kırsal yaşamdan uzaklaşıp kent yaşamına koşan insanın kentte kırsal yaşamı arama ya da yaşadığı yeri kırsal ortama çevirme çabaları evrenin yapma bozulması olurken diğer yandan kapitalizmin de insan üzerinde kurduğu, oluşturduğu bir düşünce yani kaosun göstergesidir. Bu kaos içinde doğadan kopan insan kentte toplumsallaşırken kendisinin özgürleşmesine engel olmakta ve olayları kavramsallaştıramamaktadır.

Yaşanılan kentler, mekânlar her bir bireyin oluşturdukları ile bellek kazanır. Kültür oluşumuna destek olan belleği ya da geçmişi gelecekte yaşatmak gerekir. Bunu yaparken değişimlerin olmaması kaçınılmazdır. Birey değişir, toplum değişir toplum değişince kentler değişir. Bu değişimin sağlıklı, yürütülebilir ve sürdürülebilir olması hem kentlerin hem de bireylerin geleceği açısından önemlidir. Kültür, kent bileşeninde olan birey, mekân, bellek, özgürlük ve toplumsallaşma kamusal alanı güçlü kılar. Kamusal alanın oluşumunda en büyük pay sahibi insandır. Bu nedenle yaşamın kendi içinde oluşturduğu denge, düzen ve kaos içinde oluşturduğu uyumdan kaynaklanır. Bu uyumun en önemli sac ayağı doğadır. Yaşam, eğer bir oluş ve bitiş ya da bir şeyler alırken bir şeyler verme ile oluşuyorsa bu doğanın kendi içinde barındıklarıyla ilgilidir. Doğada her nesne önce kendisini yansıtır. bir yandan başka nesnelere yansıtıran diğer yandan başka nesnelere yansır.

Doğa bunu kendi iç dinamiğiyle gerçekleştirirken sanat bunu sanatsal çalışmalarla aktarır. Sanatta yaşam ya da doğa gibi kendini yenileyen bir sonraki zamana kendini aktaran bir yapıdır. Süreklilik olgusu ile bu çizgide birbirlerini tamamlamaktadırlar. Duygular bütünlüğü olan sanat çoğunlukla izleyicide (bireyde/toplumda) duygu yoğunluğunu harekete geçirmeyi ya da artırmayı hedefler. İnsanlar, yaşanılan yer, kültürler, kazanılan bellek farklıdır. Farklı-

lık aktarılmak istenenin yaşanılan yerlere göre değişiklik göstermesine neden olabilir. Bakılan güneş, ay, gökyüzü aynıdır. Ama hissedilen duygu farklıdır. Sanat bir ifade aracıdır. Sanat değişimlerde, yaratmak istediği etkilerde çok iyi bir konumda yer alır.

Sanatın dili ve aktarım gücü ekolojik sorunlara daha fazla eğilerek farkındalık seviyesini artırmalıdır. Ekolojik sorunların sebebi nedir? gibi sorular gündemde olmalı ve konuşulmalıdır. Bu sorunlar ve sorular ortaya konulmalı ancak en kısa sürede netleştirilmelidir. Konuşmak yerine çözüm ortaya koymak süreç nasıl yürütülecek bu duruma hızlı bir şekilde karar verilmelidir. Kuramsallaştırmak ve kavramsallaştırmak süreci yönetmede en etkili yoldur. Bu çerçevede evrensel bir birliktelik ile ortaya çıkan sorunları en aza indirmek için bir plan ortaya konulmalıdır. Her bireyin üzerine düşen yükümlülüklere ek yönetenlerin aldığı ya da alacağı kararların uygulanır olması gereklidir.

Eğer yönetenler iklim, çevre ve doğa ile bir şeyler yapmak istiyorsa bu duruma uygun bir kuruluş kurması gerekmektedir. Çevre, şehircilik ve iklim değişikliği başlıklarının bir arada bulunması olaylara sorunlara aynı anda çözüm üretebilen sağlıklı bir mekanizmanın olmadığı, sürecinde kavramsallaştırmadığının bir göstergesidir. Bilinçsiz bir şekilde kentlerin betonlaşması sürdürülebilirlik olgusu ile ters orantılıdır. Düzensiz ve bilinçsiz bir inşaat yapan güçlü bir şirketin doğa üzerinden hem sürdürülebilirlik hem de sanatsal ile ilgili çalışmalar yapmasında çelişik bir durumu içinde barındırır. İklimin, ekolojinin, sürdürülebilirliğin sadece politikanın ya da medyanın tekelinden çıkarılarak bireyin, toplumun bu sürecin içinde olması zorunlu olmalıdır. Sistemin bu konuda ne söyleyecek ya da ne yapacak beklentisinden daha gerekli ve vazgeçilmez olan bireyin/ toplumun nerede olduğu, durduğu ve ne yaptığıdır.

## KAYNAKÇA

Aktan, C. C., Tunç, M. (1998). Bilgi Toplumu ve Özellikleri, [https://www.researchgate.net/publication/318672963\\_BILGI\\_TOPLUMU\\_VE\\_TURKIYE/link/59770674a6fdcc8348af3c2c/download](https://www.researchgate.net/publication/318672963_BILGI_TOPLUMU_VE_TURKIYE/link/59770674a6fdcc8348af3c2c/download) (C. Can Aktan ve Mehtap Tunç, Bilgi Toplumu ve Türkiye, *Yeni Türkiye Dergisi*, Ocak-Şubat, 1998, 118-134), (Erişim Tarihi: 15.07.2022).

Arendt, H. (2006). İnsanlık Durumu, İstanbul: İletişim Yayınları.

- Ayataç, H. (2022). Mekan, Kültür ve Bellek Çalışmaları, <https://kentarastirmalari.org/tr/mekan-kultur-ve-bellek-calismalari/>, (Erişim Tarihi: 20.07.2022).
- Bookchin, M. (1999). Kentsiz Kentleşme (Çev. Burak Özyalçın) , İstanbul.: Ayrıntı Yayınları, <https://www.scribd.com/document/444902371/2014-kentsiz-kentlesme>, (Erişim Tarihi: 25.07.2022)
- Erinç, M. S. (2004). *Kültür Sanat Sanat Kültür*, İstanbul: Ütopya Yayınevi,
- Erzen, N. J. (2011). *Çoğul Estetik*, İstanbul: Metis Yayınları.
- Grangeon, P. (2015). *1600 Pandas+ Debuts In South Korea This May*, <HTTP://TOMODACHI.US/TAG/PAULO-GRANGEON/>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).
- Horkheimer, M. (2016). *Akı Tutulması*, (Çev. Orhan Koçak). İstanbul: Metis Yayınları.
- Mangır, K. (2022). Kentsel Bellek, <https://kalkinmasozlugu.izka.org.tr/?p=435> (Erişim Tarihi: 20.07.2022).
- Özbek, M. (2014). *Kamusal Alan*, İstanbul: Hil Yayınları, [https://www.academia.edu/29746174/Meral\\_%C3%96zbek\\_Kamusal\\_Alan\\_pdf](https://www.academia.edu/29746174/Meral_%C3%96zbek_Kamusal_Alan_pdf), (Erişim Tarihi: 26.07.2022).
- Karakaş, H. (2020). *Farklı Disiplinlerde Sürdürülebilirlik*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Köybaşı, Ş. F. (2022). *Sürdürülebilir Eğitim*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Müller, J. E. (1972). *Modern Sanat*, (Çev. Mehmet Toprak), İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Onat, N. (2010). Kamusal Alan ve Sınırları, *Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Sachs, D. J. (2019). *Sürdürülebilir Kalkınma Çağı*, (Çev. Barış Gönülşen). İstanbul: Yeditepe Üniversitesi Yayınevi.
- TDK. (2019). *Türkçe Sözlük*, Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Tanilli, S. (2018). *Yaratıcı Aklın Sentezi Felsefeye Giriş*, İstanbul: Cumhuriyet Kitapları.
- Topal, K. A. (2004). Kavramsal Olarak Kent Nedir ve Türkiye’de Kent Neresidir?, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı 1, s. 276-294.
- Türkdoğan, T. (2014). *Sanat Kültür Politika- Modernizm Sonrası Tartışmalar*, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ulusoy, M. D. (2005). *Sanatın Sosyal Sınırları*, Ankara: Ütopya Yayınları.
- Yılmaz, M. (2012). *Sanatın Günceli Güncelin Sanatı*, Ankara: Ütopya Yayınları.
- Görsel 1: [http://www.rosslovegrove.com/custom\\_type/solar-tree/?category=environment](http://www.rosslovegrove.com/custom_type/solar-tree/?category=environment), (Erişim Tarihi: 20.06.2022).
- Görsel 2-3-4: <https://www.sakipsabancimuzesi.org/sergiler-ve-etkinlikler/sergi/68>,



(Erişim Tarihi: 25.11.2022).

Görsel 5: <https://steemit.com/mathematics/@sselma/agnes-denes-in-tree-mountain-a-living-time-capsule-11-000-trees-11-000-people-400-years-triptych-agac-dagi-yasayan-bir-zaman>, (Erişim Tarihi: 25.11.2022).

Görsel 6-7-8-9-10-11-12: <https://olafureliasson.net/icewatchcopenhagen>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 13: <http://www.allrights-reserved.com/art-exhibition-detail.php?id=16>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 14-15 : <https://www.boredpanda.com/paper-mache-panda-tour-paulo-grangeon/>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 16: <http://tomodachi.us/tag/paulo-grangeon/>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 17: <http://www.gettyimages.dk/detail/news-photo/volunteers-install-papier-mache-pandas-created-by-french-news-photo/1126197754>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 18 : <https://www.cumhuriyet.com.tr/galeri/1600-panda-dunya-turunda-69551>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).

Görsel 19: <http://tomodachi.us/tag/paulo-grangeon/>, (Erişim Tarihi: 20.06.2022).



## 5. BÖLÜM

### MİMARİ BİYOFİLİK TASARIM YAKLAŞIMI BAĞLAMINDA GELENEKSEL KONUTLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Dr. Güneş MUTLU AVİNÇ  
*Muş Alparslan Üniversitesi*  
ORC-ID: 0000-0003-1049-2689

Arş. Gör. Ayşenur COŞKUN  
*Gazi Üniversitesi*  
ORC-ID: 0000-0002-8426-2213

#### GİRİŞ

Yapay ortamların neden olduğu olumsuz etkiler, insanlarda yere ait olma durumunu, yer duygusunu, doğayla ilişki kurmayı ve kültürel değerlerin varlığını azaltmıştır. Bununla birlikte küreselleşme, yapılı çevreleri standartlaştırarak, bölgesel kimlik eksikliğine ve tasarımda iklim duyarlılığının yokluğuna neden olmuştur (Qureshi, Shah, Akhtar, Abbass ve Mohamed, 2022).

Son zamanlarda COVID-19 salgınının etkisi ile beraber doğaya olan ilgi ve özlem giderek artmış, doğanın insan üzerindeki çevresel etkileri önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu bağlamda insanın doğayla ve tüm canlılarla bağlantı kurma içgüdüleriyle ilişkili olan biyofili teorisi (Wilson, 2017), çevre ve iklim değişikliği sorunlarına yanıt olarak son yıllarda mimarlar ve tasarımcılar tarafından ilgi ile araştırılmakta ve çalışılmaktadır. (Lee ve Park, 2022).

Bunun altında yatan önemli nedenlerden biri biyofilik yaklaşım ile doğanın yapılı çevreye dahil edilmesi ve böylelikle insanların düzenli olarak doğa ile temas halinde olmalarının sağlanmasıdır. Bu durumun gerçekleştirilmesi de kişisel ve toplum sağlığını önemli derecede iyileştirecektir (Ryan ve Brow-

ning, 2020). Çünkü biyofilik tasarımın faydaları, biyolojik ve zihinsel sağlık ve esenlikten çevresel sürdürülebilirliğe ve ekonomik verimliliğe kadar geniş bir yelpazede, çeşitli ampirik kanıtlarla sunulmaktadır (Lee ve Park, 2022). Bu konuda yapılan araştırmalar, biyofilinin fiziksel ve psikolojik sağlığımız ile beyin gelişimi üzerindeki olumlu etkilerini doğrulamıştır (Louv, 2008).

Biyofilik tasarım kriterlerinin yaygın olarak uygulama alanlarına bakıldığında, çocuklar veya yaşlılar için hastane ve kütüphane gibi mekanlarda ele alındığı görülmektedir. Zamanın büyük bölümünün geçirildiği konutlar için de uygulamalar başlamışsa da uygulanmaya başlansa da buna ilişkin yeterli tartışma bulunmamaktadır. Üstelik uzun süreli COVID-19 pandemisi nedeniyle “untact” (un +contact) ve “hometact” (ev + temas) kültürleri yaygınlaştığından, günlük aktiviteler giderek ev içinde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Buna ek olarak, iklim değişikliği ve COVID-19 nedeniyle biyofilik tasarım ihtiyacı ve talebi artmaya devam etmektedir (Lee ve Park, 2022). Bu bağlamda bu çalışma konut yapılarında biyofilik tasarım parametrelerinin uygulanmasını salık verir nitelikte biyofili-konut birlikteliğine odaklanmaktadır.

Bütün bunların yanında biyofilik tasarım amaçlarının sürdürülebilir tasarım ve kentsel dayanıklılık hedeflerini tamamladığı görülmektedir (Beatley ve Newman, 2013; Beatley, 2016). Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları 2030 hedefleri içerisinde, sağlıklı bireyler (3. Hedef) ve sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları (11. Hedef) hedefleri (URL-1) biyofilik tasarım yaklaşımı ile sağlıklı, esnek ve sürdürülebilir bir çevre yaratmanın mümkün olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda bu çalışma, geleneksel konutlarda yer alan biyofilik deneyimleri yaşatan alanları belirlemeyi hedeflemektedir. Bunun yanında bu araştırma, “Yer”in sağladığı imkanların, fiziksel çevrenin ve kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda şekillenen yerel konut mimarisinin biyofilik tasarım parametreleri bağlamında incelenmesini amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki araştırma sorularını ele alınmıştır:

- Biyofilik tasarımın kavramsal anlamı ve teorik sistemi nasıl tanımlanmaktadır?
- Farklı iklim bölgelerinde yer alan konutlarda biyofilik tasarım parametrelerinin varlığı ne ölçüdedir?
- Biyofilik tasarım deneyimleri, konut ortamlarına ve konut sakinlerinin

yaşam kalitesine nasıl katkıda bulunabilir?

Buradan hareketle bu çalışma, biyofilik tasarımın teorik sistem ve parametrelerinin kavramsal anlamını netleştirmeye ve geleneksel konut ortamında daha önemli faktörleri belirlemek için biyofilik deneyimleri açığa çıkarmaya çalışmıştır.

## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Biyofilik yaklaşımı son yıllarda önem kazanmış olsa da biophilia kavramı yeni değildir. Biophilia terimi, eski Yunancadan türeyen “yaşam” (*bio*) ve “sevgi” (*philia*) kelimelerinin birleşimi olup tam anlamıyla yaşam sevgisi anlamına gelmektedir. İlk olarak 1960’larda psikanalist Erich Fromm ve daha sonra 1970’lerin sonlarında Amerikalı biyolog E.O. Wilson tarafından tanımlanan biophilia kavramı; doğadaki diğer yaşam biçimleriyle etkileşime girme veya bunlarla yakından ilişkili olma, doğayla iletişim kurma arzusu veya eğilimi anlamlarına gelmektedir (URL-2) Edward Osborne Wilson, 1984’te (Dias, 2015), insanların doğayla doğuştan gelen ilişkisini açıkladığı “Biophilia” kitabını yazdığında bu terim popüler hale gelmiştir. Yaşam sevgisi anlamına gelen Biophilia, insanların doğayla doğuştan gelen biyolojik bağına ifade etmektedir.

Biyofilik tasarım ise, çevresel kaliteyi, sağlığı ve verimliliği iyileştirmek için doğa temelli sistemlere, mühendislik ilkelerine ve tasarım ipuçlarına dayanan bir dizi tasarım parametrelerinin uygulamasından biridir. (Africa, Heerwagen, Loftness ve Ryan Balagtas, 2019). Biyoloji, psikoloji, çevre bilimleri, sinirbilim, tıp ve tasarım gibi birçok disiplinde bu fikir kendine yer bulan Biyofilik tasarım kavramı (Tereci, 2020), doğanın ve insan yaşamının birbirine bağlılığının karşılıklı ilişkilere dayandığının bilinmesine yardımcı olmaktadır (Watchman, DeKay, Demers ve Potvin, 2022). Biyofilik binaların ve yerlerin tasarımında ve üretiminde, yayınlanmış araştırma, çok sayıda doğal öge ve sürecin mimariye entegrasyonunu teşvik etmektedir (Browning, Ryan ve Clancy 2014; Kellert, Heerwagen ve Mador 2008). Bu araştırmalardan biri Kellert (2008) tarafından geliştirilmiş ve yapıları çevrede insanlarla doğayı birbirine bağlamak için biyofilik bir tasarım parametreleri sunmuştur. Bu kriterler insan-doğa ilişkisinin yeniden kurulmasını sağlayarak kent sakin-

lerinin sağlık ve esenliğine iyileştirmeye yönelik stratejiler barındırmaktadır.

Biyofilik tasarım üzerine çalışan araştırmacılar, konu hakkındaki stratejilerini, modellerini ve ilkelerini, kategoriler halinde gruplandırmaktadır. Kellert (2008), biyofilik tasarım öğeleri olarak adlandırdığı 72 adet biyofilik tasarım kriterini, çevresel özellikler, doğal şekiller ve formlar, doğal desenler ve süreçler, ışık ve mekân, yer temelli ilişkiler ve evrimleşmiş insan-doğa ilişkileri olarak altı kategoride gruplandırmıştır. Daha sonraki çalışmalarında (Kellert ve Calabrese 2015), biyofilik tasarım parametreleri, doğanın doğrudan deneyimi, doğanın dolaylı deneyimi ve mekân ve yer deneyimi içerisinde 24 biyofilik kriter tanımlamaktadır. Browning ve Ryan (2020), (Browning, Ryan ve Clancy 2014) ise mekânda doğa, doğal analoglar ve mekânın doğası olarak üç kategoride 14 biyofilik tasarım kriteri önermektedir. Kent tasarımlarına ve Mimari mekanlara biyofilik parametrelerinin eklenmesi ile gerçekleştirilecek olan mekân-doğa uyumunun sağlanmasıyla insanların temel ihtiyaçlarının karşılanması mümkün olacaktır (Tereci, 2020).

Doğa ile ilişkinin artırılması ve doğanın mekâna entegrasyonu hakkında araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen farklı araştırmalar Tablo 1’de sunulmaktadır.

**Tablo 1.** Doğa-mekân ilişkisini konu alan çalışmalar

Çalışma Adı	Araştırmacı adı	Yıl
Biyofilik Binaların Özellikleri <i>Characteristics of Biophilic Buildings</i>	Heerwagen ve Hase	2001
Biyofilik Tasarımın Boyutları, Öğeleri ve Nitelikleri <i>Dimensions, Elements, and Attributes of Biophilic Design</i>	Kellert vd.	2008
Biyofilik Mimaride Duyusal Estetik Sensory Aesthetic in Biophilic Architecture	Heerwagen and Gregory	2008
Biyofilik Mimari Mekanların Yaşamsal Avantajlı Özellikleri <i>Survival-advantageous Characteristics of Biophilic Architectural Spaces</i>	Hildebrand	2008

Biyofilik Bina Kategorileri <i>Categories of Biophilic Buildings</i>	Cramer and Browning	2008
Biyofilik Tasarımın Kategorileri ve Desenleri <i>Categories and Patterns of Biophilic Design</i>	Browning vd.	2014
	Browning ve Ryan	2020
Biyofilik Tasarım Deneyimleri ve Nitelikleri <i>Experiences and Attributes of Biophilic Design</i>	Kellert ve Calabrese	2015
	Kellert	2018
Biyofilik Sistemin Kategorileri <i>Categories in Biophilic Framework</i>	Xue vd.	2019

Gerçekleştirilen tüm bu çalışmalar biyofilik tasarım yeşil/sürdürülebilir tasarımla ilgili teorik bir çerçeve sunmaktadır. Biyofilik tasarımın kapsamlı bir şekilde anlaşılması, yaratıcılığı zenginleştirmeye ve tasarım yeniliğine katkıda bulunan mekânsal deneyimleri düzenlemeye yardımcı olacak ve sürdürülebilir mimari arayışında bina kalitesini artıracaktır (Zhong, Schröder ve Bekkering, 2021).

## 2. YÖNTEM

Biyofilik tasarımın zorluğu, yapılı çevrede doğanın faydalı deneyimi için yeni bir çerçeve başlatarak çağdaş bina, peyzaj ve iç mimarının yaygın eksikliklerini gidermektir (Kellert vd., 2008; Kellert, 2012). Biyofilik tasarım, insanların sağlığını, zindeliğini ve refahını geliştiren modern bina ve yapılar da biyolojik bir organizma olarak insanlar için iyi bir yaşam alanı yaratmakla ilgilidir (Kellert, 2015).

Bu çalışma kapsamında Browning vd. (2014) tarafından sınıflandırılan biyofilik tasarım parametreleri (Tablo 2) sıcak-nemli, sıcak-kuru, ılıman-nemli, ılıman-kuru ve soğuk iklim bölgelerinde yer alan geleneksel konut bağlamında araştırılmıştır. Türkiye’de “yapılı çevre/iklim ve geleneksel mimari/iklim” ilişkisini inceleyen birçok çalışmada iklim bölgeleri; “sıcak-nemli, sıcak-kuru, ılıman-nemli, ılıman-kuru ve soğuk” olmak üzere beş iklim bölgesi olarak sınıflandırılmaktadır (Kısa Ovalı, 2019). Biyofilik parametrelerin beş iklim

bölgesi içerisinde yer alan geleneksel konutlarda uygulanıp uygulanmadığı, geleneksel konuta ait hangi mekanlarda ne şekilde uygulandığı analiz tabloları içerisinde görsellerle desteklenerek sunulmaktadır.

Tablo 2. Biyofilik Tasarım Deneyimleri ve Nitelikleri (Browning vd.,2014)

Mekânda Doğa	Doğal Analoglar	Mekânın Doğası
“Doğa ile görsel bağlantı”	“Biyomorfik formlar ve desenler”	“Geniş görüş alanı (Beklenti)”
“Doğa ile görsel olmayan bağlantı”	“Doğa ile malzeme bağlantısı”	“Korunaklı alan (Sığınak)”
“Düzensiz (Ritmik olmayan) duyuşsal uyaranlar”	“Doğadan esinlenen düzen ve karmaşıklık tasarımı (Karmaşıklık ve Düzen)”	“Gizem ve merak uyandıran alan”
“Sıcaklık ve hava akışı değişkenliği”		“Emniyeti sağlanmış tehlikeli alan (Tehlike/Risk)”
“Suyun varlığı”		
“Yönlü ve yaygın ışık (Dinamik ve dağınık ışık)”		
“Doğal süreçlerle/sistemlerle bağlantı”		

### 3. ANALİZ VE BULGULAR

Bu bölümde, biyofilik tasarım kriterleri bağlamında incelenmek üzere seçilen Muğla, Rize, Ankara, Diyarbakır, Erzurum illerine ait geleneksel konut yapısının genel özelliklerine değinilmiştir.



### 3.1. Muğla İli Geleneksel Konutları

Sıcak-nemli iklim özellikleri gösteren Muğla kentinde geleneksel doku kale içinde başlamış, sonrasında kale dışına çıkarak güney yönünde yayılarak devam etmiştir. Bölgede, topoğrafyaya uyumlu olarak organik ve homojen şekilde yapılanma oluşmuştur. İlk örnekleri tek katlı olan evler daha sonraki dönemlerde iki katlı olarak yaygın olarak görülmektedir. (Tosun, 1983)

Muğla evlerini karakter olarak iki türde incelemek mümkündür. Yaygın olarak Türk-Müslüman ailelere ait evler, zemin katları genellikle taş, üst katlarda ise dış duvarlar taş, iç duvarlar ahşap bağdadi olarak inşa edilmiş. Bu evlerin genel özellikleri mahremiyet anlayışının etkisiyle içe dönük yapıda olmalarıdır. Zemin katlarda sokak cepheleri oldukça sağırken avluya bakan cepheler bol ve geniş pencerelidir. Yazlık yaşam “hayat” adı verilen avlu ile bağlantılı olarak zemin katta şekillenmektedir. Gün ışığı ve manzara avlu içerisindeki cephelerden alınabildiği için evler, dağ eteklerinde sağır cepheleri kuzeyi tutarak güneye açık şekilde yerleşmişlerdir. Hisar dağı eteklerinde yaygın olarak görülen bu evler “kırmızı kiremit çatı beyaz duvar ve üzerlerinden taşan bitkiler” ile tipik geleneksel dokuyu temsil etmektedir. (Aksoy ve Akpınar, 2011) (Şekil 1)



**Şekil 1.** Geleneksel konut dokusu (Genç, 2021) Milas evi (URL-3) Özbekler evi (URL-4)

Türk evlerinde avlunun dolayısıyla evin sokakla bağlantısı “kuzulu” kapılardan sağlanır. Ev yaşamının odağında bulunan avlu içerisinde tuvalet, havuz, kümes, müştemilat ve havuz yer alabilmektedir. Bitkilendirme avlunun olmazsa olmaz öğelerindedir. Sümbül ve şimşir çiçekleriyle birlikte zeytin, nar, erik ağaçları sıklıkla bulunmaktadır. (Ünlü, 86) Kuzulu kapılar haç şeklindeki bacalar, ahşap işçilik örnekleri Muğla’nın geleneksel yapılarına ait özgün değerlerindedir. (Şekil 3)



*Şekil 3. Kuzulu kapı, kapı tokmağı, haç baca ve ahşap işçilik örnekleri  
(URL-5, URL-6)*

Diğer tür ise Rumlara ait olan, ait kesme taş malzeme ile inşa edilen kendi yaşam kültürlerine göre şekillenmiş örneklerdir. (Ekinci, 1985) Türk evlerinden farklı olarak daha dışa açık avlu yerine sokakla ilişkili cephe ve kütle düzeni hakimdir. (Şekil 4)



*Şekil 4. Rum evleri örnekleri (URL-6)*

### 3.2. Rize İli Geleneksel Konutları

Ilıman ve nemli Karadeniz ikliminin hâkim olduğu Rize oldukça engebeli ve eğimli bir arazi yapısına sahiptir. Bölgenin bu özellikleri konutlarda konumlanma, malzeme kullanımını ve yapım sistemini etkilemiştir. Topoğrafa uyumlu olarak yerleşim ve manzaraya hakim bir plan kurgusu vardır. Gür ormanlara ev sahipliği yapmasından dolayı ana yapım malzemesi ahşaptır. Engebeli arazi ve nemli toprak sebebi ile zeminde taş kullanılmıştır. (Oruç, Eyüboğlu ve Arslan Konak, 2017a)



Kıyı kesimlerde ahşap iskelet sistemin kullanıldığı yapılarda tamamen veya kısmen çivisiz geçme teknik ile taşıyıcı elemanların bağlantıları sağlanmıştır. Duvarlar düşey ve yatay ahşap taşıyıcıların aralarındaki boşlukların “göz dolması” ve “muskalı dolma” gibi farklı tekniklerle doldurulmasıyla çeşitlenmektedir. Denizden uzak yüksek kesimlerde ise ahşap yığma sistem örnekleri görülebilmektedir.



**Şekil 6.** Ahşap yığma, Göz dolması (URL-7) Muskalı dolma (Pınar, 2018)

İklim koşullarına yüksek, taş su basman ve geniş saçaklar ile uyum sağlanmaya çalışılmıştır. Geniş saçaklar ile yazın gölgeleme, yağışlı günlerde ise ahşap duvarları yağmurdan dolayısıyla nemden koruma amaçlanmıştır. (Şekil 7)



**Şekil 7.** İklim'e göre gelişen yapı elemanları (URL-8), (İnanç, 2010)

Rize evlerinde hayat ve mutfak en önemli bölümlerdir. Plan şeması geleneksel Türk evi tipolojisine uygun olarak hayat merkezinde şekillenmiştir. Günlük yaşamın geçtiği mekân olan hayat bol pencereleri ile manzaraya hâkim bir konumdadır. Diğer önemli mekân olan mutfığa (aşhane) iki girişten ulaşılabilir ve ortada kemerli bir ocak yer almaktadır. (URL-8) (Şekil 8).



*Şekil 8. İç mekândan ve cepheden hayat (baş oda) (URL-9, URL-10)*

Yöreye özgün mimari öğelerden biri de “serender”dir. Depolama fonksiyonu olan bu yapılar kemirgenler gibi dış etkilere karşı yerden ahşap direkler üzerinde yükseltilerek inşa edilmişlerdir. (Şekil 9).



*Şekil 9. Serender örnekleri (URL-11)*

### 3.2. Ankara İli Geleneksel Konutları

Ilıman-kuru iklim bölgesinde yer alan Ankara ili geleneksel konutları, Beypazarı, Ayaş, Güdül gibi ilçelerde ve merkezde Kaleiçi bölgesi gibi kente ait eski yerleşim bölgelerinde görülmektedir. Ahşap ve kerpiçten inşa edilmiş olan ve genel olarak iki katlı olan bu evler çoğunlukla 17-18 ve 19. yüzyıllardan kalmıştır (URL-12).

Merkeze ve yamaçlara doğru organik olarak yerleşim gösteren Ayaş Evleri, Türk evlerinin tipik mimari özelliklerini taşımaktadır. Genel olarak iki katlı olan evler yarı kâgir, yarı ahşap iskelet olarak inşa edilmiştir. Planlama

olarak zemin katta kiler, ahır, büyük evlerde ek olarak hizmetkar odası gibi mekanlar bulunmaktadır. Üst katlar ise yaşama alanı olarak kullanılmakta ve sofa etrafında iki veya üç oda konumlanmaktadır. Evlerin cephe tasarımlarında ahşap kafesli pencereler ve balkon şeklinde çıkmalar görülmektedir (Şekil 10) (URL-13).



*Şekil 10. Ayaş evleri (URL-14, URL-15)*

Beypazarı Evleri ise, Guşgonalı ya da Cumbalı olarak iki ya da üç katlı olarak inşa edilen ahşap yapılarıdır. Evlerde tavan arasında yer alan alanın çatıdan yükselerek çıkmasına “Guşgona” adı verilmektedir (URL-16). Evlerde zemin katlar taştan, üst katlar ise ahşap iskelet içerisinde ahşap ya da kerpiç dolgu sistemi ile inşa edilmiştir.



*Şekil 11. Beypazarı evleri (URL-17)*

İki veya üç katlı olan Güdül evleri, genellikle bitişik nizamda yapılmıştır. Bu yerleşim düzeni ile evlerin yanında ya da önünde bahçeler oluşturulmuştur. Kagir ve ahşap iskelet sistem teknikleri ile evler inşa edilmiştir. Evlerin yapımında kullanılan inşaat malzemeleri bölge içerisinde kolaylıkla erişilebilen ahşap, taş ve kerpiçtir (Celen, 2019). (Şekil 12)



**Şekil 12.** Güdül evleri (URL-18)

Ankara Kaleiçi'nde yer alan evler de benzer şekilde taş, kerpiç ve ahşap kullanılarak genellikle iki katlı olarak inşa edilmiştir. Evlere ait alt kat avlusu içerisinde hizmetli odaları, birinci katta ev sahibine ait odalar, ikinci katta ise yatak, toplantı ve konuk odaları yer almaktadır. Yapı dışında yer alan bir yanı açık merdiven ile “seyregah ya da sergah” olarak tanımlanan üstü kapalı, dört tarafı açık ve sütunlu bir taraçaya çıkılmaktadır. Sokak bağlantısı, seyregah ve pencereler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Evlerin kapı, tavan, tavan göbekleri ve duvar gibi bölümlerinde doğal ve geometrik desen kullanımı görülmektedir (URL-12). (Şekil 13)



**Şekil 13.** Ankara Kaleiçi evi (Çetin, 2022), (İtez, 2022), (Yenel, 2015)

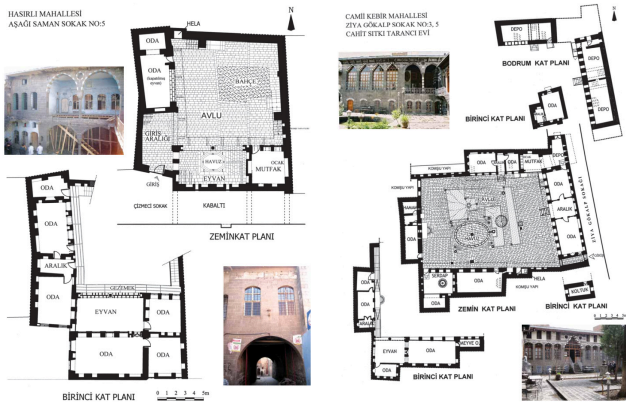
### 3.3. Diyarbakır Geleneksel Konutları

Sıcak-kuru iklim bölgesi içerisinde yer alan Diyarbakır ili geleneksel mimari dokusunu meydana getiren sur içi konutlarının biçimlenmesinde iklim şartları belirleyici olmuştur. Sıcak-kuru iklim özeliğine sahip olması nedeniyle yapıların formu bir avlu etrafında şekillenmiştir (Ergin Oruç, 2017). Bununla birlikte bu iklim koşulları, mekânsal ve bitişik yerleşime sahip avlulu binaların üretilmesini ve organik bir sokak dokusunun oluşmasını sağlamıştır (Dalkılıç ve Bekleyen, 2011)



**Şekil 14.** Diyarbakır evleri (URL-19, URL-20, URL-21)

Avlu çevresinde dizilen her bir mekân bulunduğu yöne/cepheye göre farklı özellikler göstermektedir. Bir, iki ya da üç katlı olarak tasarlanan konutların zemin katı içerisinde ahır, tuvalet, mutfak ve ender olarak banyo gibi servis mekânlarının yanında havuzlu eyvanlar ve odalar gibi çok amaçlı yaşama mekânları da yer almaktadır. Üst katlarda ise eyvanlar, odalar ve merdiven ara ya da üst sahanlığında tuvalet bulunmaktadır. Konutlarda yer alan bodrum katı depo ve kiler olarak kullanılmaktadır



**Şekil 15.** Farklı plan tiplerine sahip geleneksel konutlar  
(Dalkılıç ve Bekleyen, 2011).

Şekil 15'te görüldüğü üzere Diyarbakır geleneksel konutları, dış dünyadan soyutlanarak içe yönelerek dörtgen planlı bağımsız bir avlu ve onu saran katlardan meydana gelmiştir. Avlu içerisinde, serinleme amacıyla kullanılan eliptik, dairesel, dörtgen gibi formlarda tasarlanmış havuzlar ve bunun yanında günlük işler ve temizlik için kullanılmak üzere su kuyusu da bulunmaktadır. (Oğuz ve Halifeoğlu, 2017).

### 3.4. Erzurum İli Geleneksel Konutları

Erzurum'un geleneksel mimarisinin şekillenmesinde iklimin etkisi büyüktür. Soğuk iklim bölgesinde yer alan Erzurum'da hava koşulları dışa kapalı bir plan şemasının gelişmesine sebep olmuştur. İklimin bir diğer etkisi malzeme seçiminde ortaya çıkmaktadır. Taş ve moloz kullanılarak inşa edilen kalın duvarlar ile soğuk havanın etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. (Oruç, Eyüboğlu ve Arslan Konak, 2017b)



Şekil 16. Erzurum evleri (URL-22, URL-23)

Erzurum evlerinde yaşam iklimin etkisiyle tandır odası (mutfak) odağında planlanmıştır. Kışlık odalar tandır evine açılmaktadır. Çoğunlukla kadınların vakit geçirdiği bu mutfak bölümü ve bağlantılı odalar haremlik olarak adlandırılmaktadır. Zemin katta tandır evi ile birlikte kiler, samanlık ve ahır gibi hizmet alanları yer almaktadır. Üst kat ise selamlık bölümüdür. (Oruç, Eyüboğlu ve Arslan Konak, 2017b)

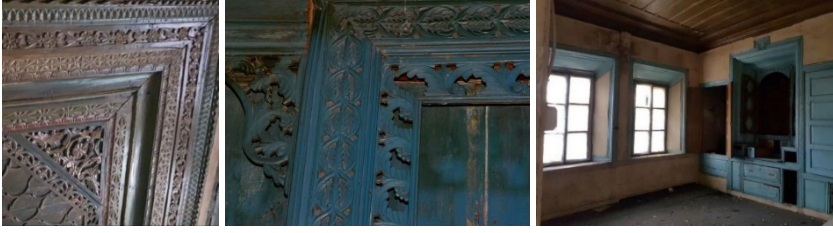


Şekil 17. Tandır odası ve kırlangıç üst örtü (URL-24)

Zemin kat cepheleri sağır veya küçük pencerele olurken üst katlarda çıkarmalar ile zenginleştirilmiş bir cephe düzeni mevcuttur. İç mekânda ise oldukça zengin bir ahşap işçiliği ve kendine has süslemeler dikkat çekmektedir. Tandır odası üst örtüsü (kırlangıç örtü), tavan, kapı ve dolaplarda özgün renk



ve motiflerde süslemeler mevcuttur. (Madran ve Uysal, 2009)







**Şekil 18.** İç mekan ahşap süsleme örnekleri (Kayserili, 2014).

Genel hatları çizilen beş farklı iklim bölgesi içerisinde yer alan geleneksel konutlar on dört biyofilik tasarım parametresi bağlamında değerlendirilmiştir. Yapılan incelemelerin sonuçları, görsellerle birlikte Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Biyofilik tasarım kriterlerine göre geleneksel yapıların değerlendirilmesi

Sıcak-nemli (Muğla)	Ilıman-nemli (Rize)	Sıcak-kuru (Diyarbakır)	Ilıman-kuru (Ankara)	Soğuk (Erzurum)
<b>Mekânda Doğa</b>				
<b>1. Doğa ile görsel bağlantı</b>				
Üst katlarda yer alan geniş pencerelerle avlu ve sokakla görsel bağlantı kurulur.	Yapılar topografya ile uyumlu manzaraya hakim konumda yerleşmiştir.	Dış cepheler, genel olarak sağır, avluya açılan pencereler ile görsel bağlantı avludan sağlanır.	Doğal çevre, iç bahçe ya da avlu ile görsel etkiyi sağlayan cephe tasarımıyla görülmektedir.	Üst katlarda yer alan çıkıntılarla dış mekân ve sokakla görsel bağlantı sağlanır.
<b>2. Doğa ile dokunsal, işitsel veya kokusal bağlantı</b>				

				<p>“Doğa ile dokunsal, işitsel veya kokusal bağlantı” parametresini içeren bir veriye ulaşılamamıştır.</p>
<p>Avluda bulunan iklime uygun bitkilendirmeyle doğa ile iç içe bir yaşam deneyimi sunulmaktadır.</p>	<p>İklim koşullarının sağladığı zengin bitki örtüsü ile doğrudan çeşitli doğal ilişkiler kurulmaktadır.</p>	<p>Avluda yer alan iklimin elverdiği bitkilendirme ile doğal ilişkiler kurulabilir.</p>	<p>Avluda yer verilen bitki ve ağaç unsurları çeşitli doğal uyarımlar sağlamaktadır.</p>	
<p><b>3. Düzensiz duyuşsal uyarımlar</b></p>				
				
<p>Doğal ortam ve koşullara uyumlu olarak gelişen yerel mimari, doğanın tüm uyarımlarına açıktır.</p>				
<p><b>4. Sıcaklık ve hava akımı değişkenliği</b></p>				
				
<p>Avlu ile sağlanan hava akımı sayesinde sıcaklık dengelenmektedir.</p>	<p>Hâkim rüzgâra ve eğime uyumlu yerleşim istenmeyen hava koşullarından en az etkilenmeyi sağlamaktadır.</p>	<p>Avlulu yapı kurgusu doğal havalandırma sağlayarak sıcak ve kuru iklim özelliklerini dengelemektedir.</p>	<p>Avlu ve iç bahçelerle doğal hava akımı değişimi sağlanmaktadır.</p>	<p>İklimden dolayı günlük yaşam tandır odasında geçmektedir. Tandır odasının üst örtüsünde yer alan baca ile de hava sirkülasyonu sağlanmaktadır.</p>
<p><b>5. Suyun varlığı</b></p>				

				
Avluda bulunan su ögesi ile hem mikro klima etkisi sağlanır hem de doğa ile duygusal ve görsel ilişki kurulur.	Oldukça bol yağış alan bir bölge olması mimarinin bu duruma uyumlu olarak gelişmesine sebep olmuştur.	Evlerin içerisinde ve avlusunda tulumba, serdap, havuz ve kuyu gibi farklı su öğeleri yer almaktadır.	Su ögesine yer veren özel bir tasarım gözlemlenmemiştir.	Tandır odasında bulunan kurun çeşme suyun kullanımını estetik ile bütünleştiren önemli mimari öğelerdendir.

### 6. Dinamik ve yaygın ışık






				
Avluya bakan cepheler geniş pencerelidir. Açık, yarı açık mekanlar, geniş saçaklar ve ağaçların sağladığı gölgeleme dinamik ve yaygın ışık sağlamaktadır.	Bölge iklim ve coğrafi özellikleri dolayısıyla gelişen hava olayları ve yöreye özgü mimari elemanlar mekanların dinamik ve yaygın ışık almasına olanak sağlamaktadır.	Yüksek gün ışığı erişimi için eyvan, avlu gibi mekanlara açılan tepe pencereleri ve normal yükseklikteki pencere açıklıkları görülmektedir.	Dış ortama açılan pencereler ile dinamik gün ışığının iç mekâna taşınması gerçekleşmektedir.	Zemin katlarda küçük pencereler kullanılmasına rağmen doğal ışığın iç mekanlara alınması önemsenmiştir. Tek katlı evlerde, dışarıya ceph vermeyen odalarda tepe ışıklığı kullanılmıştır.

### 7. Doğal süreçlerle bağlantı

				
				bir bütünlük arz etmektedir. Tek katlı, iki katlı ve veya çözümlenmiş ve günümüzde yeterli katlı yapılar bulunmaktadır.

İklimle/ coğrafyaya uygun bitkilendirme ile mevsimler ve doğa değişimleri yaşamın bir parçası olarak yakından hissedilebilir.	Coğrafi konum ve iklim özellikleri doğal süreçleri doğru dan gözlemleme imkânı sunar.	Sokağa ve avluya açılan pencereler ile doğal süreçlerin değişimi gözlenmektedir.	Sokağa ve avlu ya açılan pencereler aracılığıyla doğal süreçlerle bağlantı kurulmaktadır.	İklim şartları dolayısıyla kompakt bir biçimlenişe sahiptir. Elverdiği ölçüde pencere açıklıklarından doğal süreçlerin değişimi gözlenmektedir.
<b>Doğal Analoglar</b>				
<b>8. Biyomorfik formlar ve desenler</b>				
				
Özellikle kapı, ocak etrafı ve tavanlarda doğal motif ve geometrilere esinlenen ahşap işçiliği süsleme ve bezemeler mevcuttur.	Oldukça zengin ahşap işçiliği örnekleri yapının doğrama dolap tavan gibi bölümlerinde doğal motifler ile karşımıza çıkmaktadır.	Pencere, tavan ve duvar yüzeylerinde ahşap veya alçı malzeme ile yapılmış doğal desenler ve bezemeler yer almaktadır.	Denizlikler ve tavan süslemelerinde doğal geometrik formlar ve desenler kullanılmıştır.	Tavan ve dolap yüzeylerinde zengin bitki motifleri kullanılmıştır. İleri düzeyde ahşap işçiliği dikkat çekmektedir.
<b>9. Doğal malzemeler</b>				
				
Yaygın olarak taş ve ahşap malzeme kullanılmıştır.	Yerel malzeme olan ahşap ve taş ana yapı malzemesidir.	Doğal malzeme olarak, yöreye ait bazalt ve kalker taşının kullanımı görülmektedir.	Doğal malzeme olarak, yöreye ait taş ve ahşap kullanımı görülmektedir.	Çevreden kolaylıkla temin edilebilen taş toprak ve ahşap ana malzemedir.

### 10. Doğadan esinlenen karmaşıklık ve düzen tasarımı

				
Doğal desen ve geometriler ahşap tavan, kapı dolap gibi elemanların tasarımında kullanılmıştır.	Özgün yapım sistemleri ile doğal geometri son derece başarılı bir şekilde tasarıma yansımıştır.	Mekanlar arası bağlantılardaki düzen dikkat çekicidir. Ayrıca duvar ve tavana doğal desenler ve motifler yer almaktadır.	Doğada gözlemlenen fraktal geometri tavan tasarımına yansıtılmıştır.	Doğada rastlanan fraktal geometrinin üst örtü tasarımına yansımıştır. (Kırlangıç kubbe)








### Mekânın Doğası

### 11. Geniş görüş alanı

				
Topoğrafyaya ve iklime uyumlu olarak güneşe, manzaraya ve avluya bakan cephelerde geniş pencereler kullanılmıştır.	Topoğrafyaya uygun yerleşim ile manzaraya bakış sağlanmıştır.	Cephede yer alan geniş pencere açıklıkları ile İç doğa dengeli ve rahat bir şekilde gözlenebilmektedir.	Büyük boy pencereler ile geniş görüş alanı sağlanmaktadır.	İklimin elverdiği ölçüde yer alan pencere açıklıkları üst katlarda doğal aydınlatma ile geniş görüş alanı sağlamıştır.

### 12. Korunaklı alan

				
Konut yapısı barınma fonksiyonu sebebiyle doğrudan bu kriteri karşılayıcı niteliktedir. Özel olarak ise yapıda yer alan çıkmalar oyuklar, nişler de korunaklı alan için iyi örneklerdir.				

13. Gizem veya merak uyandıran alan				
				
Cephelerde yer alan çıkma ve girintiler örnek olarak gösterilebilir.	Cephelerde yer alan çıkma ve girintiler örnek olarak gösterilebilir.	Duvar içerisinde tasarlanan alçı dolap nişleri ve yükükler gizem ve merak uyandıran alana örnek olabilir	Duvar nişleri ve pencere önü boşlukları merak uyandıran alan olarak görülebilir.	Depolama ve saklama alanı olarak duvar içinde kurgulanan alanlar ile örneklenebilir.
14. Emniyeti sağlanmış tehlikeli alan				
		<p>“Emniyeti sağlanmış tehlikeli alan” parametresini içeren bir veriye ulaşamamıştır.</p>	<p>“Emniyeti sağlanmış tehlikeli alan” parametresini içeren bir veriye ulaşamamıştır.</p>	<p>“Emniyeti sağlanmış tehlikeli alan” parametresini içeren bir veriye ulaşamamıştır.</p>
Dış sofa emniyeti sağlanmış tehlikeli alana bir örnektir.	Yükseltilmiş serende emniyeti sağlanmış tehlikeli alan için örnek olabilir.			

## SONUÇ

Bu çalışmada geleneksel konut örneklerinde biyofilik parametrelerin varlığı araştırılmıştır. Biyofilik kriterler bağlamında Türkiye’deki beş iklim bölgesi içerisinde yer alan geleneksel konutlar değerlendirilmiştir. Bu bölgelerin her birinde, konut dokusu, araziye yerleşim, kullanılan malzemeler ve tasarım özellikleri bölgenin iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Ancak, genel olarak bakıldığında, Türkiye’deki geleneksel konutların taşıdıkları özellikler bakımından biyofilik tasarım kriterlerini barındırdığı tespit edilmiştir.

Kültürel ve mimari kökenlerimizde zaten mevcut olan biyofilik bilgeliliğin derinlemesine analiz edilerek, insanı doğayla buluşturma konsepti günümüz mimari çalışmalarında uygulanması son derece önemlidir. İklimsel tasarım kararları, minimum enerji ve yerel malzemeler, biyofilik desenlerle şekillendi-

rilen mekânlar ile yeni tasarımlara uygulanabilir. Geçmişten ve doğadan edinilen bilgi günümüz yapım ve tasarım teknikleri veya araçları (parametrik tasarım gibi) ile doğanın muhteşem tasarımlarının mekâna taşınmasına yardımcı olabilir. Bu bağlamda biyofilik tasarım parametrelerinin başarılı bir şekilde uygulanmasıyla elde edilecek doğa deneyimi insanların doğal çevreyle daha uyumlu ilişki kurmalarını, daha üretken ve sağlıklı olmalarını sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- Africa, J., Heerwagen, J., Loftness, V., & Ryan Balagtas, C. (2019). Biophilic design and climate change: performance parameters for health. *Frontiers in Built Environment*, 5, 28.
- Aksoy, Y., ve Akpınar, A. (2011). Muğla evleri. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 3(9), 129-149.
- Beatley, T., & Newman, P. (2013). Biophilic cities are sustainable, resilient cities. *Sustainability*, 5(8), 3328-3345.
- Beatley, T. (2016). *Handbook of biophilic city planning & design*. Island Press: Washington, DC, USA
- Browning, W. D., & Ryan, C. O. (2020). *Nature inside: a biophilic design guide*. Routledge.
- Browning, W. D., Ryan, C. O., & Clancy, J. O. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design: Improving Health & Well-Being in the Built Environment*. New York: Terra-pin Bright Green, 3-4.
- Celen, N., Y. (2019). *Construction techniques of traditional GÜDÜL houses* (Unpublished Master's thesis). Middle East Technical University.
- Çetin, E. (2022, 07 Haziran). Ankara Kalesi evleri restore ediliyor!. Ankara Masası. <https://www.ankaramasasi.com/haber/1559068/ankara-kalesi-evleri-restore-ediliyor> Erişim Tarihi: 10.08.2022
- Dalkılıç, N., ve Bekleyen, A. (2011). Geçmişin günümüze yansıyan fiziksel izleri: Geleneksel Diyarbakır evleri. *Medeniyetler Mirası Diyarbakır Mimarisi*, 417-462.
- Dias, B. D. (2015). Beyond sustainability—biophilic and regenerative design in architecture. *European Scientific Journal*, 11(9), 147-158.

Ekinci O., *Yaşayan Muğla*, 1985, İstanbul.

Genç, D. (2021, 18 Mart). Muğla'nın kültür turizmiyle de ön plana çıkması amaçlanıyor. AA. <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/muglanin-kultur-turizmiyle-de-on-plana-cikmasi-amaclaniyor/2180053> Erişim Tarihi: 10.08.2022

Heerwagen, J., & Gregory, B. (2008). Biophilia and sensory aesthetics. *Biophilic Design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. New Jersey: John Wiley & Sons, 227-241.

Hatipoğlu, E. (2015). *Geleneksel Beyazazı evlerinin sürdürülebilir mimarlık ilkeleri kapsamında değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü), Mimar Sinan Üniversitesi.

İnanç, T., "Geleneksel Kırsal Mimari Kimliğin Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi Rize Çağlayan Köyü Evleri Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 2010

İtez, Ö. (2020). Tarihi Ankara Evi Restorasyonu. Arkitera. <https://www.arkitera.com/proje/tarihi-ankara-evi-restorasyonu/>

Kayserili, A. (2014). *Erzurum şehrinin kültürel coğrafyası (maddi kültür öğelerine göre)*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları.

Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). Biophilic Design: The Theory. *Science*.

Kellert, S. R. (2018). *Nature by design: The practice of biophilic design*. New Haven: Yale University Press.

Kellert, S. R. (2008). Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. *Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life*, Kellert, S., Heerwagen, J., Mador, P., Eds.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, ABD, 3-19.

Kellert, Stephen R., and Elizabeth F. Calabrese. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. <https://www.biophilic-design.com>.

Kellert, S, J. Heerwagen, & M. Mador, eds. (2008). Biophilic Design. John Wiley.

Kellert, S. R. (2012). *Birtheright: People and nature in the modern world*. Yale University Press.

Kellert, S., (2015). Nature by Design: the Practice of Biophilic Design. <https://blog.interface.com/nature-by-design-the-practice-of-biophilic-design/>, Erişim Tarihi: 01.08.2022



- Kısa Ovalı, P. (2019). Biyoklimatik Tasarım Matrisi (Türkiye). *Trakya Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 20(2), 51- 66.
- Lee, E. J., & Park, S. J. (2022). Biophilic Experience-Based Residential Hybrid Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8512.
- Lee, E. J., & Park, S. J. (2022). Biophilic Experience-Based Residential Hybrid Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8512.
- Louv, R. (2008). Children and the success of biophilic design. *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*, 205-223.
- Lee, E. J., & Park, S. J. (2022). Biophilic Experience-Based Residential Hybrid Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8512.
- Oruç, Ş. E. (2017). Diyarbakır Suriçi bölgesindeki geleneksel konut mimarisinde iklimsel faktörlerin rolü. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 8(2), 383-394.
- Oruç, O., Eyüpoğlu, A., ve Arslan Konak, T. (2017a). Yöresel Mimari Özelliklere Uygun Konut Projeleri-1, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Sar Baskı, Ankara.
- Oruç, O., Eyüpoğlu, A., ve Arslan Konak, T. (2017b). Yöresel Mimari Özelliklere Uygun Konut Projeleri-2, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Sar Baskı, Ankara.
- Oğuz, G. P., & Halifeoğlu, F. M. (2017). Geleneksel Diyarbakır Evlerinde yapım tekniği ve malzemede koruma sorunları. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 8(2), 345-358.
- Qureshi, R. A., Shah, S. J., Akhtar, M., Abbass, W., & Mohamed, A. (2022). Investigating Sustainability of the Traditional Courtyard Houses Using Deep Beauty Framework. *Sustainability*, 14(11), 6894.
- Pınar, E. (2018). Doğu Karadeniz Kırsal Mimarisinde Taşıyıcı Sistem Detaylarının İrdelenmesi. *Asia Minor Studies*, 6(AGP Sempozyum Özel Sayısı1), 60-74.
- Ryan, C. O., & Browning, W. D. (2020). Biophilic design. *Sustainable Built Environments*, 43-85.

- Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. B. (2014). Biophilic design patterns: emerging nature-based parameters for health and well-being in the built environment. *ArchNet-IJAR: International Journal of Architectural Research*, 8(2), 62.
- Tereci, A. (2020). Biophilic wisdom of the thirteenth and fourteenth century Seljuks' Mosque architecture in Beyşehir, Anatolia. *Architectural Science Review*, 63(1), 3-14.
- Tosun Y., (1983). *17. ve 19. Yüzyıllarda Batı Anadolu'da Osmanlı-Türk Şehir Dokuları, Bu Dokuları Oluşturan Evler ve Korunmalar*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünlü A., (1986). *Geleneksel Çevrelerde Tasarım Verilerinin Saptanması İçin Bir Model*. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Watchman, M., DeKay, M., Demers, C. M., & Potvin, A. (2022). Design vocabulary and schemas for biophilic experiences in cold climate schools. *Architectural Science Review*, 65(2), 101-119.
- Wilson, E. O. (2017). Biophilia and the conservation ethic. In *Evolutionary perspectives on environmental problems* (pp. 250-258). Routledge.
- Yenel, A. (2005). Ankara kalesi'ndeki Hatipoğlu konağı için yeniden işlevlendirme önerisi. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 54-77.
- Zhong, W., Schröder, T., & Bekkering, J. (2021). Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*.
- URL-1 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları. [https://www.globalcompactturkiye.org/surdurulebilir-kalkinma-amaclari/#:~:text=2015%20y%C4%B1%C4%B1n%C4%B1n%20Eyl%C3%BCl%20ay%C4%B1nda%20Birle%C5%9Fmi%C5%9F,Ama%C3%A7lar%C4%B1n%C4%B1n%20\(SKA\)%20kabul%20etti](https://www.globalcompactturkiye.org/surdurulebilir-kalkinma-amaclari/#:~:text=2015%20y%C4%B1%C4%B1n%C4%B1n%20Eyl%C3%BCl%20ay%C4%B1nda%20Birle%C5%9Fmi%C5%9F,Ama%C3%A7lar%C4%B1n%C4%B1n%20(SKA)%20kabul%20etti) Erişim Tarihi: 10.08.2022
- URL-2 Biophilia. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/biophilia> Erişim Tarihi: 12.08.2022
- URL-3 Milas Evleri – Muğla. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/mugla/gezilecekyer/mlas-evler> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-4 Özbekler Evi – Muğla. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/mugla/gezilecekyer/ozbekler-ev> Erişim Tarihi: 16.08.2022

- URL-5 Geleneksel Muğla Evleri – Muğla Merkez. <https://www.turkiyenintariheserleri.com/?oku=2292> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-6 Muğla'nın tarihî kapı tokmakları yok oluyor. <http://mimdap.org/2010/05/mudhlanyn-tarihi-kapy-tokmaklary-yok-oluyor/> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-7 Yerel Mimari. <http://www.rize.gov.tr/tas-ve-ahsap-yapilar> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL-8 *Tarihi Rize Konakları* <https://www.ktb.gov.tr/yazdir?8E12B514BE83CADCE-AF90FCBE3F42130> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL-9 Doğu Karadeniz Turu Rize Gezisi, Yaylalar ve Kaçkar Tırmanışı. <http://www.havadakileylek.com/2017/02/02/bengu-akyurek/dogu-karadeniz-turu-rize-gezi-si-yaylalar-ve-kackar-tirmanisi/avrupa/turkiye.html> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL-10 Konaklar. <https://rize.ktb.gov.tr/TR-127863/konaklar.html> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL-11 Geleneksel Mimari Yapı. <https://rize.tarimorman.gov.tr/Menu/14/Kultur> Erişim Tarihi: 28.07.2022
- URL-12 Ankara Evleri – Ankara. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/ankara/gezilecekyer/ankara-evler> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-13 Ayaş Evleri – Ankara. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/ankara/gezilecekyer/ayas-evler> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-14 Ayaş Evleri. <http://www.ayas.gov.tr/ayas-evleri> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-15 Ayaş. <https://www.gidilmeli.com/Ayas/232/1> Erişim Tarihi: 16.08.2022
- URL-16 Beypazarı Evleri. <http://www.beypazari.gov.tr/beypazari-evleri> Erişim Tarihi: 18.08.2022
- URL-17 Beypazarı Evleri. <http://www.beypazari.gov.tr/beypazari-evleri> Erişim Tarihi: 18.08.2022
- URL-18 Tarihi GÜDÜL Evleri. <https://gudul.bel.tr/tarihi-gudul-evleri/ga20/#main> Erişim Tarihi: 18.08.2022
- URL-19 Cemil Paşa Konağı. [https://tr.wikipedia.org/wiki/Cemil\\_Pa%C5%9Fa\\_Kona%C4%9F%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Cemil_Pa%C5%9Fa_Kona%C4%9F%C4%B1) Erişim Tarihi: 18.08.2022
- URL-20 Diyarbakır'ın 400 yıllık konakları yaşamla buluştu. <https://www.trthaber.com/haber/kultur-sanat/diyarbakirin-400-yillik-konaklari-yasamla-bulustu-405877.html> Erişim Tarihi: 20.08.2022
- URL-21 Gazi Köşkü – Diyarbakır. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/diyarba>

[kir/gezilecekyer/gaz-koskusamanoglu-kosku](#) Erişim Tarihi: 20.08.2022

URL-22 Hanağası Evi <https://kulturenvanteri.com/tr/yer/hanagasi-e-vi/#16/39.903793/41.279057> Erişim Tarihi: 20.08.2022

URL-23 Erzurum sokaklarında Puşkin izleri <https://www.evrensel.net/haber/414325/erzurum-sokaklarinda-puskin-izleri> Erişim Tarihi: 20.08.2022

URL-24 Erzurum Paşa Bey Konağı <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/erzurum/genelbilgiler> Erişim Tarihi: 20.08.2022

### **Güneş MUTLU AVİNÇ, Arş. Gör., Gazi Üniversitesi**

2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezuniyetinin ardından, 2011 yılında Muş Alparslan Üniversitesi'ne araştırma görevlisi olarak atanmıştır. 2015'de Karadeniz Teknik Üniversitesi'nden Mimarlık Yüksek Lisans derecesini aldı. 2016'dan beri Gazi Üniversitesi'nde Doktora yapmakta ve aynı üniversitede asistan olarak çalışmaktadır.

### **Ayşenur COŞKUN, Arş. Gör., Gazi Üniversitesi**

2013 yılında Erciyes Üniversitesi Mimarlık Bölümü mezuniyetinin ardından, 2018'de Gazi Üniversitesi'nden Mimarlık Yüksek Lisans derecesini aldı. Gazi Üniversitesi'nde Doktora yapmakta ve aynı üniversitede asistan olarak çalışmaktadır.