

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANA BİLİM DALI



DERNA KENTİNDEKİ VADİ VE YAMAÇLARIN
SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ VE PEYZAJ TASARIMI

Hafith Mohammed Sulayman ALMANSOURI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. MEHMET ÇETİN

Kasım - 2020

KASTAMONU

TEZ ONAYI

Hafith Mohammed Sulayman ALMANSOURI tarafından hazırlanan “**Derna Kentindeki Vadi ve Yamaçların Sürdürülebilir Mimari ve Peyzajı Tasarımı**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **02.11.2020** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı** Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman
..... Üniversitesi

Jüri Üyesi
..... Üniversitesi

Jüri Üyesi
..... Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Prof. Dr. İzzet ŞENER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Hafith Mohammed Sulayman ALMANSOURI



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DERNA KENTİNDEKİ VADI VE YAMAÇLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ VE PEYZAJ TASARIMI

HAFITH MOHAMMED SULAYMAN ALMANSOURI

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN:Doç. Dr. MEHMET ÇETİN

Sürdürülebilir tasarım, mevcut kaynakların minimum düzeyde kullanıldığı tasarım şekli olup mimari ve peyzajda en acil uygulanması gereken konulardan biridir. Bu nedenle, konuyla ilgili araştırma ve uygulamayı kolaylaştırmak için çeşitli stratejiler ve kavramlar oluşturulmaktadır. Bu çalışmada, Libya'nın Derna şehrinde sürdürülebilirlik kavramlarına uygun olarak iki lokasyonda çalışılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü yerler, şehrin kimliğinin bir parçası olan ve şu anda sakinlerine hizmet etmek için kullanılmayan kentin yamaçları ve vadileridir. Araştırmanın temel amacı, tanınmış ve köklü bir değerlendirme sistemine dayanarak Derna şehrindeki vadiler ve yamaçlar için sürdürülebilir kalkınma modelleri sunmaktır.

Çalışma kapsamında öncelikle bir anket çalışması yürütülmüş, daha sonra ankete dayanarak, sakinlerin ihtiyaçları ve görüşleri belirlenmiştir. Bu görüşler dikkate alınarak şehirdeki yamaç ve vadilerdeki alanlarda uygulanabilecek iki model tasarlanmıştır. Bu tasarımlarda yeşil çatılar, enerji yönetim sistemleri ve su yönetim sistemleri gibi çeşitli sürdürülebilir teknikler kullanılmıştır. Her iki tasarım da yeni inşaat için LEED sertifikasyon kriterlerine ve kredilerine göre değerlendirilmiştir. Sürdürülebilirlik analizinin sonuçları yamaç bölgesindeki tasarımın 69 puan, vadi bölgesindeki tasarımın ise kavramsal tasarıma dayalı olarak 64 puan kazanabileceğini göstermiştir. Mevcut kazanılan puanlar, tasarımların altın LEED sertifikası almasını sağlamaktadır. Projenin sonraki aşamalarında daha fazla tasarım, plan ve uygulama gerektiği için puan alınamayan bazı kıstaslar da mevcuttur. Bu aşamalarda yamaç bölgesinde alınabilecek ek puan 20, vadi bölgesinde ise 16 puan olup bu puanlar eklendiğinde toplam puan sırasıyla 89 ve 80 olabilmektedir. Bu puanlar platin LEED sertifika alınması için gerekli 80 puan sınırının aşılmasını sağlayabilmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER:Sürdürülebilirlik, LEED, Yamaç, Vadi, Derna

Kasım 2020, 98 Sayfa,

ABSTRACT

MSC THESIS

SUSTAINABLE ARCHITECTUREL AND LANDSCAPE DESIGN OF THE VALLEYS AND SLOPES IN THE CITY OF DERNA

HAFITH MOHAMMED SULAYMAN ALMANSOURI

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF LANDSCAPE ARCHITECTURE

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. MEHMET ÇETİN

Sustainable design is a form of design in which the available resources are used at a minimum level and it is one of the most urgent issues in architecture and landscape. Therefore, various strategies and concepts are created to facilitate research and application on the subject. In this study, it has been studied in two locations in Libya's city of Derna in accordance with the sustainability concepts. The places where the study was conducted are the city's slopes and valleys, which are part of the city's identity and are not currently used to serve its residents. The main aim of the research is to present sustainable development models for valleys and slopes in Derna city, based on a well-known and well-established evaluation system.

Within the scope of the study, firstly a survey study was conducted and then, based on the questionnaire, the needs and opinions of the residents were determined. Considering these views, two models that can be applied to the slopes and valleys in the city were designed. Various sustainable techniques are used in these designs, such as green roofs, energy management systems and water management systems. Both designs have been evaluated against the LEED certification criteria and credits for new construction. The results of the sustainability analysis showed that the design in the slope region can gain 69 points, and the design in the valley region can gain 64 points based on the conceptual design. Current earned points ensure designs receive gold LEED certification. There are also some criteria that cannot be scored because more designs, plans and implementation are required in the later stages of the project. In these stages, the additional points that can be obtained in the slope region are 20 and 16 points in the valley region, and when these points are added, the total points can be 89 and 80, respectively. These scores can ensure that the 80 points limit required for platinum LEED certification is exceeded.

KEYWORDS:Sustainability, LEED, Slope, Valley, Derna

November 2020, 98 Page,

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca danışmanlığımı yapan, bilgi birikimiyle çalışmama ışık tutan çok değerli hocam Doç. Dr. Mehmet ÇETİN'e şükranlarımı sunarım. Tez jürime katılan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Cengiz YÜCEDAĞ ve Doç. Dr. Sevgi ÖZTÜRK'e teşekkür ederim. Çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen kıymetli aileme teşekkür ederim. Yaptığım tez çalışmasının, bilim dünyasına yararlı olmasını temenni ederim.

Hafith Mohammed Sulayman ALMANSOURI

Kastamonu, 2020

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1 Sürdürülebilirlik İlkeleri	4
2.2 Sürdürülebilirlik Standartları	7
2.3. Sürdürülebilir Mimari ve Peyzaj Tasarımı	11
2.4. Peyzaj Tasarımında Sürdürülebilirlik	16
2.5 Değerlendirme K1stasları	20
2.5.1 LEED Sertifika Sistemi	23
2.5.2 BREEAM Sertifika Sistemi	24
2.5.3 DGNB Sertifika Sistemi	26
2.5.4 CASBEE Sertifika Sistemi	27
2.5.5 HQE Sertifika Sistemi	29
3. VAKA ÇALIŞMASI VE YÖNTEM	31
3.1 Vadi ve Yamaçlarda İmar ve Sürdürülebilirlik	31
3.2 Derna (Libya) Hakkında Genel Bilgiler	36
3.3 Vaka Çalışması Anketi	38
3.4 Şehir Sakinlerinin İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi	43
4. BULGULAR	45
4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	45
4.2. Derna' da Mevcut Duruma İlişkin Anket Sonuçları	46
4.3. Sürdürülebilir Model Tasarımı	50
4.3.1 Yamaçlarda (H1 Bölgesi) Sürdürülebilirlik Modeli	50
4.3.2 Vadilerde (V1 Bölgesi) Sürdürülebilirlik Modeli.....	61
4.4. Model Tasarımlarda Sürdürülebilirlik Analizi	62
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	72
KAYNAKLAR	75
EKLER	89
EK A Uygulanan Anket	90
EK B	94
EK C	96

ÖZGEÇMİŞ..... 98



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Sürdürülebilir kalkınmanın unsurları.....	5
Şekil 2.2 Enerji tasarruflu binaların sağladığı yararlar	7
Şekil 2.3 Sürdürülebilir yaklaşımların etkileri	8
Şekil 2.4 Uluslararası değerlendirme sertifika sistemleri.	9
Şekil 2.5 Değerlendirme araçlarının tarihsel gelişimi.....	10
Şekil 2.6 LEED sertifikalandırma süreci	24
Şekil 2.7 BREEAM sertifikalandırma süreci.....	25
Şekil 2.8 CASBEE sertifikalandırma süreci	28
Şekil 3.1 Her bir yamaç türü için inşaat çözümleri.....	32
Şekil 3.2 Yamaç sınıflandırması için yapılan hesaplama	33
Şekil 3.3 Yamaç ve vadilerde yapılan imar çalışmalarında tasarım sürecinde göz önünde bulundurulması gereken etmenler	36
Şekil 3.4 Derna'nın Libya sahil şeridi üzerindeki konumu	36
Şekil 3.5 Şehri iki bölgeye ayıran vadinin yer aldığı Derna haritası	37
Şekil 3.6 Derna'nın topografik özelliklerini gösteren 3 boyutlu bakı modeli.....	38
Şekil 3.7 Derna coğrafi haritası.....	38
Şekil 3.8 Planlanan imar çalışmasına asgari düzeyde dolgulu kazı için çizim	39
Şekil 3.9 Derna şehrinin haritası ve farklı konumlardaki bölgeler	40
Şekil 3.10 Derna şehrinde yamaç etüdü yapılan farklı alanlardaki bölgeler....	41
Şekil 3.11 Derna vadisinin haritası	42
Şekil 3.12 Vadi kanalı üzerindeki ilk köprü üstündeki bölge (B-B bölgesi)	43
Şekil 3.13 Kanal üzerinde merkezi ve daha sık bir kısımda konumlanan bölge (C-C bölgesi)	43
Şekil 4.1 Katılımcıların eğitim düzeyleri	45
Şekil 4.2 Katılımcıların meslekleri	46
Şekil 4.3 Yamaç bölgesinde (H1 bölgesi) planlanan imar çalışmalarının genel görünümü.....	50
Şekil 4.4 Yamaç bölgesindeki park alanı için tasarım önerisi	51
Şekil 4.5 Yamaç bölgesindeki park alanının genel tasarımı (B-B Bölgesi) ...	52
Şekil 4.6 Yamaç imar projesindeki yerleşim biriminin planı	52
Şekil 4.7 Yamaç imar projesindeki birim sahasının batı seviyesi.....	53
Şekil 4.8 Yamaç imar projesindeki birim sahasının doğu seviyesi.....	53
Şekil 4.9 Yamaç imar projesindeki birim sahasının kuzey seviyesi	54
Şekil 4.10 Önerilen yerleşim birimi için zemin kat planı	55
Şekil 4.11 Önerilen yerleşim birimi için birinci kat planı.....	55
Şekil 4.12 Önerilen yerleşim birimi için ikinci kat planı	56
Şekil 4.13 Önerilen yerleşim biriminde A-A bölgesi.....	56
Şekil 4.14 Tasarımda kullanılan yeşil çatı tertibatı	58
Şekil 4.15 Ev su yönetim sistemi	59
Şekil 4.16 Havalandırma için otomatik panjurlu pencere sistemi.....	59
Şekil 4.17 Ev enerji yönetim sistemi.....	60

Şekil 4.18 Derna vadisindeki imar planının konumunu gösteren harita (V1 bölgesi).....	61
Şekil 4.19 Vadi alanı için önerilen plan (V1)	61
Şekil 4.20 Önerilen vadi tasarımında ilgili kısım (B-B bölgesi).....	62



TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1 Dünyanın farklı yerlerinde kullanılan sertifika sistemleri	10
Tablo 2.2 Temel sertifikalandırma araçları ve menşeleri	22
Tablo 2.3 LEED kategorileri ve ağırlıkları	23
Tablo 2.4 BREEAM kategorileri ve ağırlıkları	25
Tablo 2.5 DGNB kategorileri ve ağırlıkları	26
Tablo 2.6 DGNB sertifika türleri	26
Tablo 2.7 DGNB sertifikalandırma süreci.	27
Tablo 2.8 CASBEE kategorileri ve ağırlıkları	27
Tablo 2.9 CASBEE sertifika düzeyleri	28
Tablo 2.10 HQE sertifika kıstasları	29
Tablo 2.11 HQE sertifika düzeyleri	29
Tablo 3.1 İmar riski ve eğime göre yamaçların sınıflandırılması	33
Tablo 4.1 Derna' daki doğal unsurlar ve arazi kullanımı.....	47
Tablo 4.2 Derna' da altyapı, bina, enerji ve su tüketimi.	48
Tablo 4.3 H1 imar modelinin sürdürülebilirlik analizi	63
Tablo 4.4 V1 imar modelinin sürdürülebilirlik analizi	67

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

CO₂	: Karbondioksit
ppm	: Milyonda parçacık sayısı
dBA	: Desibel
µm	: Mikrometre



1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik kavramı, insanların kaynakları aşırı tükettiğini, dolayısıyla gelecek nesillerin ihtiyaçlarını tehlikeye atabileceğini fark etmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu yüzden sürdürülebilirliğin en temel özelliği, mevcut kaynakların gelecek ihtiyaçları göz önünde bulundurularak kullanılmasını ifade etmesidir (Brundtland, 1987).

Dünya nüfusu son yıllarda hızla artmış, bu artış çevre kirliliği, küresel ölçekte çeşitli deformasyonlar, ekosistemin bozulması, pek çok canlının yaşam alanlarının azalması veya tamamen yok olması gibi pek çok sorunu beraberinde getirmiştir (Sevik vd., 2019a; Arıcak vd., 2019; Alaçouri vd., 2020a,b). Dünya genelinde nüfus artışı ile birlikte sınırlı olan doğal kaynaklar üzerindeki insan baskısı da önemli ölçüde artmıştır (Yigit vd., 2016a; Ertugrul vd., 2019; Ozkazanc vd., 2019; Turkyilmaz vd., 2020).

Kaynakların sınırlılığı, ekosistemin yeniden oluşumu ve iyileşmesine dayanan doğal bir olaydır. Gezegenimizin yaşama elverişli koşullarını korumak ve şu anda gözlemlenen ve ilerleyen zamanlarda daha da kötüleşeceği tahmin edilen çevre sorunlarıyla yüzleşmek için sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması hususunda karar vericilerin menfaat ve bağlılığına ilişkin bir fikir birliği mevcuttur (Erten vd., 2009).

Sürdürülebilirlik kavramının sosyal, çevresel ve ekonomik olmak üzere üç boyutu tanımlanmıştır. Bu boyutlar hususunda inşaat sektörü, mevcut kaynakların başlıca kullanıcılarından biri olmasından ve bundan ortaya çıkan sorunlarla baş etmek için kullanılan tasarım ve teknolojileri öne süren ana aktörlerden biri olmasından ötürü sürdürülebilir kalkınma çabalarına katkıda bulunan önemli unsurlardan biri olarak tanımlanmaktadır (Fankhauser, 2013). Sürdürülebilir kalkınmanın tanımı, imar sorumlusunun eylemlerini mevcut ve gelecek nesiller için sosyal, çevresel ve ekonomik alanlarda doğabilecek ihtiyaçları ve karşılaşılabilecek sorunları da göz önünde bulundurarak gerçekleştirilmesi olarak yapılabilir (Chichilnisky, 2011).

Sürdürülebilir kalkınma kavramından hareketle mevcut ve yeni geliştirilecek projelerde sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için belirgin bir yol

haritası çizmek amacıyla bazı farklı tasarım ve değerlendirme sistemleri ortaya sunulmuştur. Ayrıca "yeşil binalar" ifadesi de sürdürülebilir kalkınma koşul ve standartlarını sağlayan insan yapımı yapıları ifade etmek için de kullanılmaya başlanmıştır (Sioshansi, 2011). Sürdürülebilir yaklaşımın ardındaki ana fikir sürdürülebilir ya da yeşil binaların inşa edilmesiyle daha sürdürülebilir mahallelerin, şehirlerin, ülkelerin ve dolayısıyla daha sürdürülebilir bir dünyanın yaratılabileceği düşüncesidir (Hamedani ve Huber, 2012).

Farklı ülkelerde inşaat geliştirmenin sürdürülebilirliğini simüle etmek, yaratmak ve gözlemek amacıyla çeşitli sürdürülebilirlik standartları ve sistemleri öne sürülmüştür. Bu husustaki ilk sistem 1990 yılında Birleşik Krallık'ta BREEAM adıyla oluşturulmuştur. Bu sistemin ardından diğer ülkelerde de benzer sistemler kurulmuştur. Örneğin Fransa'da HQE sistemi 1996'da ABD'de LEED sistemi 2000 yılında, Japonya'da ise CASBEE sistemi 2001 yılında kullanılmaya başlanmıştır (Yusoff ve Wen, 2014).

Bu sistemlerin inşaat projelerinin farklı aşamalarında, kavramsal ve detaylı tasarımlarda ve inşaat ve tesis yönetiminde sürdürülebilirliğin simüle edilmesinde, gözlemlenmesinde ve değerlendirilmede etkili araçlar olduğu tespit edilmiştir (Simnett vd., 2009). Yıllar sonra sürdürülebilirlik değerlendirme sistemlerinden birinin yeni kalkınma süreçlerinde kullanılması, sürdürülebilirliğin önemini kavrayan ve bu kavramın uygulanmasını etkin bir şekilde sağlayacak bir araç arayışına giren hükümetlerce zorunlu hâle getirilmiştir (Reed vd., 2011).

Söz konusu sistemlerin çoğunda kullanılan değerlendirme kıstasları ortaktır, ancak bazı sistemler diğerlerinden farklı kriterleri de göz önünde bulundurmaktadır. Kalkınmanın sürdürülebilirliğini değerlendirmede kullanılan esas kıstaslar enerji kullanımı ve takibi, arazi kullanımı ve ulaştırma, konum, malzeme ve kaynaklar, su verimliliği ve iç mekân çevre kalitesi olarak sıralanabilir. Bütün sistemler, belirli bir projenin farklı aşamalarında ulaşılan sürdürülebilirlik düzeylerinin belirlenmesinde puana dayalı bir ödül sistemi kullanmaktadır, ayrıca sürdürülebilirlik hususunda yeni çözümler üretebilen projelere fazladan puan verilmektedir (Younan, 2011).

Mimari ve peyzaj tasarımı sürdürülebilirliğin kayda değer bir kısmını oluşturmaktadır çünkü bu iki kavram projelerin ilk aşamalarında önemli birer etmen olarak yer almakta ve arazi kullanımı, kaynak kullanımı ve takip stratejileri de kapsayan kavramsal aşamada belirlenmesi gereken birçok etmeni içermektedir (Poursani, 2017).

Mimarinin temel amacı insan hayatının kalitesini arttırmakla birlikte insanın çevresini de geliştirmektir. Dolayısıyla mimarların kısa ve uzun vadelere nüfusun çıkarlarını korumak suretiyle kaynaklardan tasarruf etmenin yollarını bulmaları büyük önem teşkil etmektedir (Mockbee ve Fox, 2001). Peyzaj tasarımı, geliştirilmesinde kullanılan kaynakların fazla olmasından ötürü ve bileşenlerinin sürdürülebilir kalkınmanın önündeki birçok engel için çözüm olarak kullanılabilmesi nedeniyle sürdürülebilirlik kavramının kapsamındaki en önemli konulardan biridir (Clemants ve Handel, 2006).

Ayrıca kalkınma hususunda vadiler ve yamaçlar, özellikle sürdürülebilir kalkınma koşullarının uygulandığı durumlarda çalışılması güç bölgeler olarak görülmektedir. Arazinin mahiyeti ve burada kullanılacak muhtemel inşaat ve tasarım çözümleri imar sorumlusunun bu alanlarda yeni imar çalışmaları yapmaktan kaçınmasına neden olmaktadır. Buna ek olarak vadi ve yamaçların çoğunda doğal yaşam bulunmaktadır, bu da herhangi bir imar çalışmasına başlamadan önce ekolojik sistemin de göz önünde bulundurulmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu araştırmada dünya çapında kullanılan farklı sürdürülebilirlik değerlendirme sistemleri incelenmiş, kullanılma sıklığına ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmadaki başarısına bağlı olarak bu sistemlerden biri seçilmiştir. Boş arazileri değerlendirmek ve bu arazilerin imarının sürdürülebilir bir şekilde yapıldığından emin olmak için Libya'nın Derna şehrinde bulunan vadi ve yamaç bölgelerine ilişkin bir vaka çalışması yapılmıştır. Hem şehrin genişleme ihtiyaçlarına cevap verebilecek imar örnek ve imkânlarının sunulması hem de bölgedeki ekosistemin korunması adına şehirdeki vadi ve yamaçların kesitleri için bir model ortaya konmuştur. Daha sonra bu bölgeler için geliştirilen imar planları sürdürülebilirlik kriterleri kapsamında değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Sürdürülebilirlik İlkeleri

Sürdürülebilirlik kavramı farklı şekillerde tanımlanabilir. En sık kullanılan tanım ise 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (DÇKK) tarafından yapılan ve sürdürülebilirliğin “geleceğin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan günümüzün ihtiyaçlarını karşılamak” anlamına geldiğini ifade eden tanımdır (Brundtland, 1987).

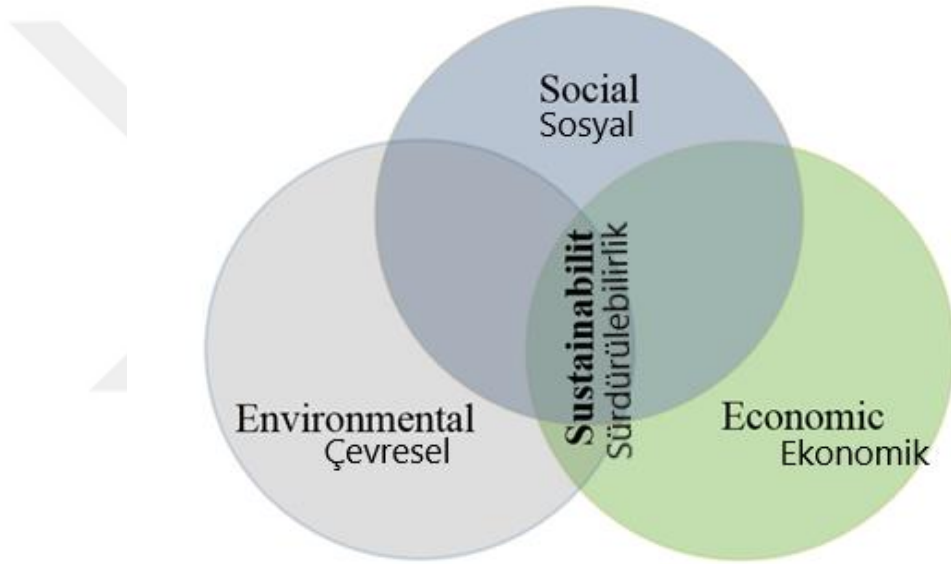
Evrensel ekosistemin üretkenliğinin sınırlı olmasından ötürü günlük yaşam faaliyetlerinde azalmalar ve fosil yakıt ile minerallerin kullanılabilirliğinde olumsuz etkiler görülmektedir. 1972 yılında yayımlanan Ekonomik Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth) adlı kitap iki farklı zaman çerçevesi sunmak ve bilgisayar ortamında hazırlanan bir simülasyon aracılığıyla ekonomik sorunları evrensel boyutta göstermek suretiyle bu alana önemli bir katkıda bulunmuştur. Evrensel ekonominin durumu ilk olarak 1900 ve 1970 yılları arasında incelenmiş, bu incelemede nüfus, zirai üretim, sınai üretim, doğal kaynaklar ve kirlenme gibi etmenler de göz önünde bulundurulmuştur (Bartlett, 2012).

Bu hususta kitap eleştirilerin odağı olmuştur çünkü dünyanın sınırlı olduğu ifadesine odaklanması sınırsız limitlerin çökmesine neden olacak bir yanlış anlaşılmaya neden olmaktadır. Yine de araştırmacılar güncel çevre koşulları ile artan küresel ısınmanın sonucunda kitabın önemli kısımlarını tekrar incelemek durumunda kalmıştır (Turner ve Alexander, 2014).

Sürdürülebilirlik ve çevre sorunlarına ilişkin bir bağlılığın inşaat sektöründeki tüm aktörlerde görülmesinden ötürü tüm mühendislik disiplinlerinin sürdürülebilirlik kavramını güçlendirmesini sağlamak adına bütün bu aktörlerin çeşitli çabaları bulunmaktadır. Ancak güncel sürdürülebilirlik standartları bu hedefleri yeterince destekleyebilecek nitelikte değildir çünkü her ülkenin karşılaştığı farklı güçlükler, her bir ülkenin çevre sorunlarının farklılaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca güncel yeşil inşaat sertifika sistemleri farklı ülkelerde kullanılabilecek şekilde tasarlanmamıştır.

Söz konusu sistemler bulunduğu bölgedeki imar yetkililerince kullanılmak üzere oluşturulan yerel sertifika sistemleridir (Erten vd., 2009).

Gayrimenkul sektöründe sürdürülebilirlik ilkesi önemli ölçüde uygulanmaktadır. Farklı etmenlerin olası etkilerine dayanarak sürdürülebilirliğin öncelikli olarak kullanılmasının önemi imar sorumluları, mülk sahipleri, yatırımcılar ve kamu sektörü fark edilmiştir. Sürdürülebilirlik, Şekil 2.1'de görüldüğü üzere çevresel, ekonomik ve sosyal yönleriyle birlikte sabit bir durumun oluşturulabilmesini amaçlayan devamlı bir sürdürülebilir kalkınma süreci olarak ele alınmaktadır.



Şekil 2.1 Sürdürülebilir kalkınmanın unsurları (Younan, 2011).

İnşa edilen yapıların farklı yaşam döngüsü aşamaları boyunca ekolojik unsurları olumsuz etkileyen salınımlar gerçekleştirip kirletici maddeler üreterek çevreyi etkilediğini kanıtlar nitelikte çalışmalar bulunmaktadır (Belarus vd., 2005).

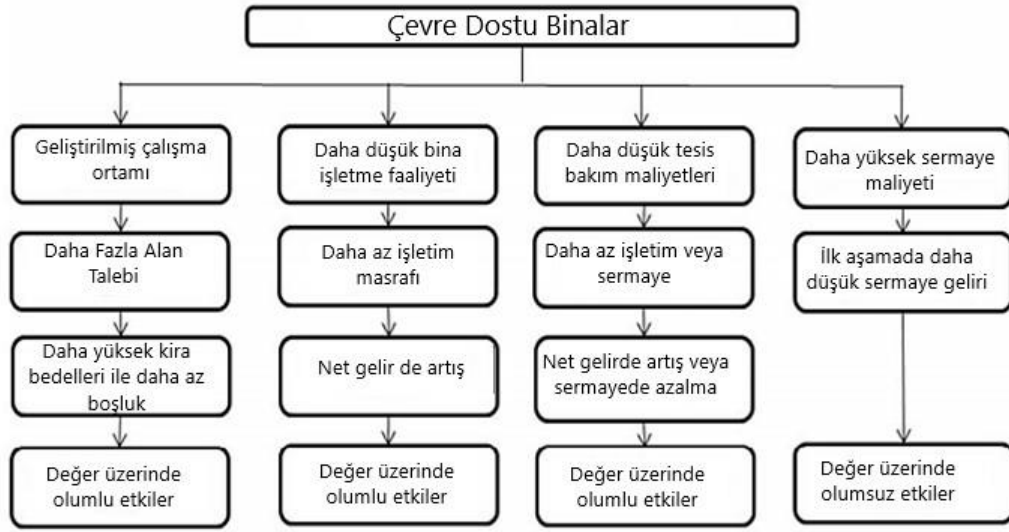
Karbon dioksit (CO₂) salınımı, enerji ve hammadde tüketimi, su kullanımı ve katı atıkların iklim değişimi üzerinde olumsuz etkileri vardır. Bu bağlamda Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) tarafından 2011 yılında yayımlanan raporda inşaat sektörünün sürdürülebilir kalkınmaya önemli ölçüde katkıda bulunduğu ifadesi yer almıştır. Dolayısıyla inşaat sektörü, sürdürülebilirliğin temel taşı olarak

nitelendirilmektedir. Ayrıca yeterli adımların atılmaması, gerekli önlemlerin alınmasından çok daha pahalıya mal olacaktır (Fankhauser, 2013).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı sosyo-ekonomik sorunlarla birlikte çeşitli çevre sorunları hususundaki konuları bir araya getirme çabası olarak tanımlanmıştır (Hopwood vd., 2005). Fakat bu kavramı genellemek mümkün değildir çünkü mevcut neslin geleceğini güvence altına alma sorumluluğunu kapsamaktadır. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı hem ekolojinin hem de iktisadi kalkınmanın etkilerini esas almaktadır (Chichilnisky, 2011).

Yeşil inşaat kavramı yeni ortaya çıkan bir kavram değildir ve bu kavrama ilişkin teknikler zaman içinde gelişmiştir (Emmitt ve Gorse, 2006). Yeşil bir bina inşaat, inşaat malzemelerinin kullanımı, inşaat sisteminin işlevselliği, performans, enerji ve su verimliliği ile hava kalitesini, ısı konforu, aydınlatmayı, şantiye rahatsızlığını, atık yönetimini, hava salınımlarını, su yönetimini, ve kullanıcı ihtiyaçlarında ve mekân sakininin ulaştırma seçeneklerinde oluşabilecek değişikliklere uyum sağlamayı kapsayan iç mekân kalitesi konuları göz önünde bulundurulduğunda geleneksel bir binadan daha verimli olacak şekilde tasarlanmıştır (Paumgarten, 2003). Yeşil bina ilkelerinin kullanımı çevre tahribatını azaltma imkânı sunmaktadır (Eno, 2005). Günümüzde çevre mühendisleri ve enerji iktisatçıları tarafından karbon salınımlarını azaltırken şirketlerin iktisadi büyümelerini de sürdürmenin önemi büyük oranda anlaşılmıştır (Sioshansi, 2011).

Yeşil bina standartlarının uygulanması sağlıklı bir çevrenin ve ekolojik sistemlerin geliştirilmesi de dâhil olmak üzere birçok getirisi bulunmaktadır. Ayrıca sadece mineral kaynaklarının değil, biyolojik ve ekolojik kaynakların da korunmasını içerecek şekilde doğal kaynakların korunması da bu standartların sağladığı yararlar arasındadır. Yeşil inşaat stratejilerinin uygulanmasının bina performansını, bina sakinlerinin verimliliğini ve mülklerin iktisadi değerlerini arttırdığı kanıtlanmıştır. Yeşil binaların ayrıca sakinleri için daha rahat ortamlar sunduğu ve bununla birlikte enerji ve kaynak kullanımını en aza indirdiği de ispatlanmıştır (Reed vd., 2009; Kuhlman ve Farrington, 2010). Yeşil inşaat stratejilerinin uygulanmasının etkileri Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2 Enerji tasarruflu binaların sağladığı yararlar (Gündoğan, 2012)

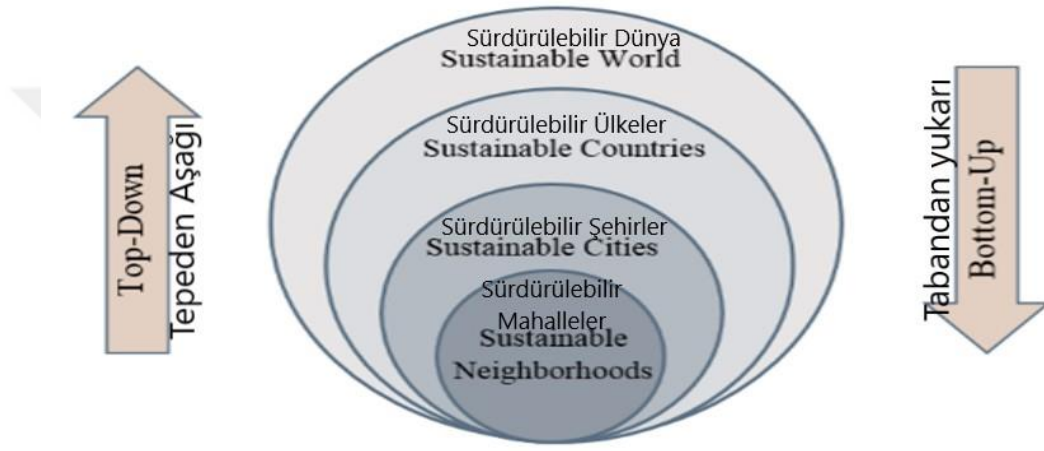
Ayrıca yeşil inşaat ve sürdürülebilirliğin geri dönüşümün, yerli inşaat malzemelerinin kullanımının ve yenilenebilir kaynaklar kullanılarak enerji tüketiminin azaltılmasının teşvik edilmesinden ötürü mülk sahiplerinin inşaat ve işletme giderlerini azalttığı kanıtlanmıştır. Buna ek olarak sürdürülebilirlik kavramı dünyanın birçok yerinde yetkililer tarafından benimsenmiştir, bu durum da kalkınmanın piyasaya ulaşmasını kolaylaştırırken iş fırsatlarını da beraberinde getirmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı aynı zamanda yenileşme gibi diğer olumlu yöntemleri de teşvik etmektedir. Son olarak sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin benimsenmesi kalkınmanın insanlar ve şirketler tarafından kabul edilmesinin önünü açmakta, bu da yatırım sermayesine erişimi kolaylaştırmaktadır (Friedman, 2017).

2.2 Sürdürülebilirlik Standartları

Mühendislerin ticari, sınai ve kurumsal binaların tasarımlarını geliştirmede, dolayısıyla mülk sakinlerinin, sahiplerinin ve binanın diğer kullanıcılarının kaynak kullanımının azaltılması ve iç mekân konforunun artırılması suretiyle desteklenmesindeki rolü büyüktür (Kuhlman ve Farrington, 2010; Cheng ve Venkataraman, 2013).

Mimarların bina tasarımlarını geliştirmeye yönelik çabaları da mühendislerinki kadar önem teşkil etmektedir. Tasarımda uzmanlık gerektiren temel yönler arasında

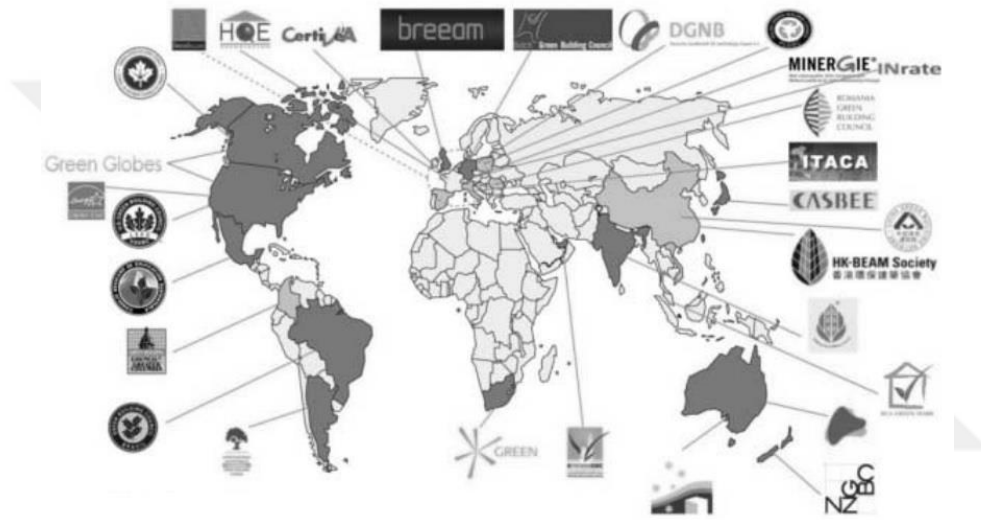
binaların daha enerji tasarruflu hâle getirilmesi, açık alan geliştirme yerine mevcut altyapıların kullanılması, taşıtlara olan bağımlılığın azaltılması, topluluk bilincinin oluşturulması, malzemelerin etkin kullanımıyla tasarımın geliştirilmesi, ekosistemin ve biyoçeşitliliğin korunması ve tasarımda dayanıklılık ve uyumluluk özelliklerinin güvence altına alınması gibi aşamalar bulunmaktadır (Simnett vd., 2009). Şekil 2.3'te sürdürülebilir yaklaşımların her bir düzeydeki etkisi sunulmuştur, şekilde tüm düzeylerin bağlantılı olduğu da görülmektedir.



Şekil 2.3 Sürdürülebilir yaklaşımların etkileri (Hamedani ve Huber, 2012).

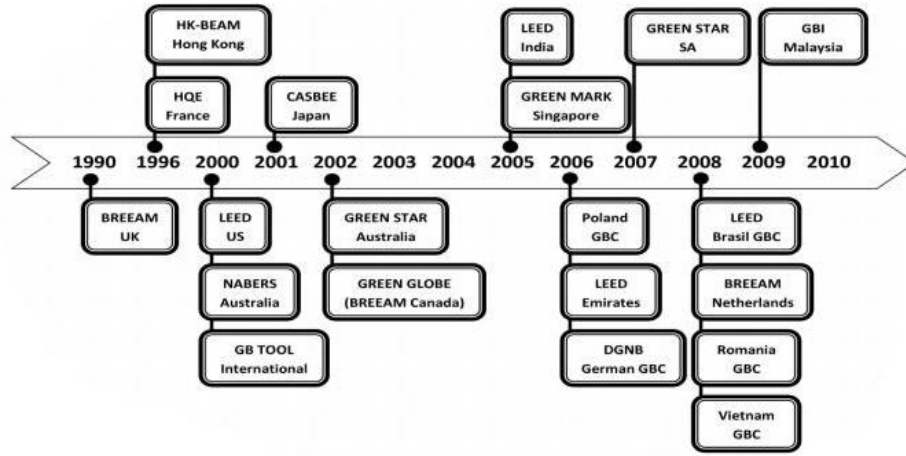
Değerlendirme sürecinin çeşitliliğine göre tepeden aşağı ve tabandan yukarı olmak üzere iki yaklaşım söz konusudur. Tepeden aşağı yaklaşım yeşil stratejilerin ulusal ve küresel düzeyde genel amaçlar doğrultusunda sürdürülebilir kalkınma yöntemi olarak kullanımında daha fazla teftiş gerekmesi hâlinde kullanılmaktadır (Kuhlman ve Farrington, 2010). Diğer taraftan tabandan yukarı yaklaşım ise yerel düzeyde işlevsel stratejilerin belirlenmesinde ve genel yönetim projelerinin incelenmesinde kullanılmakta, gözlem faaliyetleri ise ulusal veya uluslararası düzeyde gerçekleştirilmektedir. Ulusal ve küresel düzeyler kapsamında bu sertifika sistemlerinin araştırma hedefleri bölgesel olarak incelenmelidir. Bunların ışığında sürdürülebilir kalkınma kapsamında kullanılan sertifika sistemlerinin başarılı olması için uygun bir sertifika sistem sonucu elde edilmesi gerektiği iddia edilmektedir. Sertifika sistemleri sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının tanımlanması için ölçülebilir standartları desteklemektedir, faydalarını ise çeşitli strateji, hedef ve süreçlerde sürekli olarak gözlemlemek mümkündür.

Şekil 2.4'te dünya çapında kullanılan sertifika sistemleri yer almaktadır. Son yıllarda yeşil binalar için birçok farklı derecelendirme sistemi geliştirilmiş, bu da Şekil 2.5'te görüldüğü üzere daha fazla performansı ve enerji tasarruflu binaları beraberinde getirmiştir (Arkesteijn ve van Dijk, 2010). Sürdürülebilirlik değerlendirmesi kapsamında kullanım süresi değerlendirmesinin (LCA) kullanılan malzemelerin çevreye olan etkilerinin saptanmasında kavramsal olarak tercih edilen bir yöntem olduğu büyük oranda kabul görmüştür (Bragança ve Mateus, 2008).



Şekil 2.4 Uluslararası değerlendirme sertifika sistemleri (Reed vd., 2011).

Dünya çapında tanınmış farklı kullanım süresi değerlendirme (LCA) sertifika sistemleri bulunmaktadır. LCA, dünya genelinde kullanım ömürleri boyunca ürün ve işlemlerin çevreye olan etkilerini değerlendirmede etkili bir yöntem olarak kabul görmüştür. Şekil 2.5'te dünya çapındaki değerlendirme sertifika sistemleri gösterilmektedir.



Şekil 2.5 Değerlendirme araçlarının tarihsel gelişimi (Yusoff ve Wen, 2014)

Sertifika sistemleri farklı yerlerde çeşitli projelerin sürdürülebilir kalkınma ihtiyaçları konusunda özellikle elverişlidir. Ayrıca sertifika sistemleri ve binaların eylem planları ve süreçleri arasında farklar bulunmaktadır (Simnett vd., 2009). İnşaat ve pratik uygulamaların gelişiminde çok fazla gereksinim bulunmamaktadır. Buna ek olarak sertifika sistemi bina kalitesiyle ilgili verilen kıstasları esas almakta, böylelikle sürdürülebilir kalkınmayı destekleyip güçlendirmektedir. Tablo 2.1'de dünyanın farklı yerlerinde kullanılan çeşitli sertifika sistemleri yer almaktadır.

Tablo 2.1 Dünyanın farklı yerlerinde kullanılan sertifika sistemleri (Reed vd., 2011)

Kıta	İsim	Ülke	Web Sitesi
Amerika	LEED	ABD	http://www.usgbc.org
	Green Globes	ABD	http://www.greenglobes.com
	LEED Canada	Kanada	http://www.cagbc.org
	Green Globes	Kanada	http://www.greenglobes.com
	LEED Mexico/Sices	Meksika	http://www.mexicogbc.org
	LEED Brazil	Brezilya	http://www.gbcbrasil.org.br/pt/
	AQUA	Brezilya	http://www.vanzolini.org.br
	-	Kolombiya	-
Avrupa	-	Arjantin	http://www.agrentinagbc.org.ar
	Green Building	Avrupa	http://www.eu-greenbuilding.org
	DGNB	Almanya	http://www.dgnb.de
	BREEAM	Birleşik Krallık	http://www.breeam.org
	HQE	Fransa	http://www.assohqe.org
	Certivea	Fransa	http://www.certiva.fr
	Prommis E	Finlandiya	http://www.vtt.fi
	Lider A	Portekiz	-
	BREEAM	Hollanda	http://www.dgbc.nl
	ProtocolloItaca	İtalya	http://www.itaca.org
	-	İtalya	http://www.gbcitalia.org
	SPIN	İsviçre	http://www.inrate.ch/index.php?id=47
	Minenergie	İsviçre	http://www.minergie.ch/
	-	Polonya	http://www.plgbc.org/
-	Romanya	http://www.rogbc.org/romania-green-building-council/	
VERDE	İspanya	-	

Tablo 2.1 Devamı.

Asya	LEED Emirates	BAE	http://www.esoul.gohspher.com/default.aspx
	LEED India	Hindistan	http://www.cagbc.org
	TGBRS India	Hindistan	http://www.teriin.org
	Green Mark	Singapur	http://www.bca.gov.sg/greenmark/green_mark_building
	SGP 2012	Singapur	http://www.mewe.gov.sg/sgp2012/
	ABRI	Tayvan	http://www.abri.gov.tw/utcPageBox/ENGMAIN.aspx?ddsp
	GBAS	Çin	-
	-	Vietnam	http://www.vscan.org/vgbc/green-building-tools/
	HK-BEAM	Hong Kong	http://www.hk-beamorghk/general/home.php
	CASBEE	Japonya	http://www.ibec.or.jp/CASBEE/
Afrika	Green Star SA	Güney Afrika	-
Avustralya	Green Star	Avustralya	http://www.gbcsa.org.za
	Nabers	Avustralya	http://www.gbca.org.au
	Green Star NZ	Yeni Zelanda	http://www.nzgbc.org.nz

2.3 Sürdürülebilir Mimari ve Peyzaj Tasarımı

Sürdürülebilirlik kavramı çok eski zamanlardan bu yana kullanılmaya gelmiş, insanların çevre konusundaki duyarlılığından ve şehirleşme öncesi çevresel unsurların hesaba katılması gerekliliğinden ortaya çıkmıştır. İnsanlar, nesiller boyu sürebilecek bir yaşam tarzının elde edilebilmesi için ekolojik ve çevresel unsurların korunması ve insan faaliyetlerine dâhil edilip muhafaza edilmesi gerektiğinin farkına varmıştır. Dolayısıyla bu anlayış doğrultusunda çeşitli kavram ve kılavuz ilkeler geliştirmişlerdir.

Sürdürülebilirlik kavramı her ne kadar M.Ö. 470-399 yıllarından bu yana daha soyut bir anlamda kullanılsa da (Arsan, 2003) son 30 yılda doğayı tehdit eden tehlikeli durumlar nedeniyle büyük önem kazanmıştır. Bu kavram mimari de dâhil olmak üzere hayatın her yönünü etkileyen bir "paradigma değişimi"dir (Eid ve Barakat, 2004).

Günümüz dünyasında çevre kirliliği en önemli küresel sorunların başında gelmektedir (Bayraktar vd., 2019a,b,c,d; Arıcak, 2020). Çevre kirliliği bileşenleri içerisinde özellikle insan sağlığına potansiyel etkileri dolayısıyla ağır metaller (Turkyılmaz vd., 2018a,b,c; Sevik vd., 2019b,c,d) ve küresel ölçekteki etkileri dolayısıyla da CO₂ en çok dikkat çeken kirleticiler olarak öne çıkmaktadır (Cetin vd., 2017a,b). Sanayileşmiş bir dünyada binaların ve binalar içinde sürdürülen faaliyetlerin ürettikleri enerjinin neredeyse yarısını tükettikleri ve karbon dioksit salınımlarının yarısının bu unsurlardan kaynaklandığı (Poursani, 2017) göz önünde bulundurulduğunda toplumun

mimari yaklaşımlarının değişmesinin kaçınılmaz olduğu ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak sürdürülebilir mimari kavramı, sürdürülebilirlik paradigmasının ilk defa tanımlanmasından sonra mimari alanında ortaya çıkmıştır. Böylece mimarlar bu durum hususunda önemli bir rol oynayacaktır (Poursani, 2017).

Sürdürülebilirliğin Brundtland Raporu'nda verilen tanımı ışığında sürdürülebilir mimari kavramı "günümüzün ihtiyaçlarına gelecek neslin gereksinimlerini karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan cevap verebilen mimari anlayışı" olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilirliğin mimari alanındaki karşılığı "mimarın insan faaliyetlerinin etkileri hakkındaki birçok güncel endişeye karşılık verebilen gözden geçirilmiş bir kavramsallaştırması" olarak da tanımlanmıştır (Williamson vd., 2003).

Williamson (2007)'a göre insan faaliyetlerinin doğaya verdiği zarar fark edildiğinde iyi mimari kavramı çevreye duyarlı inşaat düşüncesini de kapsayacak bir şekilde değişime uğramıştır. Bu düşünce kapsamında mamur çevrenin, yani güvenli koşullar oluşturma amacıyla inşa edilen alanların, tehlike ve tehdit arz etmeye başladığının görülmesiyle birlikte barınma faaliyetlerinin yol açtığı her türlü kirlilik ve bozulmanın önüne geçilmesini amaçlamaktadır (Williamson vd., 2003).

Sürdürülebilir binalar kaliteli binalardır; bu binalar daha dayanıklıdır, sıradan tasarımlarla kıyaslandığında inşaat maliyetleri ya aynıdır ya da çok az daha fazladır. Yönetimi ve işletilmesi daha az maliyetlidir ve bina sakinlerinin rahat etmesini sağlar. Sürdürülebilir tasarımın faydalarını çevresel, ekonomik ve sosyal yönleriyle ölçmek mümkündür. Ekonomik faydaları düşük işletme maliyetlerinden ve artan bina sakini verimliliğinden ileri gelmektedir (Lewis, 2002). Sosyal faydaları sağlığa olan olumlu etkilerden ve sağladıkları konfordan kaynaklanmaktadır. Çevresel faydaları ise inşaat sürecinin ve işletilmesinin hava, su, arazi doldurma ve yenilenemeyen enerji kaynaklarına olan etkilerinin azaltılmasından doğmaktadır (Eid ve Barakat, 2004).

Mimarın amacı hem hayat kalitesini arttırmak hem de çevreyi iyileştirmektir. Kremers (1995)'a göre mimarın ardındaki niyet yalnızca malzemeden tasarruf etmek değil, aynı zamanda malzemeleri kullanıcılara daha iyi hizmet sunacak biçimde yeniden düzenlemektir (Kremers, 1995). Kabiliyetli bir mimar sürdürülebilirlik,

dayanıklılık, uzun ömürlülük, malzeme uygunluğu ve yer duygusu gibi birçok farklı durumu göz önünde bulundurur (Mockbee ve Fox, 2001).

Bir binanın varoluşu hem form, konum ve yapısını hem de işlevsel yönlerini, bir diğer deyişle kullanım ömrü süresince dayanmasını sağlayan sistem ve işlemleri kapsamaktadır. Her iki yönü de inşa edilen binanın doğal çevreyle zaman zarfında gelişen ilişkilerini ilgilendirmektedir. Binalar canlı bir organizmaya benzetilebilir, zira yiyecek yerine enerji ve malzeme tüketmekte, ayrıca çevresine çeşitli çıktılar vermektedir. Kuramsal yapı bu etkileşimleri modellemelidir (Yeang, 2000).

Sürdürülebilir mimarinin terimcesi oldukça geniştir. Kavram karmaşalarını önlemek için sürdürülebilir mimarinin her türlü çevre dostu bina geliştirme adımını kapsadığının altını çizmekte fayda vardır. Ayrıca sürdürülebilir mimari çevre dostu olmanın yanında ekonomik, kültürel, sosyal, estetik ve sağlık anlamında da birçok fayda sağlamaktadır. Terimsel olarak bakıldığında mimaride doğa dostu hareketleri belirtmek için kullanılan ifadeler zaman içinde değişiklik göstermektedir. Esasen sürdürülebilir mimarinin kapsamlı bir tarihçesi oluşturulmamıştır (Arşan, 2003).

Zamansal bağlama göre farklılaşmış birtakım anahtar kelimeler bulunmaktadır. 1970'li yıllarda "çevresel tasarım" ibaresi doğa dostu binaları tanımlamak için kullanılmaktaydı. 1980'li yıllarda ise bu terimin yerini "ekolojik" veya "yeşil" tasarım ifadeleri almıştır. 1990'lı yıllardan bu yana, özellikle de 1992'deki Rio Konferansı'nın ardından sürdürülebilir mimari kavramı ortaya çıkmıştır. Madge (1997)'e göre sürdürülebilirlik kavramı 1980'li yılların başından itibaren tasarım alanlarında işlenmiştir ve 1990'ların başına gelindiğinde ise bu kavram dünya çapında tanınır hâle gelmiştir. Bu durumu sürdürülebilir mimari tartışmaları hususunda bir dönüm noktası olarak kabul etmek mümkündür (Madge, 1997). Hatta bu terimleri değiştirmek oldukça kolaydır, çünkü bu değişimler sürdürülebilir tasarım konusundaki değişen tutumların birer ifadesi niteliğindedir. Bu terimler en basit tabirle son 30 yılın farklı yönlerini ele almak için kullanılacak anahtar sözcüklerdir (Arşan, 2003).

Bu konuda "sürdürülebilir mimari" tezi çerçevesinde yapılan tartışmalar yalnızca çevreye duyarlı mimari tasarımla ilişkilendirilen akımı tanımlamak için değil, aynı

zamanda kültürel ve ekonomik anlamda da duyarlı mimari tasarımla ilişkilendirilen akımı da ifade etmek için kullanılmaktadır (Eid ve Barakat, 2004).

Özellikle "sürdürülebilir" ve "yeşil" tasarım kavramlarını birbirinden ayırmak adına yapılan çalışmalar vardır. Yeşil binaları olağan uygulamalara ilişkin olarak performans binalarında kademeli artış gösteren iyileştirmeler olarak tanımlamak mümkünken sürdürülebilir binalar küresel "biyosfer sağlığı" ve "taşıma kapasitesi kıstaslarına" karşılık daha köklü ve "mutlak" bir performansa erişilmesine olanak tanımaktadır (Farmer ve Guy, 2002).

Sürdürülebilir mimari kavramı başta yeşil mimari olmak üzere çevresel tasarım, ekolojik mimari, çevre dostu mimari, enerji tasarımı, enerji tasarruflu mimari, enerji bakımından verimli mimari, enerji kullanımı hususunda duyarlı mimari, düşük enerjili bina tasarımı, biyo-mimari, biyo-iklimsel mimari, iklimsel tasarım ve son zamanlarda ortaya çıkan akıllı tasarım ve akıllı bina tasarımı gibi kavramları da içinde barındırmaktadır. Terimlerin kapsamı gerek kuramsal olarak gerekse uygulama yönünden sürekli olarak genişlemektedir. Renk düzeyleri bile mimari alanında etkilidir. Örneğin "derin yeşil bir binanın" metabolizması döngüselken yeşil niteliği daha az olan bir binanın metabolik faaliyetlerinin azaltılması yoluyla doğrusal metabolizmalıdır (Farmer ve Guy, 2002).

Ancak sürdürülebilir mimari kavramının tanımının ne olduğu gibi bir sürü kötümser soru hâlâ sorulagelse de söz konusu kavram mimari alanındaki en son çevresel düşünce tarzının genel bir sembolü durumundadır. Faucheux vd., (1996)'ne göre sürdürülebilirlik yaklaşımı potansiyel olarak çevre krizine bütüncül, kapsamlı ve çeşitli çözümler sunmaktadır; bu sebeple sürdürülebilirlik tek bir yol veya yaklaşım olarak değil, adeta bir kara kutu olarak görülmektedir.

Sürdürülebilir binaların tanımına veya bir binayı sürdürülebilir kılan unsurların ne olduğuna dair sorular karmaşık olup henüz tam olarak cevaplanamamıştır. Bu duruma neden olan etmen, sürdürülebilir inşaatın genişleyen kapsamıdır. Cook ve Golton (1994)'in de ifade ettiği üzere "yeşil" ifadesinin kapsamı son derece geniş olup birçok

farklı bakış açısını kapsamaktadır ve farkı yorumlamalara açıktır. Söz konusu ifade "esasen tartışmaya açıktır" (Cook ve Golton, 1994).

Günümüzde sürdürülebilir tasarımın herhangi bir ilkesinin bir konut projesine uygulanması, projenin sürdürülebilir bir konut projesi örneği olarak değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. Örneğin bir binada düşük enerji, su veya malzeme kullanımı için bir teknolojiden faydalanılıyorsa bu binayı sürdürülebilir olarak tanımlamak mümkündür. Benzer şekilde yenilenebilir kaynakların, yeşil teknolojilerin, iklim dostu ve geri dönüştürülmüş malzemelerin ya da salt pasif tasarım ilkelerinin kullanılması da söz konusu binanın sürdürülebilir olarak tanımlanmasını sağlamaktadır. Bütün bu farklı yorumlar sürdürülebilir mimarinin kesin bir tanımını yapmayı güçleştirmiştir. Sürdürülebilir mimariyi her türlü çevre, kültür ve ekonomi dostu yaklaşımı benimseyen mimari anlayışı olarak görmek mümkündür. Gerçek anlamda sürdürülebilir bir binadan bahsetmek istiyorsak bu sınır ölçütlerin hiçbirini gözardı etmememiz gerekir. Foster'ın yukarıda belirtmiş olduğu üzere mimarlar, çevre sorunlarının tamamına çözüm getiremeyebilirler. Ancak bu kaçınılmaz çabaların bir parçası olabilirler. Tanımı ne olursa olsun bu paradigmanın ilkelerini kabul etmek ve yaşam tarzlarımızda birtakım değişikliklere gitmek faydalı olacaktır. Bu yeni bin yılda ekosistemin sağlığı için büyük önem taşımaktadır.

Poursani, (2017) "Sürdürülebilirlik mevcut denkleme gözden geçirmemizi ve bütüncül bir düşünce tarzını benimsememizi gerektirmektedir. Binanın konumu ve işlevi, esnekliği ve ömrü, yönelimi, biçimi ve yapısı, ısıtma ve havalandırma sistemleri ve kullanılan malzemeler söz konusu binanın inşası, bakımı, kullanımı ve söz konusu binaya ve binadan yapılacak ulaşım faaliyetlerinin ne kadar enerji gerektirdiğini etkilemektedir" demektedir.

Gerçek anlamda sürdürülebilir bir mimari projeden bahsedilebilmesi için projenin bağlama özgü ve bölgenin ekolojik, sosyal, ruhsal, estetik ve ekonomik koşullarını da hesaba katan bir tasarım problemi içermesi gerekmektedir. Örneğin ekolojik tasarım dışında bölgesel bir yaklaşım da tasarım için elzemdir. Sahanın iklimsel ve topografik özellikleri tasarım aşamasında göz ardı edilmemelidir. Öte yandan alanın kültürel ve bölgesel özelliklerinin de korunması amaçlanmalıdır. Ayrıca bölgede yaşayan

sakinlerin ruhsal ve estetik gereksinimleri de tasarımın kapsamında yer almalıdır. Bu da sürdürülebilir binaların, çevrenin, şehirlerin ve toplulukların gerçek olabilmesi için bütünsel bir yaklaşımın kaçınılmaz olduğu anlamına gelmektedir. Gelecekte binaların formlarını sürdürülebilir kılmanın tek yolu mevcut problemlere yeni çözümler bulmaktan geçmektedir (Poursani, 2017).

Sürdürülebilir hakkında doğru bilinen yanlış düşüncelerden biri yalnızca küresel ısınma sorununa karşı binanın enerji performansının düzenlenmesi olarak görülmesidir. Sürdürülebilir mimari yalnızca enerji tasarruflu tasarımla ilgili değildir, "en elverişli tasarım çözümü ayrıca sosyal, teknolojik, estetik, ekonomik ve çevresel kaygıları da bir potada eritmektedir" (Foster, 2003).

Foster (2003)'ün makalesinde sürdürülebilir tasarıma karşı olduğu görülmektedir. Ancak makalesinin sonunda tasarımcılara şu soruyu yöneltmektedir: "Neden iyi şeyler yapmaya başlamıyorsunuz, yani on yıllık süreçte besin maddesi üretecek şeyler? Böylece gerçek anlamda gezegene ve üzerinde yaşayan herkese katkıda bulunabilirsiniz". Foster (2003) sürdürülebilir tasarımın yalnızca enerji tasarruflu değil, ayrıca doğanın da gerçek bir parçası olması gerektiğine değinmektedir. Örneğin 50 yılın ardından inşaat malzemeleri ekolojik sistemde yer alan canlılar için besin maddelerine dönüşebilir.

2.4 Peyzaj Tasarımında Sürdürülebilirlik

Birleşmiş Milletler (BM) her ne kadar 1980'li yıllardan bu yana sürdürülebilir kalkınma ilkesini savunsa da permakültür kavramının kapsamı dışında peyzaj tasarımı alanında yapılan uygulamalı çalışmaların sayısı ancak son on yılda artmıştır. Ekolojinin peyzaj mimarisine, yani kamuya açık bahçelerin tasarımıyla ilgilenen alana yayılmasında ekolojik ilkelerin şehir bölgelerine uygulanması hususundaki rağbetin artış göstermesi önemli bir rol oynamaktadır. Mimaride son on yılda enerji verimliliği ve ekolojinin bina tasarımında birleştirildiği oldukça popüler eğilimler baş göstermişse de peyzaj tasarımında estetiğe ve sosyal yapılara olan odak ancak son yıllarda kaybolmuştur (Clemants ve Handel, 2006).

Peyzaj tasarımlarında özellikle bitkilerin kullanımı büyük önem taşır. Dünyadaki bütün canlı yaşamı büyük oranda doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlıdır (Ozel vd., 2020a). Bitkiler pek çok ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonu yerine getirirler (Yigit vd., 2016b; Cetin vd., 2018a,b; Sevik vd., 2019e). Bitkiler buldukları ortamda hava kirliliğinin her türlüünü azaltır (Cetin vd., 2018c), erozyonu önler, iklimi dengeler, insanlar üzerinde psikolojik olarak olumlu yönde etkiler yapar (Sevik vd., 2016; Hrivnák vd., 2017; Yigit vd., 2019). Bunlara ek olarak önemli bir ekonomik kaynaktırlar (Sevik ve Cetin, 2015; Guney vd., 2016a,b; Yigit vd., 2018). Bundan dolayı bitkilerin peyzaj planlamalarında fonksiyonel kullanımları büyük önem taşır.

Restorasyon ekolojisi de peyzaj mimarisiyle birçok unsuru paylaşan bir peyzaj disiplini. Bu unsurları bitki seçimi, yayılımı, tasarımı ve yönetimi olarak sıralamak mümkündür. Ancak söz konusu disiplinin amacı "ekolojik hizmetler ve işlevler sağlayan doğal ekosistemleri" yeniden oluşturmaktır (Clemants ve Handel, 2006).

Peyzaj tasarımı ve restorasyon ekolojisi arasındaki temel farklardan biri peyzaj tasarımında estetik ön plana çıkıp değişim açıkça tasarıma dâhil edilmezken restorasyon ekolojisinde işlevsel ekolojik süreçler sonucunda ortaya çıkan değişimler tasarıma yedirilir ve estetik genel olarak ön planda değildir (Clemants ve Handel, 2006). Peyzaj sürdürülebilirliği alanı gelişirken peyzaj ekolojisi ve peyzaj mimarisi bir araya gelerek peyzaj tasarımına yeni bir yaklaşım ortaya koymaktadır.

Sandberg ve Sorlin (1998) tarafından yazılan makalelerin derlendiği bir kitapta sürdürülebilirlik kavramlarına geniş olarak yer verilmiştir. Bu kavramlar peyzaj politikasını, ekolojiyi ve iş hayatını ilgilendirmektedir, ancak söz konusu derlemede sürdürülebilir peyzajların nasıl tasarlanıp sürdürülebileceğine dair çok bilgi verilmemiştir.

Makhzoumi ve Pungetti (1999) de ekolojinin bölgesel peyzaj planlamalarına uygulanmasının kavramsallaştırıldığı bir kitap kaleme almış, ancak bu kitapta peyzaj sürdürülebilirliğine doğal ekosistemlerin insan yapımı "sürdürülemez" peyzajlarla karşılaştırılması yoluyla değinilmiştir. Baltimore Ekosistem Çalışması (BES) 1997 yılında başlamış olup uzun dönemli şehrsel ekolojik çalışmalarla ilgilenen, birçok

örgütün içinde yer aldığı ve birçok hakemli dergi yayınlarını içeren bir çalışma grubudur (BES, 2009). Söz konusu çalışma enerji akışlarına, mekânsal, çevresel ve sosyo-ekonomik ilişkilere ve şehir ekolojisi uygulamalarının Baltimore sakinlerini eğitmede ve yaşam kalitelerini arttırmada nasıl katkı sağlayabileceği üzerine yapılan ve Amerika'da gerçekleştirilen ilk uzun dönemli şehir ekolojisi çalışmalarından biridir (Pickett ve Cadenasso, 2006).

Çoğunlukla kuramsal makalelerin derlendiği bir başka çalışma ise Wiens ve Moss (2005) tarafından düzenlenen “Issues and Perspectives in Landscape Ecology” (Peyzaj Ekonomisinde Sorunlar ve Perspektifler) başlıklı kitaptır. Bu kitapta ekolojinin ormancılık, ziraat, peyzaj planlaması ve doğal kaynakların korunması gibi farklı alanlara uygulanması ele alınmıştır.

Gaia hipotezinin mamur çevreye taşınmasında bir başka önemli kişi ise Kuzey Amerika'da eko-şehir akımının öncülerinden olan mucit Richard Register'dır. Register eko-şehir kavramını ekolojik anlamda akla yatkın bir şekilde düzenlenmiş bir şehir olarak tanımlamış, ilk Uluslararası Eko-şehir Konferansı'nı 1990 yılında düzenlemiş ve San Francisco'da Ecocity Builders ve Urban Ecology örgütlerini kurmuştur (Register, 2006).

Şehir planlamasının en önemli eserleri arasında yer alan Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature (Eko-şehirler: Şehirleri Doğayla Dengeli Biçimde Yeniden Kurmak) başlıklı kitabını 2002'de, yeniden düzenlenmiş hâlini ise 2006'da yayımlamıştır. Eko-şehir kavramı çevremizle daha uyumlu yaşayabilmek için çevremizdeki canlı unsurları nasıl yeniden şekillendirebileceğimiz üzerine yapılmış düşündürücü ancak umut verici bir kuramsal değerlendirmedir. Register'ın bazı fikirleri toplu taşıma bağlantılarının, temiz enerji üretiminin ve peyzaj alanlarıyla tamamen bütünleşmiş mimarinin gerçekleştirildiği yaya odaklı ve nüfus yoğunluğu yüksek şehirleri kapsamaktadır (Register, 2006).

Son yıllarda ise peyzaj tasarımlarına farklı açılardan bakılmaya başlanmış ve farklı kavramlar ve değerlendirme kriterleri de planlamalarda kendini göstermeye başlamıştır. Örneğin artan nüfus ve nüfusun kentsel alanlarda artışının yol açtığı

sorunlar ön plana çıkmaya ve araştırmalara konu olmaya başlamıştır (Ozel vd., 2019; Sevik vd., 2020a,b,c). Bu sorunların başında şüphesiz çevre kirliliği ve özellikle de hava kirliliği gelmektedir (Sevik vd., 2015; Cetin vd., 2020; Ozel vd., 2020b). Dolayısıyla özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda meydana gelen CO₂ (Cetin, 2016a; Cetin ve Sevik, 2016a,b), partikül madde (şevik vd., 2017; Isinkaralar vd., 2017; Cetin vd., 2019) ve gürültü kirliliği (Elsunousi, 2020) gibi kirlilik etmenleri yanında insan ve çevre sağlığına son derece zararlı ağır metal kirliliği (Turkyilmaz vd., 2019) gibi kirlilik etmenleri de değerlendirilmiş, bu kirlilik etmenlerinin nasıl azaltılabileceği veya kentsel planlama çalışmalarında nasıl değerlendirilebileceği konularında görüşler sunulmuştur (Sert vd., 2019; Cetin vd., 2020).

Son yıllarda kentsel planlama çalışmalarında gündeme gelen konulardan birisi de biyoklimatik konfor veya biyokonfor açasından uygun alanların belirlenmesi ve planlama çalışmalarında göz önüne alınmasıdır. Biyokonfor insanların konforu, huzuru ve performansı yanında sağlığını da önemli ölçüde etkileyen bir konudur (Kaya vd., 2019; Cetin, 2020; Adiguzel vd., 2020).

Bundan dolayı biyokonfor açasından uygun alanların belirlenmesi konusunda özellikle Türkiye’de çok sayıda çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda Muğla (Çınar, 2004), Kastamonu il geneli ve çeşitli ilçeleri (Cetin, 2015a; Cetin, 2016b; Cetin ve Zeren, 2016; Cetin vd., 2017d), Çankırı (Alaud, 2019), Kütahya (Cetin vd., 2010; Cetin, 2015b), şanlıurfa (Kolbüken, 2018), Aydın ve ilçeleri (Cetin vd., 2018d), Van (Elhadar, 2020), Hatay (Adiguzel vd., 2020), Elazığ (Cetin vd.,2018e), Manisa (Çalı, 2018), Karabük (Cetin, 2018), Bursa (Cetin, 2019), Trabzon (Zeren Çetin, 2019; Zeren Cetin ve Sevik, 2020), Burdur (Cetin vd., 2019), Tekirdağ’da (Boz, 2017) konfor açasından uygun alanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda biyokonfor yanında çoğunlukla sürdürülebilirlik prensipleri de çalışmalarda değerlendirmelere ve önerilere konu olmuştur.

2.5 Değerlendirme Kıstasları

Bu çalışma kapsamında hem yerel hem de küresel bazda yeşil bina sertifika sistemleri ele alınmıştır. Gerektirdikleri ve araştırma verilerinin amaçları temel alınarak araştırmada aşağıdaki araçlar seçilip değerlendirilmiştir.

1. LEED: Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik).
2. BREEAM: Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (Bina Araştırmaları Kurumu'nun Çevresel Değerlendirme Yöntemi).
3. CASBEE: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Mamur Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi).
4. DGNB: German Sustainable Building Council (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi).
5. HQE: High Quality of Environment (Yüksek Çevre Kalitesi)

Yeşil bina sertifika sistemleri iç mekân kalitesinin, kaynak kullanımının ve ekolojik yüklemenin nesnel bir biçimde incelenmesini kolaylaştırmaktadır (Bernardi, 2015). Bu durum söz konusu olduğunda mühendislerin sertifika sistemlerinin güvenilirliğini herhangi bir binanın çevresel performans özelliklerini tahmin etme, hesaplama ve değerlendirme amacıyla geliştirdikleri saptanmıştır (Sundkvist, vd., 2006).

Dolayısıyla her bir sertifika sisteminin bir binanın yeşil olmasının ne ifade ettiği ve yeşil olma düzeyiyle ilgili farklı kıstasları vardır. Çünkü bu sistemlerde farklı çevre sorunları etkili ve verimli sonuçlar elde edilebilmesi için göz önünde bulundurulmaktadır. Ancak bu sertifika sistemlerinin bina ve tasarım konusunda izlenen yol ve stratejiler üzerinde de etkileri olabileceği ifade edilmektedir. Sertifika sistemlerinin başarı düzeylerinin de farklı etmenlerden etkilendiği kaydedilmiştir. Bu sertifika sistemleri sürdürülebilirlik kavramını esas alarak kullanıcıya bina yaklaşımlarının çevreye olan etkileri hususunda temel bir bakış sunmaktadır (Borowitzka, 1998). Ayrıca karar verme süreci de bu sayede desteklenmiş olur; hatta bu fayda bu sertifika sistemlerinin en öne çıkan özelliği olarak görülmektedir.

Mamur çevrenin güvenilirliğini saptamak amacıyla farklı sertifika sistem yaklaşımları üzerinde çalışılmış ve incelemeler yapılmıştır (Zuo ve Zhao, 2014). Yeşil binaların

gelişimine katkıda bulunmak için çeşitli yerel ve küresel çaplı sertifika sistemleri oluşturulmuştur. Bu araçlar gönüllülük esasına göre kullanılmak üzere öne sürülmüş olup kullanımları zorunlu değildir. Yeşil Binalar Konseyi bu araçları farklı ülke ve bölgelerde kullanıma sunmuştur. Ancak bina kalitesini belirlemek için kullanılan değerlendirme süreçleri söz konusu bölgelerde Yeşil Binalar Konseyi tarafından görevlendirilmiş mühendis ve uzmanlarca yönetilmektedir (Wangel vd., 2016).

Kriterlerin asıl önemi "bir binanın çevresel özelliklerinin kapsamlı bir analizinin ortaya konmasını" sağlayan bir çevresel bina değerlendirme yaklaşımının oluşturulması amacıyla ortaya çıkmaktadır (Ding, 2008). Sistem inşası ve ölçümleri herhangi bir değerlendirme sürecindeki performans değerlendirmesi üzerine önemli bir etkiye sahiptir (Cole, 2005). Bu ifade, her alan için farklılık göstermekte olan araç dış sınırlarının saptanması tavsiyesinde bulunan Ali ve Nsairat tarafından da desteklenmektedir (Ali ve Nsairat, 2009).

Ayrıca ölçme sistemleri ve esneklik gibi çeşitli değerlendirme yöntemleri ile sistem kıstasları arasında güçlü bir ilişki de bulunmaktadır (Ding, 2008). Bu yüzden bir ölçme sisteminin ve karmaşıklığın göz ardı edilmesi herhangi bir değerlendirme yönteminin benimsenmesi hususunda önemli sorun teşkil etmektedir (Ding, 2008). Bu göstergeler değerlendirme sistemlerinin her bir kıstası için rakamsal ve ölçülebilir bir açıklama niteliğindedir. Belirli kıstasların değerlendirilmesinde birden fazla gösterge kullanılabilir.

Derecelendirme Sistemi sınıflandırmanın sınırlarını oluşturmaktadır. Göstergelerin ölçülmesi için hesaba katılması gereken nitel ve nicel analiz yöntemleriyle birlikte asgari gereksinimleri ve önem faktörü kıstaslarını da içermektedir. Bu yüzden derecelendirme sisteminde değerlendirme sonuçlarının kesin bir temsiline de ihtiyaç duyulmaktadır (Reed vd., 2009).

Sertifika süreci sertifika sisteminin gerektirdiği unsurlara göre değişmektedir. Bina kalitesinin değerlendirilmesi ve derecelendirilmesi farklı aşamalarda meydana gelmektedir. Bu aşamaların bazılarını binanın planlanması, tasarımı ve inşası olarak

sıralamak mümkündür ancak, farklı aşamalar da bulunmaktadır (Lee ve Burnett, 2008).

Sertifika sistemleri esasen sürdürülebilirlik kavramı ile bina altyapılarını bir araya getirmeyi hedeflemektedir. Ancak günümüzde sürdürülebilirlikle ilgili alanların değerlendirilmesine özel bir vurgu yapılmaktadır (Zuo ve Zhao, 2014). Ekonomik krizin, demografik değişimlerin ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri özellikle Türkiye'deki bazı kasaba ve şehirlerin sürdürülebilir kalkınmaya verdiği önemin artmasının sebeplerinden biri olarak sayılabilir. Dolayısıyla sürdürülebilir bir toplumun kalkınmasına yönelik amaçların başarıyla en üst düzeyde gerçekleştirilmesi önemlidir. Ayrıca topluluk içindeki paydaşlar bu sertifika sistemlerinin sonuçlarından faydalanmaktadır (Watkiss, 2007; Giama ve Papadopoulos, 2012).

Bu çalışma kapsamında seçilen sertifika sistemleri sürdürülebilirlik ilkesinin gerektirdiği koşulları verimli bir şekilde karşılamaktadır. Bu kısımda bu sertifika sistemlerinin başlıca özellikleri karşılaştırılmıştır. Uluslararası tanınırlık, kıdem kavramı ve bazı diğer özellikler belirli sertifika sistemlerinin diğerlerine kıyasla daha çok tercih edilmesinde etkili olmaktadır (Bowd vd., 2015; Hamedani ve Huber, 2012; Nguyen ve Altan, 2011; Wangel vd., 2016). Dolayısıyla seçilen sertifika sistemi ekonomik, sosyal ve çevresel unsurları da göz önünde bulundurmaktadır.

Bu çalışma kapsamında beş temel sertifika sistemi seçilmiştir. Tablo 2.2'de söz konusu sertifika sistemlerinin menşei ve oluşturulma yılları yer almaktadır.

Tablo 2.2 Temel sertifikalandırma araçları ve menşeleri (Younan, 2011)

Sertifikalandırma Aracı/Sistemi	Yıl	Ülke
LEED: Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik)	1998	ABD
BREEAM: Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (Bina Araştırmaları Kurumu'nun Çevresel Değerlendirme Yöntemi)	1990	Birleşik Krallık
CASBEE: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Mamur Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)	2001	Japonya
DGNB: German Sustainable Building Council (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi)	2009	Almanya
HQE: High Quality of Environment (Yüksek Çevre Kalitesi)	1994	Fransa

2.5.1 LEED Sertifika Sistemi

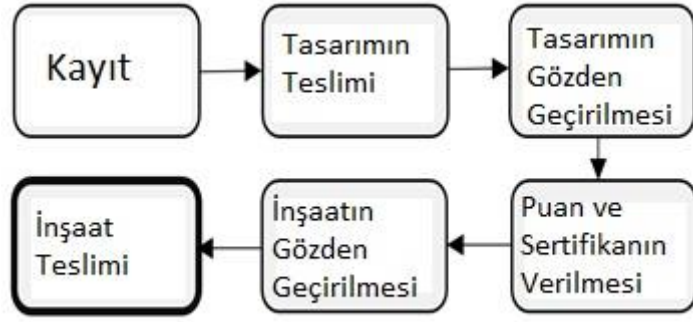
LEED sertifika sistemi Tablo 2.3'te yer alan farklı kategorilere yüzdelere ifade edilen farklı ağırlıklar vermektedir.

Tablo 2.3 LEED kategorileri ve ağırlıkları (USGBC, 2019)

Yeni konut inşası için LEED kısıtları	Yüzde (%)
Konum ve Ulaşım	15
Sürdürülebilir Sahalar	7
Su Verimliliği	12
Enerji ve Atmosfer	38
Malzeme ve Kaynaklar	10
İç Mekân Çevre Kalitesi	16
Yenilik	6
Bölgesel Öncelik	4

LEED değerlendirme sistemi kapsamında sertifikalandırma süreci 40 ile 49 puan arasında değişen bir aralıkla başlamaktadır. Ardından LEED sistemi 50 ila 59 puan alan projelere gümüş, 60 ila 79 puan alan projelere altın, 80 veya üzeri puan alan projelere ise platin sertifika vermektedir.

LEED sertifika sistemi kapsamındaki değerlendirme süreci Şekil 2.6'da gösterilen altı ana adımdan oluşmaktadır. Öncelikle tasarım ekibi binayı kaydeder. Ardından ekip elde ettikleri tasarım teslimi ve inşaat teslimi olmak üzere iki aşamada sunar. Sonrasında teslim edilen her bir veri ABD Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından incelenir. Son aşamada nihai teslimin ardından binaya ilgili LEED sertifikası düzenlenir (USGBC, 2019).



Şekil 2.6 LEED sertifikalandırma süreci (USGBC, 2019)

Farklı tür binalardan erişmesi beklenen farklı hedeflerden dolayı LEED sistemi bina türüne göre çeşitli sertifikalandırma ve değerlendirme sistemleri sunmaktadır. LEED değerlendirme ve sertifikalandırma süreci projenin tasarım aşamasından başlayarak inşaat boyunca ve kullanıma başlama zamanına kadar olan kullanım süresini kapsamaktadır. Dolayısıyla LEED aşağıda listelenen farklı sertifikaları sunmaktadır (Hamedani ve Huber, 2012).

- LEED BD+C sertifikası verilen türler: Yeni inşaat, kaba inşaat, okullar, perakende, sağlık hizmetleri, veri merkezleri, misafirhaneler, su deposu ve dağıtım merkezleri, konutlar ve birden fazla hanenin bulunduğu orta sayıda katlı binalar.
- LEED ID+C sertifikası verilen türler: Ticari iç mekânlar, perakende ve misafirhaneler
- LEED O+M sertifikası verilen türler: Mevcut binalar, okullar, perakende, veri merkezleri, misafirhaneler, su depoları ve dağıtım merkezleri ve birden fazla hanenin bulunduğu binalar
- LEED ND sertifikası verilen türler: Planlar ve inşa edilmiş projeler (LEED, 2017).

2.5.2 BREEAM Sertifika Sistemi

BREEAM sertifika sistemi Tablo 2.4'te yer alan farklı kategorilere yüzdelerle ifade edilen farklı ağırlıklar vermektedir.

Tablo 2.4 BREEAM kategorileri ve ağırlıkları (Fauzi ve Malek, 2013; BREEAM 2018; Soulti ve Leonard, 2016)

Yeni konut inşası için BREEAM kıstasları	Yüzde (%)
Yönetim	12
Sağlık ve Esenlik	15
Enerji	19
Ulaşım	8
Yenilik (Katma değer)	10
Su	6
Malzemeler	12,5
Kirlilik	10
Atık	7,5
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	10

Sistem gereksinimlerini karşılama durumlarına göre kazanılan puanlar çerçevesinde BREEAM sertifika sisteminin düzenlenecek belgelerde sunduğu düzeyler şunlardır: Tasnif Dışı, Geçer, İyi, Çok İyi, Mükemmel ve Üstün. BREEAM sertifikalandırmaya projenin sistem çerçevesinde 30 ila 44 arasında bir puan almasıyla "geçer" düzeyiyle başlar. Bu düzeyin ardından "iyi" derecesi 45 ila 54 arasında, "çok iyi" derecesi 55 ila 69 arasında, "mükemmel" derecesi 70 ila 84 arasında, "üstün" derecesi ise 85 ve üstü bir puan alan projelere verilmektedir.

BREEAM sertifika sistemi kapsamındaki değerlendirme süreci Şekil 2.7'da gösterilen beş ana adımdan oluşmaktadır. Öncelikle tasarım ekibi sürece kayıt işlemiyle başlar. Ardından BREEAM bilirkişisi projeyi gözden geçirir ve değerlendirme formunu doldurur, sonrasında BREEAM ekibinden biri bu raporu kontrol eder. Son olarak bina için BREEAM sertifikası düzenlenir (Soulti ve Leonard, 2016; BREEAM, 2018).



Şekil 2.7 BREEAM sertifikalandırma süreci (Soulti ve Leonard, 2016; BREEAM, 2018).

BREEAM sertifika sisteminin türleri genel bina tiplerine göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca sistem kapsamındaki yönetmelikler sürdürülebilir binalara yönelik olarak oluşturulmuştur. BREEAM İngiltere dışında tüm ülkelerde uygulanan uluslararası bir sertifika sistemidir. Konut dışı bina türleri için de bu sertifikalar düzenlenebilmektedir (Soulti ve Leonard, 2016).

BREEAM sertifikalarını şu şekilde sıralamak mümkündür: Konut, Eğitim ve Sağlık Hizmetleri, Sanayi, Karma Kullanım ve Diğer Kullanımlar, Perakende (Yeni), Perakende (Kullanımda), Ofisler (Kullanımda), Ofisler (Yeni), Ofisler (Tadilat ve Yeniden Donanım) (BREEAM, 2018).

2.5.3 DGNB Sertifika Sistemi

DGNB sertifika sistemi Tablo 2.5'te yer alan farklı kategorilere yüzdelerle ifade edilen farklı ağırlıklar vermektedir.

Tablo 2.5 DGNB kategorileri ve ağırlıkları (Miranda, 2013; DGNB, 2017)

Yeni konut inşası için DGNB kıstasları	Yüzde (%)
Çevre kalitesi	22,5
Ekonomik kalite	22,5
Sosyo-kültürel ve işlevsel kalite	22,5
Süreç kalitesi	12,5
Teknik kalite	12,5
Saha kalitesi	5

DGNB sertifika sisteminde Mevcut Binalar, Yeni Binalar ve Şehir Alanları olmak üzere üç farklı türden söz etmek mümkündür; bu türler Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6 DGNB sertifika türleri (Hamedani ve Huber, 2012; DGNB, 2017)

DGNB Sertifika Sistemi Türleri	
Mevcut Binalar	<ul style="list-style-type: none"> • Sınai binalar. • Ticari binalar. • Ofis ve idari binalar. • Konutlar.
Yeni Binalar	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitim binaları. • Toplantı binaları. • Sağlık hizmetleri binaları. • Sınai binalar. • Konutlar. • Karma kullanım. • Laboratuvarlar. • Ofis ve idari binalar. • Ofis ve idari binalar (modernleştirme önlemleri). • Küçük konutlar.
Şehir Alanları	<ul style="list-style-type: none"> • İş alanları ve sınai yerleşkeler.

DGNB sertifika sistemindeki düzeyler şu şekilde sıralanabilir: Bronz (35 puan), Gümüş (35-50 puan), Altın (50-65 puan) ve Platin (65-80 puan). Puanlar DGNB kriterlerine uyum esasına göre hesaplanmaktadır.

DGNB sertifika sistemi kapsamındaki değerlendirme süreci Tablo 2.7'de gösterilen beş ana adımdan oluşmaktadır.

Tablo 2.7 DGNB sertifikalandırma süreci (DGNB, 2017)

DGNB Sertifikalandırma Süreci		
Adım 1	Seçim	<ul style="list-style-type: none"> • Proje sahibinin DGNB müfettişleriyle irtibatının sağlanması. • Sertifika sistemi ile proje arasındaki uyumun kontrol edilmesi.
Adım 2	Kayıt	<ul style="list-style-type: none"> • Sisteme çevrimiçi ortamda kaydın yapılması. • DGNB müfettişlerinin başvuru sonrasında yeşil binaya uygun sertifika sınıflandırması konusunda karara varması.
Adım 3	Bildirim	<ul style="list-style-type: none"> • Bir uzman tarafından binanın DGNB standartlarına uygunluğunun teftiş edilmesi.
Adım 4	Teftiş	<ul style="list-style-type: none"> • DGNB müfettişlerince uygunluğun tasdik edilmesi
Adım 5	Onaylama	<ul style="list-style-type: none"> • Sertifikanın nihai olarak onaylanması

2.5.4 CASBEE Sertifika Sistemi

CASBEE sertifika sistemi Tablo 2.8'de yer alan farklı kategorilere yüzdelerle ifade edilen farklı ağırlıklar vermektedir.

Tablo 2.8 CASBEE kategorileri ve ağırlıkları (CASBEE, 2014)

Yeni konut inşası için CASBEE kıstasları	Puanlar
Q: Binanın Çevresel Kalitesi	3,4
Q1: İç mekân çevresi	3,6
Q2: Hizmet Kalitesi	3,0
Q3: Dış mekân çevresi (Yerinde)	3,4
LR: Binanın Çevresel Yükü Azaltma Durumu	3,6
LR1: Enerji	4,1
LR2: Kaynaklar ve Malzemeler	3,2
LR3: Alan Dışı Çevre	3,4

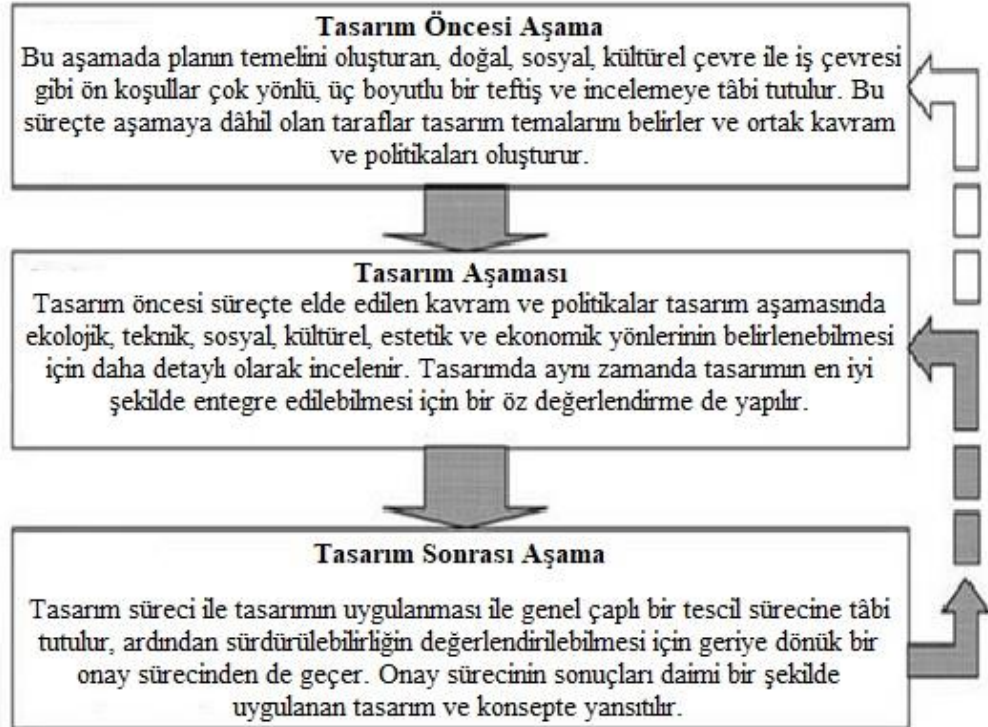
Tablo 2.9'da belirtildiği üzere CASBEE sertifika sisteminde Mükemmel, Çok İyi, İyi, İdare Eder ve Zayıf olmak üzere beş düzey bulunmaktadır. CASBEE sisteminde

değerlendirme, sistem standartlarına uyumu zayıf olan projelere verilen C notu ile başlamakta, gerekliliklere mükemmel uyumu ifade eden S notuna kadar gitmektedir.

Tablo 2.9 CASBEE sertifika düzeyleri (Fauzi ve Malek, 2013)

Sistem Düzeyleri					
	S	A	B+	B	C
Puan	Mükemmel	Çok iyi	İyi	İdare eder	Zayıf

CASBEE sertifika sisteminde tasarım öncesi, mevcut binalar, yeni binalar ve restorasyon olmak üzere dört farklı belge türü bulunmaktadır (CASBEE, 2014). CASBEE sertifika sistemi kapsamındaki değerlendirme süreci Şekil 2.8'de gösterilen üç temel adımdan oluşmaktadır. Süreç tasarım öncesi aşama ile başlar; bu süreç mimari tasarımın öncesinde ve sonrasında gerçekleşen adımları da kapsamaktadır. CASBEE'nin web sitesinden alınan Excel tabloları sonucu belirlemek için otomatik olarak kullanılmaktadır; girdiler kullanıcı tarafından girildiğinde sistem, diğer sistemlerle kıyaslı olarak sonucu anında hesaplamaktadır. Sonraki aşamada çevresel faaliyet değerleri tablolar hâlinde gösterilmekte, bu tablolar ışığında binanın sürdürülebilirlik düzeyi belirlenmektedir (Sasatani vb., 2015).



Şekil 2.8 CASBEE sertifikalandırma süreci (CASBEE, 2014)

2.5.5 HQE Sertifika Sistemi

HQE sertifika sisteminde göz önünde bulundurulan ana kıstaslar eko-inşaat, eko-yönetim, konfor ve sağlık olmak üzere dört tanedir ve Tablo 2.10'da gösterilmiştir.

Tablo 2.10 HQE sertifika kıstasları (Schmidt, 2012)

Yeni konut inşası için HQE kıstasları	
Eko-İnşaat	<ul style="list-style-type: none">• İnşaat sahasında asgari düzeyde çevre kirliliği.• Binalar ile yakın çevre arasındaki bağlantı.• İnşaat ürün ve süreçlerinin birlikte seçilmesi.
Eko-Yönetim	<ul style="list-style-type: none">• Enerji yönetimi• Su yönetimi• Atık yönetimi• Bakım yönetimi
Konfor	<ul style="list-style-type: none">• Hidro-termal konfor• Görsel konfor• Akustik konfor• Koku konforu
Sağlık	<ul style="list-style-type: none">• Su kalitesi.• Alanları temizliği ve hijyen.• Hava kalitesi.

HQE sertifika sistemi İyi, Çok İyi, Mükemmel ve Olağanüstü olmak üzere dört farklı düzeyde verilmektedir ve bu düzeylere ilişkin bilgiler Tablo 2.11'de yer almaktadır.

Tablo 2.11 HQE sertifika düzeyleri (Giama ve Papadopoulos, 2012)

HQE Düzeyleri	
İyi	(1-4 yıldız)
Çok iyi	(5-8 yıldız)
Mükemmel	(9-11 yıldız)
Olağanüstü	(12 yıldız ve üzeri)

İmar sorumlusu, sertifika düzeyini aşağıdaki ilkelere dayanarak saptamaktadır (Bernardi vd., 2017):

- Bağımsız bir kuruluş performansı değerlendirir.
- Amaçlar doğrultusunda yönetim sistemi uygulanır.
- Çevresel etkileri kontrol ederken aynı zamanda rahat ve sağlıklı bir iç mekân çevresi elde edilir.
- Teknik çözüm ve tasarımlara gerek duyulmaz; seçim bağlama uygundur.

HQE sertifika sisteminde Üçüncül Binalar, Üçüncül Bina, Lojistik ve Ticaret Platformu, Eğitim Binaları, Ofisler, Konutlar ve Evler olmak üzere farklı türler bulunmaktadır (Gazze ve Ben Mahfoudh, 2010).



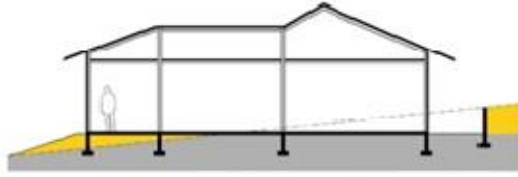
3. VAKA ÇALIŞMASI VE YÖNTEM

3.1 Vadi ve Yamaçlarda İmar ve Sürdürülebilirlik

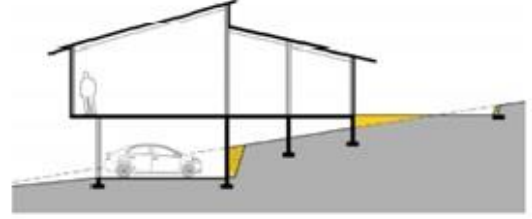
Yamaç sahalarında inşaat yapmanın birçok avantajı vardır. Bu avantajlar arasında manzara ve genel rüzgârların yakalanması gibi durumları saymak mümkündür. Ancak eğimli bir sahada inşaat yapmak için komşu mülklerde ve inşaat sahasının etrafındaki peyzaj üzerindeki çevresel, görsel ve tesislerle ilgili etkileri en aza indirmek amacıyla daha fazla saha planlaması yapılması ve tasarım etmenlerinin daha fazla göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Eğimli bir arazide inşaat masraflarını en aza indirmenin yolu araziye düzleştirmek için yapılan dolgulu kazılardan ortaya çıkan hafriyatı azaltmaktan ve tasarlanan istinat duvarı sayısını asgari düzeye indirmekten geçmektedir. Bu da eğimli araziye uygun bir imar tasarımını benimsemekle gerçekleştirilebilmektedir. Eğimli yamaçlarda belli oranda dolgulu kazı işlemlerinin yapılması kaçınılmaz olabilir, ancak bu işlemlerin görsel, yapısal ve su tahliyesiyle ilgili etkileri konutun peyzajla uyumlu olarak tasarlanmasıyla ve yoğun kazı işlemlerine olan ihtiyacın en aza indirilmesiyle azaltılabilmektedir (Ju vd, 2011).

Eğimli bir alana inşa edilen iyi tasarlanmış bir ev için asgari miktarda kazı yapılması, koşullara göre cazip istinat duvarlarının olması ve sel suyu veya bakım ile ilgili sorunların olmaması gerekmektedir. Saha üzerinde yapılacak bir incelemede bina tasarımında hesaba katılacak fiziksel özelliklerin belirlenmesi mümkün olacaktır. Bu fiziksel özelliklere eğim açısı, yamaç türü, bakı, etkili rüzgârların yönü ve en iyi gözetleme ve bakış açıları gibi unsurlar da dâhildir. Yamaçlı bir alanda inşa edilmek üzere bir konut tasarlanmasının ilk aşaması dış hatların çizilmesi ve alanın eğimini, mevcut bitki örtüsünün konumunu ve su tahliye koridorlarının kesin olarak belirlenebilmesi için sahanın topografik etüdünün yapılmasıdır. Bu adım sahanın özgül özelliklerini anlamada yardımcı olacaktır. Ayrıca evin inşasında en iyi konum, evin büyüklüğü, korunması gereken bitki örtüsü ve doğal özellikler, baktığı manzara ile dış mekân yapıları ve özel araba yolu için en iyi konumla ilgili isabetli kararların verilebilmesinde de faydalı olacaktır (Dong vd., 2017).

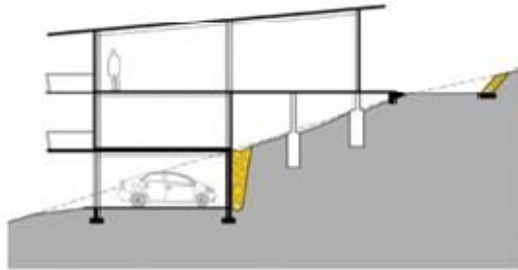
Arazi eğimine göre yamaç ve vadilerde yapılan imar çalışmalarını sınıflandırmanın farklı yolları vardır. Şekil 3.1'de gösterildiği üzere hafif eğimli bir sahanın eğimi azami %10 iken orta eğimli yamaçlarda eğim %7 ile %20 arasındadır. Dik yamaçlar için eğim değeri %20 ile %33 arasındayken bu değer aşırı dik yamaçlarda %33'ün üstündedir (Yan vd., 2018).



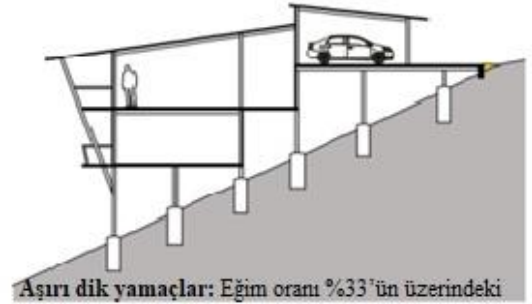
Düz veya hafif eğimli sahalarda: Zeminde tek levha ile inşaat tekniği ancak azami eğim oranı %7 olan sahalarda mümkündür. %7-10 eğim aralığındaki yamaçlar söz konusu ise bina planında sahanın düzleştirilmesi de göz önüne alınmalıdır.



Orta eğimli yamaçlar: Eğim oranı %7 ile %20 arasındaki yamaçlarda iki veya daha fazla levhanın basamaklandırılması veya yarı levha/yarı kolon-kirişli inşaat yönteminin kullanılması düşünülebilir. Tek zemin levhali inşaat bu durumlarda önerilmemektedir.



Dik yamaçlar: Eğim oranı %20 ile %33 oranında olan yamaçlarda sahaya uygun bir şekilde kolon kirişli inşaat yöntemi kullanılmalıdır. Bu yöntemde alt kısımlarda beton levhalar kullanılabilir. Tek levhali inşaat yöntemi kullanılmamalıdır.



Aşırı dik yamaçlar: Eğim oranı %33'ün üzerindeki yamaçlarda askılı binalar ya da direkli inşaat yönteminin kullanılması gerekmektedir. Bu eğim açısının bulunduğu yerlere erişim yalnızca inişli bir düzenleme ile mümkündür. Özel araba yoluna yokuş yukarı erişim sağlamak genellikle oldukça meşakkatlidir, dolayısıyla yüksek meyilli duvarlara/istinat duvarlarına, bazen de kıvrımlı araba yollarına ihtiyaç duyulur.

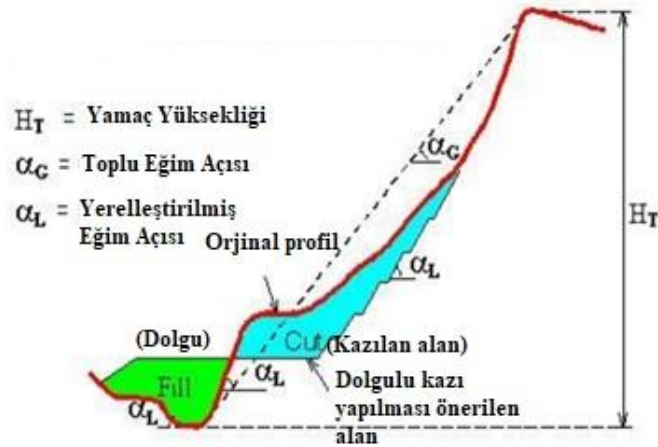
Şekil 3.1 Her bir yamaç türü için inşaat çözümleri

Eğimli ve doğal su kaynaklarının bulunduğu alanlarda imar çalışmaları yapmanın farklı riskleri vardır. Dolayısıyla akademisyenler, imar sorumluları ve tasarımcılar bu sahalari eğimlerine göre düşük, orta ve yüksek riskli bölgeler olmak üzere üç şekilde sınıflandırmıştır. Sew ve Chin (2000) bu riskleri matematiksel olarak Tablo 3.1 ve Şekil 3.2'de gösterildiği üzere ifade etmişlerdir. Konut bölgelerinde yükselteli alanlarda yağmurlu dönemlerde veya akıntı hâlindeki sular nedeniyle sıkça görülen yamaç kayması olayları kamuoyunda söz konusu bölgelerde yaşama konusunda

endişeler doğurmuştur. Yamaç alanlardaki imar çalışmalarındaki güvenlik sorunlarına yönelik düzenleyici sistemli önlemlerin alınmaması ve yamaç kaymasının etkilerini azaltmaya yönelik mevcut mevzuat ve kılavuz ilkelerin yetersiz olması şu ana kadar bir çözüm bulunamamasında etkili olmuştur. Ancak bu konuda bir çözüm üretme süreci, her tür riske özel olarak uygun tasarımların ortaya konulabilmesi için problemin tanımlanması ile başlamaktadır.

Tablo 3.1 İmar riski ve eğime göre yamaçların sınıflandırılması (Sew ve Chin, 2000)

Sınıf	Açıklama
Düşük Risk (1)	Doğal ya da yapay yamaçlar için, 2. ya da 3. sınıfta bulunmayan sahalarda veya bu sahalara komşu alanlarda görülmektedir
Orta Risk (2)	Doğal ve yapay yamaçlar için, aşağıdaki koşulların sağlandığı alanlarda veya bu alanlara komşu sahalarda görülmektedir: <ul style="list-style-type: none"> • $6m \leq H_T \leq 15m$ ve $\alpha_G \geq 27^\circ$, veya • $6m \leq H_T \leq 15m$ ve $\alpha_L \geq 30^\circ$ iken $H_L \geq 3m$, veya • $H_T \leq 6m$ ve $\alpha_L \geq 34^\circ$ iken $H_L \geq 3m$, veya • $H_T \geq 15m$ ve $19^\circ \leq \alpha_G \leq 27^\circ$, veya • $27^\circ \leq \alpha_L \leq 30^\circ$ iken $H_L \geq 3m$
Yüksek Risk (3)	İkiden daha az katlı sayfiye evleri (müstakil) hariçtir. Doğal ve yapay yamaçlar için, aşağıdaki koşulların sağlandığı alanlarda veya bu alanlara komşu sahalarda görülmektedir: <ul style="list-style-type: none"> • $H_T \geq 15m$ ve $\alpha_G \geq 27^\circ$, veya • $H_T \geq 15m$ ve $\alpha_L \geq 30^\circ$ iken $H_L \geq 3m$
H_T	= Yamaçların toplam yüksekliği = Sahadaki doğal ve yapay yamaçların ve sahanın hemen yanındaki ve saha üzerinde etkisi bulunabilecek yamaçların toplam yüksekliği. Sahadaki en düşük ve en yüksek düzeyler arasındaki farktır. Bu farka hemen yandaki saha da dâhildir.
H_L	= Yerleşik olduğu takdirde yamacın eğim açısının α_L olarak ölçüldüğü yükseklik.
α_G	= Yamaçların toplu açısı (H_T 'yi etkileyen yamaçlar)
α_L	= Tekli veya çoklu yükseklik aralıklarında yamaçların yerleşik açısı.



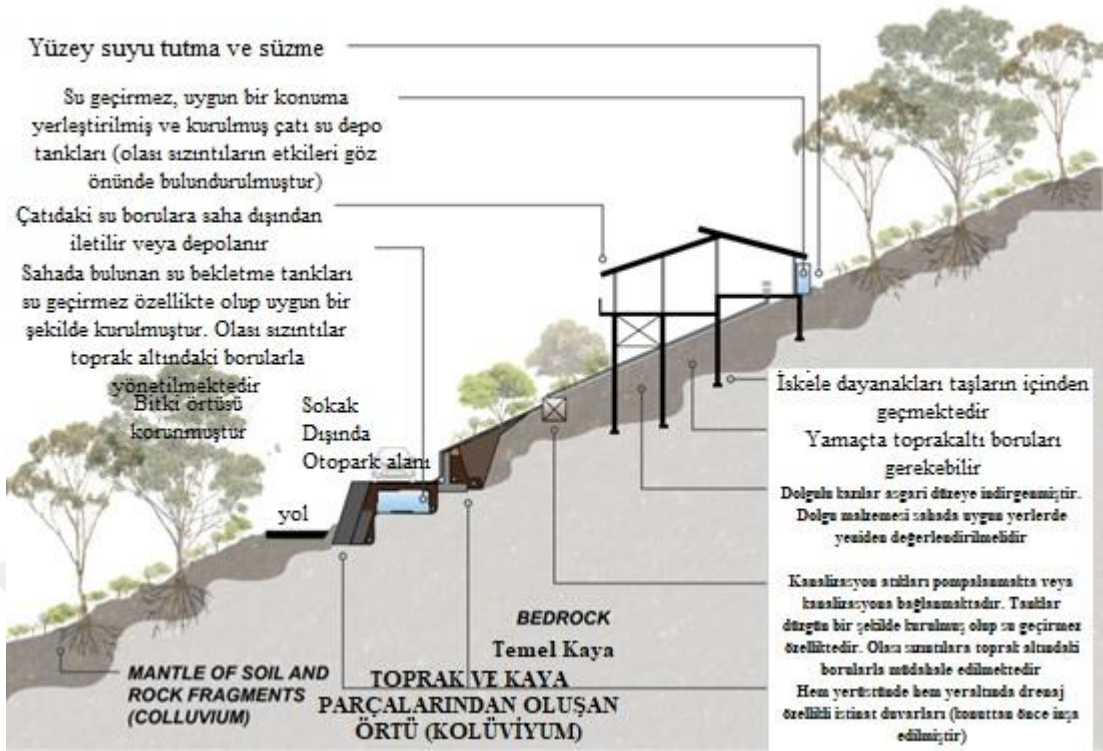
Şekil 3.2 Yamaç sınıflandırması için yapılan hesaplama (Sew ve Chin, 2000)

Vadi ve yamaçlarda imar çalışmalarının yapılabilmesi için öncül ve detaylı etütler yoluyla sahanın derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Öncül saha etüdü olası dolgulu kazı çalışmalarını anlamak ve teklif edilen imar çalışması kapsamında toprağın özelliklerini kavramak amacıyla genellikle düzey etütleri ve sondaj yöntemiyle yapılmaktadır. Detaylı incelemeler gerekli unsurların mevcut dolgulu kazı planlarına eklenmesi ve gereken yerlerde istinat duvarlarının dâhil edilmesiyle gerçekleştirilmektedir (Gue ve Tan, 2000).

İmar çalışmasının bir sonraki aşaması ise hafriyatın en aza indirgenmesi için iki ana unsuru, yani doğal dış sınırları ve insan topluluğunun mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını göz önüne alarak proje düzeninin sürdürülebilir bir biçimde planlanmasıdır. Erişilebilirlik, topografya ve arazi örtüsü gibi diğer kıstaslar da hesaba katılmaktadır. Bu kıstasların tamamının ardında yatan amaç zirai alanlar, ormanlar, sulak araziler ve yerüstü suları gibi daha detaylı durumların da ele alınabilmesidir, zira bu unsurların her biri vadi ve yamaçlarda yapılacak imar çalışmalarında farklı tasarım çözümlerinin bulunmasını gerektirmektedir (Chandio vd., 2013). Ayrıca yamaç ve vadilerde yapılacak inşaat ve imar çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken farklı tasarımsal hususlar bulunmaktadır; Şekil 3.3'te değinilen bu hususların bir kısmı şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Dış sınırların doğru çizilebilmesi ve arazi eğiminin isabetli olarak saptanabilmesi için etüt yapılması.
- Bina tasarımda seviye değişiminin amaçlanması.
- Yamaçların olması durumunda özel olarak düz araziler için oluşturulan "hazır" tasarımlardan uzak durulması.
- Zemin inşasında tek levha kullanımı yalnızca eğim değeri 40 veya %7 olan alanlar için uygundur çünkü dolgulu kazı gereksinimi çok fazla (1,5 m üstünde) olacaktır.
- 4-120 arasındaki değerlere sahip (1:5 oranına kadar) yamaçlarda iki ya da daha fazla levhanın oturtulması veya yarı levha/yarı kolon-kirişli inşaat yönteminin söz konusu yamaçta kullanılması düşünülmelidir.
- 120-180 (1:5-1:3) değer aralığındaki yamaçlarda sahayla uygun kolon-kirişli inşaat yöntemi göz önünde bulundurulmalıdır.

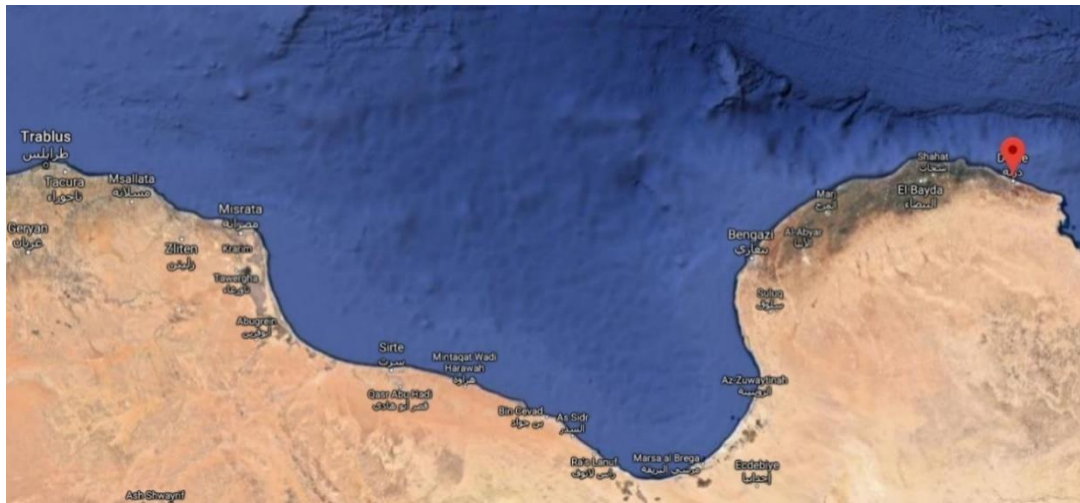
- Eğim değeri 180'in (1:3) üstünde olan yamaçlar üzerinde inşaat yapmak zordur. Askılı binalar ya da direkli inşaat yöntemi düşünülmelidir. Bu eğim açısının bulunduğu yerlere erişim yalnızca inişli bir düzenleme ile mümkündür. Özel araba yoluna yokuş yukarı erişim sağlamak genellikle oldukça meşakkatlidir.
- Tasarımcı yamaç sahalarında ortaya çıkabilecek ek masrafların hafriyat, istinat duvarları, iskele kiralama, ekstra mühendislik unsurları, yükseltilmiş ahşap döşemelerin altına yapılacak yalıtım ve genel anlamda artan iş gücü maliyetleri gibi sebeplerden kaynaklanabileceğini aklında tutmalıdır.
- Ek inşaat masraflarını zemin alanının kapladığı bölgeyi küçülterek veya daha sonraki bir aşamada yer altında kalan bölgeleri doldurarak dengelemek mümkündür.
- Saha temizleme işlemlerinin en aza indirgenmesi ve olgunluğa ulaşan bitki örtüsünün korunması yamacın kaymalara karşı güvenilirliğine katkıda bulunacaktır.
- Sel suyu drenaj şebekesi imar yapılan bölgenin etrafındaki toprakların erozyon tehlikesine karşı korunması için elzemdir.
- Sahanın daha sık bir bölgesi tercih edilerek bu sorunların oluşmasının önüne geçen dar bir alanı kaplayan binaların yapılması da mümkün olabilmektedir.



Şekil 3.3 Yamaç ve vadilerde yapılan imar çalışmalarında tasarım sürecinde göz önünde bulundurulması gereken etmenler

3.2 Derna (Libya) Hakkında Genel Bilgiler

Derna, Libya'nın Akdeniz'e bakan doğu ucunda yer alan bir kıyı şehridir. Şehir dağlık bir alanda kurulmuş olup kaplıcaları ve bereketli topraklarıyla nam salmıştır. Derna'nin konumu Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



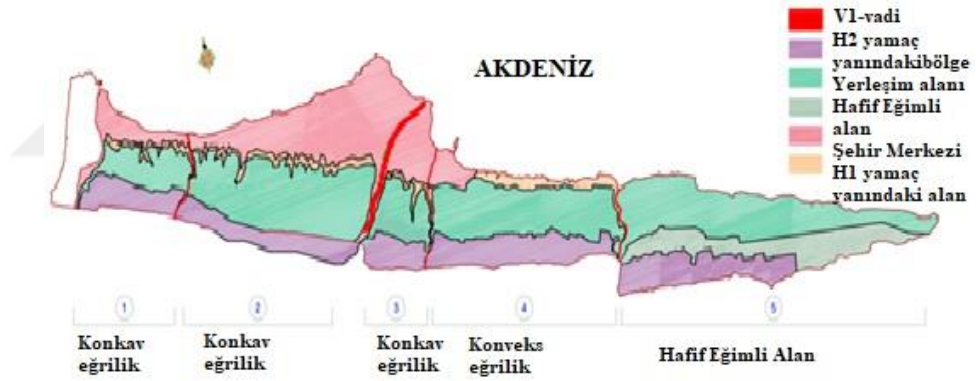
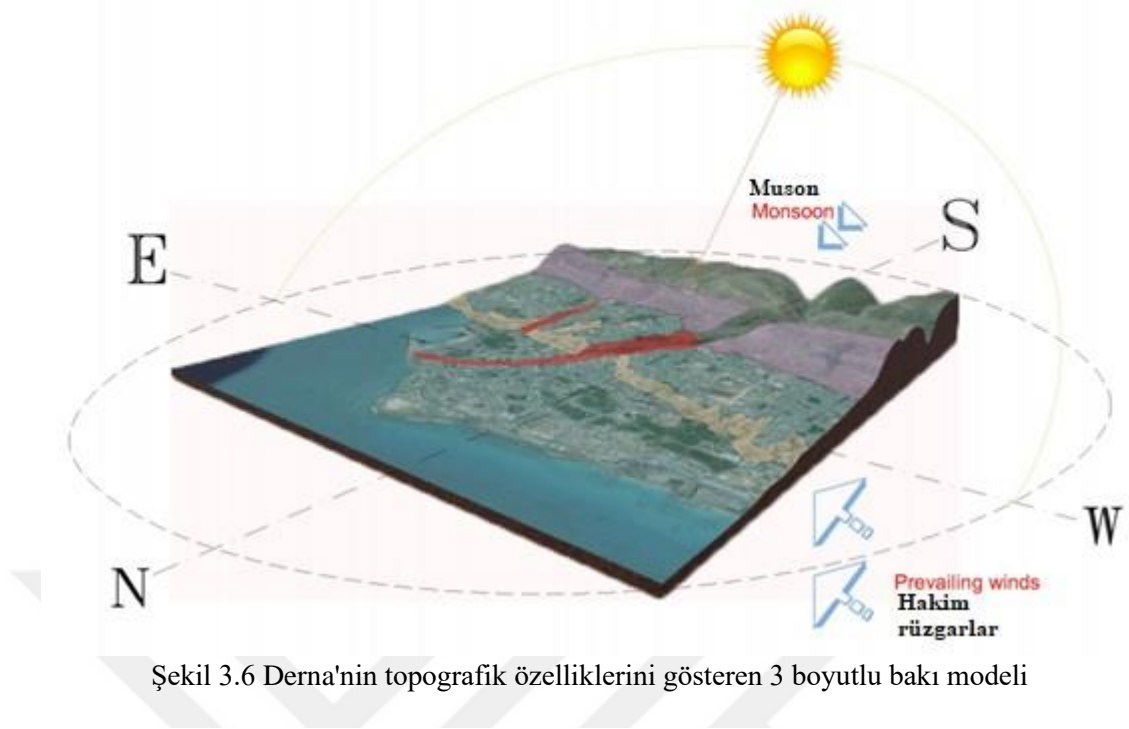
Şekil 3.4 Derna'nin Libya sahil şeridi üzerindeki konumu

Şehrin koordinatları 22,40 K ve 32,45 D olup yeşil alanlarla kaplı dağlara sahiptir ve Akdeniz'e komşudur. Şehir, Şekil 3.5'te görülebileceği üzere dağın konumundan başlayıp denize kadar giden bir vadi tarafından iki bölgeye ayrılmaktadır. 2011 yılı istatistiklerine göre şehrin nüfusu 80000'dir. Resmî dil Arapça olup nüfusun çoğunluğu Müslümanlardan oluşmaktadır.



Şekil 3.5 Şehri iki bölgeye ayıran vadinin yer aldığı Derna haritası

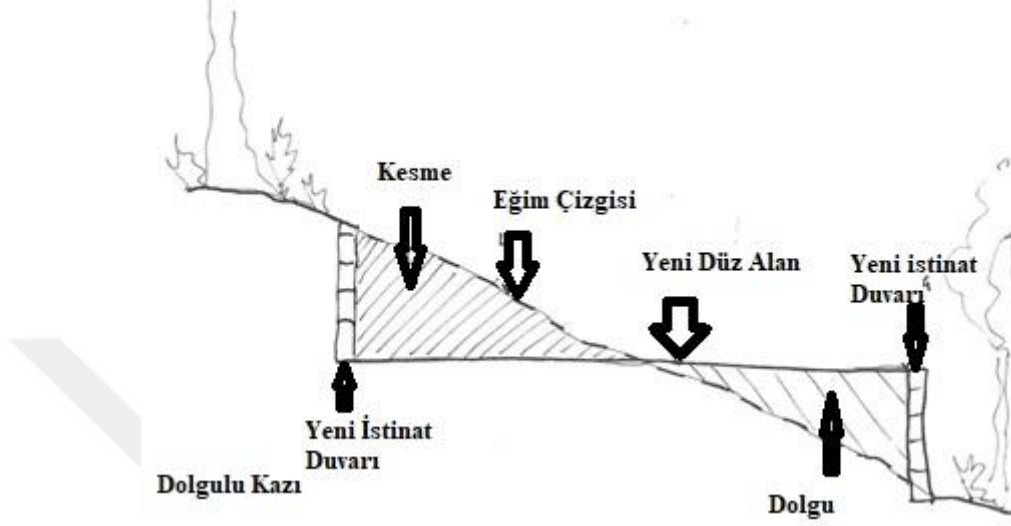
Şehrin Bizans ve Roma imparatorluklarının Akdeniz'e hâkim olduğu döneme kadar uzanan köklü bir geçmişi vardır. Şehir 17. yüzyılın başında Osmanlı egemenliği altına girmiştir. Osmanlı döneminde Derna bölgedeki deniz trafiğinde bir ticaret ve yönetim merkezi olarak önemli bir yol oynamış, bu da şehrin limanının inşa edilmesinin önünü açmıştır. Şehir 1911 ve 1945 yılları arasında İtalyan işgali altında kalmış olup bağımsızlığın kazanılmasının ardından Libya'ya dâhil edilmiştir. Şekil 3.6'da şehrin topografik ve bakı özellikleri gösterilirken Şekil 3.7'de coğrafi özellikler yer almaktadır. Şehrin ana vadiyle birlikte etrafında yer alan daha küçük vadilerce farklı bölgelere ayrıldığı göze çarpmaktadır. Haritada araştırmaya konu olan yamaç bölgesi ve hafif eğimli bölgeler de gösterilmiştir.



3.3 Vaka Çalışması Anketi

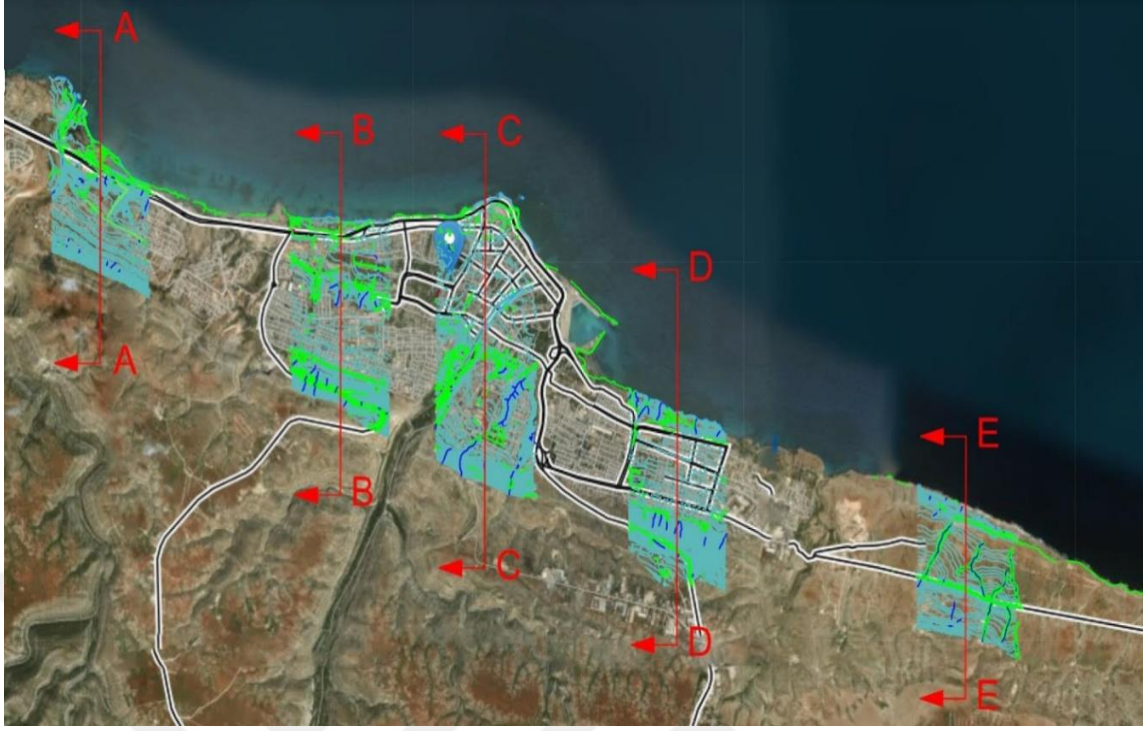
Sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde yamaç ve vadilerin imarında göz önünde bulundurulması gereken farklı çözümler ve tasarımlar bulunmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma kapsamında dolgulu kazıların, imara açılan sahanın mevcut durumu üzerindeki müdahaleyi asgari düzeye indirme çabası dâhilinde en aza indirgenmesi teşvik edilse de mimari ve yapısal birtakım ihtiyaçların karşılanabilmesi adına bu işlemin yapılması kaçınılmaz olmaktadır. Dolayısıyla asgari düzeyde müdahale ilkesinin Şekil 3.8'de gösterildiği üzere sahada kazılan boşlukların aynı malzeme kullanılarak doldurulması suretiyle kısıtlı bir bölgede dolgulu kazı yaparak

uygulanması önerilmektedir. İstinat duvarları tasarıma göre imar hâlindeki altyapının sağlamlığını garanti altına almak için gerekli olmaktadır.



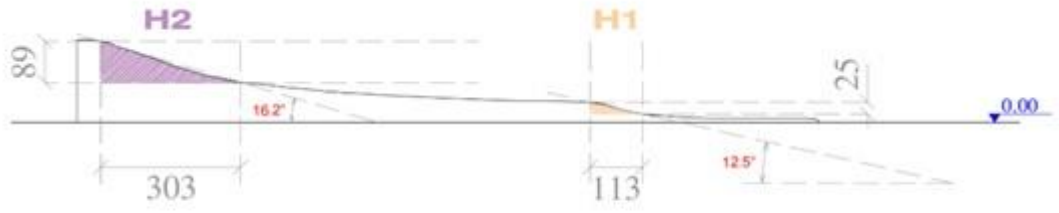
Şekil 3.8 Planlanan imar çalışmasına asgari düzeyde dolgulu kazı için çizim

Derna şehrinin çevresindeki farklı bölgelerde topografik özelliklerin ve eşyüksehti eğrilerinin belirlendiği bir saha etüdü gerçekleştirilmiştir. Söz konusu bölgeler Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

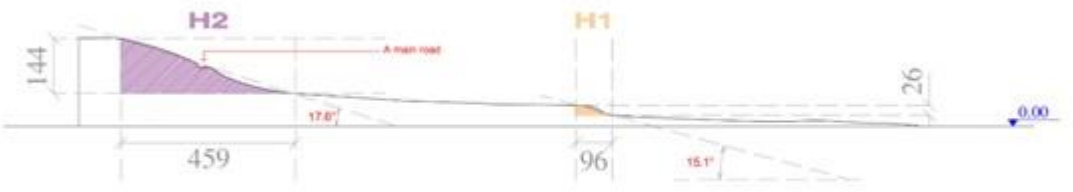


Şekil 3.9 Derna şehrinin haritası ve farklı konumlardaki bölgeler

Bu beş bölge Şekil 3.10'da detaylandırılmış, bu sayede şehir boyunca yamaçların çeşitliliği görselleştirilmiştir. En dik yamaçlar şehrin güney sınırlarında bulunmaktadır. A-A, C-C ve E-E bölgeleri orta düzeyde içbükey özellik gösterirken B-B ve D-D bölgelerinde daha fazla dolgulu kazı gerektirebilecek, dolayısıyla sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanmasını zorlaştırabilecek yüksek düzeyde içbükey özellik görülmektedir. Bu yüzden bir yamaç bölgesinde yapılması planlanan imar çalışmasının (H1) orta düzeyde içbükey özellik gösteren alanlarda konumlandırılması önerilmektedir.



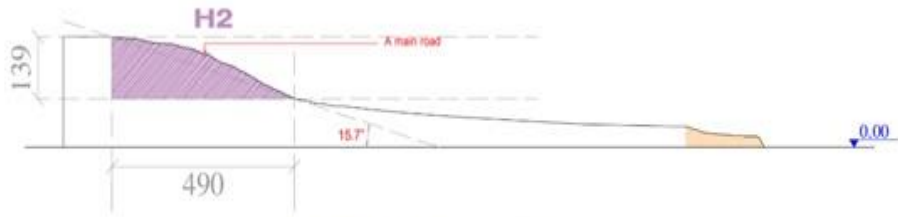
SEC A-A Bölge 1



SEC B-B Bölge 2



SEC C-C Bölge 3



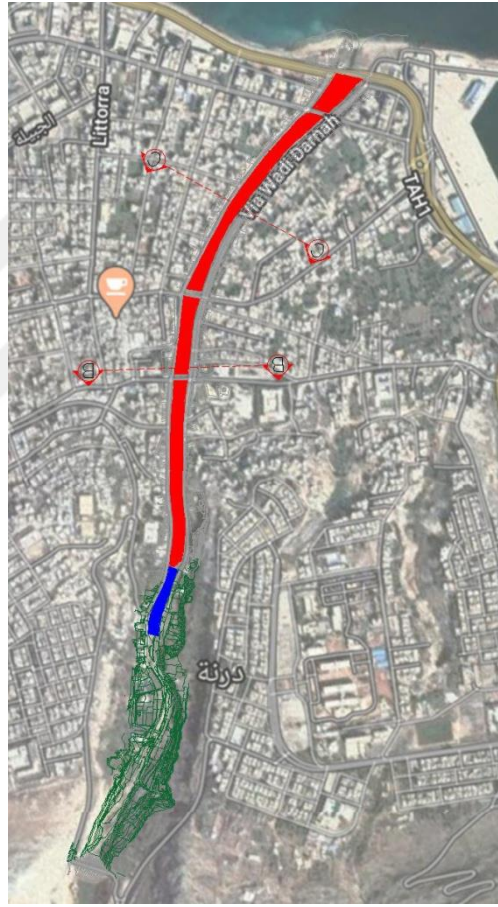
SEC D-D Bölge 4



SEC E-E Bölge 5

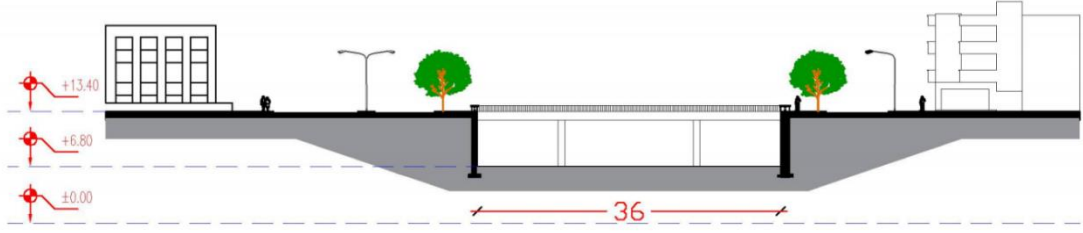
Şekil 3.10 Derna şehrinde yamaç etüdü yapılan farklı alanlardaki bölgeler

Yapılması planlanan ikinci imar çalışması Derna şehrinde bulunan ana vadede, yani şehir merkezinin bulunduğu ve nüfusun ağırlıklı olarak yoğunlaştığı bir alanda konumlandırılmıştır. Şekil 3.11'de görüldüğü üzere vadinin başlangıç noktası şehrin güneyindeki dağlardır, bu bölgede 1982 yılında bir kaya dolgu barajı inşa edilmiştir. Bu baraj esasen sulama suyunun toplanması için kullanılmakta olup şehri su baskınlarına karşı da korunmaktadır. Barajın yakınlarında bölgedeki çiftçilerin özellikle meyve ve sebze yetiştirmek için kullandığı zirai topraklar yer almaktadır. Dağlık bölgenin sonunda kentsel alan yer almaktadır.

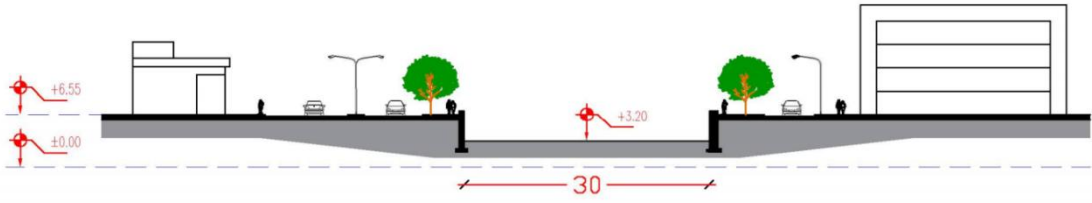


Şekil 3.11 Derna vadisinin haritası

Sırasıyla Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'te B-B ve C-C bölgeleri gösterilmiştir. Vadi sahası, vadiden gelen suyun denize dökülmesini sağlayacak biçimde bir kanal olarak inşa edilmiştir. Vadi kanalı boyunca şehrin iki ana bölgesi arasındaki ulaşımı kolaylaştırmak adına dört köprü inşa edilmiştir. B-B bölgesinin etüdü ilk köprüde yapılmış olup bu bölgede yeni bir imar çalışması planlanmaktadır; C-C bölgesinin etüdü ise kanalın ortasında ve daha sığ bir kısmında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.12 Vadi kanalı üzerindeki ilk köprü üstündeki bölge (B-B bölgesi)



Şekil 3.13 Kanal üzerinde merkezi ve daha sığ bir kısımda konumlanan bölge (C-C bölgesi)

3.4 Şehir Sakinlerinin İhtiyaçlarının Değerlendirilmesi

İmar planlarının şehir nüfusunun mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmasını sağlamanın yanı sıra şehrin ihtiyaçlarının değerlendirilmesi ve bu ihtiyaçların sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle getirilmesi için Derna şehri sakinlerinin katılımıyla bir anket düzenlenmiştir. Anketin taslağı Ek 1'de verilmiştir. Anketin dağıtılmasının ardından şehir sakinlerinden 112 adet anket formu toplanmış, eksiksiz doldurulan 103 form ise değerlendirmeye alınmıştır. Anket formu üç ana bölümden oluşmaktadır:

- Kişisel ve mesleki bilgiler
- Doğal unsur ihtiyaçları ve arazi kullanımı
- Altyapı, binalar, enerji ve su tüketimi

Kişisel ve mesleki bilgiler bölümünde katılımcının cinsiyetini, yaşını, eğitim düzeyini, gelirini ve mesleğini belirlemeye yönelik beş soru yer alırken altıncı bir soru ise katılımcının sürdürülebilirlik kavramına dair bilgisini ölçmektedir. Altıncı sorunun içinde sürdürülebilirliğin basit bir tanımı verilmiş, bu tanımla şehir sakinlerinin anketin devamını yanıtlamadan önce söz konusu kavrama ilişkin anlayışının uygun hâle getirilmesi amaçlanmıştır.

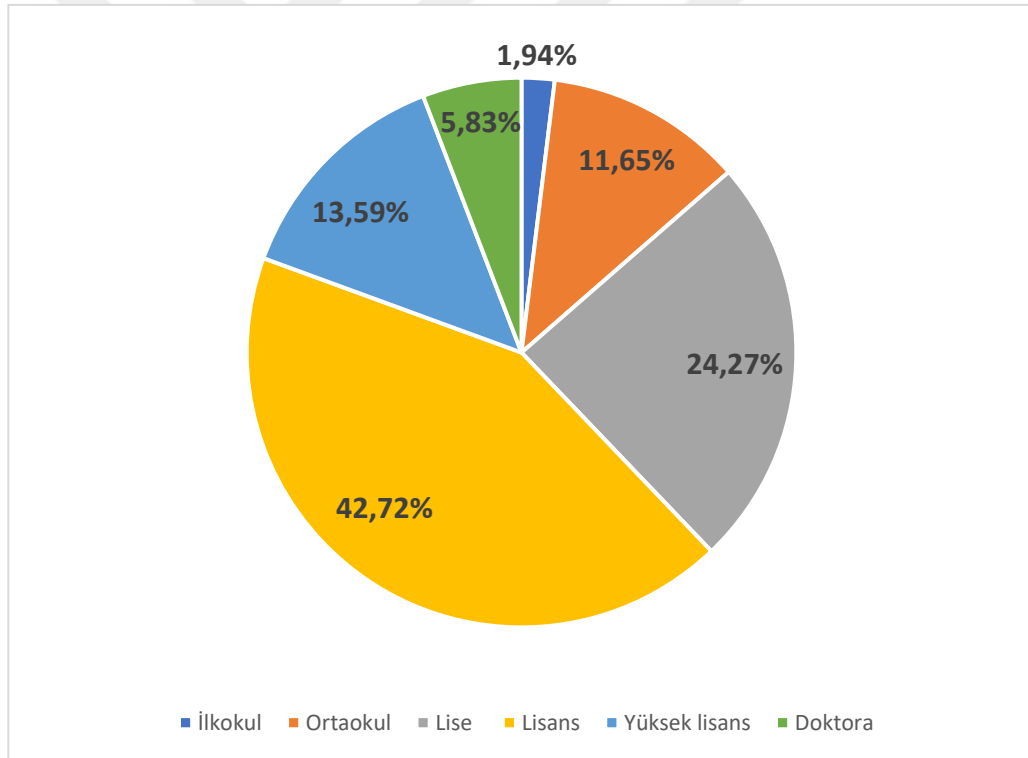
Çalışmanın sonraki aşamasında anket sonuçları değerlendirilmiştir. Daha sonra ise vaka çalışmasına ilişkin sonuçlar sunulmuştur. Bu çalışmada yapılan vaka çalışması iki ana bölüme ayrılmaktadır. İlk bölümde Libya'nın Derna şehrindeki vadi ve yamaçlar için şehir sakinlerinin görüş ve ihtiyaçlarına uygun olarak bir imar modeli tasarlanmıştır. Yamaç imarı (H1 bölgesi) ve vadi imarı (V1 bölgesi) olmak üzere iki model öne sürülmüştür.

Vaka çalışmasının ikinci bölümü ise planlanan imar planlarında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için elverişli tasarım öneri ve tavsiyeleri sunabilmek adına LEED sertifikasının sürdürülebilirlik hususundaki gereklilikleri ışığında her iki modelin değerlendirilmesini kapsamaktadır.

4. BULGULAR

4.1 Katılımcıların demografik özellikleri

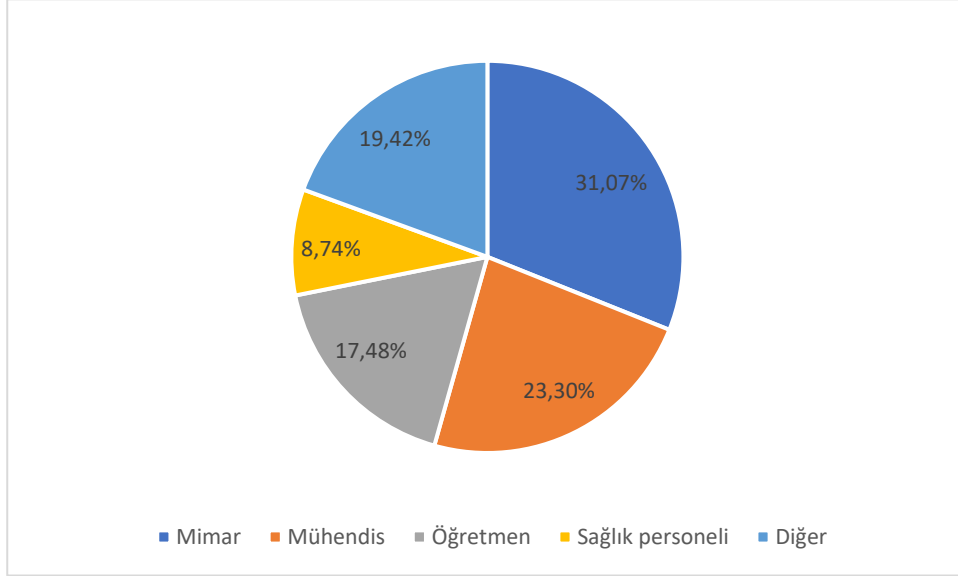
Çalışma kapsamında ankete katılan katılımcıların %62,14'ü erkek, %37,86'sı ise kadındır. Katılımcıların çoğunluğunun (%46,60) yaşları 35 ile 44 arasında değişirken 23 ile 34 yaşındaki katılımcıların oranı %24,27 ve 23 yaş altı katılımcıların oranı %17,48 olarak bulunmuştur. 45 yaş ve üzeri katılımcıların oranı ise %11,65'dir. Katılımcılardan çoğunluğunun lisans mezunu (%42,72), %24,27'sinin lise mezunu, %13,59'unun ise yüksek lisans mezunu olduğu saptanmıştır. Katılımcıların eğitim düzeyleri Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 Katılımcıların eğitim düzeyleri

Ankete katılım sağlayan kişilerin gelirleri incelendiğinde ise katılımcıların çoğunun (%57,28) gelirinin 300 ila 1000\$ arasında değiştiği belirlenmiştir.

Katılımcıların %4,85'inin geliri 100 \$'dan az, %19,42'sinin 100-300 \$, %14,56'sının 1000-2000 \$ ve %3,88'inin ise 2000 \$'dan fazla gelire sahip olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların meslekleri Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2 Katılımcıların meslekleri

Anketin dağıtımını rastgele yapılmış, ancak şehirde yaşayan mimar ve mühendislerin araştırmaya katılımının sağlanması için seçimli dağıtım yöntemine de başvurulmuştur. Şekil 4.2. incelendiğinde ankete katılanların %31,07'sinin mimar ve %23,30'unun mühendis olduğu görülmektedir. Bunun dışında ise katılımcıların %17,48'i öğretmendir.

Katılımcılardan ayrıca sürdürülebilirlik kavramına aşina olup olmadıklarını belirtmeleri istenmiş, katılımcılar arasında kavrama dair ortak bir anlayış oluşturmak adına kavramın bir tanımı da soruya dâhil edilmiştir. Katılımcıların %68,93'ünün sürdürülebilirliğin anlamını tanıdığı ve kavradığı saptanırken geri kalan katılımcılar kavrama dair bilgi sahibi değildir.

4.2 Derna'da Mevcut Duruma İlişkin Anket Sonuçları

Anketin ikinci kısmında katılımcılardan şehirlerindeki doğal unsurların elverişliliği ve yeterliliği ile şehirlerindeki arazi kullanımını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu kısımdan alınan sonuçlar Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Derna'deki doğal unsurlar ve arazi kullanımı

	Soru	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
1	Şehirde daha fazla yeşil alana (bahçe ve ormanlara) ihtiyaç vardır	%7,77	%4,85	%1,94	%20,39	%65,05
2	Şehrin daha fazla zirai ve kırsal alana ihtiyacı vardır	%12,62	%22,33	%11,65	%33,01	%20,39
3	Şehrin daha fazla su unsuruna ve sulak alanlara (nehir, göl, dere, şelale) ihtiyacı vardır	%5,83	%6,80	%2,91	%28,16	%56,31
4	Şehrin daha fazla eğlence amaçlı yeşil alana (piknik ve çocuk parkları ile oyun alanları) ihtiyacı vardır	%1,94	%3,88	%3,88	%21,36	%68,93
5	Şehrin daha fazla yükseltiye (dağ ve tepeler) ihtiyacı vardır	%45,63	%24,27	%0,97	%17,48	%11,65
6	Şehirdeki doğal alanların sayısı yeterlidir	%4,85	%6,80	%31,07	%27,18	%30,10
7	Şehirdeki konut bölgeleri ve birimleri nüfusun ihtiyaçları açısından yeterlidir	%64,08	%22,33	%3,88	%3,88	%5,83
8	Şehirdeki pazar yeri ve ticari tesislerin sayısı yeterlidir	%37,86	%28,16	%0,97	%12,62	%20,39
9	Şehirdeki eğlence ve aile alanlarının sayısı yeterlidir	%30,10	%28,16	%12,62	%12,62	%16,50
10	Dağ etekleri ve yamaçlar şehrin kalkınması açısından iyi bir şekilde değerlendirilmektedir	%57,28	%20,39	%0,00	%10,68	%11,65
11	Şehirdeki vadiler şehrin kalkınması açısından iyi bir şekilde değerlendirilmektedir	%43,69	%37,86	%2,91	%5,83	%9,71
12	Şehirdeki turistik faaliyetlerin sayısı yeterlidir	%47,57	%25,24	%6,80	%4,85	%15,53
13	Şehirdeki kamp ve bisiklet tesis ve sahalarının sayısı yeterlidir	%56,31	%28,16	%7,77	%5,83	%1,94
14	Şehirdeki balıkçılık ve avcılık tesis ve sahalarının sayısı yeterlidir	%40,78	%24,27	%17,48	%9,71	%7,77

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere katılımcılar şehirlerinde daha fazla yeşil alana, su elemanlarına ve parklara ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Ankete katılan şehir sakinlerinin çoğu şehir unsurlarına daha fazla kırsal bölgenin katılması gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca katılımcıların %31,07'si şehre daha fazla doğal alan eklenmesinin gerekliliği konusunda emin olmamakla birlikte %57,28'i söz konusu alanların gelecekteki imar çalışmalarına dâhil edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Bununla birlikte katılımcıların %86,41'i konut birimlerinin ve şehir imkânlarının mevcut ve gelecekteki talepleri karşılamada yeterli olduğunu düşünmediklerini ifade etmiş, katılımcıların çoğu daha fazla ticari tesise ve eğlence tesislerine ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Şehirdeki yamaç ve dağ eteklerinin kullanımı hususunda katılımcıların %77,67'si bu bölgelerin iyi değerlendirilmediğini belirtmiştir. Bu sonuç şehir planlaması çalışmalarının gözden geçirilmesiyle belirgin hâle gelmektedir. Katılımcıların %81,55'i vadilerin daha iyi değerlendirilmesi gerektiği yönünde görüş bildirmiştir. Son olarak katılımcıların çoğu Derna'de daha fazla turizm faaliyetlerine, kamp ve bisiklet alanlarına, balıkçılık ve av sahalarına ihtiyaç duyulduğunu ifade etmiştir. Katılımcılar Derna'nin durumunu altyapı, binalar ile enerji ve su tüketimi açısından değerlendirmiş ve anket sonuçları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Derna'de altyapı, bina, enerji ve su tüketimi

	Soru	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
1	Şehirdeki yollar trafik hacmi için yeterlidir	%19,42	%27,18	%6,80	%34,95	%11,65
2	Şehirdeki yollar iyi durumdadır ve uzun yıllar boyunca iş görebilir	%33,98	%20,39	%14,56	%18,45	%12,62
3	Şehir merkezindeki ve ticari alanların çevresindeki otopark imkânları yeterlidir	%40,78	%24,27	%5,83	%13,59	%15,53
4	Banliyö ve yerleşim alanlarındaki otopark imkânları yeterlidir	%21,36	%16,50	%8,74	%31,07	%22,33
5	Şehrin elektrik altyapısı yeterlidir, gün ve yıl boyunca devamlı bir şekilde işlevini sürdürmektedir	%42,72	%25,24	%12,62	%11,65	%7,77
6	Şehrin su altyapısı yeterlidir, gün ve yıl boyunca devamlı bir şekilde işlevini sürdürmektedir	%21,36	%27,18	%22,33	%17,48	%11,65
7	Elektrik tüketiminin idareli olduğunu ve enerji tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum	%11,65	%33,98	%28,16	%17,48	%8,74
8	Şehirdeki elektrik tüketiminin idareli olduğunu ve enerji tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum	%13,59	%36,89	%30,10	%12,62	%6,80
9	Su tüketiminin idareli olduğunu ve su tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum	%16,50	%34,95	%21,36	%15,53	%11,65

Tablo 4.2 Devamı...

10	Şehirdeki su tüketiminin idareli olduğunu ve su tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum	%19,42	%40,78	%14,56	%13,59	%11,65
11	Mevcut elektrik altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır	%33,98	%28,16	%9,71	%17,48	%10,68
12	Mevcut su altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır	%31,07	%30,10	%8,74	%21,36	%8,74
13	Şehrin atık su altyapısının mevcut kapasitesi yeterlidir	%44,66	%22,33	%4,85	%14,56	%13,59
14	Şehrin katı atık (çöp) altyapısının mevcut kapasitesi yeterlidir	%36,89	%25,24	%7,77	%16,50	%13,59
15	Mevcut atık su altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır	%40,78	%23,30	%2,91	%17,48	%15,53
16	Mevcut katı atık (çöp) altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır	%37,86	%23,30	%10,68	%16,50	%11,65
17	Atık sular ve katı atıklar hâlihazırda çevreye olan etkilerini en aza indirgeyecek şekilde artılmakta veya geri dönüştürülmektedir	%30,10	%25,24	%28,16	%8,74	%7,77
18	Şehirdeki turizm altyapısı (oteller, eğlence tesisleri, tarihî alanlar) yeterlidir	%21,36	%34,95	%9,71	%22,33	%11,65
19	Şehirdeki konutların mevcut tasarımları akıllı/sürdürülebilir enerji tasarrufuna olanak sağlamaktadır	%56,31	%19,42	%14,56	%6,80	%2,91
20	Şehirdeki konutların mevcut tasarımları sürdürülebilir teknoloji ve yöntemlerin kullanımına uygundur	%3,88	%28,16	%32,04	%31,07	%4,85

Katılımcılar banliyölerdeki yolların ve park imkânlarının yeterliliği hakkında olumlu değerlendirmelerde bulunurken mevcut konutların sürdürülebilirlik çözüm ve teknolojilerine uyumlandırılması konusunda çekimser yanıtlar vermiştir. Yine de katılımcılar yolların kalitesinin, şehirdeki otopark imkânlarının, elektrik altyapısının, atık su ve katı atık altyapılarının geliştirilmesi gerektiği ve önümüzdeki 10 yılda gerçekleşecek nüfus artışının ardından yetersiz kalabileceği hususunda fikir beyan etmiştir.

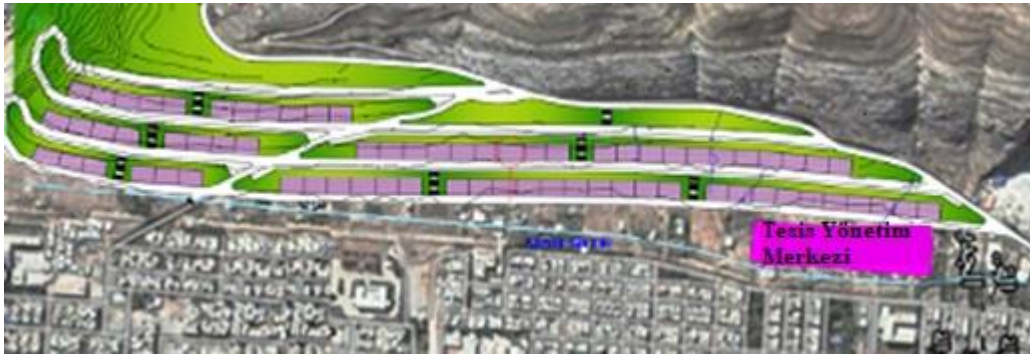
Şehrin mevcut elektrik ve su tüketimi konusunda ise katılımcıların çoğunun bu hizmetlerin mevcut kullanımının idareli olmadığını veya enerji ve su tasarrufu çabalarını destekleyecek nitelikte olmadığını düşündüğü gözlemlenmiştir. Şehrin genelinin değerlendirilmesinde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Mevcut konut tasarımının su ve elektrikten tasarruf etmeye elverişli olmadığı görüşü hâkimdir.

4.3 Sürdürülebilir Model Tasarımı

Bu bölümde öncelikle Libya'nın Derna şehrindeki vadi ve yamaçlar için şehir sakinlerinin görüş ve ihtiyaçlarına uygun olarak bir imar modeli tasarlanmıştır. Yamaç imarı (H1 bölgesi) ve vadi imarı (V1 bölgesi) olmak üzere iki model öne sürülmüştür. Daha sonra ise imar planlarında sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için elverişli tasarım öneri ve tavsiyeleri sunabilmek adına LEED sertifikasının sürdürülebilirlik hususundaki gereklilikleri ışığında her iki modelin değerlendirilmesi yapılmıştır.

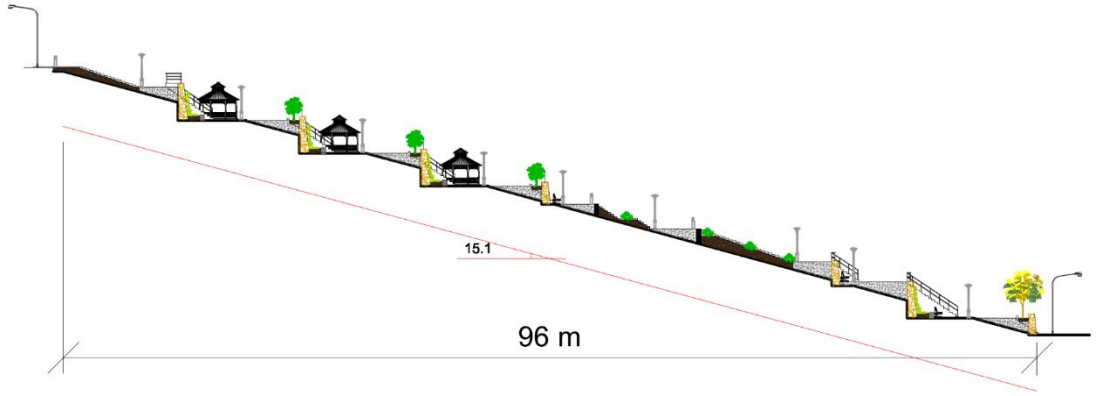
4.3.1 Yamaçlarda (H1 Bölgesi) Sürdürülebilirlik Modeli

Derna'deki yamaçların imarı için öne sürülen genel plan Şekil 4.3'de gösterilmiştir. Söz konusu model dört katmana yayılmış olup yamaç kenarında dolgulu kazı faaliyetinin en aza indirgenmesini gerektirmektedir.



Şekil 4.3 Yamaç bölgesinde (H1 bölgesi) planlanan imar çalışması

Anket katılımcılarının belirttiği taleplerin yerine getirilebilmesi için toplam 71 yerleşim alanı ve ticari alan modele dâhil edilmiştir. Konut birimlerinin ortadaki iki katmanda yer alması planlanmış, ticari alanların ise imar planının en üst ve en alt katmanlarında konumlandırılması önerilmiştir. En üst tabakada manzaranın azami ölçüde kullanılabilmesi adına restoran ve kafeler bulunabilir. Aile ve alışveriş



Şekil 4.5 Yamaç bölgesindeki park alanının genel tasarımı (B-B Bölgesi)

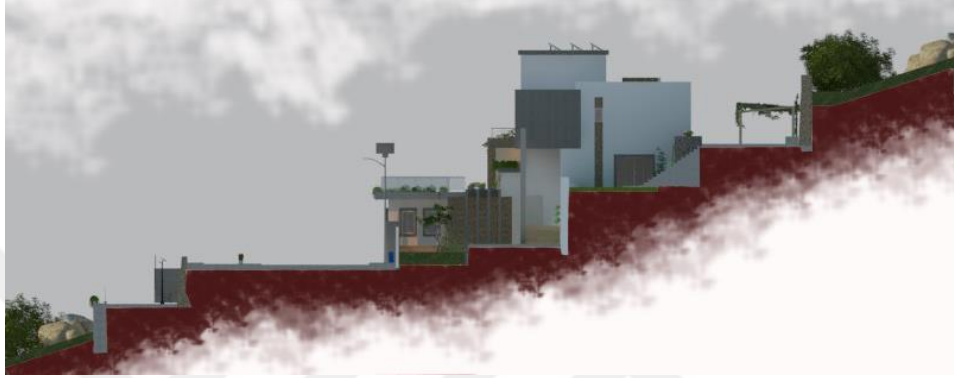
Yerleşim birimleri ile ticari birimlerin etrafı sakinlerin kullanımına açık yeşil alan ve parklarla çevrilidir. Toprak, bitki ve ağaçların bölgenin iklimine elverişli yerel türlerden seçilmesi önerilmektedir. Belli konumlarda estetik amaçlarla su unsurları sağlanmakla birlikte su israfını önlemek amacıyla bu unsurlara asgari düzeyde yer verilmiştir. Parklardaki yürüyüş yollarında güneş ve yağmurdan korunma amaçlı gölgelikler de bulunmaktadır.

H1 bölgesinin modellenmesinde konut birimleri için önerilen kavramsal bir tasarıma da Şekil 4.6'da görüldüğü üzere yer verilmiştir.



Şekil 4.6 Yamaç imar projesindeki yerleşim biriminin planı

Yeşil çatı tertibatları, güneş ve ısı enerjisi üniteleri ile doğal ışığın sağlanması amaçlı tavan penceresi gibi farklı sürdürülebilirlik çözümleri de göz önünde bulundurulmaktadır. Modelin öne sürülmesinin ardından farklı faktörler üzerinde de durulmaktadır. Şekil 4.7 ve Şekil 4.8’de sırasıyla birimin batı ve kuzey seviyeleri gösterilmektedir.



Şekil 4.7 Yamaç imar projesindeki birim sahasının batı seviyesi



Şekil 4.8 Yamaç imar projesindeki birim sahasının doğu seviyesi



Şekil 4.9 Yamaç imar projesindeki birim sahasının kuzey seviyesi

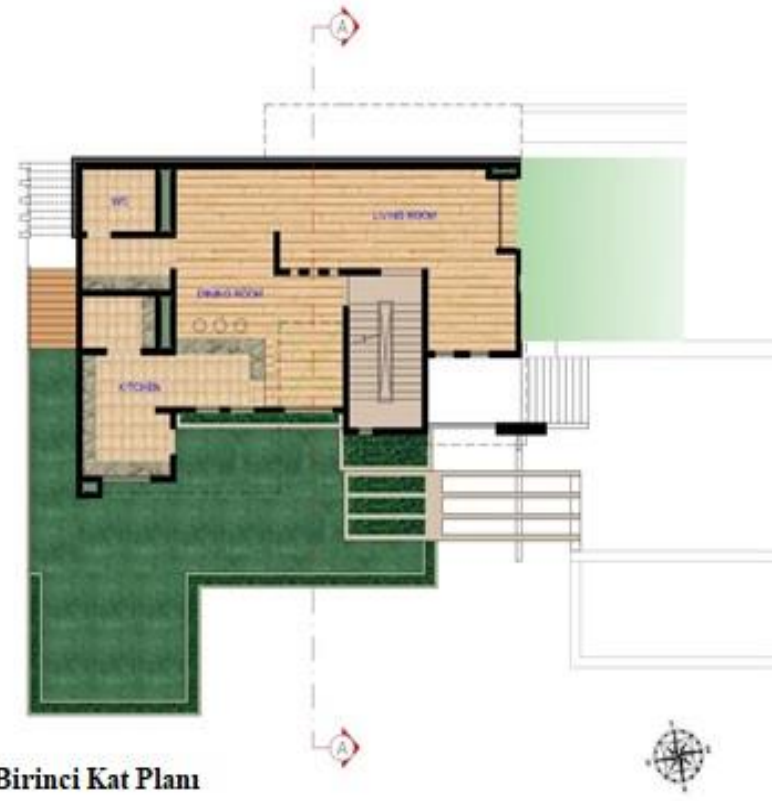
Önerilen tasarım planında dolgulu kazı ve istinat duvarı gerekliliği asgari düzeydedir. Birimin farklı katmanlar hâlinde geliştirilmesi bu yöntemin uygulanmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca çatıda bulunan otomatik panjurlu pencereler ile havalandırma sağlanmaktadır. Kuzey seviyesinde yerleşim birimine yaya ve taşıtlı kapılarla erişildiği görülmektedir.

Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de sırasıyla yerleşim biriminin zemin katmanı ile birinci ve ikinci katmanları gösterilmektedir. Şekil 4.13’de birim boyunca giden bir bölüme yer verilmiştir.



Zemin Kat Planı

Şekil 4.10 Önerilen yerleşim birimi için zemin kat planı



Birinci Kat Planı

Şekil 4.11 Önerilen yerleşim birimi için birinci kat planı



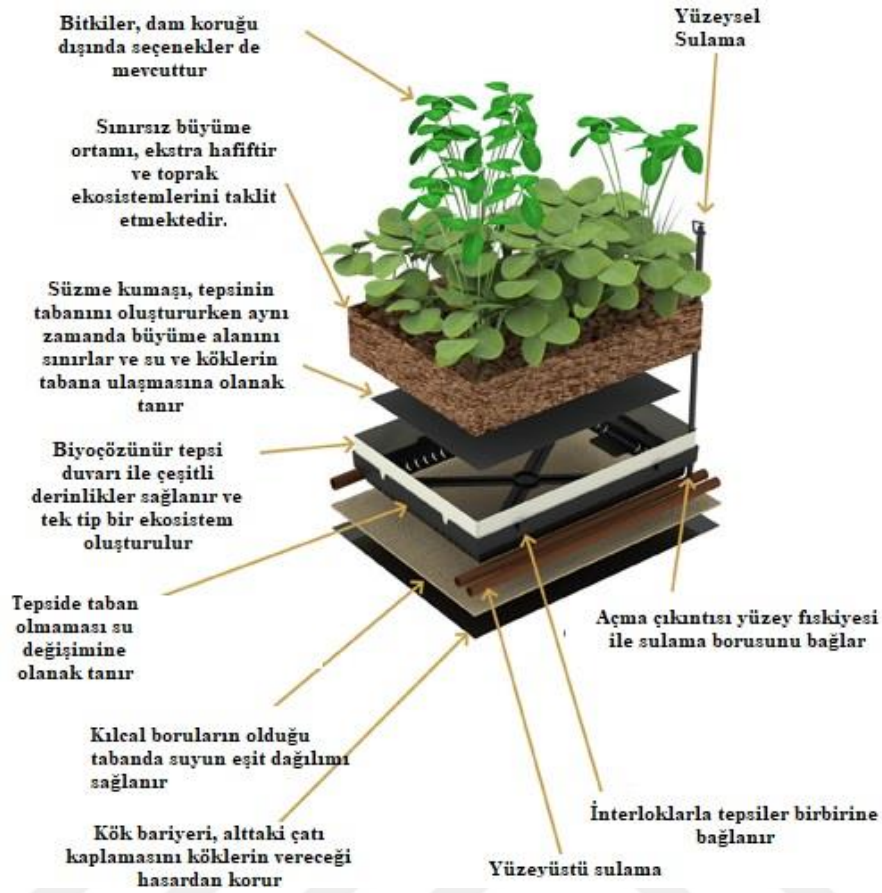
Şekil 4.12 Önerilen yerleşim birimi için ikinci kat planı



Şekil 4.13 Önerilen yerleşim biriminde A-A bölgesi

Zemin katta otopark ile birime ulaşım imkânlarının yanı sıra elektrik enerjisi depolama alanları, gri su arıtma ve sulama suyu rezervuar sistemi ve saha sakinlerinin enerji ve su tüketiminin yönetilmesi için ölçüm ve gözlem odası yer almaktadır. Birinci katta yaşam alanı, mutfak ve banyo bulunmaktadır. Zemin kattaki bahçeye erişim zemin katta ve ikinci katta bulunan merdivenlerle sağlanmaktadır. İkinci katta bina sakinlerinin yatak odaları bulunmaktadır. Öne sürülen modelde örnek olarak üç yatak odası gösterilmiştir. Planlarda enerji, su ve havalandırma yönetimi sistemlerinin koşullarına da yer verilmiştir.

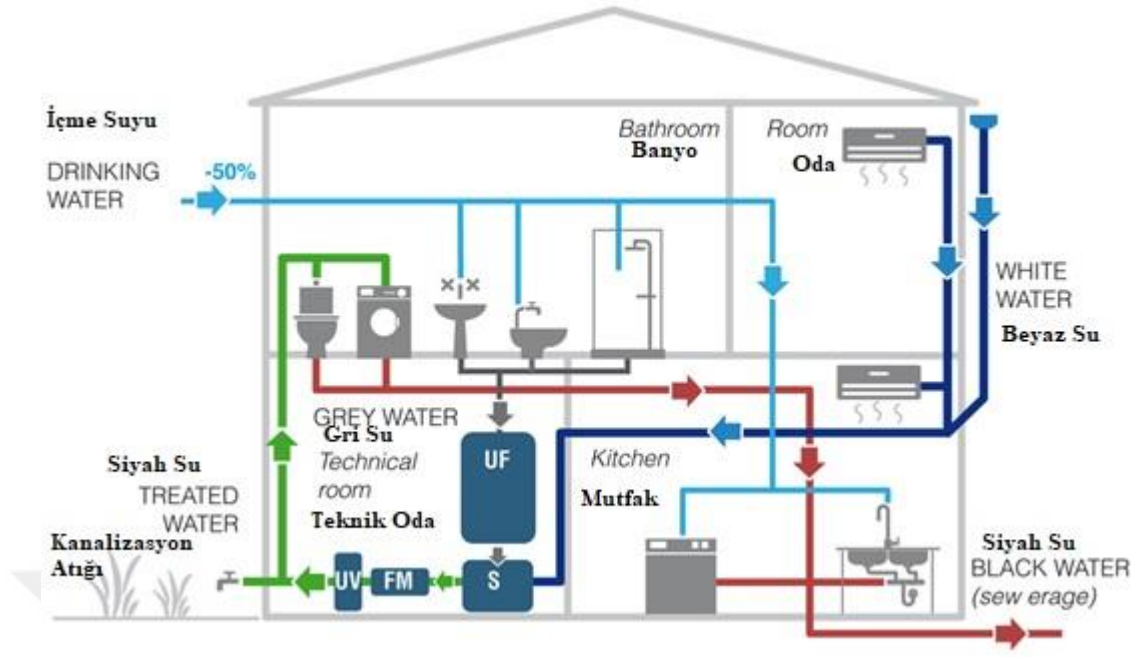
Sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen imar tasarımında farklı sistemler göz önünde bulundurulmaktadır. İlk sistem Şekil 4.13'de gösterilen ve su yönetim sistemi tarafından beslenen bir yeraltı sulama ağından faydalanan, konut birimleri ve ticari birimlerde kullanılan yeşil çatı sistemidir. Söz konusu katmanlarda ekonomik su tüketimi için su tasarrufunun sağlanabilmesi adına alt kısımda bulunan tertibatlara su biriktirme sistemleri, çatı toplama tepsileri ve sulama halıları eklenmiştir. Çatıdaki tertibatın ağırlığını azaltmak amacıyla bitkiler için hafif bir gelişme düzenleyici kullanılmıştır. Binanın yapısını su sızıntılarına ve bitki köklerinin büyümesine karşı korumak amacıyla yeşil çatı tertibatının alt kısmında ek bir su yalıtım sistemi ile kök bariyeri kullanılmıştır.



Şekil 4.14 Tasarımda kullanılan yeşil çatı tertibatı

Ayrıca imar tasarımında kullanılmak üzere bir su yönetim sistemi de önerilmiştir. Şekil 4.15'de görüldüğü üzere bu sistem hane su tüketimi için belediye su rezervlerine duyulan ihtiyacı %50'ye kadar azaltabilmektedir. Bu esnada yağışlardan ve iklimlendirme sırasında gerçekleşen yoğunlaşmadan ortaya çıkan fazla su depolarda saklanmaktadır. Lavabo ve duşa kabinlerden gelen gri su da toplanmaktadır. Teknik odada kurulan sistem aracılığıyla arıtıldıktan sonra bu su hanelerde temizlik ve sulama amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır. Su sayacı kontrol sistemi aracılığıyla sakinlerin tüketim platformuna ve tesis yönetim merkezine bağlanmakta, bu merkezde imar çalışmasındaki genel ve özel tüketim miktarları gözlenmektedir.

Havalandırma için çatıya Şekil 4.16'da gösterildiği üzere hava sıcaklığına göre açılıp kapanan otomatik panjurlu pencereler yerleştirilmiştir. Konutun içine bir termostat yerleştirilmiş olup panjurlu pencerelerin ne kadar açılacağı kaydedilen sıcaklığa bağlı olarak hava akımını ölçen bir cihaz yardımıyla belirlenmektedir. Bu pencereden hava akışının daha kolay olabilmesi için pencerenin ardına bir pervane de yerleştirilmiştir.



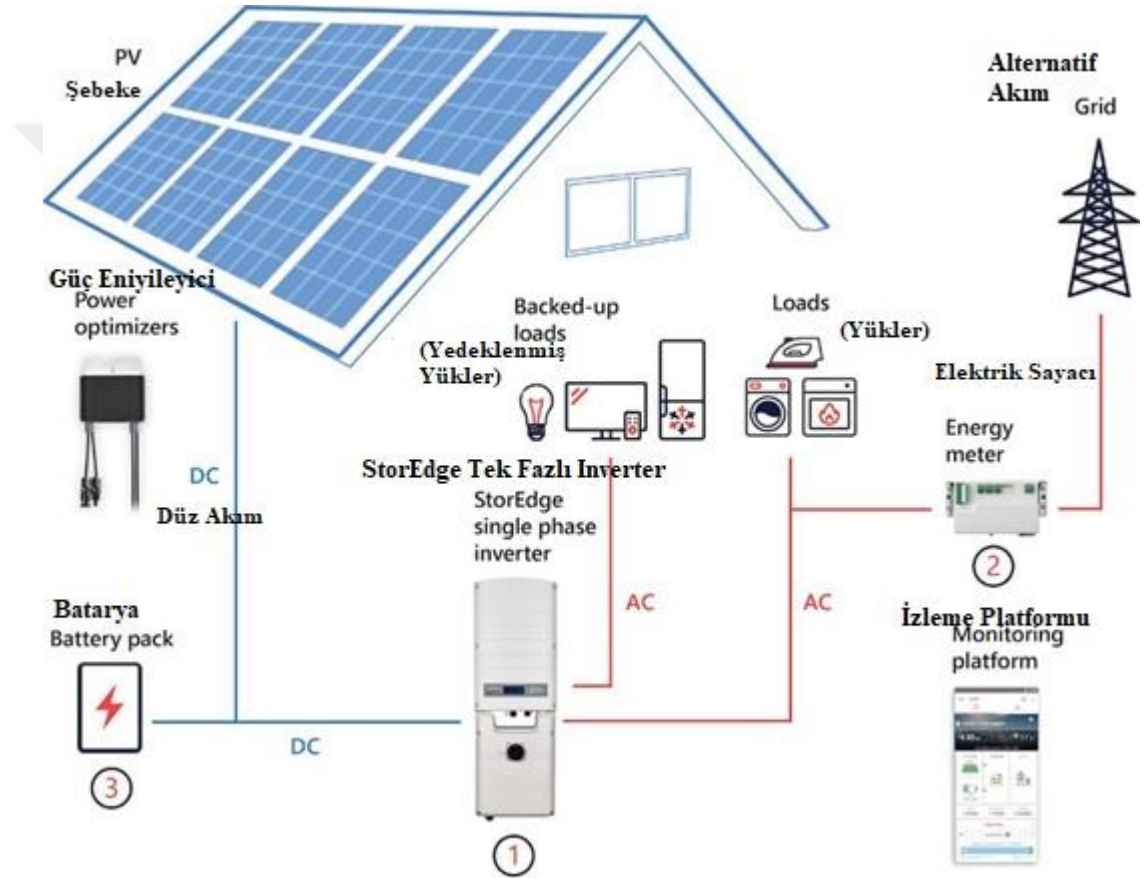
Şekil 4.15 Ev su yönetim sistemi



Şekil 4.16 Havalandırma için otomatik panjurlu pencere sistemi

Ayrıca imar projesinde yer alan binalarda ev enerji yönetim sisteminin olması da Şekil 4.17'de görüldüğü üzere teklif edilmiştir. Elektrik enerjisi güç nakil şebekesi ve çatıda bulunan fotovoltaik (PV) güneş enerjisi sistemi olmak üzere iki kaynaktan elde edilmektedir. Güneş enerjisinin söz konusu imar projesinde yenilenebilir enerji kaynağı olarak tercih edilmesinin sebepleri Libya'daki hava koşullarının elverişliliği ve Derna şehrinin güneşe karşı konumudur. Şehir doğu ve batı hattı üzerinde yer aldığı

için güneş ışığı ve ısı gün boyunca enerji kaynağı olarak kullanılabilir. Güç nakil şebekesinden gelen elektrik enerjisi enerji sayacı kullanılarak gözlenmektedir. Buna ek olarak sakinlerin enerji tüketimlerini canlı olarak gözlemleyebilmelerine olanak sağlamak adına bir gözlem platformu da kurulmuştur. Enerji sayacı ve gözlem platformu, imar projesindeki özel ve genel enerji tüketiminin denetimini yapan tesis yönetim merkezine bağlıdır.

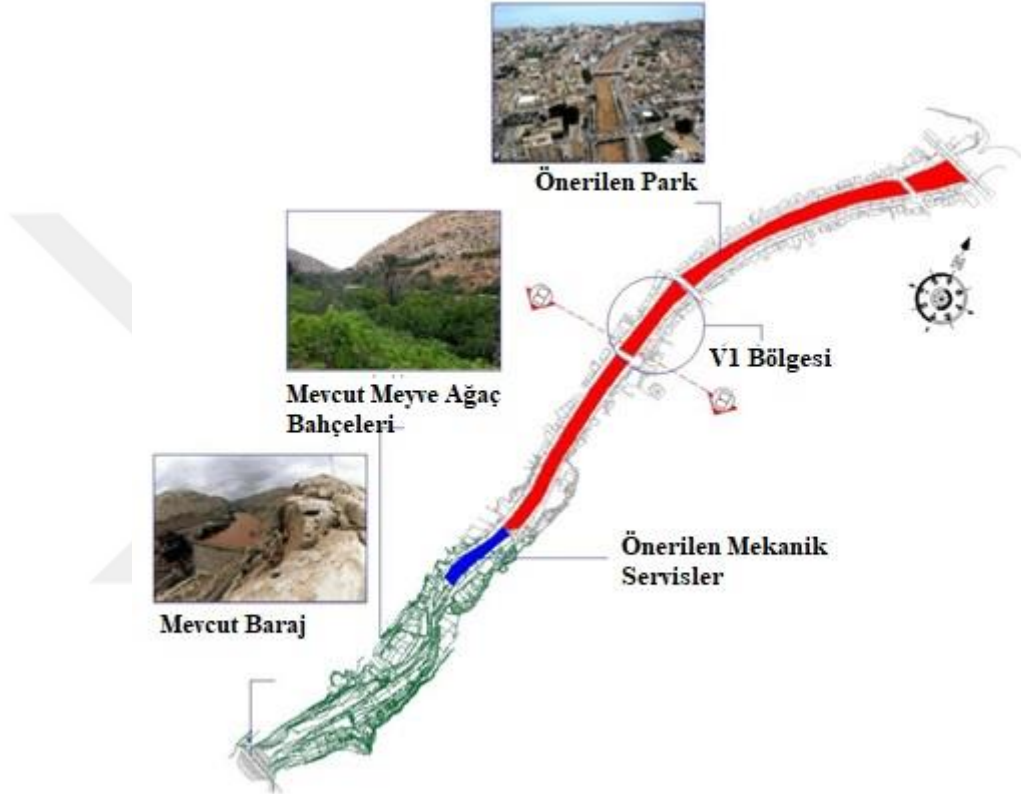


Şekil 4.17 Ev enerji yönetim sistemi

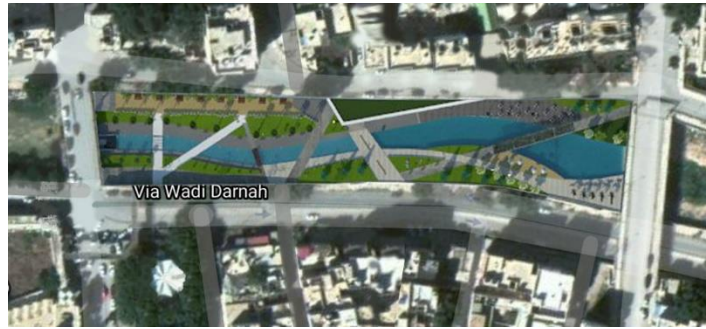
Şebekeden alınan enerji genellikle ütü, çamaşır makinesi ve elektrikli fırın gibi fazla elektrik tüketen araçlar için kullanılmaktadır. Güneş enerjisi panelleri üretilen enerjiyi uygun bir miktarda tutmak amacıyla bir güç eniyileyiciye bağlıdır. Şebekeden ve güneş panellerinden alınan enerjinin dönüşümlü kullanılabilmesi için sisteme tek fazlı bir çevirici de eklenmiş olup bu çevirici sayesinde PV güneş sisteminden elde edilen fazladan enerji ihtiyaç olduğunda kullanılması için bir akü grubunda saklanmaktadır.

4.3.2 Vadilerde (V1 Bölgesi) Sürdürülebilirlik Modeli

Bu çalışmada öne sürülen ikinci model ise Şekil 4.18'de görüldüğü üzere Derna'de şehir merkezinde bulunan vadi (V1 bölgesi) yer almaktadır. Tasarım vadinin Şekil 4.19'da gösterilen ve vadinin beton kaide ile doldurulup üstünde park yer alan bir bölgesinde uygulanmaktadır.



Şekil 4.18 Derna vadisindeki imar planının konumunu gösteren harita (V1 bölgesi)

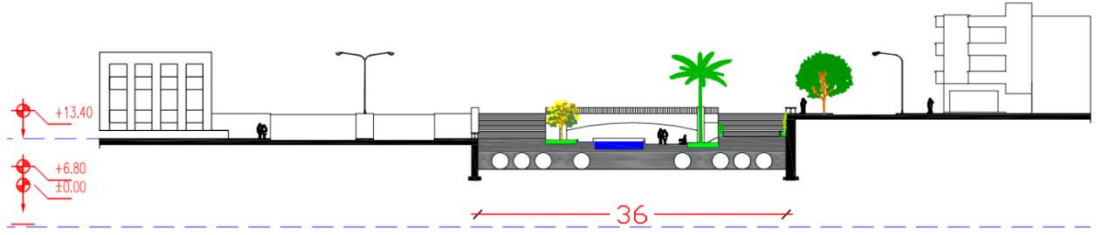


Şekil 4.19 Vadi alanı için önerilen plan (V1)

Çevrenin esnek olmayan özelliklerinden kurtulmak amacıyla parkta özel ve dinamik bir tasarım kullanılmıştır. Tasarım önerisinde şehir merkezine dinlenme ve spor tesisleri ile ticari tesisler eklenmektedir. Ayrıca vadinin çevresindeki ana caddelerden

yükselen merdivenler ve park boyunca giden yürüyüş yolları şehrin iki ana bölgesi arasında ek ulaşım imkânları sağlamaktadır. İmar planının birinci ve ikinci köprüler arasındaki konumu planın mevcut kapsamını korumakta, köprüyü kullanan sakinler için gezinti imkânları sunmaktadır.

Parkın tasarımında bitkiler, sert peyzaj elemanları ve su unsurları bulunmakta olup bu faktörler şehir sakinlerinin gerçekleştirebileceği faaliyetlerin çeşitliliğine katkıda bulunmaktadır. Bitkiler yerel türlerden seçilmiş olup saksılar ve yürüyüş yollarında kullanılacak sert peyzaj elemanları da dâhil olmak üzere gerekli bütün malzemeler yerel olarak sağlanabilmektedir. Su unsurlarının kullandığı su vadideki pompalar yardımıyla beslenmekte olup bu pompalar suyu parkın bir ucundan taşımakta, kıvrılan kanal boyunca iletmekte ve parkın diğer ucunda boşaltmaktadır. Taşma boruları, Şekil 4.20'de gösterilen kısımda aşırı yağışlardan dolayı ortaya çıkabilecek fazla suyun süzülmesi için parkın altyapısına dâhil edilmiştir. Sulama amaçlı suyun tutulabilmesi için rezervuar tankına bir sel suyu sistemi de bağlanmıştır.



Şekil 4.20 Önerilen vadi tasarımında ilgili kısım (B-B bölgesi)

4.4 Model Tasarımlarda Sürdürülebilirlik Analizi

Yukarıda önerilen modellerin sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi LEED sisteminin kıstas ve göstergeleri esas alınarak yapılmıştır. Söz konusu ana ölçekteki altı ana sürdürülebilirlik kıstası aşağıdaki gibidir:

- Konum ve ulaşım
- Sürdürülebilir sahalılar
- Su verimliliği
- Enerji ve atmosfer
- Malzeme ve kaynaklar

- İç mekân çevre kalitesi

Her bir kıstasın altında çeşitli gereksinimler (göstergeler) belirtilmiştir. LEED ölçeğinde toplam 51 gösterge yer almakta olup 12'si değerlendirmeye alınmak için elzem kabul edilmekte, geri kalanlar ise tasarım ve inşaat aşamalarındaki uygulamalar esas olarak puan verilmesine olanak tanımaktadır. Genel puan sistemindeki tavan puan 100'dür ve alınan LEED sertifikasının türü projenin göstergeler ışığında topladığı puana bağlıdır. Yenilik ve bölgesel öncelik kıstaslarına göre ekstra 10 puan verilmektedir, ancak bu kıstaslar LEED sisteminin müfettişlerin özel olarak inceleme yapmasını gerektirdiğinden değerlendirmeye dâhil edilmemektedir.

Tablo 4.1'de Derna şehrindeki yamaçlarda yapılması teklif edilen imar çalışmasının (H1) sürdürülebilirlik analizi ve değerlendirmesi yer alırken Tablo 4.2'de ise aynı sürecin vadide yapılması teklif edilen proje (V1) için sonuçları sunulmuştur. Tablolarda kıstaslara, bu kıstaslara karşılık gelen puanlara, kıstas gerekliliklerine dair açıklamalara ve bu kıstasların ilgili projeler tarafından sağlanıp sağlanmadığı bilgileri yer almıştır.

Tablo 4.3 H1 imar modelinin sürdürülebilirlik analizi

Açıklama	Gereklilikler	Azami puan (Alınan puan)	Uygulama
Konum ve Ulaşım - 16 puan (11)			
Bina konumu, bu kategorideki puanlarla kompakt imar çalışmaları, alternatif ulaşım araçları ve şehir imkânlarına bağlantılar teşvik edilmektedir	Muhit Geliştirme Konumu için LEED	16	LEED sertifikası ile herhangi bir komşu saha belirlenmemiştir
	Hassas Arazi Koruması	1 (1)	Seçilen konum tarım arazisi, taşkın yatağı ya da tehlike altındaki türlerin yaşam alanı olarak sınıflandırılmamıştır. Arazide herhangi bir su kütlesi veya sulak alan bulunmamaktadır.
	Yüksek Öncelikli Saha	2	LEED tarafından yapılan tanıma göre imar yapılan saha yüksek öncelikli bir saha olarak kabul edilmemektedir.
	Çevresel Yoğunluk ve Kullanım Çeşitliliği	5 (4)	İmar planının mevcut bir sahaya komşu olmasından ötürü iki puan verilmiştir. Diğer iki puan ise çok amaçlı tesislerin (8'den fazla binanın) imar projesinin ana girişinden başlayan 800 m içinde mevcut olmasından gelmektedir.
	Kaliteli Toplu Taşıma İmkânlarına Erişim	5 (3)	Toplu taşımanın imar projesinin içinden geçmesi planlanmaktadır. Haftalık yolculuk sayısı 150'ye kadar çıkabilmektedir.
	Bisiklet İmkânları	1 (1)	İmar planındaki tüm yürüyüş yollarında ve sokaklarda bisiklet imkânları mevcuttur.

Tablo 4.3 Devamı.

	Otopark Alanlarının Azaltılması	1 (1)	Konut birimleri için birim dâhilindeki özel otopark haricinde yeni otopark alanları oluşturulmamıştır. Ticari tesislere ayrılan otopark alanları projenin toplam alanının %20'sinden azını kaplamaktadır.
	Yeşil Taşıtlar	1 (1)	Halka açık tüm otopark alanları (%5'ten fazla) yeşil taşıtlara özel park alanı olarak tesis edilmiştir.
Sürdürülebilir Sahalar - 10 puan (9)			
Bu kategoride binanın etrafındaki çevreye odaklanılmakta olup binalar, ekosistemler ve ekosistem hizmetleri arasındaki hayati ilişkilere önem veren projeler ödüllendirilmektedir. Proje sahasının unsurlarının iyileştirilmesi, sahanın yerel ve bölgesel ekosistemlerle bütünleştirilmesi ve doğal sistemlerin bağlı olduğu biyoçeşitliliğin korunması ön plana çıkmaktadır.	İnşaat Faaliyet Kirliliklerinin Önlenmesi	Zorunlu	Erozyon ve tortulanmanın önüne istinat duvarları kullanılarak geçilmektedir.
	Saha Değerlendirmesi	1 (1)	Saha değerlendirme cetvele ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından sağlanan forma uygun olarak doldurulmuştur.
	Arazi Gelişimi - Yaşam Alanlarının Korunması ve İyileştirilmesi	2 (2)	Yaşam alanı yeşil çatılarda ve parklarda sahada bulunan bitkilerin kullanılması suretiyle korunmaktadır.
	Açık Alan	1 (1)	Dış mekânlar sahanın %30'undan fazlasına karşılık gelmekte olup bu mekânların %25'inden fazlası yeşillendirilmiştir. Dış mekânlara erişim yaya kaldırımları ve bahçe alanları ile sağlanmaktadır.
	Yağmur Suyu Yönetimi	3 (3)	Sahanın mevcut su sızdırmaz özelliği %50'den fazladır. Yağmur (sel) suyu yönetimi binalar ile açık ve kapalı umumi alanlarda mevcuttur. Sel suyu akışının en az %25 oranında azaltılması beklenmektedir.
	Isı Adası Etkisinin Azaltılması	2 (2)	Bütün çatılarda dam bahçeleri bulunmaktadır. Umuma mahsus açık alanlar yeşillendirilmiştir. Parklarda gölgelikler mevcuttur.
	İşık Kirliliğinin Azaltılması	1(*)	İç ve dış mekân aydınlatması birim ve merkezi enerji yönetimi merkezleri aracılığıyla idare edilmektedir. Acil olmayan her türlü aydınlatmaya giden giriş gücü bir araç vasıtasıyla %50 oranında azaltılmalıdır. Elektrik tasarımının bir parçası olup kavramsal tasarım sürecine dâhil edilmemiştir.
Su Verimliliği - 11 puan (9)			
Su Verimliliği kısmında suya bütüncül olarak yaklaşılmakta, suyun iç ve dış mekânlardaki ve özel amaçlarla kullanımına ve kullanımın ölçülmesine odaklanılmaktadır. Bu kısımda su tasarrufu verimlilik odaklı bir yaklaşım ile ele alınmaktadır.	Dış Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	Zorunlu	Peyzaj alanlarındaki su gereksinimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	İç Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	Zorunlu	İç mekânlardaki su tüketimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	Yapı Seviyesinde Su Ölçümü	Zorunlu	Sayaç verileri aylık olarak kaydedilmekte, USGBC ile paylaşılabilir.

Tablo 4.3 Devamı.

	Dış Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	2 (2)	Peyzaj alanlarındaki su gereksinimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	İç Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	6 (6)	İç mekânlardaki su tüketimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	Soğutma Sistemi Su Kullanımı	2	Önerilen imar planında uygulanmamıştır. Puan türü USGBC tarafından LEED ölçeğinden kaldırılmıştır.
	Su Ölçümleri	1 (1)	Halka açık dış mekân peyzaj alanlarında (imar planının kapladığı alanın %80'inden fazlasında) ve tüm birimlerdeki gri su sistemlerinde kalıcı su sayaçları mevcuttur.
Enerji ve Atmosfer - 33 puan (25)			
Enerji ve Atmosfer kategorisinde enerjiye bütünlük olarak yaklaşmakta, enerji kullanımının azaltılmasına, enerji verimliliği yüksek tasarım stratejilerine ve yenilenebilir enerji kaynaklarına değinilmektedir.	Temel Düzeyde Devreye Alma ve Teyit	Zorunlu (*)	Kıstasa devreye alma aşamasında değinilecektir.
	Aşgari Enerji Performansı	Zorunlu	Enerji yönetim sistemi sayesinde binalarda % 18 oranından fazla ilerleme kaydedilmiştir.
	Yapı Seviyesinde Enerji Ölçümü	Zorunlu	Her birimde sayaçlar mevcut olup projenin geneli için merkezî bir ölçüm sistemi de bulunmaktadır.
	Temel Seviyede Soğutucu Madde Yönetimi	Zorunlu	Isıtma, soğutma ve iklimlendirme (HVAC) sistemlerinde kloroflorokarbon (CFC) bazlı hiçbir soğutucu madde kullanılmamıştır.
	İleri Düzey Devreye Alma	6 (*)	Kıstasa mekanik-elektrik-tesisat tasarım ve devreye alma sürecinde değinilecektir.
	Enerji Performansının Optimize Edilmesi	18 (18)	Güneş enerjisinin birincil enerji üretim sistemi olarak kullanılmasıyla ve enerji yönetim sistemi aracılığıyla şebeke gücüne olan ihtiyacın en az %50 oranında azaltılması beklenmektedir.
	İleri Enerji Ölçümü	1 (1)	Güneş enerjisi ve şebeke gücü kaynakları için ayrı sayaçlar kullanılmıştır.
	Talep Tepkisi	2 (2)	Enerji hususunda gerçek zamanlı sistemler kurulmuş olup bu sistemler birimsel ve merkezi uygulamalarla gözlemlenmektedir.

Tablo 4.3 Devamı.

	Yenilenebilir Enerji Üretimi	3 (3)	Yenilenebilir enerji üretimi imar planındaki enerji talebinin %20'sinin üstündedir.
	Geliştirilmiş Soğutucu Madde Yönetimi	1 (*)	Kıstasa HVAC tasarımı aşamasında değinilecektir.
	Yeşil Güç ve Karbon Dengelemesi	2 (1)	Projedeki gücün en az %50'si PV güneş enerjisi sisteminden karşılanmaktadır.
Malzeme ve Kaynaklar - 13 puan (6)			
Malzeme ve Kaynaklar kategorisinde gömülü enerjinin asgari düzeye indirgenmesinin ve inşaat malzemelerinin çıkarılması, işlenmesi, taşınması, bakımı ve imhasıyla ilişkili diğer etkilerin üzerinde durulmaktadır. Gereklilikler performansı arttıran ve kaynak verimliliğini teşvik eden bir yaşam ömrü yaklaşımı ile tasarlanmıştır.	Geri Dönüştürülebilir Ürünlerin Depolanması ve Toplanması	Zorunlu	Projenin sakinlerinin kullanımına açık geri dönüşüm atıklarının toplandığı alanlar mevcuttur ve tesis yönetim merkezinde toplama merkezi bulunmaktadır.
	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi Planlaması	Zorunlu (*)	Kıstasa inşaat aşamasında değinilecektir.
	Bina Yaşam Döngüsü Etkisinin Azaltılması	5 (4)	Bütün hafriyat malzemeleri inşaat sahasında yeniden değerlendirilmiştir.
	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Çevresel Ürün Açıklamaları	2 (2)	İnşaatta kullanılacak malzemelerin en az %50'si CO2e, CFC-11, H+, SO2, azot, fosfat, NOx, O3 ve eten salımını azaltmayı amaçlamaktadır.
	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Hammadde Alımı	2 (*)	İmar çalışmasında kullanılan malzemeler, inşaat yönetimi sürecinde bu koşulları sağlamalıdır.
	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Malzeme İçerikleri	2 (*)	İmar çalışmasında kullanılan malzemeler, inşaat yönetimi sürecinde bu koşulları sağlamalıdır.
	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	2 (*)	Kıstasa inşaat aşamasında değinilecektir.
	İç Mekân Çevre Kalitesi - 16 puan (9)		
İç Mekân Çevre Kalitesi kategorisinde proje takımlarının iç mekân hava kalitesine ve ısı, görsel ve akustik konforuna ilişkin aldığı kararlar ödüllendirilmektedir. İç mekân kalitesi yüksek yeşil binalar, sakinlerinin sağlığını ve konforunun korunmasını sağlar.	Asgari İç Mekân Hava Kalitesi Performansı	Zorunlu	İç mekânlar otomatik panjurlu pencereler yardımıyla mekanik olarak havalandırılmaktadır.
	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü	Zorunlu	Sigara kullanımı projenin tüm alanlarında yasaklanmıştır.
	Geliştirilmiş İç Mekân Hava Kalitesi Stratejileri	2 (2)	Doğal havalandırma filtreler ve kirlenme önleyicilerle sağlanmakta olup HVAC sistemleri için de aynı durum geçerlidir.

Tablo 4.3 Devamı.

	Düşük Yayılımlı Malzemeler	3 (3)	İç mekânların inşaatında kullanılan boya ve sıvalar, yapıştırıcılar, dolgu macunları ve zemin kaplamaları da dâhil olmak üzere en az üç ürün kategorisinde düşük yayılımlı malzemeler tercih edilmiştir.
	İnşaatta İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1 (*)	Plan tasarım aşamasında geliştirilecektir.
	İç Mekân Hava Kalitesi Değerlendirmesi	2 (*)	Kriterin sağlanması ancak inşaatın tamamlanmasıyla mümkün olacaktır.
	Isıl Konfor	1 (*)	ISO ısı konfor standartları mekanik-elektrik-tesisat tasarım sürecinde uygulanacaktır.
	İç Mekân Aydınlatması	2 (*)	Kıstasa elektriksel tasarım aşamasında değinilecektir.
	Gün Işığ	3 (2)	Işıklandırmanın en az %55'i tavan pencereleri ve diğer pencereler aracılığıyla doğal ışıkla sağlanmaktadır.
	Kaliteli Manzara	1 (1)	Yamaçtan dış çevrenin kaliteli bir manzarası gözlenebilmekte olup pencere alanlarından bu manzarayı yeterince görmek mümkündür.
	Akustik Performans	1 (1)	İç ve dış duvarlarda ses yalıtımı yapılmış olup HVAC sistemlerinden kaynaklanan gürültü Amerikan Isıtma, Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği'nin (ASHRAE) belirlediği standartlara uygundur.

Tablo 4.4. V1 imar modelinin sürdürülebilirlik analizi

Açıklama	Gereklilikler	Azami puan (Alınan puan)	Uygulama
Konum ve Ulaşım - 16 puan (12)			
Bina konumu, bu kategorideki puanlarla kompakt imar çalışmaları, alternatif ulaşım araçları ve şehir imkânlarına bağlantılar teşvik edilmektedir	Muhit Geliştirme Konumu için LEED	16	LEED sertifikası ile herhangi bir komşu saha belirlenmemiştir
	Hassas Arazi Koruması	1 (1)	Seçilen konum tarım arazisi, taşkın yatağı ya da tehlike altındaki türlerin yaşam alanı olarak sınıflandırılmamıştır. Arazide herhangi bir su kütlesi veya sulak alan bulunmamaktadır.
	Yüksek Öncelikli Saha	2	LEED tarafından yapılan tanıma göre imar yapılan saha yüksek öncelikli bir saha olarak kabul edilmemektedir.

Tablo 4.4 Devamı.

	Çevresel Yoğunluk ve Kullanım Çeşitliliği	5 (4)	İmar planının mevcut bir sahaya komşu olmasından ötürü iki puan verilmiştir. Diğer iki puan ise çok amaçlı tesislerin (8'den fazla binanın) imar projesinin ana girişinden başlayan 800 km içinde mevcut olmasından gelmektedir.
	Kaliteli Toplu Taşıma İmkânlarına Erişim	5 (5)	Toplu taşıma imar planının hemen yanından geçmektedir. Haftalık yolculuk sayısı 360'ın üstündedir.
	Bisiklet İmkânları	1 (1)	Plandaki tüm yürüyüş yollarında bisiklet imkânları mevcuttur.
	Otopark Alanlarının Azaltılması	1 (1)	Park için ekstra otopark alanları oluşturulmamıştır. İmar planında saha çevresindeki mevcut otopark alanları kullanılmaktadır.
	Yeşil Taşıtlar	1	Yeni otopark alanları kurulmamıştır. İmar planının dışındaki otopark alanları proje kapsamında değerlendirilmemektedir.
Sürdürülebilir Sahalar - 10 puan (9)			
Bu kategoride binanın etrafındaki çevreye odaklanılmakta olup binalar, ekosistemler ve ekosistem hizmetleri arasındaki hayati ilişkilere önem veren projeler ödüllendirilmektedir. Proje sahasının unsurlarının iyileştirilmesi, sahanın yerel ve bölgesel ekosistemlerle bütünleştirilmesi ve doğal sistemlerin bağlı olduğu biyoçeşitliliğin korunması ön plana çıkmaktadır.	İnşaat Faaliyet Kirliliklerinin Önlenmesi	Zorunlu	Erozyon ve tortulanmanın önüne kanaldaki mevcut istinat duvarları ve park alanının altyapısı ile geçilmektedir.
	Saha Değerlendirmesi	1 (1)	Saha değerlendirme cetvele ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından sağlanan forma uygun olarak doldurulmuştur.
	Arazi Gelişimi - Yaşam Alanlarının Korunması ve İyileştirilmesi	2 (2)	Mevcut saha – Sahada yerel yaşam alanı unsurları kullanılmıştır.
	Açık Alan	1 (1)	Sahanın çoğu açık alan olarak sınıflandırılmakta olup bu alanların %25'inden çoğu yeşillendirilmiştir. Dış mekânlara erişim yaya kaldırımları ve bahçe alanları ile sağlanmaktadır.
	Yağmur Suyu Yönetimi	3 (3)	Sahanın mevcut su sızdırmaz özelliği %50'den fazladır. Yağmur suyu (sel suyu) yönetim sistemi bütün park alanlarında kurulmuştur. Sel suyu akışının en az %25 oranında azaltılması beklenmektedir.

Tablo 4.4 Devamı.

	Isı Adası Etkisinin Azaltılması	2 (2)	Umuma mahsus açık alanlar yeşillendirilmiştir. Parklarda gölgelikler mevcuttur. Yüzey alanının en az %40'ı yeşillendirilmiştir.
	Işık Kirliliğinin Azaltılması	1(*)	Dış mekân aydınlatması birimsel ve merkezi enerji yönetimi sistemleri aracılığıyla kontrol edilmektedir. Elektrik tasarımının bir parçası olup kavramsal tasarım sürecine dâhil edilmemiştir.
Su Verimliliği - 11 puan (3)			
Su Verimliliği kısmında suya bütüncül olarak yaklaşmakta, suyun iç ve dış mekânlardaki ve özel amaçlarla kullanımına ve kullanımın ölçülmesine odaklanılmaktadır. Bu kısımda su tasarrufu verimlilik odaklı bir yaklaşım ile ele alınmaktadır.	Dış Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	Zorunlu	Peyzaj alanlarındaki su gereksinimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	İç Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	Zorunlu	Kıstas bu bölge için uygulanamaz.
	Yapı Seviyesinde Su Ölçümü	Zorunlu	Sayaç verileri aylık olarak kaydedilmekte, USGBC ile paylaşılabilir. USGBC ile paylaşılabilmektedir.
	Dış Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	2 (2)	Peyzaj alanlarındaki su gereksinimi yüzey üstü sulama ve gri su sistemleri aracılığıyla en az %50 oranında azaltılmıştır.
	İç Mekân Su Tüketiminin Azaltılması	6	Kıstas bu bölge için uygulanamaz.
	Soğutma Sistemi Su Kullanımı	2	Önerilen imar planında uygulanmamıştır. Puan türü USGBC tarafından LEED ölçeğinden kaldırılmıştır.
	Su Ölçümleri	1 (1)	Halka açık dış mekân peyzaj alanlarında (imar planının kapladığı alanın %80'inden fazlasında) ve tüm birimlerdeki gri su sistemlerinde kalıcı su sayaçları mevcuttur.
Enerji ve Atmosfer - 33 puan (25)			
Enerji ve Atmosfer kategorisinde enerjiye bütünlük olarak yaklaşmakta, enerji kullanımının azaltılmasına, enerji verimliliği yüksek tasarım stratejilerine ve yenilenebilir enerji kaynaklarına değinilmektedir.	Temel Düzeyde Devreye Alma ve Teyit	Zorunlu (*)	Kıstasa devreye alma aşamasında değinilecektir.
	Asgari Enerji Performansı	Zorunlu	Parkta enerji yönetim sistemi sayesinde %18'den fazla düzeyde iyileşme görülmektedir.
	Yapı Seviyesinde Enerji Ölçümü	Zorunlu	Bölgede sayaçlar mevcut olup merkezi bir sayaç da bulunmaktadır.
	Temel Seviyede Soğutucu Madde Yönetimi	Zorunlu	Bölgede soğutucu madde kullanılmamıştır (açık alan).
	İleri Düzey Devreye Alma	6 (*)	Kıstasa mekanik-elektrik-tesisat tasarım ve devreye alma sürecinde değinilecektir.
	Enerji Performansının Optimize Edilmesi	18 (18)	Güneş enerjisinin birincil enerji üretim sistemi olarak kullanılmasıyla ve enerji yönetim sistemi aracılığıyla şebeke gücüne olan ihtiyacın en az %50 oranında azaltılması beklenmektedir.
	İleri Enerji Ölçümü	1 (1)	Güneş enerjisi ve şebeke gücü kaynakları için ayrı sayaçlar kullanılmıştır.
	Talep Tepkisi	2 (2)	Merkezi uygulamalarla gerçek zamanlı enerji sistemleri ikmal edilip izlenmektedir.
	Yenilenebilir Enerji Üretimi	3 (3)	Yenilenebilir enerji üretimi imar planındaki enerji talebinin %20'sinin üstündedir.

Tablo 4.4 Devamı.

	Geliştirilmiş Soğutucu Madde Yönetimi	1	HVAC sistemi bulunmamaktadır (açık alan).
	Yeşil Güç ve Karbon Dengelemesi	2 (1)	Projedeki gücün en az %50'si PV güneş enerjisi sisteminden karşılanmaktadır.
Malzeme ve Kaynaklar - 13 puan (6)			
Malzeme ve Kaynaklar kategorisinde gömülü enerjinin asgari düzeye indirgenmesinin ve inşaat malzemelerinin çıkarılması, işlenmesi, taşınması, bakımı ve imhasıyla ilişkili diğer etkilerin üzerinde durulmaktadır. Gereklilikler performansı arttıran ve kaynak verimliliğini teşvik eden bir yaşam ömrü yaklaşımı ile tasarlanmıştır.	Geri Dönüştürülebilir Ürünlerin Depolanması ve Toplanması	Zorunlu	Projenin sakinlerinin kullanımına açık geri dönüşüm atıklarının toplandığı alanlar mevcuttur ve tesis yönetim merkezinde toplama merkezi bulunmaktadır.
	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi Planlaması	Zorunlu (*)	Kıstasa inşaat aşamasında değerlendirilecektir.
	Bina Yaşam Döngüsü Etkisinin Azaltılması	5 (4)	Sahadan çıkan tüm malzemeler yeniden değerlendirilmiştir.
	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Çevresel Ürün Açıklamaları	2 (2)	İnşaatla kullanılacak malzemelerin en az %50'si CO ₂ e, CFC-11, H ₂ , SO ₂ , azot, fosfat, NO _x , O ₃ ve eten salınımını azaltmayı amaçlamaktadır.
	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Hammadde Alımı	2 (*)	İmar çalışmasında kullanılan malzemeler, inşaat yönetimi sürecinde bu koşulları sağlamalıdır.
Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Malzeme İçerikleri	Yapı Ürün Açıklama Ve Optimizasyonu - Malzeme İçerikleri	2 (*)	İmar çalışmasında kullanılan malzemeler, inşaat yönetimi sürecinde bu koşulları sağlamalıdır.
	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	2 (*)	Kıstasa inşaat aşamasında değerlendirilecektir.
İç Mekân Çevre Kalitesi - 16 puan (9)			
İç Mekân Çevre Kalitesi kategorisinde proje takımlarının iç mekân hava kalitesine ve ısı, görsel ve akustik konforuna ilişkin aldığı kararlar ödüllendirilmektedir. İç mekân kalitesi yüksek yeşil binalar, sakinlerinin sağlığını ve konforunun korunmasını sağlar.	Asgari İç Mekân Hava Kalitesi Performansı	Zorunlu	Proje için geçerli değildir (açık alan).
	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü	Zorunlu	Sigara kullanımı projenin tüm alanlarında yasaklanmıştır.
	Geliştirilmiş İç Mekân Hava Kalitesi Stratejileri	2 (2)	Alanda doğal havalandırma mevcuttur (açık alan).
	Düşük Yayılımlı Malzemeler	3 (3)	İç mekânların inşaatında kullanılan boya ve sıvalar, yapıştırıcılar, dolgu macunları ve zemin kaplamaları da dâhil olmak üzere en az üç ürün kategorisinde düşük yayılımlı malzemeler tercih edilmiştir.
	İnşaatla İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1	Proje için geçerli değildir (açık alan).
	İç Mekân Hava Kalitesi Değerlendirmesi	2	Proje için geçerli değildir (açık alan).
Isıl Konfor	Isıl Konfor	1 (*)	ISO ısı konfor standartları mekanik-elektrik-tesisat tasarım sürecinde uygulanacaktır.
	İç Mekân Aydınlatması	2 (*)	Proje için geçerli değildir (açık alan).
	Gün Işığı	3 (2)	Işıklandırmanın en az %55'i doğal ışıkla sağlanmaktadır (açık alan).
	Kaliteli Manzara	1 (1)	Dinlenme ve eğlence alanlarında tüm peyzaj elemanları mevcuttur.
	Akustik Performans	1 (1)	Ses yalıtımı imar planının sınırlarında yoğun ağaçlandırma ile sağlanmaktadır.

Her iki imar alanında yapılan sürdürülebilirlik değerlendirmelerinin sonucunda mevcut tasarımın LEED sistemi kapsamında altın sertifika alması mümkün olup yamaç bölgesindeki proje (H1 bölgesi) 69, vadi alanındaki proje ise (V1 bölgesi) 64 puan almıştır. Projenin sonraki aşamalarında daha fazla tasarım, plan ve uygulama gerektiği için puan alınamayan bazı kıstaslar da mevcuttur. Yine de H1 bölgesinde alınabilecek ek puan 20, V1 bölgesinde ise 16 olup bu puanlar eklendiğinde toplam

puan sırasıyla 89 ve 80 olabilmektedir. Bu puanlar LEED ölçeğinde platin sertifika alınmasını sağlamakta olup bu sertifika için her bir projenin ayrı olarak en az 80 puan alması gerekmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde dünya genelindeki en önemli sorunların pekçoğunun sebebi dünya genelindeki nüfus artışı ve buna ek olarak kırsaldan kentsel alanlara göç ve bunun sonucu olarak da nüfus yoğunluğunun belli bölgelerde artmasıdır. Dünya nüfusu 2020 yılında 7,7 milyarı aşmış olup 2030 yılında 8,5 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Elsunousi, 2020). Bunun yanında kırsal alanlardan kentsel alanlara göç de halen devam etmektedir (Şen vd., 2018).

Kent merkezlerinde nüfus yoğunluğunun artması bu alanlarda sosyal, ekonomik ve ekolojik pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir (Çamurcu, 2005; Elsunousi, 2020). Bu sorunların en önemlilerinden birisi çevre kirliliğidir. Yaşanan süreç toprak (Bayraktar, 2019), su (Mutlu vd., 2019; Emin vd., 2020) ve havanın (Aydogdu ve Sevik, 2018; Aricak vd., 2020) kirlenmesine ve bu kirliliğin insan kaynaklı olması sebebiyle nüfusun yoğun olduğu kent merkezlerinde daha yüksek düzeyde hissedilmesine sebep olmaktadır (Elsunousi, 2020; Kilicoglu vd., 2020).

Bu süreç içerisinde insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için gerekli olan hammadde kullanımı, kaynakların hoyratça kullanımı sonucunu doğurmaktadır. Bu süreçte doğal kaynaklar hızla tüketilmekte ve bu kaynakların yenilenebilmesi için gerekli süre tanınmamaktadır. Kaynak tüketiminin izlenmesiyle insanlar kalkınma düzenlerinin sürdürülebilir olmadığını fark etmiştir. Dolayısıyla uzmanlar sonraki nesillerin geleceğini tehlikeye atmadan yeterli düzeyde kalkınmanın yollarını aramaya başlamıştır.

Sürdürülebilirlik kavramı, mevcut kaynaklarla ihtiyaç duyulan geliştirmelerin yapılmasını ve aynı zamanda sonraki nesillerin ihtiyaçlarının da karşılanmasını göz önüne alma isteğinden doğmuştur. Kısa bir süre sonra da kaynak tüketiminin, söz konusu kaynakların ekosistemde yeniden oluşması için gereken süreden çok daha kısa bir zamanda gerçekleştiği görülmüş, bu da ek kaynaklar bulma ya da yenilenebilir kaynakları tercih etme hususunda mühendis ve tasarımcıların işini zorlaştırmıştır. Sürdürülebilirlik kavramının kapsamı bunun ardından çevresel boyutuna ek olarak sosyal ve ekonomik boyutları da kapsayacak biçimde genişletilmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma hareketinin parçası olarak çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri de belirli ölçülerde göz önünde bulunduran projeleri tanımlayan yeşil binalar kavramı öne sürülmüştür. Yeşil binaların nesnel bir biçimde uygulanıp değerlendirilebilmesi için çeşitli kuruluşlar ve sertifika sistemleri oluşturulmuş, bu kapsamda inşaat projesinin farklı yönlerine odaklanılmıştır:

- 2000 yılında kurulan LEED (ABD)
- 1990 yılında kurulan BREEAM (Birleşik Krallık)
- 2001 yılında kurulan CASBEE (Japonya)
- 1996 yılında kurulan HQE (Fransa)

Mevcut çalışmada tanınmış ve iyi yapılandırılmış bir değerlendirme sistemi esas alınarak Libya'nın Derna şehrindeki vadi ve yamaçlar için sürdürülebilir imar modelleri sunulması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada imar sorumluları tarafından daha az kullanılmaları sebebiyle söz konusu şehirdeki vadi ve yamaçlara odaklanılmıştır. Mevcut alanların etüdünün yapılmasının ardından çalışmada kullanılacak sürdürülebilirlik değerlendirme sistemi belirlenmiş, kavramsal tasarım süreçlerindeki modellere bu sistemin kriterleri uygulanmıştır.

Vadi ve yamaçlarda inşaat yapmanın manzara ve esinti gibi avantajları vardır. Ancak yamaçlı bir saha üzerinde inşaat yapmak için komşu mülkler ve saha etrafındaki peyzaj üzerindeki çevresel, görsel ve tesis ile ilgili etkilerin asgari düzeye indirgenebilmesi için daha fazla planlama yapılması ve tasarımların gözden geçirilmesi gerekmektedir. Yamaçlı bir sahada inşaat maliyetlerini azaltmanın yolu ise dolgu kazılarla sahanın düzleştirilmesi için gereken hafriyat işlerinin ve istinat duvarı sayısının en aza indirgenmesidir. Bu da eğimli araziye uygun bir imar tasarımını benimsemekle gerçekleştirilebilmektedir.

Vaka çalışması kapsamında Libya'nın Derna şehrinde topografya ve saha etütleri yapılmıştır. Vaka çalışması için yamaçlı bölge (H1 bölgesi) ve vadi bölgesi (V1 bölgesi) olmak üzere iki konum seçilmiştir. Ayrıca 103 şehir sakininin katılımıyla bir anket çalışması da gerçekleştirilmiş, bu çalışma ile şehirdeki tesis ve geliştirme çalışmalarında birtakım yetersizlikler saptanmıştır. Şehir sakinlerinin değerlendirmeleri ışığında seçilen her bir saha için birer tane olmak üzere toplamda iki

model tasarlanmıştır. H1 bölgesi modelinde yerleşim ve dinlenme tesisleri ile ticari tesislerin bulunduğu sürdürülebilir bir imar projesi sunulurken V1 bölgesi için geliştirilen modelde şehir merkezinde bulunan bir parka yer verilmiştir. İki modelde de şehrin mevcut ve gelecekteki sakinlerinin ihtiyaçlarına cevap verebilecek çeşitli avantaj ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Modellerin değerlendirilmesinde LEED sürdürülebilirlik sistemi kapsamında yer alan 6 ana kıstas ile 51 gösterge kullanılmıştır. H1 bölgesindeki imar modeli 69 puan alırken V1 bölgesindeki model bu değerlendirmeden 64 puan almıştır, bu puanlar projelere altın sertifika verilmesi için yeterlidir. Yine de değerlendirmede kullanılan maddelerden bazıları kavramsal tasarım aşamasında belirlenemeyecek olup detaylı tasarım, uygulama ve devir teslim aşamalarında mekanik-elektrik-tesisat mühendislerinin ve yönetimin sunacakları görüşlere göre puanlandırılmaktadır. Bu ek puanları da almaları hâlinde iki modelin de LEED ölçeği kapsamında platin sertifika almaya hak kazanacağı tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adiguzel, F., Cetin, M., Kaya, E., Simsek, M., Gungor, S., & Sert, E. B. (2020). Defining suitable areas for bioclimatic comfort for landscape planning and landscape management in Hatay, Turkey. *Theoretical and Applied Climatology*, 139(3-4), 1493-1503.
- Alaqouri, H. A. A., Genc, C. O., Aricak, B., Kuzmina, N., Menshikov, S., & Cetin, M. (2020a). The possibility of using Scots pine needles as biomonitor in determination of heavy metal accumulation. *Environmental Science and Pollution Research International*.
- Alaqouri, H. A. A., Ozer Genc, C., Aricak, B., Kuzmina, N., Menshikov, S., Cetin, M. (2020b) The Possibility of Using Scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Needles as Biomonitor in the Determination of Heavy Metal Accumulation Applied Ecology and Environmental Research 18(2):3713-3727.
- Alaud, F.M.M. (2019). The research of urban planning in bioclimatic comfort: A case study of Çankırı. Msc. Thesis, *Kastamonu University Institute of Science*,. Kastamonu.
- Ali, H. H., & Nsairat, S. F. (2009). Developing a green building assessment tool for developing countries–Case of Jordan. *Building and Environment*, 44(5), 1053-1064.
- Aricak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., & Cometen, H. (2019). The change of some heavy metal concentrations in Scotch pine (*Pinus sylvestris*) depending on traffic density, organelle and washing. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 6723-6734.
- Aricak, B., Cetin, M., Erdem, R., Sevik, H., & Cometen, H. (2020). The usability of Scotch pine (*Pinus sylvestris*) as a biomonitor for traffic-originated heavy metal concentrations in Turkey. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(2)
- Arkesteijn, K., & van Dijk, D. (2010). *Energy Performance Certification for New and Existing Buildings*. EC Cense. Retrieved from www.iee-cense.eu
- Arsan, Z. D. (2003). *A Critical View of Sustainable Architecture in Turkey: A Proposal for the Municipality of Seyrek (PhD Thesis)*. Izmir: İzmir Institute of Technology.
- Aydogdu, A., Sevik, H. (2018). Indoor Air Quality: The Samples Of Ilgarini And Mantar Caves, *Social Sciences Studies Journal*, 4 (16), 1165-1176

- Balaras, C. A., Drousta, K., Dascalaki, E., & Kontoyiannidis, S. (2005). Heating energy consumption and resulting environmental impact of European apartment buildings. *Energy and Buildings*, 37(5), 429-442.
- Bartlett, A. A. (2012). The meaning of sustainability. *Science and Society Education Newsletter*, 31(1), 1-14.
- Bayraktar, O. Y. (2019). The possibility of fly ash and blast furnace slag disposal by using these environmental wastes as substitutes in portland cement. *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 560.
- Bayraktar, O. Y., Saglam-Citoglu, G., & Abo Aisha, A. E. S. (2019c). The use of scrap tires in the construction sector. *International Journal of Trend in Research and Development*, 6(1), 253–256.
- Bayraktar, O. Y., Saglam-Citoglu, G., & Abo Aisha, A. E. S. (2019d). Performance research of lime based mortars. *International Journal of Trend in Research and Development*, 6(1), 257–259.
- Bayraktar, O. Y., Saglam-Citoglu, G., Belgin, C. M., & Cetin, M. (2019b). Investigation of the mechanical properties of marble dust and silica fume substituted portland cement samples under high temperature effect. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(5), 3865–3875.
- Bayraktar, O. Y., Saglam-Citoglu, G., Belgin, C. M., Cetin, S., & Cetin, M. (2019a). Investigation of effect of brick dust and silica fume on the properties of portland cement mortar. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(11), 7823-7832.
- Bernardi, E., Carlucci, S., Cornaro, C., & Bohe, R. A. (2017). An Analysis of the Most Adopted Rating Systems for Assessing the Environmental Impact of Buildings. *Sustainability*, 9.
- Borowitzka, M. A. (1998). Limits to Growth. In W. Y. S., & N. F. Tam (Eds.), *Wastewater Treatment with Algae* (pp. 203-226). Berlin: Springer.
- Bowd, D., McKay, C., & Shaw, W. S. (2015). Urban greening: environmentalism or marketable aesthetics. *AIMS Environmental Science*, 2, 935-949.
- Boz, A. Ö. (2017). Tekirdağ Kent Merkezinin Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı*, Tekirdağ.
- Bragança, L., & Mateus, R. (2008). New approach to life-cycle analysis in building sustainability rating systems. *Cincos: Inovação na Construção Sustentável*, 8, 331-345.

- BREEAM. (2018, November 23). *Technical Standards: New Construction Technical Standards*. Retrieved from BREEAM: <https://www.breeam.com/discover/technical-standards/newconstruction/>
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future*. New York: United Nations: the World Commission on environment and development.
- CASBEE. (2014). *CASBEE for Building (New Construction): Technical Manual*. Japan: Japan GreenBuild Council (JaGBC).
- Cetin M. (2016b) Determination of bioclimatic comfort areas in landscape planning: A case study of Cide Coastline, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 4 (9), 800-804
- Cetin M., (2018). The Finding Of Suitable Biocomfort Area Mapping For Karabük City Center, *International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, 295- 299, Edirne, Turkey
- Cetin M., Adiguzel F., Kaya O., & Sahap, A. (2018d) Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 20 (1): 361-375.
- Cetin, M. (2015a). “Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu city”, *Environmental Monitoring & Assessment*, 187(10), 640. doi:10.1007/s10661-015-4861-3.
- Cetin, M. (2015b). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kutahya. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(5), 420-424.
- Cetin, M. (2016a). A Change in the Amount of CO₂ at the Center of the Examination Halls: Case Study of Turkey. *Studies on Ethno-Medicine*, 10(2), 146-155.
- Cetin, M. (2019). The effect of urban planning on urban formations determining bioclimatic comfort area’s effect using satellitia imagines on air quality: a case study of Bursa city. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(10), 1237-1249.
- Cetin, M. (2020). Climate comfort depending on different altitudes and land use in the urban areas in Kahramanmaras City. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 1-9.
- Cetin, M., & Sevik, H. (2016a). Measuring the Impact of Selected Plants on Indoor CO₂ Concentrations. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(3). 973-979
- Cetin, M., & Sevik, H. (2016b). Indoor quality analysis of CO₂ for Kastamonu University. In *Conference of the International Journal of Arts & Sciences, CD-ROM*. ISSN:1943-6114, 09(03); 71-76

- Cetin, M., & Zeren, I. (2016). Evaluation of the value of biocomfort for Kastamonu-İnebolu. In *International conference GREDIT*.
- Cetin, M., Adiguzel, F., Gungor, S., Kaya, E., & Sancar, M. C. (2019). Evaluation of thermal climatic region areas in terms of building density in urban management and planning for Burdur, Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(9), 1103-1112.
- Cetin, M., Adiguzel, F., Gungor, S., Kaya, E., & Sancar, M. C. (2019). Evaluation of thermal climatic region areas in terms of building density in urban management and planning for Burdur, Turkey. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(9), 1103-1112.
- Cetin, M., Onac, A. K., Sevik, H., & Sen, B. (2019a). Temporal and regional change of some air pollution parameters in Bursa. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(3), 311-316.
- Cetin, M., Sevik, H., & Cobanoglu, O. (2020). Ca, Cu, and Li in washed and unwashed specimens of needles, bark, and branches of the blue spruce (*Picea pungens*) in the city of Ankara. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Cetin, M., Sevik, H., & Isinkaralar, K. (2017b). Changes in the particulate matter and CO₂ concentrations based on the time and weather conditions: the case of Kastamonu. *Oxidation Communications*, 40(1-II), 477-485.
- Cetin, M., Sevik, H., & Saat, A. (2017a). Indoor air quality: the samples of Safranbolu Bulak Mencilis cave. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(10), 5965-5970.
- Cetin, M., Sevik, H., & Yigit, N. (2018a). Climate type-related changes in the leaf micromorphological characters of certain landscape plants. *Environmental monitoring and assessment*, 190(7), 404.
- Cetin, M., Sevik, H., & Zeren, I. (2017d). Coastal biocomfort mapping for Doganyurt planning: a case study of the Yesilyuva Nature Park. *The effects of environmental policies on sustainability: theory and methods*, 43.
- Cetin, M., Sevik, H., Aricak, B., Ozturk, A., Ozer Genc, C. Aisha, A.E.S.A, Jawed, A.A., Aljama, A.M.O., & Alrabiti, O.B.M., (2019b). The Investigation of the Change in Concentrations of Some Heavy Metals in Seeds, Leaves, and Branches because of Traffic Density: a Case Study of *Acer platanoides* L., *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2): 83-92
- Cetin, M., Sevik, H., Yigit, N., Ozel H.B., Aricak, B., Varol, T. (2018b) The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5): 3206-3211.

- Cetin, M., Topay, M., Kaya, L. G., & Yılmaz, B. (2010). Efficiency of bioclimatic comfort in landscape planning process: case of Kutahya. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A*, (1), 83-95.
- Cetin, M., Yildirim, E., Canturk, U. & Sevik, H. (2018e). Investigation of bioclimatic comfort area of Elazig city centre. In book title: Recent Researches in Science and Landscape Management (Edited by Recep Efe, Murat Zencirkiran and Isa Curebal), Cambridge Scholars Publishing. ISBN (10): 1-5275-1087-5, ISBN (13): 978-1-5275-1087-6, Lady Stephenson Library, Newcastle upon Tyne, NE6 2PA, UK. 324-333
- Chandio, I. A., Matori, A. N., Yusof, K. B., & Talpur, M. A. (2013). Validation of Multi-Criteria Decision Analysis Model of Land Suitability Analysis for Sustainable Hillside Development. *European Journal of Scientific Research*, 109(2), 342-349.
- Cheng, J. C., & Venkataraman, V. (2013). Analysis of the Scope and Trends of Worldwide Green Building Assessment Standards. *International Journal of Engineering and Technology*, 5(5), 556-560.
- Chichilnisky, G. (2011). What is sustainability. *International Journal of Sustainable Economy*, 3(2), 125-140.
- Clemants, S., & Handel, S. N. (2006). Restoring natural habitats in cities. *Public Garden*, 21(3), 10-13.
- Cole, R. J. (2005). Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles. *Building Research & Information*, 33(5), 455-467.
- Cook, S. J., & Golton, B. L. (1994). Sustainable Development: Concepts and Practice in the Built Environment. *Sustainable Construction CIB TG 16* (pp. 677-685). Tampa, Florida: Center for Construction and Environment.
- Çalı, K. (2018). The research of urban planning in bioclimatic comfort: A case study of Manisa. Msc. Thesis. *Kastamonu University Institute of Science*, Kastamonu.
- Çamurcu, H. (2005). Dünya Nüfus Artışı ve Getirdiği Sorunlar. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(13), 87-105.
- Çetin, M., Şevik, H., Arıcak, B., & Çelik, D. A.,(2018a). Kuşadası'nda Biyokonfor; Kentsel Peyzaj Plan Kararları İçin Bir Araştırma, Kuşadası Peyzaj Değerleri Kitabı, *TMMOB Peyzaj Mimarları Odası*,49-58. 978-605-01-1236-8
- Çınar, İ. 2004. Biyoklimatik konfor ölçütlerinin peyzaj planlama sürecinde etkinliği üzerinde Muğla-Karabağlar yaylası örneğinde araştırmalar, Doktora Tezi, *Ege*

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir, 246 s.

- DGNB. (2017). *Planning, building and operating buildings sustainability: The DGNB certification system for urban districts, buildings and interiors*. Stuttgart, Germany: DGNB GmbH.
- Ding, G. K. (2008). Sustainable construction—The role of environmental assessment tools. *Journal of environmental management*, 86(3), 451-464.
- Dong, H., Zuoan, W., Yulong, C., & Mohammed, I. (2017). Some Problems on the Slope Handling in the Highway Construction in China. *Sains Malaysiana*, 46(11), 2035-2040.
- Eid, Y. Y., & Barakat, M. H. (2004). Re-thinking Concepts of Sustainable Architecture. *Sustainable Architectural and Urban Development: Cairo University First International Conference*. Cairo: Cairo University.
- Elhadar, Y.O. (2020). Specific Climate Parameters and Seasonal Changes of Biocomfort Zones Van Province, Kastamonu University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Landscape Architecture. MsC Thesis. 60 p.
- Emin, N., Mutlu, E., & Güzel, A. E. (2020). Determination the Effectiveness of the Cytotoxic Analysis on the Water Quality Assessments. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(2), 478-483.
- Emmitt, S., & Gorse, C. (2006). *Barry's advanced construction of buildings*. Singapore: Blackwell Publishing Ltd.
- Eno, D. D. (2005). *Implementing sustainable development policies at the municipal level : identification of strategies for overcoming barriers*. Winnipeg, Canada: University of Manitoba.
- Erten, D., Henderson, K., & Kobas, B. (2009). A Review of International Green Building Certification Methods: A Roadmap for a Certification System in Turkey. *Fifth International Conference on Construction in the 21st Century: "Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology"*. Istanbul, Turkey: CITC-V.
- Ertugrul, M., Ozel, H. B., Varol, T., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). Investigation of the relationship between burned areas and climate factors in large forest fires in the Çanakkale region. *Environmental monitoring and assessment*, 191(12), 737.

- Fankhauser, S. (2013). A Practitioner's Guide to a Low-Carbon Economy: Lessons from the UK. *Climate Policy*, 13(3), 345-362.
- Farmer, G., & Guy, S. (2002). Interpreting Green Design: Beyond Performance and Ideology. *Built Environment*, 28(1), 11-21.
- Faucheux, S., Pearce, & Proops, J. (1996). *Models of Sustainable Development: New Horizons in Environmental Economics*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Fauzi, M. A., & Malek, N. A. (2013). Green Building assessment tools: Evaluating different tools for green roof system. *International Journal of Education and Research*, 1(11), 1-14.
- Foster, N. (2003). *Architecture and Sustainability*. Retrieved from Foster+Partners: <https://www.fosterandpartners.com/media/546486/essay13.pdf>
- Friedman, J. (2017, September 08). *6 Business Benefits of Sustainability*. Retrieved July 11, 2019, from Huffpost: https://www.huffpost.com/entry/sustainable-business_b_1576400
- Gazze, K., & Ben Mahfoudh, H. (2010). Green Buildings: Principles, practices and techniques, The French "HQE®" Versus The American "LEED®". *Proceedings of the 10th International Conference Enhanced Building Operations*. Kuwait: ICEBO.
- Giama, E., & Papadopoulos, A. M. (2012). Sustainable building management: overview of certification schemes and standards. *Advances in Building Energy Research*, 6(2), 242-258.
- Gue, S. S., & Tan, Y. C. (2000). Subsurface Investigation and Interpretation of Test Results for Geotechnical Design. *Seminar on Geotechnical Engineering*. Penang: The Institution of Engineers.
- Guney K., Cetin M., Sevik H., Guney K.B., (2016a). Influence of Germination Percentage and Morphological Properties of Some Hormones Practice on *Lilium martagon* L. Seeds. *Oxidation Communications*, 39 (1-II): 466-474
- Guney, K., Cetin, M., Sevik, H., & Guney, K. B. (2016b). Effects of some hormone applications on germination and morphological characters of endangered plant species *Lilium artvinense* L. Seeds, *New Challenges in Seed Biology-Basic and Translational Research Driving Seed Technology*, Dr. Susana Araújo. *InTech*, 2016b, 4, 97-112.
- Gündoğan, H. (2012). *Motivators and Barriers for Green Building Construction Market in Turkey (Master Thesis)*. Ankara, Turkey: Middle East Technical University (METU).

- Hamedani, A. Z., & Huber, F. (2012). A comparative study of “DGNB” , "LEED" and "BREEAM" certificate system in urban sustainability. *7th International Conference on Urban Regeneration and Sustainability*. Ancona, Italy: Marche Polytechnic University, Italy & Wessex Institute of Technology, UK.
- Hopwood, B., Mellor, M., & O'Brien, G. (2005). Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development*, 13(1), 38-52.
- Hrivnák M, Paule L, Krajmerová D, Kulac S, Sevik H, Turna I, Tvauri I, Gömöry D. (2017). Genetic variation in Tertiary relics: The case of eastern-Mediterranean Abies (Pinaceae). *Ecology and Evolution*. 7 (23): 10018-10030
- Isinkaralar, O., Isinkaralar, K., Ekizler, A., & Ilkdogan, C. (2017). Changes in the amounts of CO₂ and particulate matter in Kastamonu Province depending on weather conditions and locations. *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*, 7(3), 643-650.
- Ju, N., Zhao, J., Huang, R., & Duan, H. (2011). Dynamic Design and Construction of Highway Cut Slopes in Huangshan Area, China. *Journal of Mountain Science*, 8, 154-165.
- Kaya, E., Agca, M., Adiguzel, F., & Cetin, M. (2019). Spatial data analysis with R programming for environment. Human and ecological risk assessment: An International Journal, 25(6), 1521-1530.
- Kilicoglu, C., Cetin, M., Aricak, B., & Sevik, H. (2020). Site selection by using the multi-criteria technique—a case study of Bafra, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 192(9), 1-12.
- Kolbüken, M. 2018. Şanlıurfa ili'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (2013 -2015). Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 291 s.
- Kremers, J. (1995). Defining Sustainable Architecture. *Architectonic*, 4(3).
- Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is sustainability. *Sustainability*, 2(11), 3436-3448.
- Lee, W. L., & Burnett, J. (2008). Benchmarking energy use assessment of HK-BEAM, BREEAM and LEED. *Building and Environment*, 43(11), 1882-1891.
- Lewis, M. (2002). Special LEED Section: Explaining the need for LEED. *Environmental design and construction*.
- Madge, P. (1997). Ecological Design: A New Critique. *Design Issues*, 13(2), 44-54.

- Makhzoumi, J., & Pungetti, G. (1999). *Ecological landscape design and planning: The Mediterranean context*. London: Taylor & Francis.
- Miranda, J. A. (2013). *Weighting factors for the criteria of a building sustainability assessment tool (DGNB) (Thesis)*. Porto, Portugal: Universidade do Porto.
- Mockbee, S., & Fox, M. (2001). *Building Dreams: an Interview with Samuel Mockbee*. Chelsea: Green Publishing Company.
- Mutlu, E. (2019). Evaluation of spatio-temporal variations in water quality of Zerveli stream (northern Turkey) based on water quality index and multivariate statistical analyses. *Environmental monitoring and assessment*, 191(6), 335.
- Nguyen, B. K., & Altan, H. (2011). Comparative review of five sustainable rating systems. *Procedia Engineering*, 21, 376-386.
- Ozel, H. B., Donduran, B., Cakmakli, E., & Sevik, H. (2020a). Factors affecting success in natural regeneration works of cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) In Kas region of Antalya. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 6(2), 054-059.
- Ozel, H. U., Gemici, B. T., Gemici, E., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2020b). Application of artificial neural networks to predict the heavy metal contamination in the Bartın River. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-18.
- Ozel, H. U., Ozel, H. B., Cetin, M., Sevik, H., Gemici, B. T., & Varol, T. (2019). Base alteration of some heavy metal concentrations on local and seasonal in Bartın River. *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 594.
- Ozkazanc, N. K., Ozay, E., Ozel, H. B., Cetin, M., & Sevik, H. (2019). The habitat, ecological life conditions, and usage characteristics of the otter (*Lutra lutra* L. 1758) in the Balıkdami Wildlife Development Area. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(11), 645.
- Paumgartten, P. (2003). The business case for high-performance green buildings: Sustainability and its financial impact. *Journal of Facilities Management*, 2(1), 26-34.
- Pickett, S. T., & Cadenasso, M. L. (2006). Advancing urban ecological studies: Frameworks, concepts, and results from the Baltimore Ecosystem Study. *Austral Ecology*, 31(2), 114-125.
- Poursani, E. (2017, October 31). *Norman Foster: Biography, Quotes & Philosophy*. Retrieved from Study.com: <https://study.com/academy/lesson/norman-foster-biography-quotes-philosophy.html>

- Reed, R., Bilos, A., Wilkinson, S., & Schulte, K. W. (2009). International comparison of sustainable rating tools. *Journal of Sustainable Real Estate*, 1(1), 1-22.
- Reed, R., Wilkinson, S., Bilos, A., & Schulte, K. W. (2011). A comparison of international sustainable building tools—An update. *The 17th Annual Pacific Rim Real Estate Society Conference* (pp. 16-19). Gold Coast, Australia: Pacific Rim Real Estate Society.
- Register, R. (2006). *Ecocities: Rebuilding cities in balance with nature*. Gabriola, BC, USA: New Society Publishers.
- Sandberg, L. A., & Sorlin, S. (Eds.). (1998). *Sustainability, the challenge: People, power and the environment*. Montreal: Black Rose Books.
- Sasatani, D., Bowers, T., Ganguly, I., & Eastin, I. (2015). Adoption of CASBEE by Japanese House Builders. *Journal of Green Building*, 10(1), 186-201.
- Schmidt, A. (2012). *Analysis of five approaches to environmental assessment of building components in a whole building context*. Brøndby, Denmark: Force Technology.
- Sert, E. B., Turkmen, M., & Cetin, M. (2019). Heavy metal accumulation in rosemary leaves and stems exposed to traffic-related pollution near Adana-İskenderun Highway (Hatay, Turkey). *Environmental monitoring and assessment*, 191(9), 553.
- Sevik H, Cetin M, Isinkaralar K (2015) Effects of some indoor ornamental plants on the amount of indoor carbondioxide. Duzce University. *J Sci Technol* 4(2):493–500
- Sevik, H. (2020). Change of Cu Concentration in Some Edible Landscape Plants Grown in Ankara City Center. *Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. 6(1); 1-7
- Sevik, H., Cetin M, Kapucu Ö. (2016). Effect of Light on Young Structures of Turkish Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*). *Oxidation Communications* 39 (1–II): 485–492.
- Sevik, H., Cetin, M., (2015), Effects of Water Stress on Seed Germination for Select Landscape Plants, *Pol.J.Environ.Stud.*, 24(2), 689-69
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019a). Determining toxic metal concentration changes in landscaping plants based on some factors. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(8), 983-991.

- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Akarsu, H., & Cetin, I. Z. (2020a). Analyzing of usability of tree-rings as biomonitors for monitoring heavy metal accumulation in the atmosphere in urban area: a case study of cedar tree (*Cedrus* sp.). *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(1), 23.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. B., Ozel, S., & Cetin, I. Z. (2020b). Changes in heavy metal accumulation in some edible landscape plants depending on traffic density. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 78.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. U., Ozel, H. B., Mossi, M. M. M., & Cetin, I. Z. (2020c). Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(2), 2423-2431.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozel, H. U., Ozel, H. B., Mossi, M. M. M., & Cetin, I. Z. (2019b). Determination of Pb and Mg accumulation in some of the landscape plants in shrub forms. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-9.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Ozel, H. B., & Pinar, B. (2019d). Changes in Pb, Cr and Cu concentrations in some bioindicators depending on traffic density on the basis of species and organs. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6), 12843-12857.
- Sevik, H., Cetin, M., Ozturk, A., Yigit, N., & Karakus, O. (2019e). Changes in micromorphological characters of *Platanus orientalis* L. leaves in Turkey. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(3), 5909-5921.
- Sevik, H., Ozel, H. B., Cetin, M., Özel, H. U., & Erdem, T. (2019c). Determination of changes in heavy metal accumulation depending on plant species, plant organism, and traffic density in some landscape plants. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 12(2), 189-195.
- Sew, G. S., & Chin, T. Y. (2000). Hill-Site Development - Planning, Design, Construction and Maintenance Considerations. *IEM Seminar on Geotechnical Engineering* (pp. 1-12). Penang: IEM.
- Simnett, R., Vanstraelen, A., & Chua, W. F. (2009). Assurance on sustainability reports: An international comparison. *The Accounting Review*, 84(3), 937-967.
- Sioshansi, R. (2011). Emissions Impacts of Wind and Energy Storage in a Market Environment. *Environmental Science & Technology*, 45(24), 10728-10735.
- Soulti, E., & Leonard, D. (2016). *The value of BREEAM: A review of latest thinking in the commercial building sector*. Watford, UK: BRE Global.

- Sundkvist, Å., Eriksson, O., Glaumann, M., Bergman, S., Finnveden, G., Stenbeck, S., & Wintzell, H. (2006). Sustainable Building and Suggestions for an International Standard System. *International Management of Resources and Environment*, 5(1).
- Şen, G., Güngör, E., & Şevik, H. (2018). Defining the effects of urban expansion on land use/cover change: a case study in Kastamonu, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, 190(8), 454.
- Şevik, H., Saleh, E. A. A., & Çetin, M. (2017). Change of the air quality in the urban open and green spaces: Kastamonu sample. *Ecology, Planning*, 317-327
- Turkyilmaz A., Sevik H., Isinkaralar K, & Cetin M (2019) Use of tree rings as a bioindicator to observe atmospheric heavy metal deposition, *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (5), 5122-5130
- Turkyilmaz, A., Cetin, M., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Saleh, E. A. A. (2020). Variation of heavy metal accumulation in certain landscaping plants due to traffic density. *Environment, Development and Sustainability*, 22 (3), 2385-2398
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., & Cetin, M. (2018b) The use of perennial needles as biomonitors for recently accumulated heavy metals. *Landsc Ecol Eng* 14(1):115–120.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Cetin, M., & Ahmida Saleh E. A. (2018c) Changes in heavy metal accumulation depending on traffic density in some landscape plants. *Pol J Environ Stud* 27(5):2277–2284.
- Turkyilmaz, A., Sevik, H., Isinkaralar, K., & Cetin, M., (2018a) Using *Acer platanoides* annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environ Monit Assess* 190:578.
- Turner, G., & Alexander, G. (2014, September 01). Limits to Growth was right. New research shows we're nearing collapse. *The Guardian*. Retrieved July 05, 2019, from <https://www.theguardian.com/commentisfree/2014/sep/02/limits-to-growth-was-right-new-research-shows-were-nearing-collapse>
- USGBC. (2019, July 25). *LEED v4 for Building Design and Construction - current version*. Retrieved from US Green Building Council: <https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version>
- Wangel, J., Wallhagen, M., Malmqvist, T., & Finnveden, G. (2016). Certification systems for sustainable neighbourhoods: What do they really certify. *Environmental impact assessment review*, 56, 200-213.

- Watkiss, P. (2007). *Climate change: the cost of inaction and the cost of adaptation (Technical report)*. Copenhagen: European Environmental Agency (EEA) .
- Wiens, J. A., & Moss, M. R. (Eds.). (2005). *Issues and perspectives in landscape ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Williams, D. E. (2007). *Sustainable Design : Ecology, Architecture, Planning*. New Jersey: Wiley.
- Williamson, T., Radford, A., & Bennetts, H. (2003). *Understanding Sustainable Architecture*. New York: Spon Press.
- Yan, J., Cheng, Y., Sun, Y., & Zhao, Y. (2018). Influential Factors on the Stability of Building Slope. *Earth and Environmental Science, 108*.
- Yeang, K. (2000). *The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings*. Munich, London, New York: Prestel.
- Yigit, N., Cetin, M., & Sevik, H. (2018). The Change in Some Leaf Micromorphological Characters of *Prunus laurocerasus* L. Species by Their Habitat. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 6(11)*, 1517-1521.
- Yigit, N., Cetin, M., Ozturk, A., Sevik, H., & Cetin, S. (2019) Variation of Stomatal Characteristics in Broad Leaved Species Based on Habitat. *Applied Ecology and Environmental Research 17(6):12859-12868*.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Gul, L. (2016a). Clonal variation in chemical wood characteristics in Hanönü (Kastamonu) Günlüburun black pine (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe) seed orchard. *Journal of Sustainable Forestry, 35(7)*, 515-526.
- Yigit, N., Sevik, H., Cetin, M., & Kaya, N. (2016b). Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. *Water stress in plants, 43-62*.
- Younan, V. A. (2011). *Developing a green building rating system for Egypt (PhD Thesis)*. Cairo: American University of Cairo.
- Yusoff, W. Z., & Wen, W. R. (2014). Analysis of the international sustainable building rating systems (SBRSS) for sustainable development with special focused on green building index (GBI) Malaysia. *Journal of Environmental Conservation Research, 11*, 11-26.

Zeren Cetin, I. & Sevik, H. (2020). Investigation of the relationship between bioclimatic comfort and land use by using GIS and RS techniques in Trabzon. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(2), 71.

Zeren Çetin, İ. (2019). Trabzon ekoturizm potansiyelinin GIS kullanımı ile biyoklimatik konfor açısından değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.

Zuo, J., & Zhao, Z. Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271-281





EKLER

EKLER

EK A Uygulanan Anket

LİBYA'NIN DERNA ŞEHRİNDEKİ VADİ VE YAMAÇLARDA SÜRDÜRÜLEBİLİR MİMARİ TASARIM VE PEYZAJ TASARIMI

Değerli Katılımcı,

Sürdürülebilir kalkınma dünyanın dört bir yanındaki hükümetler, tasarımcılar ve imar sorumlularının göz önünde bulundurduğu ana unsurlardan biridir. İmar projelerinde sonraki nesillere daha iyi bir gelecek bırakmak için sürdürülebilir strateji ve yöntemlerin benimsenebilmesi sürdürülebilir geliştirme çalışmalarının sağladığı önemli avantajlardan biridir. Bu anket çalışması Türkiye'deki Kastamonu Üniversitesi bünyesinde yapılan bir yüksek lisans tezi kapsamında yapılmaktadır. Çalışmanın asıl amacı Libya'nın Derna şehrindeki vadi ve yamaçlarda tanınmış ve iyi yapılandırılmış bir değerlendirme sistemi esas alınarak sürdürülebilir imar modellerinin sunulmasıdır. Dolayısıyla şehirde yaşayan biri veya bir uzman olarak sağlayacağınız görüşler nüfusun ihtiyaçlarını anlamak için elzemdir. Bize Derna şehrinin ve sakinlerinin ihtiyaçlarını anlamamızda yardımcı olacak aşağıdaki soruları yanıtlamak için birkaç dakikanızı ayırmanızı rica ediyoruz. Anketi tamamlamanız tahminen 10 ila 15 dakikanızı alacaktır.

Zaman ayırdığınız ve desteğiniz için teşekkür ederiz.

Saygılarımızla,
Araştırmacı

Kısım 1: Kişisel ve Mesleki Bilgiler

- 1 Cinsiyet Erkek Kadın
- 2 Yaş Kategorisi 23 yaş altı 23-34
 35-44 45 yaş ve üstü
- 3 Eğitim Düzeyi İlkokul Ortaokul
 Lise Lisans
 Yüksek lisans Doktora
- 4 Gelir Düzeyi (Aylık) 100 \$'ın altında 100-300 \$
 300-1000 \$
 1000-2000 \$
 2000 \$'ın üstünde
- 5 Mesleğiniz nedir? Mimar Mühendis
 Öğretmen Tıbbi uzmanlık
 Diğer
- 6 Sürdürülebilir kalkınma kavramına aşina mısınız? Tanım: nüfusun mevcut ihtiyaçlarına cevap verirken gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak inşaat yapmak. Evet Hayır

Kısım 2: Doğal Unsur İhtiyaçları ve Arazi Kullanımı

Lütfen aşağıdaki maddeleri Derna şehrinin ihtiyaçları hakkındaki görüşlerinize göre değerlendirin		Katılmıyor m	Kısmen Katılmıyor m	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
		1	2	3	4	5
1	Şehirde daha fazla yeşil alana (bahçe ve ormanlara) ihtiyaç vardır					
2	Şehrin daha fazla zirai ve kırsal alana ihtiyacı vardır					
3	Şehrin daha fazla su unsuruna ve sulak alanlara (nehir, göl, dere, şelale) ihtiyacı vardır					
4	Şehrin daha fazla eğlence amaçlı yeşil alana (piknik ve çocuk parkları ile oyun alanları) ihtiyacı vardır					
5	Şehrin daha fazla yükseltiyeye (dağ ve tepeler) ihtiyacı vardır					
6	Şehirdeki doğal alanların sayısı yeterlidir					
7	Şehirdeki konut bölgeleri ve birimleri nüfusun ihtiyaçları açısından yeterlidir					
8	Şehirdeki pazar yeri ve ticari tesislerin sayısı yeterlidir					
9	Şehirdeki eğlence ve aile alanlarının sayısı yeterlidir					

Lütfen aşağıdaki maddeleri Derna şehrinin ihtiyaçları hakkındaki görüşlerinize göre değerlendirin		Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
		1	2	3	4	5
10	Dağ etekleri ve yamaçlar şehrin kalkınması açısından iyi bir şekilde değerlendirilmektedir					
11	Şehirdeki vadiler şehrin kalkınması açısından iyi bir şekilde değerlendirilmektedir					
12	Şehirdeki turistik faaliyetlerin sayısı yeterlidir					
13	Şehirdeki kamp ve bisiklet tesis ve sahalarının sayısı yeterlidir					
14	Şehirdeki balıkçılık ve avcılık tesis ve sahalarının sayısı yeterlidir					

Kısım 2: Altyapı, Binalar, Enerji ve Su Tüketimi

Lütfen aşağıdaki maddeleri Derna şehrinin ihtiyaçları hakkındaki görüşlerinize göre değerlendirin		Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
		1	2	3	4	5
1	Şehirdeki yollar trafik hacmi için yeterlidir					
2	Şehirdeki yollar iyi durumdadır ve uzun yıllar boyunca iş görebilir					
3	Şehir merkezindeki ve ticari alanların çevresindeki otopark imkânları yeterlidir					
4	Banliyö ve yerleşim alanlarındaki otopark imkânları yeterlidir					
5	Şehrin elektrik altyapısı yeterlidir, gün ve yıl boyunca devamlı bir şekilde işlevini sürdürmektedir					
6	Şehrin su altyapısı yeterlidir, gün ve yıl boyunca devamlı bir şekilde işlevini sürdürmektedir					
7	Elektrik tüketiminin idareli olduğunu ve enerji tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum					
8	Şehirdeki elektrik tüketiminin idareli olduğunu ve enerji tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum					
9	Su tüketiminin idareli olduğunu ve su tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum					
10	Şehirdeki su tüketiminin idareli olduğunu ve su tasarrufuna katkıda bulunduğunu düşünüyorum					
11	Mevcut elektrik altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır					

Lütfen aşağıdaki maddeleri Derna şehrinin ihtiyaçları hakkındaki görüşlerinize göre değerlendirin		Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Bilmiyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
		1	2	3	4	5
12	Mevcut su altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır					
13	Şehrin atık su altyapısının mevcut kapasitesi yeterlidir					
14	Şehrin katı atık (çöp) altyapısının mevcut kapasitesi yeterlidir					
15	Mevcut atık su altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır					
16	Mevcut katı atık (çöp) altyapısının kapasitesi ve elverişliliği şehrin 10 yıl sonraki nüfusu için yeterli olacaktır					
17	Atık sular ve katı atıklar hâlihazırda çevreye olan etkilerini en aza indirgeyecek şekilde artılmakta veya geri dönüştürülmektedir					
18	Şehirdeki turizm altyapısı (oteller, eğlence tesisleri, tarihî alanlar) yeterlidir					
19	Şehirdeki konutların mevcut tasarımları akıllı/sürdürülebilir enerji tasarrufuna olanak sağlamaktadır					
20	Şehirdeki konutların mevcut tasarımları sürdürülebilir teknoloji ve yöntemlerin kullanımına uygundur					

Anket tamamlanmıştır

TEŞEKKÜR EDERİZ

EK B

A RENDER (BİLGİSAYARDA 3D GÖRÜNTÜLEME) MODELLERİ



EK C



B RENDER (BİLGİSAYARDA 3D GÖRÜNTÜLEME) MODELLERİ



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hafith Mohammed Sulayman ALMANSOURI
Doğum Yeri ve Yılı : Libya-1980
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce-Arapça
E-posta : Derna092@gmail.com



Eğitim Durumu

Lisans : Bachelor of Architecture OMAR ALMOKHTAR
UNIVERSITY, 2004-2005

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Work as an Architectural Designer at :
(RISH TECHNICAL SERUICES SDN BHD SUBANG JAYA . MALAYSIA) co
İş Yeri : Work as an Architectural Designer at (Alraqia electronic) co
İş Yeri : Work as a Site Manager at Almosatah General Contractor co
İş Yeri : Manager of (Eamar) Geometrical Office.
İş Yeri : Manager of (tabark) Geometrical Office.
İş Yeri : Head of Instructing and Design Office at (Albhr Almotwast)
General Contractor and Real Estate Investment co .
İş Yeri : Supervisor at Many Upgrading Projects of the Educational
Facilities at the Educational Building Service.
İş Yeri : Work at Projects Office at the Secretariat of the People
Committee For Transportation at Public of Derna
İş Yeri : Executive Engeneer at (Altarek alsaree) Contractor co.
İş Yeri : Executive Engeneer at (Alkafelah) Contractor co.
İş Yeri : Facility Member at (omar almokhtar university)
İş Yeri : Certified Expert at Derna Court of First Instance.