

ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEYZAJ MİMARLIĞINDA SANAL GERÇEKLİĞİN KULLANIMI

İslam ADANIR

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2023

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

İslam ADANIR tarafından hazırlanan “**Peyzaj Mimarlığında Sanal Gerçekliğin Kullanımı**” adlı tez çalışması 10/02/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nuray ÇİÇEK
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Ömer Lütfü ÇORBACI
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “**Peyzaj Mimarlığında Sanal Gerçekliğin Kullanımı**” konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını, “intihal içermediğini” beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (10/02/2023).

İslam ADANIR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SANAL GERÇEKLİĞİN PEYZAJ MİMARLIĞINDA KULLANIMI

İslam ADANIR

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

Günümüzde, teknolojinin gelişimiyle birlikte, farklı işler için uygun cihazlar geliştirilmiş ve yaygınlaşmıştır. Bu cihazların internetle kullanılabilir hale gelmesi, bilgi paylaşımını artırarak insanların ihtiyaç duydukları her türlü bilgiye kolayca erişebilmesini sağlamıştır. Bu da işlemler ve süreçlerin daha kolay hale gelmesine yardımcı olmuştur. Bu süreçte, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisi, üç boyutlu görüntüler ve sanal ortamların yaratılmasına olanak tanıyarak, birçok alanda olanak sağlamaktadır. Bu teknolojinin en önemli faydaları arasında, gerçeklik hissi yaratma, farklı deneyimler sunma, bilgi erişimini kolaylaştırma vb. yer almaktadır. Bu nedenle, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisi, tıp, eğitim, mühendislik, reklam, tanıtım, yiyecek-içecek, eğlence, sanat, mimari vb. birçok alanda kullanıldığı gibi, peyzaj mimarlığı alanında da kullanılmaktadır.

2023, 34 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Teknoloji, Cihaz, Bilgi paylaşımı, Üç boyutlu görüntü, Sanal gerçeklik, Artırılmış gerçeklik

ABSTRACT

Master of Science Thesis

USE OF VIRTUAL REALITY IN LANDSCAPE ARCHITECTURE

İslam ADANIR

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Landscape Architecture Department

Advisor: Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ

Today, with the development of technology, devices suitable for different tasks have been developed and become widespread. The fact that these devices are accessible via the internet has increased the sharing of information and made it possible for people to access all kinds of information they need easily. This has helped make transactions and processes easier. In this process, augmented reality and virtual reality technology provides opportunities in many areas by providing the creation of three-dimensional images and virtual environments. The most important benefits of this technology include creating a sense of reality, offering different experiences, facilitating access to information, etc. is located. Therefore, augmented reality and virtual reality technology are used in medicine, education, engineering, advertising, promotion, food and beverage, entertainment, art, architecture, etc. It can be used in many areas as well as in the field of landscape architecture.

2023, 34 pages

Keywords: Technology, Device, Information sharing, Three-dimensional view, Virtual reality, Augmented reality

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

“Peyzaj Mimarlığında Sanal Gerçekliğin Kullanımı” adlı bu çalışma 2022 yılında hazırlanarak, Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne “Yüksek Lisans Tezi” olarak sunulmuştur. Bu çalışmanın amacı, Sanal gerçeklik ile ilgili örnek çalışmalar üzerinden konu ele alınarak bu çalışmanın eğitime olan yansıması incelenmesi vurgulanmıştır.

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve tüm aşamalarda benden yardımlarını esirgemeyen, destek ve anlayış gösteren, her koşulda yanımda olan değerli lisans, yüksek lisans hocam ayrıca ofis çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübelerini eksik etmeyen Prof. Dr. Bayram Cemil BİLGİLİ’ ye teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında ilgi ve sabırlarını esirgemedi her daim yanımda olan, desteklerini her zaman hissettiğim aileme sonsuz şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın her aşamasında yanımda olan benden destek bilgi ve ilgisini esirgemeyen çok değerli ablam Rüveyda ADANIR’a, arkadaşım Oraz DURDYMYRADOV’a ve Sevinç SEVER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu aşamaya gelmemde emeği geçen bütün hocalarıma ve katkısı olan herkese ayrıca şükranlarımı sunarım.

İslam ADANIR

Çankırı, Ocak 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1 Materyal	8
3.2 Metot.....	8
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	9
4.1 Sanal Gerçeklik	9
4.2 Sanal Gerçeklik Ortamları.....	10
4.3 Sanal Gerçeklik Donanımı	11
4.4 Sanal Gerçeklik Sistemleri	11
4.5 Sanal Gerçeklik Gözlükleri (VR gözlüğü)	12
4.5.1 Manzara sahnesinde VR teknolojisinin uygulanması.....	13
4.6 Sanal Gerçeklik Çeşitleri.....	14
4.6.1 Saran gerçeklik sistemi	15
4.6.2 Sarmayan gerçeklik sistemleri	15
4.6.3 Arttırılmış gerçeklik sistemleri	16
4.7 Bilgisayarların Genel Tanımı.....	17
4.8 Bilgisayar Destekli Tasarım	17
4.9 Peyzaj Mimarlığında Bilgisayarın Yeri	19
4.10 Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Bilgisayar Yazılımları.....	19
4.11 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)	20
4.12 Radar Verilerinin Kullanım Alanları.....	21
4.13 Lidar Görüntüleri ile 3B Üretilmesi.....	22
4.14 Stereo Görüntülerinin Kullanımı	23

4.15 Kentsel Modelleme	25
4.16 Sanal Gerçeklik ve Peyzaj Mimarlığı	26
4.17 Sanal Gerçeklik için Oluşturulmuş Görüntüler	27
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	31
KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.



SİMGELER DİZİNİ

3B	Üç boyut
3D	Görselleştirme
cm	Santimetre



KISALTMALAR DİZİNİ

AR	Artırılmış gerçeklik
BDT	Bilgisayar destekli tasarım
CAD	Autocad
CAVE	Cave automated virtual environment
CBS	Coğrafi bilgi sistemleri
GNSS	Global navigation satellite system
HES	Hidroelektrik santrali
INS	Inertial navigation system
İHA	İnsansız hava aracı
MOSS	Mos otomasyon ve yazılım
PS	Photoshop
vb	ve bunun gibi
vd	ve diğerleri
VR	Sanal gerçeklik

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1	Gerçeklik-Sanal gerçeklik ve devamlılığı	10
Şekil 4.2	Dalınan sistemlere bir CAVE (Cave Automated Virtual Environment) uygulaması örneği	11
Şekil 4.3	Dalınmayan sistemler	12
Şekil 4.4	İlk VR gözlüğü	12
Şekil 4.5	Sanal gerçeklik çeşitleri	14
Şekil 4.6	Saran gerçeklik	15
Şekil 4.7	Sarmayan gerçeklik	16
Şekil 4.8	Arttırılmış gerçeklik	17
Şekil 4.9	İlk versaCAD programının kullanımı	18
Şekil 4.10	AutoCAD yazılımı	20
Şekil 4.11	Google SketchUp 6 Pro	20
Şekil 4.12	Konumsal modelleme ve kapsamı	21
Şekil 4.13	Dijital yükseklik modeli	22
Şekil 4.14	İnsansız hava araçlarında lidar algılayıcılar	23
Şekil 4.15	Fotogrametrik görüntülerin birleştirilmesinde nokta bulutu(a), yüzey modellemesi(b), ortofoto(c) ve sayısal yükseklik modeli(d) görüntülerinin üretimi (Çukurova Üniversitesi Kampüsü)	24
Şekil 4.16	İHA görüntülerinden alınan verilerle oluşturulan modellerin peyzaj onarım projelerinde kullanımı (Adana, Yamanlı HES sahası)	25
Şekil 4.17	AutoCAD çizimi plan görünüş ve modelleme	27
Şekil 4.18	SketchUP çizimi modellemesi	28
Şekil 4.19	SketchUP ve lumion eş zamanlı çalışma görüntüsü	28
Şekil 4.20	Lumion'dan alınmış renderler	29
Şekil 4.21	VR gözlüğünde sanal görüntü	30

1. GİRİŞ

Tasarımcılar; mekânsal fikirleri geliştirmek, değerlendirmek, başkalarına aktarmak amacıyla iki boyutlu perspektif ve animasyon gibi temsili ortamları tasarlayarak başkalarına aktarmak ve ortamı görselleştirmek amacıyla yaygın olarak kullanmaktadır. Sanal gerçeklik ortamı, bilgisayarlar yardımıyla yaratılmış üç boyutlu simülasyonlar ile gerçek dünyayla ilişkilendirilerek, kullanıcının da bu simülasyon ortamını özel aygıtlar yardımıyla denetleyebildiği ortamlar olarak tanımlamaktadır (Kayapa ve Tong 2011).

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile birçok alanda teknolojik cihazlar ortaya çıkmış ve yaygınlaşmıştır. Bu cihazların internet ile kullanımı, bilgi paylaşımının artması, insanların bu bilgilere kolayca ulaşması ve gerçekleştirilecek işlemlerin süreçlerini daha da kolay hale getirmiştir. Bu süreçte ortaya çıkan üç boyutlu görsellerin ve reel gerçeklik teknolojisinin ortam oluşmasını gerçekleştiren yenilikçi bir teknoloji olarak artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisinin başta reel ortamlarda birebir gerçeğin içindeymişsin hissi vermesi, görülmemiş bir deneyim oluşturma, bilgide kolaylıklar yapma gibi her alanda yardımcı bulunmaktadır. Bu nedenle tıp alanlarında, mühendislikte, reklam, tanıtım vb. gibi birçok sektörde ihtiyaç duyulan ve kullanılan bu teknoloji peyzaj mimarlığının temel konularından biri olma yolunda hızlıca ilerlemektedir (Demirezen 2019).

Teknolojinin gelişmesi bilgisayarların tasarım sürecinde yer alması, tasarım ortamlarındaki üretim tekniklerinde sayısal değişimi getirmiştir. Ortaya çıkan bu değişimlerle beraber oluşturulan tasarımlar için hangi yöntem, yazılımlar ve donanımlar kullanıldığı merak konusu olup önem kazanmıştır. Kullanılan bu yazılım ve donanımlar ile iş kolaylığı sağlaması ve alım gücü noktasında daha geniş bir kitleye ulaşılması ve soyut tasarım olanaklarının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Şekerci 2017).

Multimedya teknolojisi, bilgisayar ağı teknolojisi ve diğer bilgi teknolojileri, çağdaş peyzaj tasarımının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bilgi teknolojisinin kullanımı ve peyzajın bilgi ifadesinden insanlar, peyzajın verimliliği ve pürüzsüzlüğüne dair kapsamlı izlenimi hissederler. Şu anda en yaygın kullanılan CAD yazılımı olarak,

zengin çizim ve düzenleme işlevlerine sahip ve kullanıcı dostu arayüzü ile rahat çalışma sağlamaktadır. Özellikle, birçok yazılım çeşitli düzenleme arayüzleri ve araçları sağlamakta ve ActiveX Automation programın tasarım arayüzünü destekleyerek 3D modelleme ve görüntü işleme işlevini yerine getirebilmektedir (Du 2022).

Bilgisayar donanımının tasarım, planlama ve sunum gibi birçok imkânı taşıması, tasarımda yeni fırsatların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu fırsatların ortaya çıkmasına zemin hazırlayan faktörler, öğrencilerin ve tasarımcıların geleneksel sunum biçimlerinden uzaklaşmasına, sayılarının hızla artmasına ve sürekli kendini yenileyebilen bilgisayar destekli tasarım programlarına yönelmelerine neden olmaktadır (Bingöl vd. 2020).

Peyzaj teorisi araştırması ve uygulamasında ilk gelişmeler, peyzaj mimarlığı öğretiminde büyük potansiyel gösteren üç ana yazılım sanal gerçeklik teknolojisi, AutoCAD, SketchUP ve lumion ile birlikte uygulanan bir simülasyon ve modelleme yazılım sistemi sayesinde elde edilmiştir. Bu yazılım sistemi, tasarımcının çalışma süresini ve baskısını azaltmanın yanı sıra, hayal gücünü de harekete geçirmeye yardımcı olmaktadır (Li at al. 2018).

Peyzaj mimarlığı gibi tasarım disiplinlerinde VR kullanımının araştırma ve eğitim yönlerinin ortak olduğu görülür. Bu nedenle, görselleştirme araçlarının kullanımının artmasıyla birlikte, VR teknolojisinin bu alanlarda da kullanımın arttığı gözlemlenmektedir. Bu bağlamda, peyzaj mimarlığı ve çevre planlaması için VR kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar ve uygulanan görsel araştırma yöntemleri incelendiğinde, bu teknolojinin disiplinler arası bir yaklaşımla benimsenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu sayede farklı alanlarda kullanılan görsel çalışmalar daha kapsamlı bir şekilde yapılabilecek ve daha doğru kararlar alınabilecektir (Portman at al. 2015).

Sanal gerçeklik teknolojisinin ortaya çıkması, beraberinde çeşitli donanım ve yazılımları getirmesi, yeni teknolojilerin etkisi, son yıllarda yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur. Bu teknolojinin insanların mekâna yeni bir yaklaşımla görmesini sağlayarak farklı tasarımlar ortaya çıkarma seçeneği sunmuştur. Ayrıca tasarımda ortaya

ıkan sorunu en kısa sürede görmeye ve çözüm yolu bulmayı sağlamaktadır. Bu yüzden sanal gerçeklik teknolojisi hem tasarım alanında hem de tasarım eğitiminde de önemli gelişmelerden biri olmuştur.

Bu çalışmada peyzaj mimarlığı disiplininde sanal gerçeklik boyutuyla mekânın tasarlanasının günümüzdeki olanakları araştırılmıştır. Sanal gerçeklik çerçevesinde tasarımın görselleştirilmesinde yeni boyutların ve sunum şekillerinin projelere nasıl eklemleneceği araştırılmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

Demirezen (2019) “Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Turizm Sektöründe Kullanılabilirliği Üzerine Bir Literatür Taraması” adlı eserinde günümüzde teknolojinin gelişmesi ile ortaya çıkan telefonlar, tabletler, bilgisayarlar, çok boyutlu görsel-işitsel cihazlar, vb. yeni aletler ve uygulamaların internet ile birleşerek daha da gelişmiş ve gerçek gibi görünen sanal ortamların oluşması üzerine gelişmeleri irdelemiştir.

Olgun ve Yılmaz (2014) “Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Destekli Tasarım ve Tasarım Aşamaları” adlı çalışmasında bilgi teknolojilerinin hızlı bir şekilde gelişme gösterdiği yüzyılımızda, bilgisayar destekli tasarım yazılımlarında da büyük gelişmeler yaşandığı üzerine inceleme yapmıştır.

Şahin ve Önder (2008) “Peyzaj Mimarlığı Tasarım Sürecinde Bilgisayar Kullanım Olanaklarının Alanya Atatürk Parkı Örneğinde İrdelenmesi” adlı çalışmasında peyzaj mimarlığı tasarım sürecinde teknolojik olanaklardan biri olan bilgisayar destekli tasarım ile hem zamandan tasarruf edilmekte hem de daha etkin çözümlere ulaşıldığını savunan çalışma dergisinden irdelenmiştir.

Berberoğlu ve Çilek (2019) “Peyzaj Mimarlığında Konumsal Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı” adlı eserinde günümüzde artan veri kaynaklarının sistematik bir şekilde toplanarak depolanması, uygun ortamlarda işlenmesi ve kullanıcılar için bilgiye dönüşmesi üzerine yaptığı çalışması incelenmiştir.

Ferhat (2016) “Dijital Dünyanın Gerçekliği, Gerçek Dünyanın Sanallığı Bir Dijital Medya Ürünü Olarak Sanal Gerçeklik” adlı çalışmasında medyada gerçekliğin içi boşaltılarak yaratılan yapay bir ortamın gerçeğin yerini aldığını savunmuştur.

Şekerci (2017) “Sanal Gerçeklik Kavramının Tarihçesi” adlı çalışmasında son yıllarda eğitimden sağlığa, mimariden inşaat alanına, organizasyondan eğlenceye kadar birçok

alanda sanallık kelimesinin var olmayan ancak varlığı sanılarla kabul edildiğini savunduğu çalışması irdelenmiştir.

Yiğiter (1998) “Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Şehir Planlama Sürecinde Kullanımı: Burgazada Örnek Alanında Koruma Amaçlı İmar Planı Bilgi Sistemi Tasarımı” adlı eserinde Coğrafi Bilgi Sistemleri’nin şehir planlama sürecindeki kullanım olanaklarını ortaya koyan çalışması irdelenmiştir.

Kayapa ve Tong (2011) “Sanal Gerçeklik Ortamında Algı” adlı eserinde sanal gerçeklik ortamlarının tasarımcılar tarafından kullanılmaya başlanıldığı özellikle derinlik algısının gerçek evrenin üçüncü boyutunun görsel algısıdır dediği çalışması irdelenmiştir.

Kartelli (2022) “Düzenli Video Arasındaki Teknik-Estetik Farkların Karşılaştırılması: Örnek Bir Sanal Gerçeklik Projesi Oluşturulması” adlı eserinde 360° çekilen videoların sanal gerçeklik sistemleri ile projeler ortaya koyduğu çalışmaları incelenmiştir.

Bingöl, Yücedağ ve Kaya (2020) “Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Tasarım Programları Üzerine Görüşleri: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği” adlı eserinde günümüzde çok yönlü bilgisayar destekli tasarım programları zorunlu hale geldiğini ve bilgisayar destekli tasarım programlarının peyzaj mimarlığı bölüm öğrencileri tarafından nasıl kullanıldığını ve proje çalışmaları üzerine etkilerini araştırdığı çalışması incelenmiştir.

Alkan ve Özfıdan (2016) “Taşınmaz Değerlemesine Yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması” adlı çalışmasında coğrafi bilgi sistemi teknolojilerinden yararlanarak verilerin toplanması, analiz edilmesi, sorgulanması ve kullanıcıya sunulması ile günümüzde oldukça aktif kullanıldığını savunduğu çalışması incelenmiştir.

Aş (2019) “Saran Mimari Yazılım ve Teknolojilerinin Kültürel Mirası Koruma Çalışmalarında Kullanımı” adlı eserinde tarihi çevrelerin Sanal Gerçeklik (VR) ve

Arttırılmış Gerçeklik (AR) yöntemiyle görselleştirilmesi çerçevesi içerisinde, interaktif mimari görselleştirme yazılımlarının ve tekniklerinin arkeoloji alanı çalışmalarında kullanımı incelenmiştir.

Töre (2010) “Sanal Gerçeklik ve Mimari Koruma” adlı çalışmasında sanal gerçekliğin mimari korumaya sunum ve anlatım bağlamındaki etkisi incelenmiştir.

Şekerci (2017) “Sanal Gerçekliğin İç Mimarlık Eğitimine Etkisi” adlı eserinde hem tasarım alanı hem de tasarım eğitiminde yaşanan sorunların çözümünde sanal gerçeklik teknolojinin sağladığı olanakları incelemiştir.

Song at al. (2018) “Virtual Reality (VR) Technology and Landscape Architecture” adlı eserinde VR teknolojisini peyzaj tasarımı alanına uygulamak için sonsuz fırsatların olduğunu ve tasarımcıların bu teknolojiyi kullanarak, müşterilerin deneyimlemesi için hızlı ve görsel olarak peyzaj sahneleri oluşturabildiklerini irdelemiştir.

Ball at al. (2008) “Virtual Reality for Mutual Understanding in Landscape Planning” adlı eserinde peyzaj planlamasında VR kullanımının artmasındaki önemini anlatan çalışması incelenmiştir.

Du (2022) “Application of CAD Aided Intelligent Technology in Landscape Design” adlı eserinde multimedya teknolojisi, bilgisayar ağı teknolojisi ve diğer bilgi teknolojilerinin, çağdaş peyzaj tasarımının vazgeçilmez bir parçası halinde olduğunu açıklayan çalışması incelenmiştir.

Portman (2015) “To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning” adlı çalışmasında mimarlık, peyzaj mimarlığı ve çevre planlaması için VR kullanımının erişilemeyen gerçeklerin gösterildiğini açıklayan eserinden esinlenilmiştir.

Li (2017) “Research on the Application of Virtual Reality Technology in Landscape Design Teaching” adlı eserinde peyzaj öğretiminde bilgisayar sanal gerçeklik teknolojisinin uygulanması üzerine incelenmiştir.



3. MATERİYAL VE METOT

Bu bölümde çalışma konusu kapsamında kullanılan materyal olarak, sanal gerçeklik kapsamında kullanılan ekipmanlar ve sanal gerçeklik tasarım süreçleri irdelenmiştir.

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini peyzaj mimarlığında sanal gerçekliğin kullanımı oluşturmaktadır. Peyzaj mimarlığında sanal gerçekliğin önemini vurgulamayı amaçlayan bu çalışmada; bilgisayarların genel tanımı, sanal gerçeklik, sanal gerçeklik ortamları, sanal gerçeklik donanımı, sanal gerçeklik gözlükleri (VR gözlüğü), peyzaj mimarlığında bilgisayarın yeri, peyzaj mimarlığında kullanılan bilgisayar yazılımları, coğrafi bilgi sistemleri (CBS), radar verilerinin kullanımı, lidar görüntüleri ile 3B üretilmesi ile daha önceden bu çalışma konusuyla ilgili önceden yazılmış makaleler, tez, bildiri ve kitaplardan yararlanılmıştır.

3.2 Metot

Yapılan bu araştırma konusunda yöntem olarak analizler, senteze dayalı peyzaj araştırmaları, veri toplama gibi analizler yapılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikli olarak konuyla ilgili literatür taraması araştırılmış; peyzaj mimarlığında sanal gerçekliğin gerçek ile bağdaştırılmasının ve tasarım aşamasında bir ön veri olarak sunulmasının önemini vurgulamayı amaçlanarak araştırmanın temel içeriğini oluşturan peyzaj mimarlığında; sanal gerçekliğin algısı, bilgisayarların genel tanımı, bilgisayar destekli tasarım, sanal gerçeklik gözlükleri, sanal gerçeklik donanımı, peyzaj mimarlığında kullanılan bilgisayar yazılımları, peyzaj mimarlığında bilgisayarın yeri, bilgisayar ortamında kullanılan görselleştirme programları, coğrafi bilgi sistemleri aracılığı ile verilerin elde edilmesi, kentsel modelleme örnekleri irdelenerek peyzaj mimarlığındaki önemi vurgulanmıştır. Daha sonra elde edilen veriler peyzaj mimarlığında sanal gerçekliğin gerçek ile bağdaştırılması kapsamında son aşama olarak değerlendirilmiş ve peyzaj mimarlığı alanında irdelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde sanal gerçekliğin kullanım alanları ve yöntemleri araştırılmış, bu araç ve yöntemlerin peyzaj mimarlığı disiplininde kullanılabilirliği değerlendirilmiştir. Bu kapsamda bulgular aşağıda belirtilen başlıklar halinde sistematik olarak irdelenmiştir. Sanal gerçeklik, sanal gerçeklik ortamları, sanal gerçeklik donanımı, sanal gerçeklik sistemleri, sanal gerçeklik gözlükleri (VR), sistem olarak sanal gerçeklik, peyzaj mimarlığında bilgisayarın yeri, peyzaj mimarlığında kullanılan bilgisayar yazılımları, coğrafi bilgi sistemleri (CBS), radar verilerinin kullanımı, lidar görüntüleri ile 3B üretilmesi, radar verilerinin kullanımı ve Stereo görüntülerin kullanımı araştırılmıştır.

4.1 Sanal Gerçeklik

Bilişim alanında gerçekleşen atılımların etkisi ile 1980 ve sonrası bireylerin şahsi bilgisayarlarını kullanmasıyla bilgilerin saklanması, depolanması, güvenli olması gibi değişimler ortaya çıkmıştır. Bu kadar hızlı gelişen bilişimin peyzaj mimarlığı gibi bilim dallarında eski araçlar yerine yeni araçlar ortaya çıkmış olması bilgi toplamada tasarım yapım aşamasında bunların programlanması gibi birçok yerde kullanımı bulunmaktadır. Sanal Gerçeklik temelinde mekânsal verilerle gerçek zaman arasında etkileşim sağlayan uygulamaların gerçekleştirme deneyimi sunma olgusunun gelişimini ve evrelerini ifade eden bir terimdir. Dolayısıyla var olan yaşam uzantılarının reel bir gerçeklik üzerine ifade edilebildiği bir yer algılanmaktadır (Töre 2010).

Manzaralar, karmaşıklığın bir kısmının mekânın niteliklerinden ve anlamlarından kaynaklandığı 3B ortamlardır. Bununla birlikte, peyzaj planlamasında VR kullanımına ilişkin neredeyse tüm çabalar, peyzajın tamamen niteliksel yönlerini iletmeye odaklanması ve başka yerlerde peyzaj planlamasında artan bir önem düzeyine sahip olması beklenen bir alandır, ancak gerçekten etkili olacaksa, niteliksel veya yumuşak sanal gerçeklik simülasyonlarında daha fazla dikkate alınması gerekecektir (Ball at al. 2008).

4.2 Sanal Gerçeklik Ortamları

Sanal gerçeklik sistemlerini bir mekân veya ortam olarak algıladığımızda, başta bilgisayar sistemlerinden çok sanal gerçeklik sistemleri ile yapılan canlandırmalar ile kullanıcıların tasarımda, çevre yönetiminde ve üretimlerde nasıl kullanıldığıdır (Şekil 3.1).

Yapı olarak 3 farklı karakteristiği vardır (Töre 2010).

- Etkileşim,
- Mekansallık,
- Gerçek zamanlılık.



Şekil 4.1 Gerçeklik-Sanal gerçeklik ve devamlılığı

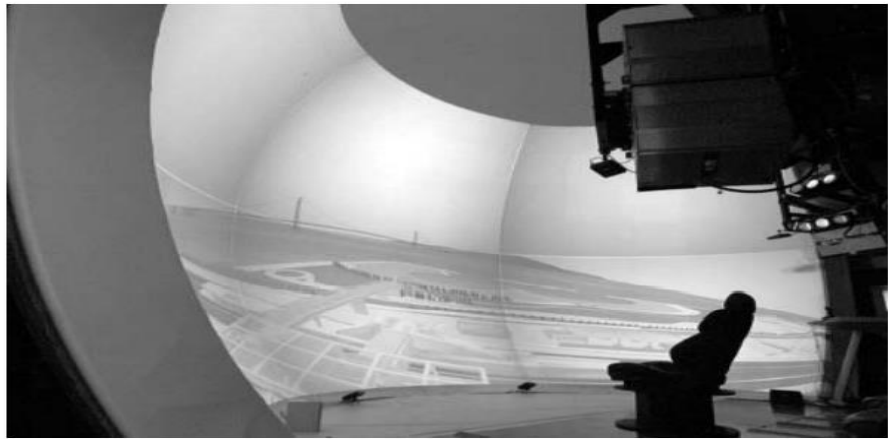
Gerçeklik ile sanallığı incelediğimiz zaman, sanal gerçeklikte kullanıcının gerçeklikten tamamen soyutlandığı her şeyin yapay olduğu bir durum bulunmaktadır. Bir örnek verecek olursak, herhangi bir video görüntüsü üzerine reel bir görüntü bindirildiği bir görsel ile, bir araba motorunun tamir edilirken bir taraftan 3 boyutlu şemasını inceleyebilmek ya da almayı düşündüğünüz bir koltuğun, avizenin veya televizyonun evinizde nasıl durduğunu görmek mümkün olabilmektedir.

4.3 Sanal Gerçeklik Donanımı

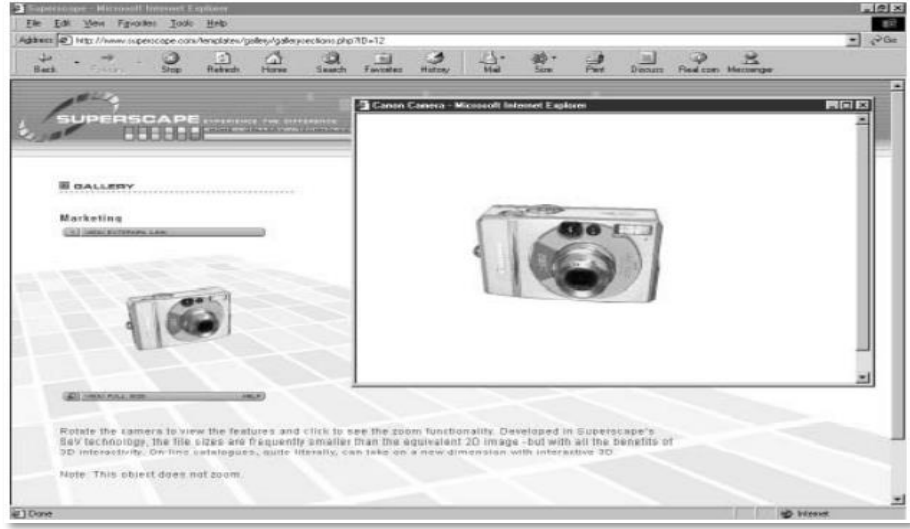
Sanal gerçeklik sistemleri, sanal dünyadaki kullanıcılara yönlendirdikleri yapay uyarılarla fiziksel olarak da etkileşim kurmalarını sağlamaktadır. Etkileşimi sadece görsel ve işitsel duyularla algılamak değil aynı zamanda dokunsal, koku ve tat gibi duyular aracılığı ile olabilmektedir. Bu hisleri oluşturmak için tasarlanmış olan tüm bedeni kaplayan özel kıyafet ve eldivenler, kullanıcının yaptığı hareketleri sistemin algılayabilmesi hem de sistemden gelen uyarıları kullanıcının algılamasını sağlayan algılayıcılar ve uyarıcılar vardır. Bu uyarıcı sistemler “Sanal Gerçeklik Donanımı” olarak tanımlanmaktadır (Ferhat 2016).

4.4 Sanal Gerçeklik Sistemleri

Sanal gerçeklik sistemleri bilgisayar yazılımlarından, girdi, çıktı gibi birimlerden, bilgiden ve gerçek zamanı destekleyen bilgisayar donanımlarından oluşmaktadır. Sundukları kaliteli görseller, fotografik ya da görselleştirme, canlandırma gibi farklı şekillerde sanal gerçekliği sınıflandırmak mümkündür. Sanal gerçekliğin oluşturduğu algı ile gerçekte görünen çevre algısının yerine geçmesine göre ele alındığında dalınan, dalınmayan veya geliştirilmiş gerçeklik olarak sınıflandırılabilir (Şekil 3.2, Şekil 3.3) (Töre 2010).



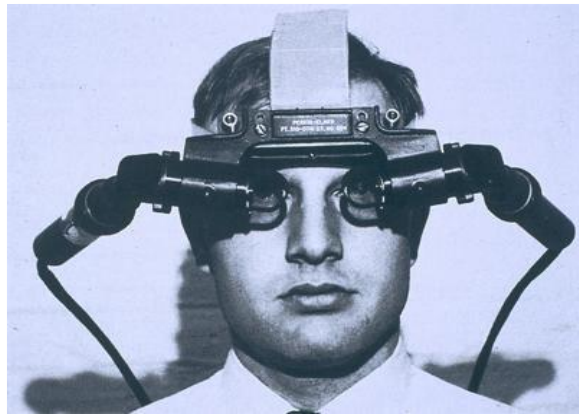
Şekil 4.2 Dalınan sistemlere bir CAVE (Cave Automated Virtual Environment) uygulaması örneği



Şekil 4.3 Dalınmayan sistemler

4.5 Sanal Gerçeklik Gözlükleri (VR gözlüğü)

İlk sanal gerçeklik gözlüğünün temeli eğlence sektörü için Nintendo firmasının piyasaya 1995 yılında sürdüğü Virtual Boy adlı ürünle atılmıştır (Şekil 3.4). Nintendo firmasının kendi oyun konsolları için tasarlamış olduğu 3 boyutlu portatif bir gözlüktür. Birçoğu farklı firmaların ürünü geliştirme çalışmalarının öncüsü niteliğindedir. Her ne kadar Nintendo şirketi için başarısız bir girişim olarak kabul edilse de Virtual Boy bir sonraki gerçeklik çalışmaları için temel olmuştur (Ferhat 2016).



Şekil 4.4 İlk VR gözlüğü

Sanal gerçeklik ortamı, 3D simülasyon içerisinde sayısal ortamlarda yaratılan ve gerçek dünya ile ilişkili bir durumun oluşması, duyuşsal olarak ortamı algılayıp deneyimlemesi, mekânın içerisinde bulunma ve o ortamda yaptığı eylemleri algılaması ile tasarımcıya bir duyuşsal dönüş sağlaması tasarımcıya o süreç içerisinde yeni potansiyeller sunmaktadır (Aş 2019).

Sanal gerçeklik teknolojisi (VR) olarak adlandırılan teknoloji aslında her türlü özel cihaz ve bilgisayar tarafından oluşturulan simülasyon ortamını ifade eder. Kullanıcılar sanal ortama yerleştirildiğinde sanki bizzat olay yerindeymişler gibi oluyor. Dolayısıyla sanal gerçeklik teknolojisinin aslında insan ve çevre arasındaki doğal etkileşimi gerçekleştirmeye yönelik bir tür teknoloji olduğu söylenebilir. Günümüzde sanal gerçeklik teknolojisi, eğlence, askeriye, imalat, dijital müze, mimari tasarım, sağlık sigortası, havacılık özel ekipmanı, iç tasarım ve diğer alanlarda uygulanmaktadır (Li at al. 2018).

Diğer eğitim avantajlarının yanı sıra VR teknolojisi, öğrencilerin soyut fikirleri görselleştirmelerine, anlamalarını geliştirmek için fenomenleri örneklemlerine, bir sistemdeki değişkenler arasındaki dinamik etkileşimleri görselleştirmelerine ve kullanıcılara farklı içgörüler sağlamalarına olanak tanır. (Kartelli 2022).

Sanal gerçeklik, bilgisayar yazılımlarının gelişmesiyle birlikte bazı yazılım ve donanımlar ile sanal ortamda üç boyutlu deneyim yaşandığı uygulamalar olarak bilinir. Gelişen bu teknolojinin bilimden sağlığa, mimariden inşaat alanına, satış pazarlama ve organizasyondan eğlenceye kadar birçok alanda yer almakta ve beraberinde yeni yaklaşımları getirmektedir (Şekerci 2018).

4.5.1 Manzara sahnesinde VR teknolojisinin uygulanması

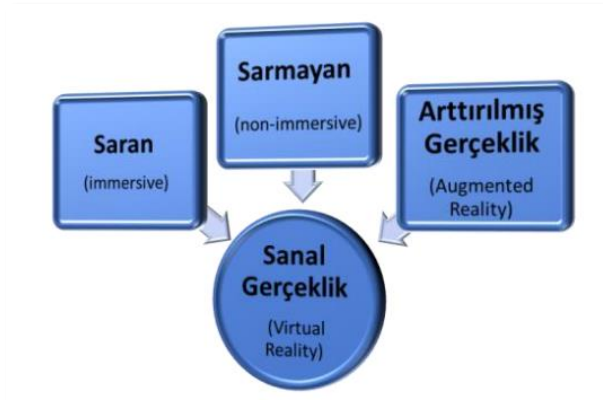
VR teknolojisinin önemli özelliklerinden biri, "gerçek dünyada olmanın" sürükleyici hissini yaratmasıdır. Kullanıcılar ve bilgisayarlar arasındaki etkileşim sayesinde, kullanıcılar sanal ortamın varlığını gerçekten deneyimleyebilirler. VR teknolojisinin bu

özelliği, peyzaj tasarımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi, manzara sahnesini doğrudan bilgisayar sisteminde oluşturmak için kullanılır. Ardından, ilgili donanım çıkış ekipmanı aracılığıyla, kullanıcılar sanki bir manzara sahnesindeymiş gibi bir etki elde edebilirler. Peyzaj sahne yapımında VR teknolojisinin uygulanması, kullanıcıların tamamlanmamış peyzaj tasarımı deneyimini artırır ve tasarımcının tasarımı kullanıcılara sergilemesi için yeni bir yol yaratır (Song at al. 2018).

4.6 Sanal Gerçeklik Çeşitleri

VR teknolojisi tarafından oluşturulan sanal gerçeklik manzarası, iki boyutlu eskizlerin sınırlamasını ortadan kaldırabilir. Bu arada, bilgisayarın hızlı görsel geri bildirimi, tasarımcıların uçup giden ilhamı yakalamalarına, yeni fikirler ve konseptler yaratmalarına olanak tanır. Sanal gerçeklik sisteminin kullanımı, bize tasarım becerilerini ve performans becerilerini bağımsız olarak geliştirme şansı veren makinenin ifade gücünün yardımıyla çizim becerilerini yapıyla birleştirmektir, böylece tasarımın gelişimi kısıtlanmayacaktır. Bu sebeple Sanal gerçeklik teknolojisinin dijital tasarımı, peyzaj mimarlığına yeni bir estetik bakış açısı sağlayarak, tasarım ve modellemeye yeni bir canlılık katmaktadır (Li at al. 2018).

Sanal gerçeklik çeşitleri saran gerçeklik, sarmayan gerçeklik artırılmış gerçeklik olmak üzere 3 ana başlıkta incelenmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 4.5 Sanal gerçeklik çeşitleri

4.6.1 Saran gerçeklik sistemi

Kullanıcıyı ortamın içine alarak sanki içindeymiş gibi hissettiren bu sistem kullanıcıya farklı bir deneyim sunmaktadır (Şekil 3.6). Kullanıcı gerçekte cybergear denilen monitörü data eldiveni, giysi, kask ve kulaklığı takarak projeksiyon sistemleri yardımı ile duvara yansıtılması ve ortaya çıkan görüntülerin kullanıcıyı dış dünyadan kopararak tamamen bir üç boyutlu sanal alemin içine sokması ve objeler ile etkileşimde bulunması, sesleri duyması kullanıcıyı içine hapsetmektedir (Şekerci 2018).



Şekil 4.6 Saran gerçeklik

4.6.2 Sarmayan gerçeklik sistemleri

Teknik olarak saran gerçeklik ile aynı yazılım tekniklerine sahip olup sunulan sanal ortamın, saran sistemin özelliğinin tam aksine sadece ekran yardımıyla sanal gerçeklik donanımlarının desteğı ile etkileşim sağlayabilir (Şekil 3.7). Bu sistemde kullanıcı mekânın içinde değil projeksiyon perdesinin karşısında yakın bir konumda durmakta olup bilgisayar bu kullanıcının iz düşün hareketleri ile takip etmektedir (Şekerci 2018).



Şekil 4.7 Sarmayan gerçeklik

4.6.3 Arttırılmış gerçeklik sistemleri

Sanal gerçeklik kullanıcının bilgisayar ortamında boyutlandırması hazırlanmış bir mekânın içerisinde gezinebildiği ve farklı bakış açılarıyla ortamı görebilmesi deneyimleyebilmesi olarak tanımlanır (Şekil 3.8). Gerçek ortamdan tamamen bağımsız bir ortam sunmaktadır. Bilgisayar sistemleriyle oluşturulmuş verilerin ses, video, imaj gibi algılayabildiğimiz verileri var olan bir ortam üzerine çakıştırmasıyla oluşturulur. Sanal gerçekliğin bir varyasyonu olan arttırılmış gerçeklik, sanallık ve gerçeklik arasındaki bağın bilişim teknolojilerinde arttırılmış gerçeklik olarak anılmaktadır. İnsan ile makine arasındaki etkileşimi arttırmak için geliştirilmiş bir ara yüzdür denilebilir. Arttırılmış ile sanal gerçekliğin arasındaki farka baktığımızda arttırılmış gerçeklik, gerçek dünya ile sanal objelerin birbirleriyle bağdaştırılmasına izin vermesidir (Şekerci 2018).



Şekil 4.8 Arttırılmış gerçeklik

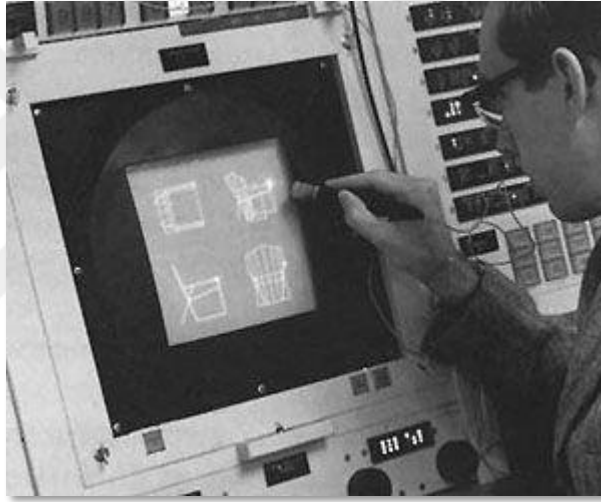
4.7 Bilgisayarların Genel Tanımı

Tasarlandığı günden beri farklı tanımları yapabilen bilgisayar aygıtının kullanıcılar tarafından aldığı aritmetik verileri ve doğrusal işlemleri yapabilen, bu işlemlerin sonucunu depolayabilen bir elektronik aygıt olarak yapılmaktadır. Temel işlem olarak yaptığı verileri işlemesi, saklaması ve bunun çıktısını almasıdır. Yazılımlar sayesinde çalışması, elektronik bir aygıt olarak bu işlemleri yapması gibi temel özelliklere sahip olması günümüzde hem görsel hem de işitsel anlamda bu aygıtın birçok işlem yapma yeteneğine sahip bir aygıt haline gelmiştir. Örnek olarak alışveriş yapmak, resim çizmek, yazı yazmak vb. gibi birçok görevi yapması normal bir hale gelmiştir (Şahin ve Önder 2008).

4.8 Bilgisayar Destekli Tasarım

Bilgisayar destekli tasarım sistemleri 1964 yılından sonra dünyada ilk kez kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 3.9). Birçok tasarım 1964 yılından beri yazılımları yazılmış ve geliştirilmiştir. Bilgisayar destekli tasarım sistemlerini özel ve farklı kılan bu işler için özel olarak tasarlanmış olması mimaride, makine mühendisliğinde, reklamcılıkta, haritacılıkta ve tıp alanları gibi birçok meslek gruplarında kullanıma sunulmuş ve bu meslek gruplarına yanıt verecek biçimde tasarlanmıştır. Birçok farklı isimlerle tasarım programları geliştirilmiştir. İlk ortaya çıkan tasarım yazılımlı program olan VersaCAD

madencilik bölümünde yüzey tasarımcılığına yönelik MOSS yazılımlarından da bahsedilir. Ülkemizde BDT yazılımları ilk 1985 yılında AutoCAD yazılımı ile büyük bir ilgi başlamıştır. Kullanımındaki başarısı, üniversitelerde verilen derslerin, fuarlarda yaptığı işlerin sergilenmesi ile ülkemizde de tanıtımı yapılmasıyla kısa sürede ün kazanmış ve yaygınlaşmaya başlamıştır. İlk başlarda BDT yazılımlarını satan firmaların sadece kendi çalışanları tarafından eğitim verilirken sonrasında birçok üniversitenin, meslek odalarının iş birliği içinde çalışmalarıyla yaygınlaşmıştır. Bunun sonucunda meslek odaları çeşitli kurslar düzenlemesi, çeşitli üniversitelerde kendi çalışanlarını yetiştirmek ve lisansüstü seviyede BDT dersleri vererek eğitime katkıda bulunmaktadır (Şahin ve Önder 2008).



Şekil 4.9 İlk versacad programının kullanımı

Karadağ (2002)' a göre, “bilgisayar destekli tasarımlar önce iki boyutlu çizim olarak başlamış, sonra üç boyutlu modelleme ile gelişim göstermiş, bu modellemeye renk, doku, yüzey katılarak zenginleştirilmiş, hareketli görselleştirme (animasyon) ile devam etmiş ve sonuçta uzman sistemler gibi yapay zekâ kullanımı ile bu gelişim” devam etmiştir. Son olarak sanal gerçeklik ile özellikle içinde gezilebilen, hissedilen bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile en üst düzeylere ulaşmıştır (Olgun ve Yılmaz 2014).

4.9 Peyzaj Mimarlığında Bilgisayarın Yeri

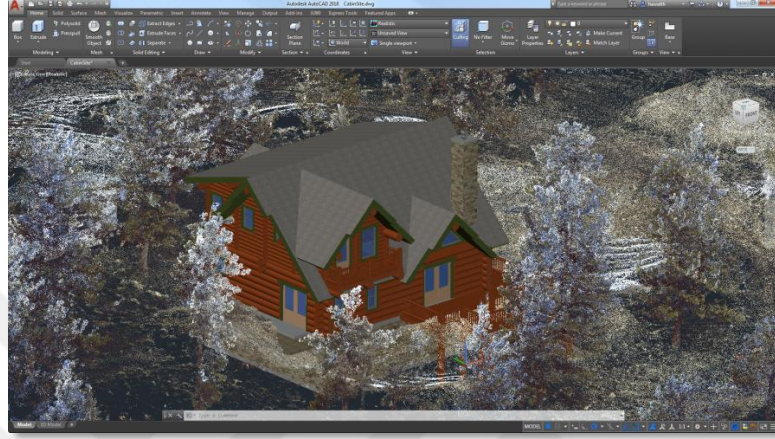
Mimari tasarımlarda yeni yöntemlerin oluşması, tasarım aracı olarak bilgisayarların ortaya çıkması, bu durumun mimari bilgi türünün bilgisayar beceri çeşitliliğini beraberinde getirmiştir. Kâğıt üzerinde çizilen tasarımların yerine artık bilgisayar destekli tasarımların yaratmasına yazı, çizim için kullanılan araç gereçlerin yerine sayısal verilerle çalışan bilgisayarların almasıyla yeni bir dünyaya girişim sağlanmıştır (Bingöl vd. 2020).

4.10 Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Bilgisayar Yazılımları

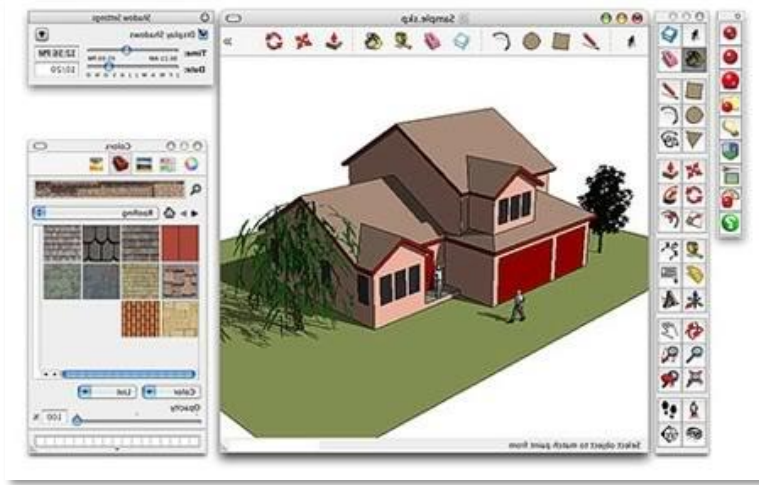
Bilgisayarı peyzaj mimarlığında, planlama ve tasarım çalışmalarında başka bir şekilde kullanmak mümkündür. Şehirler tüm çalışmalarda (mimari projeler, meydanlar, parklar, bahçeler, kent mobilyaları vb. gibi tüm yapısal detaylar) bilgisayarlar kullanılarak farklı yazılımlar kullanılabilmektedir. Tasarımsal olarak bakıldığında oluşturulmuş yazılımlar bilgisayar destekli yazılımlardır. Tasarım ve çizim aşamasında bu programlar tasarımcıya çizim süresini azaltarak kalan süreyi tasarıma ayırmasına, çizimler sırasında komutlar yardımıyla hem daha hassas hem de daha hızlı çizimler yapmaya, işaret, tarama ve yazı gibi seçenekleri kullanarak sunumda farklı teknikler kullanmasına olanak sağlama ve istenilen ölçekte çıktı alabilmek, yapılan tasarım ile canlandırma ve simülasyonlar yapabilmek, çizilen bu projelerin keşif-metrajını çıkartması ve raporu hazırlanması gibi bir çok avantaj sunmaktadır (Şahin ve Önder 2008).

Dünyaca bilinen ve en çok kullanılan yazılım programı olan AutoCAD (Şekil 3.10) yazılımı çizilen tasarımları dosya formatında çıkaran bir yazılım programıdır. Farklı meslek grupları içerisinde binlerce farklı uygulamaya sahip olması ve bu uygulamaları lisans programıyla yazılımlarını yazmıştır. Ayrıca peyzaj mimarlığı alanında en çok kullanılan uygulamalardan iki tanesi olan Landscape ve Landcadd peyzaj alanında farklı malzemeler kullanan bir meslek disiplini (Şahin ve Önder 2008).

Tasarım geliştirmek için kullanılan bir diğerk program SketchUp, 2001 yılında hızlı bir yükseliş göstererek internet yazılımı alanında lider olan Google şirketinin bu programı satın alması ve SketchUp 6 Pro (şekil 3.11) ismi ile internet sayfasından özellikleri kısıtlanmış bir biçimde ücretsiz indirilebilmektedir (şahin ve Önder 2008).



şekil 4.10 AutoCAD yazılımı



şekil 4.11 Google SketchUp 6 Pro

4.11 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Son yıllarda gelişen bilgisayar teknolojisinin ve bilgi sistemlerinin CBS sistemlerine entegre edilerek taşınmaz değerk haritalarının üretilmesini mümkün kılan, böylece kullanıcı isteklerine hızlı bir şekilde karar vererek alım-satım bölgelerinin tespiti, uygun

yer analizinin yapılması ve konumsal analizlerin yapılmasına olanak sağlamıştır (Şekil 3.12) (Alkan ve Özfidan 2016).



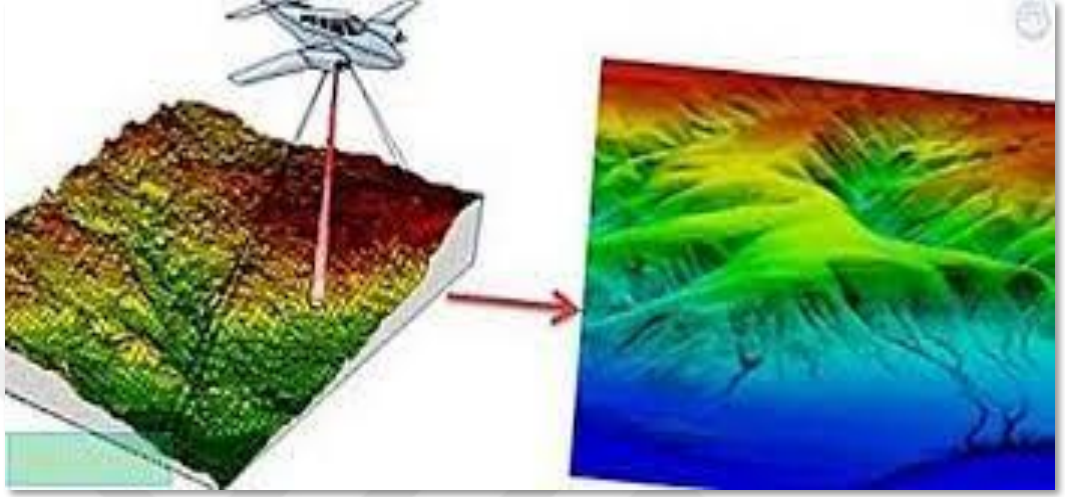
Şekil 4.12 Konumsal modelleme ve kapsamı

CBS bilgisayar teknolojisine bağlı olarak ortaya çıkmış ve özellikle 1960 yıllarından sonra tanınmaya ve kullanılmaya başlanmış, 1970'lere gelindiğinde ve teknolojinin ilerlemesi ile görüntü işleme ve uzaktan algılama sistemleriyle gelişmeler kaydedilmiştir. Özellikle veri işleme ve uzaktan algılama özelliği ile görülen teknolojik patlama ile CBS uygulamalarında sürekli bir gelişme, CBS'lerin ticari açıdan da uygulanabilirliği sağlanmıştır. Birçok iletişim sistemi, veri türleri sayısı, coğrafi alan ve modelleme gibi analitik yetenek açısından sınırlıyken, uygulanabilirliği görülmeyen birçok işlem bugün CBS ile gerçekleştirilmektedir (Yiğiter 1998).

4.12 Radar Verilerinin Kullanım Alanları

Günümüz teknolojisine göre hızla artmakta ve gelişmekte olan uzaktan algılama sistemleri veri toplama, aktarma gibi birçok özelliğe sahip yeni uydular yer almaya başlamıştır. Ortaya çıkan bu sistemler aktif ve pasif olarak ikiye ayrılmaktadır. Aktif algılayıcılar kendi enerjisini kullanarak objeleri gözetlerken, pasif algılayıcılar farklı enerji kaynaklarına ihtiyaç duyarlar (Berberoğlu ve Çilek 2019).

Radar sensörleri, bitki örtüsünü veya nesnelerin yapısını hacimsel bir şekilde onu karakterize etme ve alanlardan görüntüler üretme yeteneğinden ötürü biyoçeşitlilik analizleri için ilgi odaklı araçlar haline gelmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 4.13 Dijital yükseklik modeli

4.13 Lidar Görüntüleri ile 3B Üretilmesi

Lidar teknolojisi objelerin dijital ortamlarda görüntülenmesi ve 3 boyutlu olarak taraması ve modellemesinde, uzaktan algılama ile peyzaj dokusunu lazer darbeleriyle yüzeyin uzaklığını belirleyerek ne kadar sürede sinyallerin geri döndüğünü anlamak için araziye yerleştirilir. Gönderilen lazer darbelerinin taranan nesne üzerinde saniyede milyonlarca kez gönderildiği ve bu milyonlarca lazer darbelerinin koordinatlı lazer nokta bulutu haline dönüştürüldüğü tespit edilmiştir (Şekil 3.14) (Berberoğlu ve Çilek 2019).



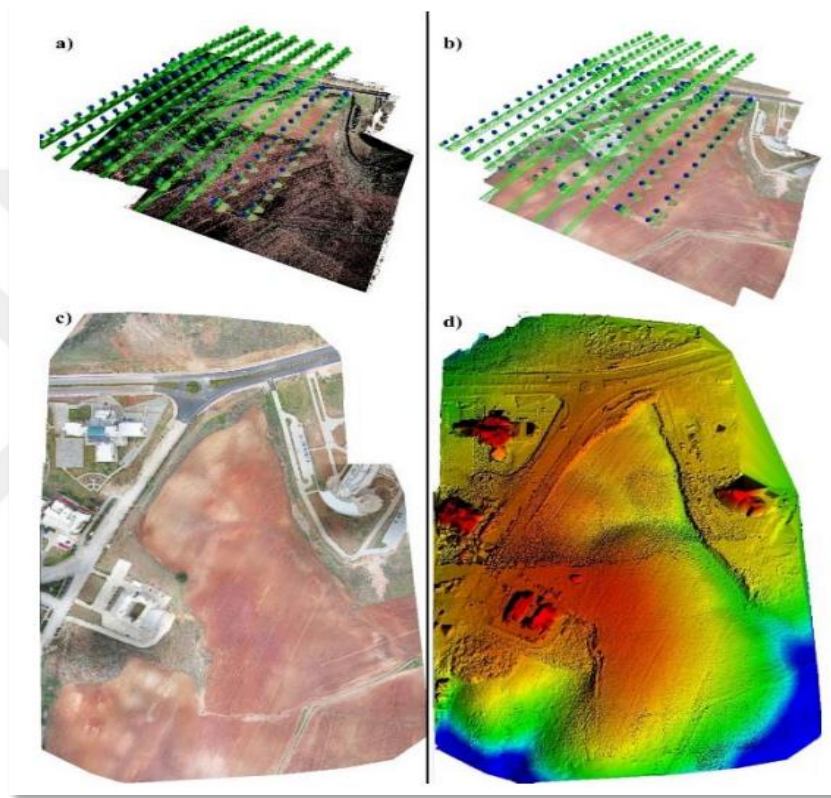
Şekil 4.14 İnsansız hava araçlarında lidar algılayıcılar

4.14 Stereo Görüntülerinin Kullanımı

Yeni dijital araçların ortaya çıkması ile oluşan sorunların analizi yapılması, buna bir çözüm bulunması ve bununla beraber fikirlerin daha iyi ifade edilmesini sağlamıştır. Teknolojinin gelişmesiyle beraber dijital araçların ortaya çıkması, sıralı bir şekilde iki boyuttan üç boyutluya hatta dördüncü boyuta kadar geliştirilerek karar verme sürecinde düşüncelerin kullanıcılar tarafından paylaşarak daha etkin ve hızlı bir biçimde rahatlıkla ulaşılabilir olmasını sağlamaktır. Günümüz teknolojisine baktığımızda birçok alanda gelişen teknolojinin kullanımı artmış ve gelişen teknolojinin beraberinde getirdiği uzaktan algılama sistemi ve fotogrametri teknikleri ile üretilen veriler kullanılmaktadır. Günümüzde insansız hava araçların (İHA) fotogrametri teknikleri sayesinde uzaktan algılama ile verilerin toplanması yapılacak araştırmalarda ve uygulamalarda ve hatta birçok alanda yeni olanaklar sunmaktadır (Berberoğlu ve Çilek 2019).

İnsansız hava araçları taşıma kapasitelerine göre termal, multispektral, hiperspektral kameralar ya da lidar sensörlerini içerebilmektedir. İHA'lerden alınan görüntülerin

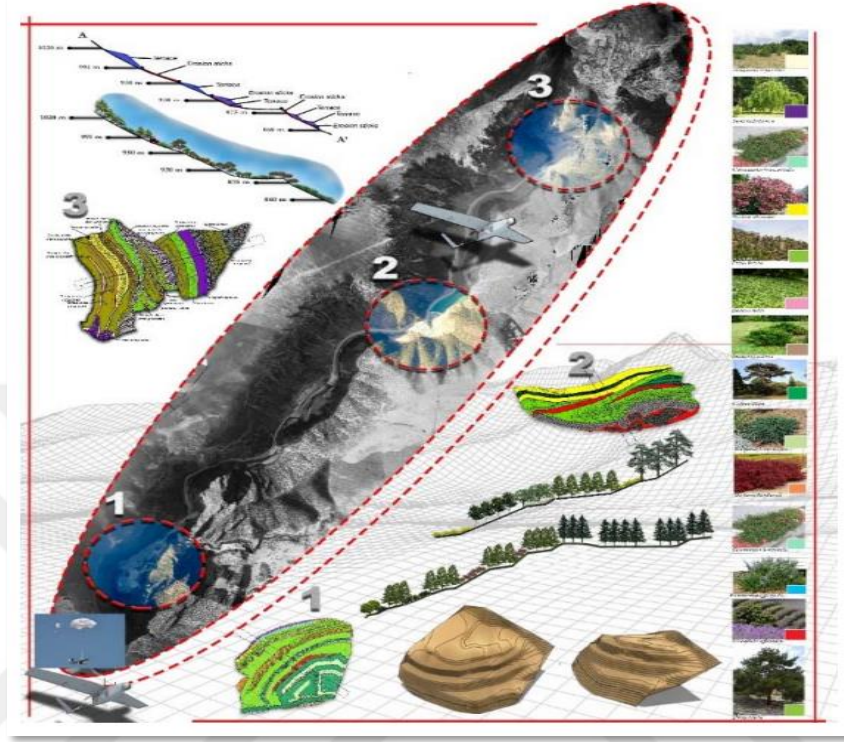
geleneksel fotogrametrisinden çok daha az bir maliyete sahip olduğu için turizm alanında, mimarlık alanında, şehir planlama ve peyzaj mimarlığı alanlarında üç boyutlu verilerin üretilmesi için oldukça etkin bir şekilde kullanılmaktadır. İHA'lerden alınan veriler ile oluşacak taşkın risklerini oradaki bitki örtüsünü değerlendirmek (Şekil 3.15) ya da peyzaj tasarım süreci için bir altlık oluşturabilmek için kullanılabilir (Berberoğlu ve Çilek 2019).



Şekil 4.15 Fotogrametrik görüntülerin birleştirilmesinde nokta bulutu(a), yüzey modellemesi(b), ortofoto(c) ve sayısal yükseklik modeli(d) görüntülerinin üretimi (Çukurova Üniversitesi Kampüsü)

İHA'lerden %70 bindirmeli şekilde alınan görüntüler fotogrametrik işlemler sonucunda birleştirilerek ortofotolar üretilerek peyzaj planlama çalışmalarında altlık olarak kullanılmaktadır. Örnek olarak HES santrali inşaat sırasında topografyadaki oluşan bozulmalar sonucu, rehabilitasyon projelendirmesinde İHA görüntüleri etkin bir şekilde kullanılmıştır (Şekil 3.16). Bu alanların doğaya tekrardan kazandırılması ve erezyon riskinin azaltılması için bitkilendirme yapılması gereken alanlar için topografik veriler üretilmektedir. Şekilde gösterilen alanlar için stereo görüntülerinden arazinin

topografyası oluşturularak kesitler ve yüzey modelleri üretilmiştir (Berberoğlu ve Çilek 2019).



Şekil 4.16 İHA görüntülerinden alınan verilerle oluşturulan modellerin peyzaj onarım projelerinde kullanımı (Adana, Yamanlı HES sahası)

4.15 Kentsel Modelleme

Kent nüfuslarındaki büyüme ve kentsel alanların hızlı bir biçimde büyümesi küreselleşmeyi beraberinde getirir. Kentlerdeki kalabalıklaşmanın artması farklı yaşam tarzlarının bir araya gelmesi sonucunda kentsel büyümedeki artış, alan kullanımlarının nasıl kontrol edilebileceği hakkında ipuçları vermektedir. Duyarlı kentsel modelleme yaklaşımları gelecekteki kentsel formlarının doğrusal olup olmadığını daha iyi anlamak ve gelecekte uygun kentsel yaşam alanı oluşturma konusunda çevresel sürdürülebilirliğe saygılı olabilmesi için karmaşık sistem yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Berberoğlu ve Çilek 2019).

4.16 Sanal Gerçeklik ve Peyzaj Mimarlığı

Peyzaj mimarlığının çok yönlü ve çok boyutlu oluşu, disiplinler arası bilgi alışverişinin olmasını sağlayarak bilgi ve iletişim teknolojilerinin mimarlık alanında yeni kavramlar değişimler söz konusu olmaya başlamıştır. Tasarımda sadece sunum ve görselleştirme değil yaratıcı tasarımın oluşturulması ve ifade edilmesinde de destekleyici olan bir tasarım ortamı olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple peyzaj mimarlığında özellikle tasarım eğitiminde yaratıcı tasarım ve iletişim için yeni yöntemlerin aranması zorunluluk haline gelmeye başlamıştır. Sanal gerçekliğin peyzaj mimarlığı eğitiminde kendine yer edinmesiyle öğrencilere,

- *Özgün düşünebilme,*
- *Yeni çözümlere ulaşabilme,*
- *Üç boyutlu düşünebilme,*
- *Tasarımları tasarlayabilme ve görselleştirebilme gibi tasarım sürecine büyük katkı sağlayabilecektir.*

Sanal gerçekliğin avantajları tasarım sürecinde teknolojik araçlar yardımıyla özgün düşünceleriyle yeni tasarımların ortaya çıkması, üç boyutlu görseller sayesinde alan ile ilgili yeteri bilgiye sahip olunması ve tasarım süreci boyunca sayısal ortamda yaratıcı sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Bu yüzden sanal gerçeklik, tasarım sürecinde tasarlanan modelin son hali değil, bu süreç içerisinde baştan sona kadar tasarımcıların zihinlerinin ve düşüncelerinin bir parçası haline gelmektedir (Kaya 2022).

4.17 Sanal Gerçeklik için Oluşturulmuş Görüntüler

Tez aşaması boyunca oluşturulacak mekânın teknolojik aletler kullanılarak sanal alem için üç boyutlu yazılım programları yardımı ile oluşturulan Ankara Dodurga’da bulunan 8 villalık peyzaj tasarım projesinden sanal ortamdan görseller verilmektedir.

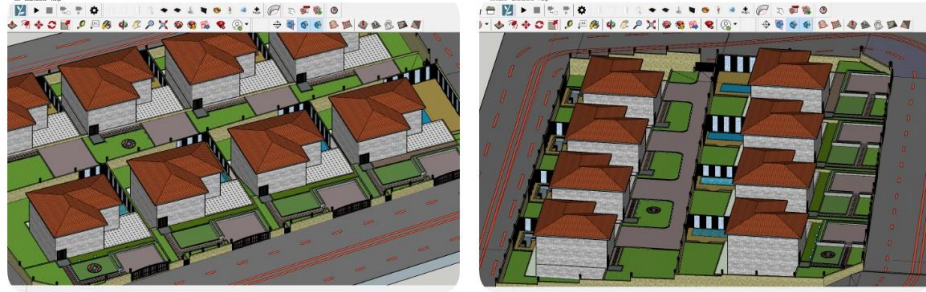
Aşağıda Şekil 4.17’de verilen 8 adet binanın üç boyutlu bir mekân haline getirilmesi için AutoCAD programı kullanılarak peyzaj tasarım projesinin plan görünüşü çizildi, ardından diğer üç boyutlu programlara aktarılarak sanal görüntü için zemin oluşturuldu.



Şekil 4.17 AutoCAD çizimi plan görünüş (Orijinal 2023)

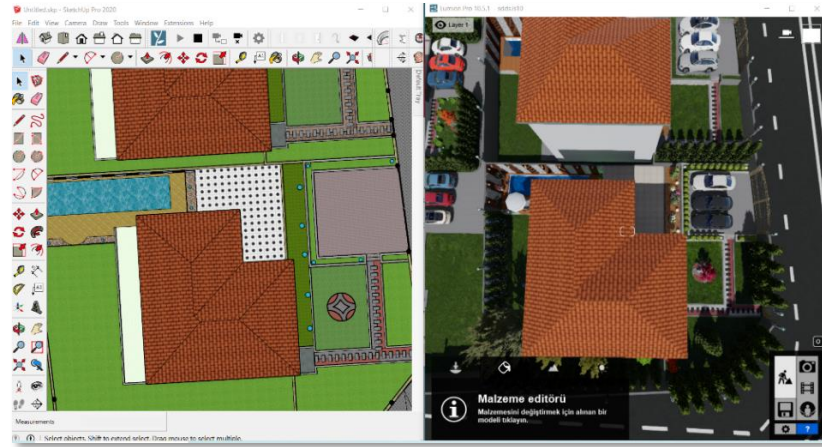
Binanın üç boyutlu modellemesi için kullanılan başka bir yazılım programı SketchUP, bina modelinin üç boyutlu hale getirilmesi için AutoCAD programında hazırlanan binanın plan görünüşü SketchUP programına aktarılması için dwg dosya uzantılı export yapılır. SketchUP programında bulunan import komutu kullanılarak dwg uzantılı bina plan görünüşü içeri aktarılır. Daha sonra Push/Pull yükseklik verme komutu ile binaya istenilen yükseklik verilir. Pencere ve kapılar içinde Line komutu ile plan görünüşleri çizilip Push/Pull komutu kullanılarak üç boyutlu hale getirilir ve Move komutu yardımı

ile yerlerine yerleştirilir. Çatı için Line komutu kullanılarak bir zemin hazırlanıp Push/Pull komutu ile genişlik verilir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 SketchUP çizimi modellemesi (Orijinal 2023)

SketchUP isimli yazılım programında hazırlanan üç boyutlu binanın bütün eksiklikleri tamamlandıktan sonra yeşillendirme çalışması için tasarlanan Lumion yazılım programına aktarması yapılır. SketchUP programından Extensios menüsünden Lumion LiveSync komutu kullanılarak birbirleri ile bağlantısı sağlanmıştır. Eksiklikler varsa eş zamanlı olarak SketchUP programında düzeltmeler yapıp modelde yapılacak değişikliklerle tasarım süreci kolaylaştırılacaktır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 SketchUP ve lumion eş zamanlı çalışma görüntüsü (Orijinal 2023)

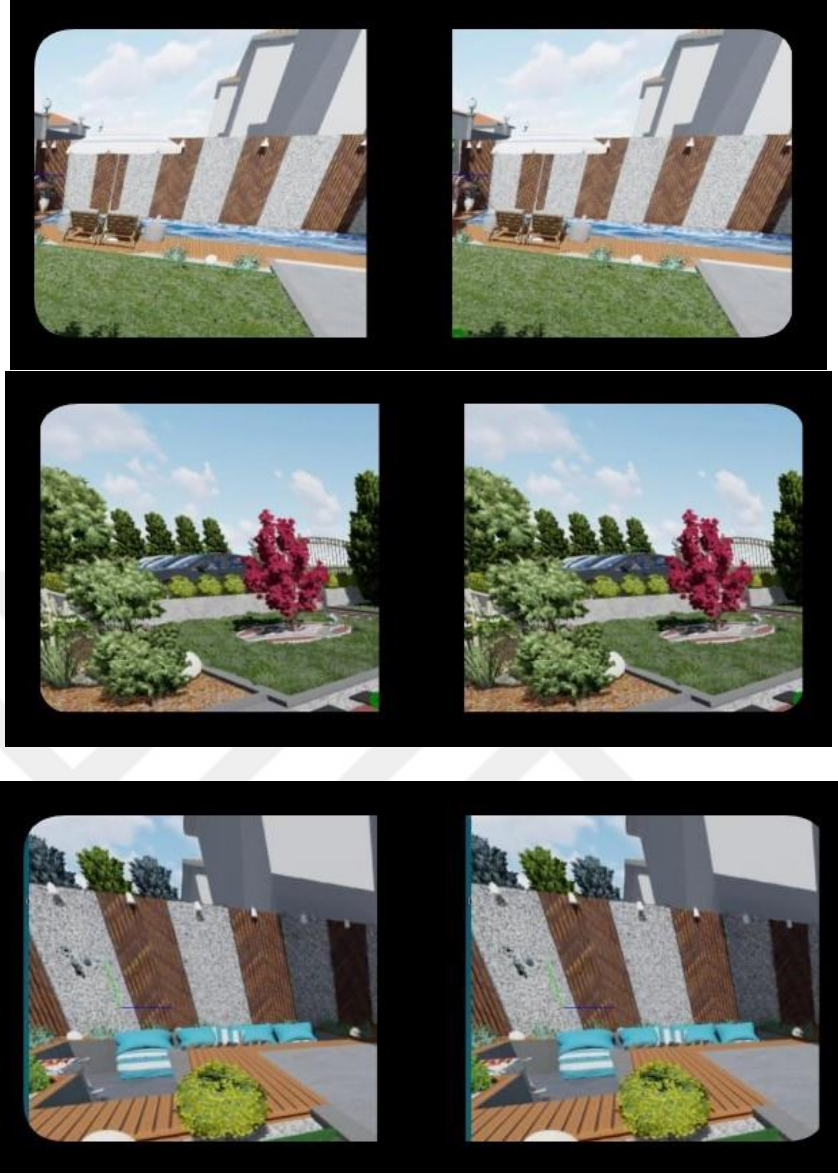
Lumion programında binaya ve zeminlere döşeme atılarak daha kaliteli ve daha gerçekçi görsellerin ortaya çıkmasını sağlamak, yeşillendirilmesi yapılacak zemine 3D çimlerin atılması ve burada yerleştirilecek hazır ağaçların çeşitleriyle yerlerine

yerleştirilerek tasarlanan alanın render komutu kullanılarak kaliteli görseller oluşturulur (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 Lumion’den alınmış renderler (Orijinal 2023)

SketchUP ve Lumion yazılım programlarında hazırlanan mekânın, içindeymiş gibi gezinmek için Trinus Cardboard denilen bir yazılım programı hem telefonlar hem de bilgisayarlar için uyumlu ekran yansıtma özelliği olan bu program, bilgisayar ekranı telefona yansıtılarak daha sonra telefonu VR gözlüğü desteğiyle sanal alem izlenimi vermektedir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 VR gözlüğünde sanal görüntü (Orijinal 2023)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Peyzaj mimarlığı tasarım süreci içinde tasarımı yapılacak alanın ve çevre düzenleme işlerinde elle çizildiğinde haftalarca süren tasarımların bilgisayar yazılımları yardımıyla daha doğru, sağlıklı tasarımlar yapılmakta ve daha kısa sürede üretilmektedir. Bunun beraberinde tasarım sürecinde tasarıma ilişkin verilere bir veri tabanı şeklinde ulaşılabilir. Ayrıca Landcadd ve Landscape gibi bu konuda geliştirilmiş AutoCAD gibi yazılımlar peyzaj mimarlığı çalışma alanlarında ağaç, çalı, kent mobilyası gibi sembollerini içeren sembol bankları bunlardan sadece birkaçıdır.

Bir peyzaj tasarımcısı çevreye uyumlu bir şekilde sanal alemdeki nesneleri gerçek objelerle bağdaştırarak yeni bir mekân yaratmak için bir tasarım sürecine girer. Bu süreç içerisinde tasarımın oluşmasında bilgisayar destekli programlar yardımı ile oluşturmak istediği mekânı üç boyutlu bilgisayar yazılımlarını kullanarak gerçekleştirir.

Bu çalışmada peyzaj mimarlığı disiplini içinde sanal gerçeklik boyutuyla mekânın tasarlanması, bilgisayar destekli tasarım programlarının ortaya çıkması, bu teknolojinin insanların mekâna yeni bir yaklaşımla görmesini sağlayarak farklı tasarımlar ortaya çıkarma seçeneği sunmuştur.

Bilgisayar yazılımlarının gelişmesiyle sanal gerçeklik ortamı, sayısal ortamlarda gerçek dünyayla ilişkili bir durumun oluşmasına, duyuşal olarak mekânı algılaması ve deneyimlemesi, mekânın içerisinde gerçekleştirdiği eylemleri duyuşal yolla geri dönüş almasına izin vermesi sanal ortamda kullanıcıya üç boyutlu bir canlandırma tekniği sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alkan, M. ve Özfidan, F. 2016. Taşınmaz değerlemesine yönelik coğrafi bilgi sistemi tasarımı ve uygulaması. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 6(2): 334-344.
- Aş, H. 2019. Saran mimari yazılım ve teknolojilerinin kültürel mirası koruma çalışmalarında kullanımı. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Enformatik Bölümü*, 1(2): 2687-4652.
- Ball, J. Capanni, N. Watt, S. 2008. Virtual reality for mutual understanding in landscape planning, *International Journal of Social Sciences*, 2(2): 973-1306.
- Berberoğlu, S. ve Çilek, A. 2019. Peyzaj mimarlığında konumsal bilgi teknolojilerinin kullanımı. *Peyzaj-Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, 55-67.
- Bingöl, B. Yücedağ, C. Kaya, L. G. 2020. Peyzaj mimarlığı öğrencilerinin bilgisayar destekli tasarım programları üzerine görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1): 281-289.
- Demirezen, B. 2019. Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojisinin turizm sektöründe kullanılabilirliği üzerinde bir literatür taraması. *IJGTR Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(1): 1-26.
- Du, J. 2022. Application of CAD Aided Intelligent Technology in Landscape Design. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(12): 1030-1037.
- Ferhat, S. 2016. Dijital dünyanın gerçekliği, gerçek dünyanın sanallığı bir dijital medya ürünü olarak sanal gerçeklik. *TRT Akademi Dergisi*, 1(2): 724-746.
- Kartelli, Ö. 2022. Düzenli video arasındaki teknik-estetik farkların karşılaştırılması: örnek bir sanal gerçeklik projesi oluşturulması. *Yüksek Lisans Tezi, Yaşar Üniversitesi*, 102 sayfa, İzmir.
- Kaya, Z. 2022. Peyzaj mimarlığında parametrik tasarım. *Yüksek Lisans Tezi, Çankırı Karatekin Üniversitesi*, 45 sayfa, Çankırı.
- Kayapa, N. ve Tong, T. 2011. Sanal gerçeklik ortamında algı. *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 3(1): 348-354.
- Li, Z. Cheng, YuNing. Yuan, YangYang. 2018. Research on the application of virtual reality technology in landscape design teaching, *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(5): 1400-1410.

- Olgun, R. ve Yılmaz, T. 2014. Peyzaj mimarlığında bilgisayar destekli tasarım ve tasarım aşamaları. Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3(1): 48-59.
- Portman, M. E. Natapov, A. Fisher, D. 2015. To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning. Computers, Environment and Urban Systems, 54(2015): 376-384.
- Song, J. Huang, S. 2018. Virtual reality (VR) Technology and Landscape Architecture. Matec Web of Conferences, 227(1): 1-5.
- Şahin, A. ve Önder, S. 2008. Peyzaj mimarlığı tasarım sürecinde bilgisayar kullanım olanaklarının Alanya Atatürk Parkı örneğinde irdelenmesi. Selçuklu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(46): 26-35.
- Şekerci, C. 2017. Sanal gerçekliğin iç mimarlık eğitime etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 69 sayfa, Ankara.
- Şekerci, C. 2017. Sanal gerçeklik kavramının tarihçesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 10(54): 1126-1133.
- Töre, T. 2010. Sanal gerçeklik ve mimari koruma. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, 69 sayfa, İstanbul.
- Yiğiter, R. 1998. Coğrafi bilgi sistemlerinin şehir planlama sürecinde kullanımı: Burgazada örnek alanında koruma amaçlı imar planı bilgi sistemi tasarımı. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 141 sayfa, İstanbul.

