



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ PEYZAJ TASARIMINDA KULLANILABİLECEK  
ÜÇ BOYUTLU MODELLEME VE ANİMASYON TEKNİKLERİ: MUSTAFA  
KEMAL ÜNİVERSİTESİ TAYFUR SÖKMEN KAMPUSU SİMÜLASYONU**

**M. SEZİN YETGİNER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ANTAKYA  
ŞUBAT – 2007**

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Simülasyon.....	2
1.2. Peyzaj Modelleme ve Simülasyon.....	3
1.2.1. Peyzaj Tasarımında Kullanılan Modelleme ve Simülasyon Yazılımları.....	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.2. Yöntem.....	10
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	12
4.1. Mustafa Kemal Üniversitesi Simülasyon Süreci.....	12
4.1.1. Çevre Analizleri.....	12
4.1.1.1. Tarihsel Gelişim.....	12
4.1.1.2. Yerleşim Planı.....	13
4.1.1.3. Alan Kullanımları.....	14
4.1.1.4. Sosyal ve Rekreatif Yapı.....	15
4.1.2. Modelleme.....	15
4.1.2.1. Topografya.....	16
4.1.2.2. Mimari Yapılar.....	19
4.1.2.3. Çevre Birimleri.....	22
4.1.2.4. Bitki Örtüsü.....	29
4.1.2.5. Atmosfer.....	33
4.1.2.6. Işık ve Aydınlatma.....	34
4.1.3. Kaplama.....	36

4.1.4. Kamera Hareketi.....	38
4.1.5. Rendering.....	40
4.1.6. Video Montaj(Kurgu).....	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	42
KAYNAKLAR.....	44
ÖZGEÇMİŞ.....	46

**ÖZET****BİLGİSAYAR DESTEKLİ PEYZAJ TASARIMINDA KULLANILABİLECEK ÜÇ BOYUTLU MODELLEME VE ANİMASYON TEKNİKLERİ: MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ TAYFUR SÖKMEN KAMPUSU SİMÜLASYONU**

Mimari ve çevre biçiminin tasarlanması ve kesin durumun ifade edilmesi sürecinde çeşitli simülasyon teknik ve araçları kullanılmaktadır. Soyut bir düşünceyi somut ve görsel hale getirebilen bilgisayar simülasyonlarının teknolojinin kurallarına uygun bir şekilde kullanılması bina ve çevre tasarımına hız, hassasiyet ve gerçekçi sunuşlar getirmektedir.

Peyzaj modellemenin peyzaj mimarlığı çalışmalarında kullanılması tasarım, planlama ve diğer bağlantılı disiplinlerde önerilerin gözde canlandırılması, alternatiflerin değerlendirilmesi ve olası etkilerin belirlenmesi konusunda fayda sağlamaktadır.

Bu çalışmada, örnek alan olarak seçilen Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusunun mevcut ve gelecekteki olası gelişimini analiz ederek, peyzaj projelendirme alanında bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Kampusun gelişiminin devam etmesine bağlı olarak mevcut durumun analizi ve modellenmesinin yanı sıra peyzaj projesinde belirlenmiş ancak uygulamaya geçirilmemiş alanların değerlendirilmesi ve modellenmesi de yapılmıştır.

2007, 46 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Peyzaj Modelleme, Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu Simülasyonu

**ABSTRACT****THREE DIMENSIONAL MODELLING AND ANIMATION TECHNICS IN  
COMPUTER AIDED LANDSCAPE DESIGN: SIMULATION OF MUSTAFA  
KEMAL UNIVERSITY'S TAYFUR SOKMEN CAMPUS**

In process of architectural and environmental design and final situation's expression, some simulation techniques and means have been used. Computer simulations that have been able to change an abstract idea to visual situation, add speed, sensitivity and real presentations to structural and enviromental design.

Process of using landscape modelling in landscape architectural studies as design, planning and different connected diciplines are useful for visualization, evaluation of alternatives and determination of probable effects.

In this work, it's aimed to research of present and future conditions of Mustafa Kemal University's Tayfur Sökmen Campus as sample area and to evaluate landscape projects. Development of campus's continued. It's applied analysis of present conditions and modelling also evaluation and modelling of areas in landscape project but not using yet.

2007, 46 Pages

**Key Words:** Landscape Modelling, Simulation of Mustafa Kemal University's Tayfur Sökmen Campus

### III

## ÖNSÖZ

Çalışmamın her aşamasında manevi desteğini, bilimsel bilgi ve birikimini esirgemeyip, tez konumun belirlenmesinden başlayarak çalışmamın son aşamasına kadar yakın ilgi ve alaka ile yol gösteren sayın hocam Yard. Doç. Dr. Kayhan Kaplan'a (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince her yönden katkı ve teşviklerini gördüğüm sayın hocalarım Prof. Dr. Kamuran Güçlü (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı), Doç. Dr. Fatih Evrendilek (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı), Yard. Doç. Dr. Mustafa Atmaca (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) ve Ar. Gör. Aysel Güzelmansur'a (Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı) teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmam süresince maddi, manevi desteğini ve sabrını esirgemeyen sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Araştırma alanının konumu.....	9
Şekil 3.2. Araştırmada uygulanacak yöntemle ilişkin akış şeması.....	11
Şekil 4.1. Kampus alan kullanımları.....	14
Şekil 4.2. Hatay bölgesine ait yükseklik haritası oluşturma süreci.....	17
Şekil 4.3. Hatay bölgesi gün doğumu ve gün ortası.....	17
Şekil 4.4. Kampus topografyasının modellenmesi.....	18
Şekil 4.5. Kampus üzerinde yerleşimler, anayollar ve mimari yapılar.....	19
Şekil 4.6. Kampus girişi model görüntüsü .....	21
Şekil 4.7. Mesh modelleme tekniği ile oluşturulan kampus binaları.....	22
Şekil 4.8. Kampus için önerilen otobüs durağı modeli.....	23
Şekil 4.9. Kampus alanı içerisindeki oturma biriminin model görüntüsü.....	24
Şekil 4.10. Peyzaj projesinde tasarlanan bir oturma biriminin model görüntüsü.....	25
Şekil 4.11. Spor ünitesinin modellenme aşamasını gösteren ekran görüntüsü.....	26
Şekil 4.12. Çarşı alanına ait model görüntüsü.....	26
Şekil 4.13. Kampus simülasyonunda kullanılan bankın model görüntüsü.....	27
Şekil 4.14. Peyzaj projesinde tasarlanan bir havuz sistemine ait model görüntüsü.....	28
Şekil 4.15. Simülasyon çalışmasında kullanılan aydınlatma örnekleri.....	29
Şekil 4.16. Modellemesi yapılan bitki örnekleri.....	30
Şekil 4.17. Bitkisel materyalin işlenmesinde kullanılan hazır bitki modelleri.....	30
Şekil 4.18. 3DS Max 6 yazılımı ile hazırlanmış olan bitki modelleri.....	31
Şekil 4.19. Ziraat Fakültesi giriş kısmı bitkilendirme detayını gösteren model görüntüsü.....	32
Şekil 4.20. Tıp Fakültesi ve Araştırma ve Uygulama Hastanesi binalarının ön kısmında planlanan gölet alanının bitkilendirme çalışması model görüntüsü.....	33
Şekil 4.21. Işığın aydınlatma etkisini gösterebilmek amacıyla hazırlanan model görüntüleri.....	35
Şekil 4.22. Oturma birimi üzerinde ışığın gölge etkisinin modellenmesi.....	36
Şekil 4.23. Kampusun simülasyon çalışmasında kullanılan kaplama örnekleri.....	37
Şekil 4.24. Ziraat Fakültesi ön kısmında bulunan oturma birimindeki havuz kaplaması.....	37
Şekil 4.25. Simülasyon çalışmasında kullanılan kamera örneklerine ait ekran görüntüsü.....	38
Şekil 4.26. Animasyon hazırlama süreci.....	39
Şekil 4.27. Video montaj aşamasını gösteren ekran görüntüsü.....	41

## 1. GİRİŞ

Bilgisayar yazılım ve donanımlarında son yıllarda görülen gelişmeler, bilgisayar grafikleri ve animasyon işlemlerindeki kalite ve hızı oldukça artırmıştır. Bu şekilde günlük yaşamdan değişik bilim dallarına kadar her alanda etkisini göstermeye başlayan bilgisayar grafikleri alanına duyulan ilgi ve gereksinim giderek artmakta; bu alan standartların oluşması ve yeni kavramların eklenmesi ile her geçen gün zenginleşmektedir.

Her geçen gün üç boyutlu kartlar tarafından gerçekleştirilen grafik işlemlerine (alpha blending, environment mapping, fogging, shading, gouraud shading, lens flaring, texture mapping, mip mapping) yenileri eklenmektedir. Günümüzde kişisel bilgisayarlarda üç boyut teknolojisinin geliştirilmesinde itici güç olarak bilgisayar oyunları gösterilmekle beraber yakın bir gelecekte üç boyutlu uygulamaların işletim sisteminin bir parçası olması ile iş uygulamaları da üç boyutlu olacaktır (ÖZYAVUZ, 2002).

Bilgisayar grafikleri birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu alanlardan en önemlileri aşağıda belirtilmiştir.

- Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)
- Bilim ve Bilimsel Görselleştirme
- Eğitim ve Öğretim
- Eğlence
- Reklâmcılık
- Sanat
- Sanal Gerçeklik ve Güçlendirilmiş Gerçeklik
- Web

Binaların, kampus ve endüstri kompleksi gibi bina gruplarının tasarımında, şehir planlamada, taşıtların tasarımında, elektronik, tekstil, gıda ve diğer alanlardaki ürünlerin tasarımında üç boyutlu bilgisayar grafiklerinden yararlanılmaktadır (UĞUR, 1996).



## 1.1. Simülasyon

Simülasyon gerçek sistemin modelinin tasarlanması ve bu model ile sistemin işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesi sürecidir (ANONYMOUS, 2006a).

Diğer bir adıyla benzetim olarak literatüre geçmiş olan bu yöntem mevcut olan teorik ya da fiziksel bir sistemin bilgisayar ortamında modellendikten sonra farklı koşullar altında vereceği sonuçları gerçek sistemle karşılaştırma, alternatif senaryolar geliştirerek üretimde mükemmelliği yakalayabilme imkânı tanımaktadır (ANONYMOUS, 2006b).

Simülasyon tarihi “WEICH” şeklinde adlandırılan 5000 yıl öncesindeki Çin savaş oyunlarından gelir ve 1780’lerde Prusyalıların bu oyunları ordularındaki trenlerde kullanımına kadar devam eder. O zamandan beri, tüm askeri güçlerin başkanları, simüle edilmiş çevre koşulları altında askeri stratejileri test etmek için savaş oyunlarını kullanmışlardır.

2. Dünya Savaşı esnasında büyük matematikçi Jhon Van Neumann tarafından bu teknik askeriye ve operasyonel oyunlardan yeni bir teknik olan Monte Carlo Simülasyon Tekniği geliştirilmiştir. Bir nicelik miktar tekniği olarak Los Alamos Bilim Laboratuvarında nötronlarla çalışırken, Van Neumann Simülasyonu, elle veya fiziksel modellerle analizi karmaşık ve pahalı olan fizik problemlerini çözmeye kullanılmıştır. Nötronların rassal yapısı ihtimallerle uğraşmada rulet tekeri kullanımını önermiştir. Oyun yapısı nedeni ile Van Neumann Kanunların değişimi çalışmasını, Monte Carlo Modeli olarak adlandırmıştır. 1950’lerde iş bilgisayarlarının gelişi ve birleşik kullanımı ile simülasyon bir yönetim aracı olarak gelişmiştir. Uzmanlaşp, özelleşen bilgisayar dilleri, geniş ölçülü problemleri daha etkili ele almak için 1960’larda geliştirilmiştir. 1980’lerde kuyruğa girmiş icatlardan durumları dizmeyi ele almak için yazılmış simülasyon programları geliştirilmiştir. XCELL, SLAM, WITNESS, MAP/1 gibi değişik isimlere sahiptirler (ANONYMOUS, 2007a).

Simülasyon (benzetim), sistem performansının birçok faktöre bağımlı olarak nasıl değiştiğinin gözlemlenmesine de olanak sağlamaktadır.

Simülasyon, geliştirilen veya yeniden düzenlenen sürecin proses işlemlerini tamamlamada ve deneme çalışmalarını yürütmede ve süreçlerin hata zamanlarını tahmin etmede kullanılan deneysel çalışmadır. Simülasyon sonucunda yeni sürecin değişikliklere gösterdiği olası reaksiyonları da anlayabilme imkânı vardır (ANONYMOUS, 2007b).

Çalışmada örnek alan olarak Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu kullanılmıştır ve bu kapsamda yapılan simülasyon (benzetim) çalışmasında kampusun mevcut durumunun ve olası planlamaların değerlendirilmesi, önerilerin gözde canlandırılması, peyzajın gizli kalan görünüş ve davranışlarının anlaşılması, alternatiflerin değerlendirilmesi ve sonuç çıkarılması amaçlanmıştır.

## **1.2. Peyzaj Modelleme ve Simülasyon**

Peyzaj mimarlığında bilgisayar, üç farklı amaç doğrultusunda kullanılmaktadır. Bunlar; peyzaj tasarım çalışmaları, peyzaj planlama çalışmaları, insan kaynağı ve eğitim çalışmalarıdır. Bilgisayar kullanımı, tasarım ve planlama çalışmalarında hızlı ve doğru bilgi edinme, gereksiz tekrarlardan kaçınma ve daha hızlı karar verebilme, tasarım süreci ve sonrasında ise kontrol ve yönetimi sağlayabilme imkânı sağlamaktadır (KURUM, 2000) .

Geçmişten günümüze kadar olan dönemde mimari ve çevre biçiminin tasarlanması ve kesin durumun ifade edilmesi sürecinde çeşitli simülasyon teknik ve araçları kullanılmaktadır. Soyut bir düşünceyi somut ve görsel hale getirecek geleneksel çizim teknikleri, maket gibi araçlar kullanılırken; günümüzde çağdaş teknoloji araçları olan bilgisayar simülasyonları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu teknolojinin kurallarına uygun kullanıldığı takdirde, bina ve çevre tasarımına hız, hassasiyet ve gerçekçi sunuşlar getirdiği görülmektedir.

CAD olarak isimlendirilen mimari çizim ve görselleştirme yazılımları özellikle son yıllarda büyük gelişmeler göstererek çeşitlenmekte ve mimarlık ve peyzaj mimarlığı eğitiminde yer almaktadır. Bu yazılım çeşitleri incelendiğinde farklı tasarım süreçleri ve farklı biçimlerdeki çevresel tasarımlar için farklı çizim ve modelleme özellikleri gösterdiği görülmektedir. Bu teknolojinin özelliklerine tam hâkim olmadan kullanmak ise geleneksel yöntemlere nazaran biçim oluşturmayı zorlaştırmakta tasarımcıyı olumsuz yönlendirmekte ve zaman kaybına neden olmaktadır (YILDIRIM, 2004).

Çalışmada örnek alan olarak kullanılan Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon sürecinde üniversite binaları, çevreleri, açık ve yeşil alanları modellenmiş ve gelecek yıllardaki görüntüleri simüle edilmiştir.

### **1.2.1. Peyzaj Tasarımında Kullanılan Modelleme ve Simülasyon Yazılımları**

Birçok mühendislik uygulamasında fikirlerin gerçek hayata taşınmasında problemler yaşanmaktadır. Fikirlerin gerçek hayata aktarılması doğru yazılımlarla desteklenen iyi bir mühendislik gerektirir. Tasarımda simülasyonun vazgeçilmez parçası modelleme yazılımlarıdır.

Günümüzde kullanıcı isteklerinde bu konuya ilişkin olarak büyük bir artış vardır ve tüm istekler için yeni çözümler, henüz geliştirilme aşamasındadır. Yazılım ve donanım teknolojilerindeki gelişimlere paralel olarak bu tür isteklerin birçoğu için talepler karşılanabilmektedir (BUHMANN ve ark., 2003).

2 ve 3 boyutlu modelleme, sunum ve animasyonda kullanılan yazılımlar şu şekilde sıralanabilir;

3D STUDIO MAX; Autodesk firması tarafından geliştirilen 3 boyutlu modelleme, sunum ve animasyon yazılımıdır. Video ve film üretimi, özel efektler, karakter canlandırma ve oyun üretimi için geliştirilmiş en kapsamlı modelleme, kaplama ve canlandırma yazılımı olduğu söylenebilir.

AMAP; JMG Grafik tarafından geliştirilen yazılım, 3 boyutlu ağaç ve bitkilerin tasarlanmasını ve bu örneklerin peyzaj modellemenin yapıldığı alana aktarılmasını sağlar.

ARC INFO yazılımı ESRI firması tarafından geliştirilmiştir. Yüksek ve kaliteli veri üretimi, veri dönüşümü, mekânsal sorgulama ve analizler, kartografik üretim ve modelleme araçları sunar.

ARCVIEW; ESRI firması tarafından geliştirilmiş olan bir diğer yazılımdır. Çok kapsamlı haritalama, veri kullanımı, analiz ve yer-işleme (geoprocessing) araçları sağlar.

AUTOCAD; Autodesk firması tarafından geliştirilmiş olan 2 ve 3 boyutlu çizim, modelleme ve sunum yazılımıdır. Tüm dünyada başta mühendisler ve mimarlar tarafından kullanılan, bilgisayar destekli çizim – tasarım yazılımıdır. Gerek kullanım ve öğrenim kolaylığı gerekse kullanıcı kitlesinin çok geniş olması tüm dünyada kullanılan en yaygın çizim yazılımı olmasını sağlamıştır.

BRYCE3D; Corel firması tarafından geliştirilmiş olan bu yazılım, alan, tekstür, ışık ve atmosfer efektlerini fantastik peyzaj modelleri hazırlamak amacıyla bütünleştirme özelliğine sahiptir.

DIGARTS; Garden Hose firması tarafından geliştirilmiş olan, yaprak ve ağaç görüntüleme, 2 ve 3 boyutlu sunum ve animasyon için hazırlanmış olan bir yazılımdır.

ELECTRICIMAGE; Macintosh tabanlı sistemlerde çalışabilen bu yazılım Electric Image firması tarafından 3 boyutlu modelleme ve sunum yapılabilmesi amacıyla geliştirilmiştir.

FORM Z; Auto – des – sys’ nin geliştirdiği bu yazılım Windows ve Macintosh tabanlı olup 2 ve 3 boyutlu modelleme ve sunumlarda kullanılır.

GENESIS; Bu yazılım Geomentics tarafından geliştirilmiştir ve GIS ile görüntü işleme fonksiyonlarını 3 boyutlu gerçek görüntüler elde etmek amacı ile birleştirir.

LIGHTWAVE; New Tek firması tarafından hazırlanmış olan bu yazılım ileri düzeyde 3 boyutlu modelleme ve sunum imkânı sağlamaktadır.

MAYA; 3 Boyutlu modelleme ve sunum yazılımı olup, Alias tarafından hazırlanmıştır.

MFWORKS; ThinkSpace tarafından geliştirilen bu yazılım GIS fonksiyonlarını içerir ve vektörel tabanlıdır.

NATURAL SCENE DESIGNER; Natural Graphics firması tarafından geliştirilmiş bir yazılımdır. Görüntü işleme fonksiyonlarını ve GIS verilerini kombine ederek gerçekçi 3 boyutlu görüntüler elde etme imkânı sağlar.

PANORAMA TOOLS; Helmut Dersch firmasının geliştirdiği bu yazılım bireysel fotoğrafları 360°lik panoramik görüntü haline dönüştürerek görselleştirme imkânı sunar.

PHOTOSHOP; Adobe Systems firmasının geliştirdiği çok çeşitli görüntü işleme fonksiyonlarına sahip olan bir yazılımdır.

PREMIERE; Adobe Systems firmasının geliştirmiş olduğu bir diğer yazılım Premiere'dir. Video ve multimedia yazılımı için birçok fonksiyon içerir.

RAPIDSITE; Evans ve Sutherland tarafından geliştirilen bu yazılım 3 boyutlu gerçekçi görüntüler oluşturabilmek amacıyla GIS verilerini 3 boyutlu modelleri ve görüntü işleme fonksiyonlarını birleştirir.

RENDERMAN; Birçok kontrol içeren ve yüksek performanslı sunum imkânı sağlayan bu yazılım Pixar firması tarafından geliştirilmiştir.

RHINO3D; Robert Mac Neel firması tarafından geliştirilen bu yazılım Nurbs – temelli modelleme ve sunum imkanı sağlamaktadır.

SOFTIMAGE; Soft Image firması tarafından geliştirilen bu yazılım ile 3 boyutlu sunum ve modelleme yapma imkânı vardır.

TERRAVISTA; Terrain Experts firmasının geliştirdiği arazi ve sahne oluşturma yazılımıdır.

TREE PRO; Onyx Computing tarafından geliştirilen bu yazılımda parametrik değişimlerle, 2 ve 3 boyutlu bitki modelleri oluşturulmaktadır. Özellikle rüzgâr etkisi ile oluşturulan bitki animasyonlarında oldukça başarılı bir yazılımdır.

VECTORWORKS; 2 ve 3 boyutlu modelleme ve sunum yazılımı olup Nemetschek firması tarafından geliştirilmiştir.

VISTAPRO; Andromeda firması tarafından geliştirmiş olup, GIS verilerini görüntü işleme fonksiyonlarını kullanarak gerçekçi 3 boyutlu görüntülere dönüştürür.

WORLDBUILDER; Animatek firması tarafından geliştirilen bu yazılımda GIS verileri görüntü işleme fonksiyonları kullanılarak gerçekçi 3 boyutlu görüntülere dönüştürülür.

WORLD CONSTRUCTION SET; 3D Nature firmasının geliştirdiği bu yazılım ile, GIS verileri görüntü işleme fonksiyonları kullanılarak gerçekçi 3 boyutlu görüntülere dönüştürülür (UYSAL ve ark., 1996).

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasının 3 boyutlu görüntüler oluşturma sürecinde, 3 boyutlu modelleme, sunum ve animasyon aşamasında Autodesk firması tarafından geliştirilen 3DS Max 6 yazılımı ve veri üretimi, veri dönüşümü, mekânsal sorgulama ve analizler, kartografik üretim ve modelleme aşamalarında ise; ESRI firması tarafından geliştirilmiş olan Arcview 3.2 yazılımı kullanılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

GÜNDÜZ (1985), Peyzaj tasarımlarının estetik ve fonksiyonelliklerinin değerlendirilmesi üzerine yaptığı çalışmada, algılamanın en önemli faktör olduğunu ve algılamanın en ayrıntılı şeklinin üç ve dört boyutlu modellemeler olduğunu vurgulamıştır.

HOBBS (1997), peyzaj ekolojisi ile ilgili yaptığı çalışmalarda, gelecekteki ekosistem ve peyzaj modelleri üzerine fikirler üretmiş ve bunları üç boyutlu bir modelde sunmaya çalışmıştır.

BIRN (2000), Işıklandırma ve rendering üzerine yaptığı çalışmalarda, modelleme tekniği ve kaplama çözünürlüğünün animasyon hazırlama süresi ile doğrudan bağlantılı olduğunu vurgulamış, gece ve gündüz görüntü kalitelerini değerlendirmiştir.

HASBROUCK ve ERVIN (2001), Bilgisayar Destekli Peyzaj Görüntüleme üzerine yaptıkları çalışmada; mesh ve patch modelleme tekniği ile arazi plastiği bitki, su ve atmosferin nasıl olabileceğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca modelleme teknikleri ile coğrafi bilgi sistemleri yazılımları arasında bağlantı kurmaya çalışmışlardır.

PULLAR ve TIDEY (2001), yaptıkları çalışmada Toronto Üniversite kampusunun coğrafi bilgi sistemlerinde bir üç boyutlu modelini hazırlayarak VIA adını verdikleri peyzaj değerlendirme kriterlerini uygulamışlardır. Böylece kampusun nüfusu ile kullanılabilirliğini zaman içerisinde belirlemişlerdir.

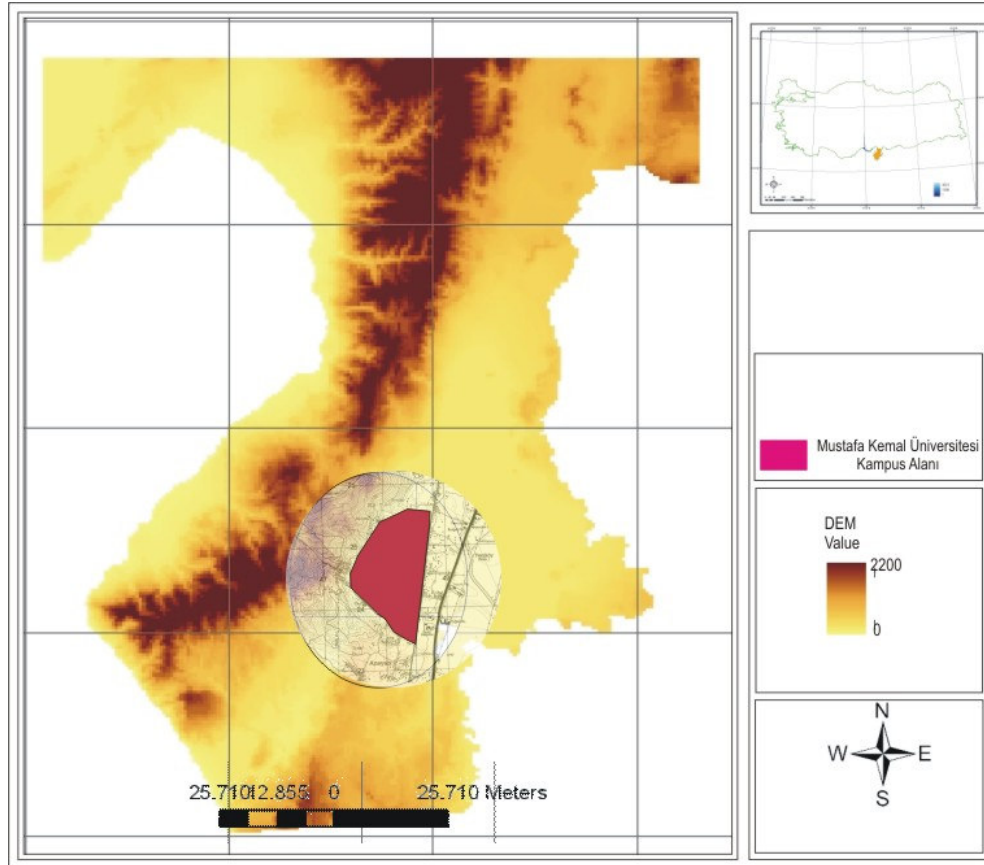
WALKER (2002), iç mekân ve aydınlatmaları ile ilgili yaptığı çalışmada, katı modelleme teknikleri ile animasyondaki render sürelerini kıyaslamış, özellikle mesh ve TIN modelleme tekniklerinin avantaj ve dezavantajlarını sıralamıştır.

KAPLAN ve ARTAR(2004), Mustafa Kemal Üniversitesi kampusu tasarımında Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullanmış ve kampusun gelecek yıllarındaki nüfusuna bağlı olarak açık ve yeşil alan miktarlarının ne olması gerektiğini belirlemişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemlerinde elde edilen verilerin üç boyutlu modelleme tekniklerinde kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu kullanılmıştır (Şekil 3.1.). Ayrıca çalışmaya altlık oluşturması açısından daha önce çizilen kampus yerleşim planı ve kampus peyzaj projesi de materyal olarak kullanılmıştır. Kampus Arazi Modeli oluşturulurken ise 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardan, 1/25.000 ölçekli hava fotoğraflarından ve 1/1000 ölçekli kadastro haritalarından yararlanılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırma alanının konumu



Çalışmada bilgisayar yazılımı olarak ise sayısallaştırma ve iki boyutlu çizimlerde Autocad 2004 ve VectorWorks yazılımları kullanılmıştır. Ayrıca harita çalışmalarında ArcView 3.2 Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı kullanılmıştır. Üç boyutlu modellemelerde 3DS Max 6, Maya 10 ve Vue 5 infinitive; fotoğraflama ve renklendirmede ise Photoshop 7 ve Corel DRAW 11'den yararlanılmıştır. Render motoru olarak discreet yazılımları kullanılmıştır. Animasyonlar ise gelişmiş bir program olan ve Macos işletim sisteminde çalışılan "iMovieHD" ve "Motion" yazılımlarında hazırlanmıştır.

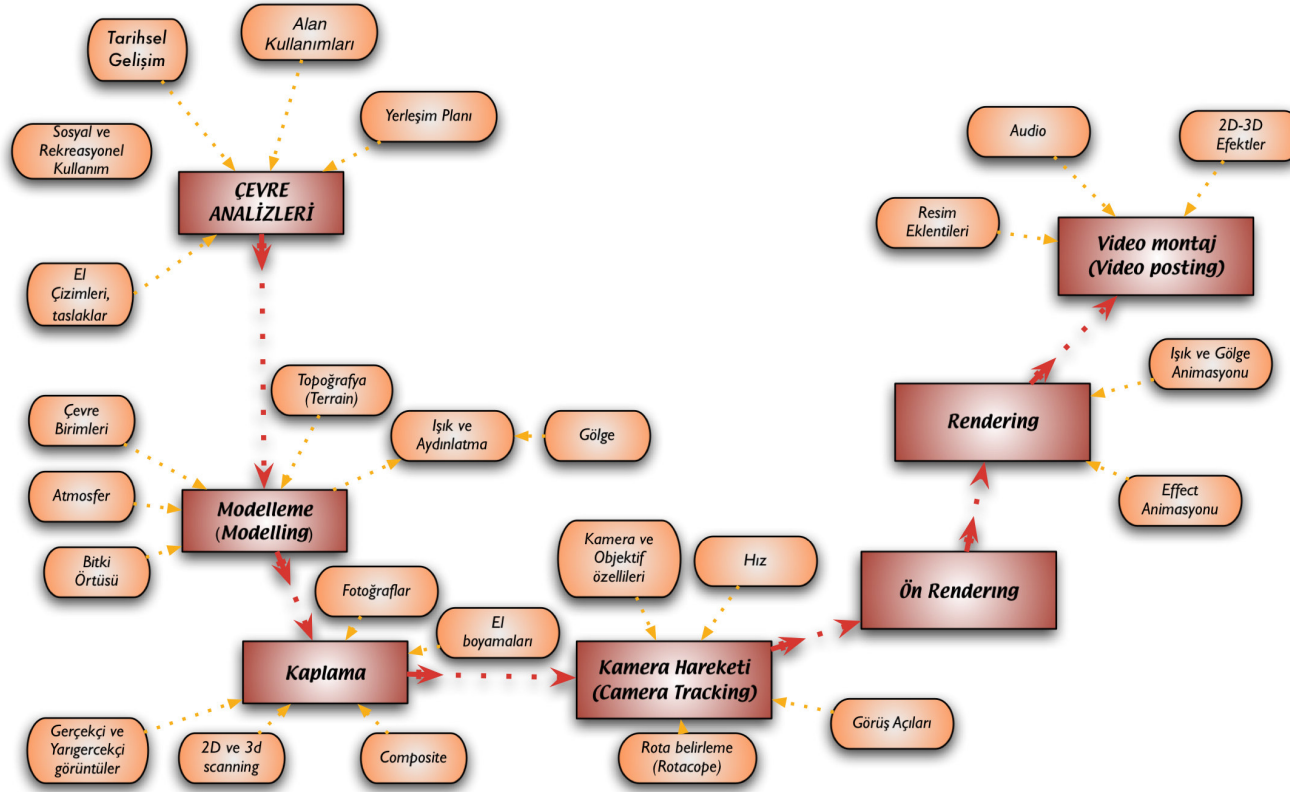
Kampusun 3 boyutlu modellenmesinde; Mesh, Patch, TIN ve Surface modelleme teknikleri kullanılmıştır. Böylece tasarımda kullanılma ve görselleştirme açısından modellemeler değerlendirilebilmiştir.

### **3.2.Yöntem**

Çalışma iki farklı aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada peyzaj tasarımını bilgisayar ortamına aktarırken kullanılabilecek modelleme teknikleri ortaya konulmuş ve karşılaştırmaları yapılmıştır. İkinci aşamada ise Mustafa Kemal Üniversitesi Kampusu modellenerek ileriki yıllarda durumuna bağlı olarak bir projeksiyon hazırlanmıştır. Ayrıca bu aşamada kampusa ait çok sayıda görüntü alınmış ve ses ve film efektlerine bağlı bir simülasyon yapılmıştır. Sonuç olarak da bu simülasyona bakarak mevcut ve gelecekle ilgili tasarımlar değerlendirilmiştir.

Araştırmada kampusun 3 boyutlu modellenmesinde; Mesh, Patch, TIN ve Surface modelleme teknikleri kullanılmıştır. Böylece tasarımda kullanılma ve görselleştirme açısından modelleme türleri değerlendirilebilmiştir.

Çalışmada yöntem olarak peyzaj tasarımında ve değerlendirilmesinde kullanılan ve daha önce JONES(1970) ve GÜNDÜZ(1985) yapmış olduğu çalışmalar kullanılmıştır. Ayrıca modernist tasarım değerlendirme kuramlarını kullanan ve geliştiren SHOSHKES(1987) ve KAPLAN(2004) çalışmaları da bu araştırmaya temel oluşturmuştur. Buna göre tasarlama süreci; tanımlama, çevre analizlerinin belirlenmesi ve sayısallaştırılması, fonksiyon diyagramlarının hazırlanması, sınırlayıcı kriterlerin belirlenmesi, modelleme ve simülasyon şeklinde olmuştur (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Araştırmada uygulanacak yönteme ilişkin akış şeması

## **4. ARAŞTIRMA BULGULARI**

### **4.1. Mustafa Kemal Üniversitesi Simülasyon Süreci**

Simülasyon gerçek sistemin modelinin tasarlanması ve bu model ile sistemin işletilmesi amacıyla yönelik olarak, sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesi sürecidir (DANAHER, 2005).

Bir mekansal nesnenin tasarım, uygulama ve uygulama sonrasında, insan zihninin algılayabileceği tarzda semboller, simülasyon ve animasyonlarla düzenlenerek iki veya üç boyutlu modellere dönüştürülmesine görselleştirme (visualization) denir. Görsellenmiş modelin anahtar işlevi simülasyondur (HASBROUCK ve ark., 2001).

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasına tarihsel gelişim, yerleşim planı, alan kullanımları sosyal ve rasyonel yapıyı kapsayan çevresel analizler ile başlanmış, böylece kampus alanı hakkında bilgi sahibi olduktan sonra Peyzaj Mimarlığı Bölümü tarafından 2003 yılında hazırlanmış olan peyzaj projesi kapsamında mevcut ve gelecek projeksiyonları içeren, alan kullanımlarını da gösteren bir simülasyon çalışması yapılmıştır.

#### **4.1.1. Çevre Analizleri**

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon sürecinde öncelikli olarak kampus alanına ait çevresel analizler yapılmıştır. Mevcut verilerin toplanması ile başlayan bu süreci toplanan verilerin ve alternatiflerin değerlendirilmesi takip etmiştir.

##### **4.1.1.1.Tarihsel Gelişim**

Mustafa Kemal Üniversitesi, 1992 yılında 3837 sayılı yasa ile 7 fakülte, 4 yüksekokul ve 3 enstitü olmak üzere 14 birim olarak kurulmuştur.

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfun Sökmen Kampusu 1.345.170 m<sup>2</sup>'lik bir alan üzerine kurulmuştur. Kampus alanı zamanla oluşacak büyüme ve gelişmeye esneklik sağlamak amacıyla şehir merkezine 14 km uzaklıkta kurulmuştur. Böylelikle eğitim ve

öğretim faaliyetleri ile rekreasyonel ihtiyaçların birlikte karşılanması için gerekli olan mekânların bir arada bulundurulması imkânı sağlamıştır.

Kampus alanında ilk olarak 1994 yılında Ziraat ve Fen-Edebiyat Fakültelerinin inşaatına başlanmıştır. Bu binalar 2000 yılında kullanıma hazır hale gelmiştir. 1995 yılında temeli atılan Eğitim, İktisadi ve İdari Bilimler ve Veteriner Fakülteleri ile Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu binalarından İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 2001, Veteriner Fakültesi 2003 yılında tamamlanmıştır. Eğitim Fakültesi ve Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu'nun inşaatına ise 2001 yılına kadar ara verildikten sonra devam edilmiştir. 1999 yılında inşaatına başlanan Tıp Fakültesi ve Araştırma ve Uygulama Hastanesi binalarının 1 yıla kadar kullanıma hazır hale geleceği düşünülmektedir. Ziraat Fakültesi dışındaki tüm birimlerde inşaat çalışmaları devam etmektedir.

Aynı zamanda Mustafa Kemal Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü tarafından hazırlanmış olan çevre düzeni planlarının tamamının uygulamaya geçirilmesi ve çeşitli sosyal tesislerin yapılması planlanmaktadır. Bu amaçla yapılan merkez kütüphane binası ve amfi tiyatronun inşaatı 2005 yılında tamamlanmış ve kullanıma açılmıştır.

#### **4.1.1.2.Yerleşim Planı**

Amanos Dağları ile Amik Ovası arasındaki arazi üzerinde bulunan kampus alanı kuzeyde Serinyol, güneyde Üçgeyik Köyü, batıda Alahan Köyü ve doğuda eski İskenderun yolu ile sınırlanmıştır. 36° 15' 00'' - 36° 22' 30'' N (Kuzey) enlemleri ile 36° 07' 30'' - 36° 15' 00'' E (Doğu) boylamları arasında yer almaktadır.

İskenderun Meslek Yüksekokulu, Rektörlük, Antakya Meslek Yüksekokulu ve Tayfur Sökmen Kampus alanlarından oluşan Mustafa Kemal Üniversitesinin toplam yerleşke alanı 1.909.640 m<sup>2</sup>'dir. Tayfur Sökmen Kampusu 1.345.170 m<sup>2</sup> ile en büyük alanı kapsamaktadır (BİLGİN, 2004).

Yerleşim Planının belirlenmesinde 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar, 1/1000 ölçekli kadastro haritaları, 1/1000 ölçekli kampus imar planları, Landsat TM 7.0 Uydu Görüntüleri, Landsat TM 7.0 DEM Görüntüleri, geçmiş ve mevcut durumu gösteren fotoğraflar kullanılmıştır.



Açık ve kapalı spor alanları ile yüzme havuzunun bulunduğu spor kompleksi 2005 yılında kullanıma açılmıştır.

#### 4.1.1.4. Sosyal ve Rekreatif Yapı

Antakya – İskenderun karayolunun batısında yer alan kampus alanı kuzeyde Serinyol, güneyde Üçgedik Köyü, batıda Alahan Köyü, doğuda eski İskenderun yolu ile sınırlanmıştır.

Kampus alanı içerisinde şu an yurt ve lojman alanı gibi yerleşim alanı bulunmamaktadır. Kampus alanına en yakın yurt 3 km mesafedeki Kredi Yurtlar Kurumu Antakya Yurt Müdürlüğüne bağlı 4 blokluk kız ve erkek öğrenci yurtlarıdır.

Kampus alanı özellikle hafta içi gün içerisinde Mustafa Kemal Üniversitesinin farklı birimlerinde eğitim gören öğrenciler ve eğitim veren öğretim elemanları ile idari personel tarafından aktif olarak kullanılmaktadır. Çarşı alanı, spor alanları, kütüphane hafta sonu ve eğitim saatleri dışında da aktif olarak kullanılmaktadır (BİLGİN, 2004).

Tayfur Sökmen Kampusu Peyzaj Projesinde tasarlanmış olan rekreatif alanların bir kısmı kullanıma açılmışken, geri kalan kısmının da ileriki zamanlarda kullanıma açılacağı düşünülmektedir. Simülasyon çalışmasında mevcut rekreatif alanların kullanımının modellenmesi yapılırken olası kullanımlara da yer verilmiştir.

#### 4.1.2. Modelleme

Modelleme, dijital üç boyutlu verilerin yontulması işlemidir. Özellikle mühendislik uygulamalarında fikirleri sunmada ve verilerin fikirlerin detaylı gösteriminde gereklidir. Nesnelere modellemek için birçok teknik vardır. Kullanılan en yaygın modelleme teknikleri; Mesh Modelleme, Patch Modelleme, Nurbs Modelleme ve Katı Modelleme olarak sıralanabilir (ANONYMUS, 2007a).

Yapılan simülasyon çalışmasında özellikle mimari yapıların, katı yüzeylerin ve çevresel elemanların modellenmesinde en temel ve en yaygın modelleme tekniği olan Mesh Modelleme Tekniği kullanılmıştır. Bir Mesh nesnesi, üç boyutlu uzaydaki noktalar (vertices), bu noktalar arasındaki bağlantılar (edges) ve bu nokta ve kenarların oluşturduğu düzlemler (poligonlar) olmak üzere üç bileşenden meydana gelir.

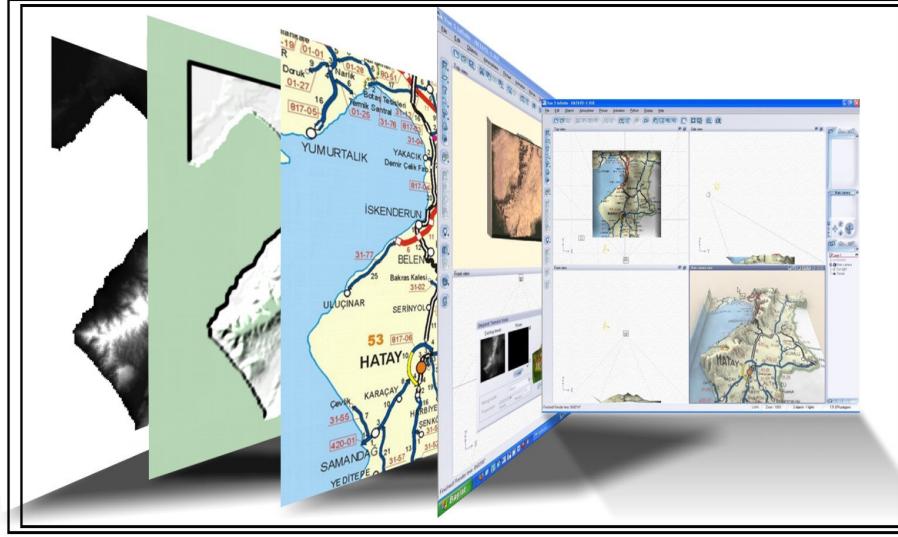
Modellenecek bir nesnenin alt bileşenlere ayrılarak modellenmesi modelin detaylandırılması ve istenilen görüntülerin oluşturulması açısından fayda sağlamaktadır.

Yapılan simülasyon çalışmasında bitkisel materyalin modellenmesi işleminde pürüzsüz ve düzgün eğrilere sahip yüzeyler için ideal bir teknik olan Patch Modelleme tekniği kullanılmıştır. Patch Modelleme tekniğinde cisimler hareket ettirilebilen bir köşe ve geri kalan kısmını da peşinden sürükleyen modellere dönüştürülür. Patch Modelleme tekniğinin bu özelliği sayesinde bitkisel materyalin gövde, dal ve yaprakları arasındaki bütünlük sağlanabilmiştir.

#### **4.1.2.1.Topoğrafya**

Kampus alanının kurulduğu etek arazi, Amanos dağlık bölgesinden kuzeydoğu-güneybatı uzanışlı bir fay ile belirgin olarak ayrılır. Amanos dağlarının yerleşim alanına en yakın tepesi Sünberi Karlık tepesidir ve bu tepenin yüksekliği 1648 m'dir. Kampus alanının doğusunda yer alan Antakya – Kahramanmaraş grabeninin tabanında ise 85–90 m rakımda oldukça düz bir görünüme sahip olan Amik Ovası bulunmaktadır. Amanos Dağları ile Amik Ovası arasında bulunan kampus alanının yükseltisi ise 110 – 165 m. arasındadır (BİLGİN, 2004).

Mustafa Kemal Üniversitesi kampusunun simülasyon sürecine sayısal peyzaj modellemenin ilk aşaması olan arazi modelinin oluşturulması ile başlanmıştır. Bu amaçla kampus alanına ait 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar, 1/1000 ölçekli kadastro haritaları, 1/1000 ölçekli kampus imar planları kullanılmıştır. Ayrıca Hatay bölgesi DEM uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bu görüntülerinden Hatay'ın yükseklik modeli hazırlanmıştır. Daha sonra bu DEM görüntüsü Vue 5 infinitive yazılımda importla açılarak işlenmesi kolaylaştırılmıştır. Kaplama olarak da Hatay Karayolları Haritası kullanılmıştır (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Hatay bölgesine ait yükseklik haritası oluşturma süreci

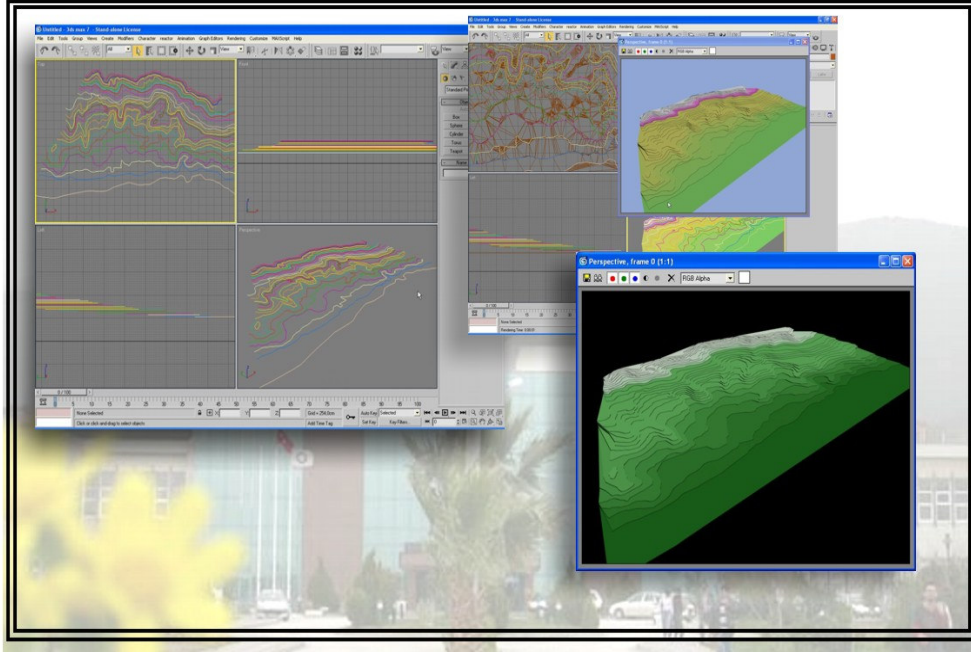
Elde edilen yükseklik görüntüsünden yazılımının da imkânları ile değişik güneş açılarında bakı durumları çıkartılabilmektedir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Hatay bölgesi gün doğumu ve gün ortası

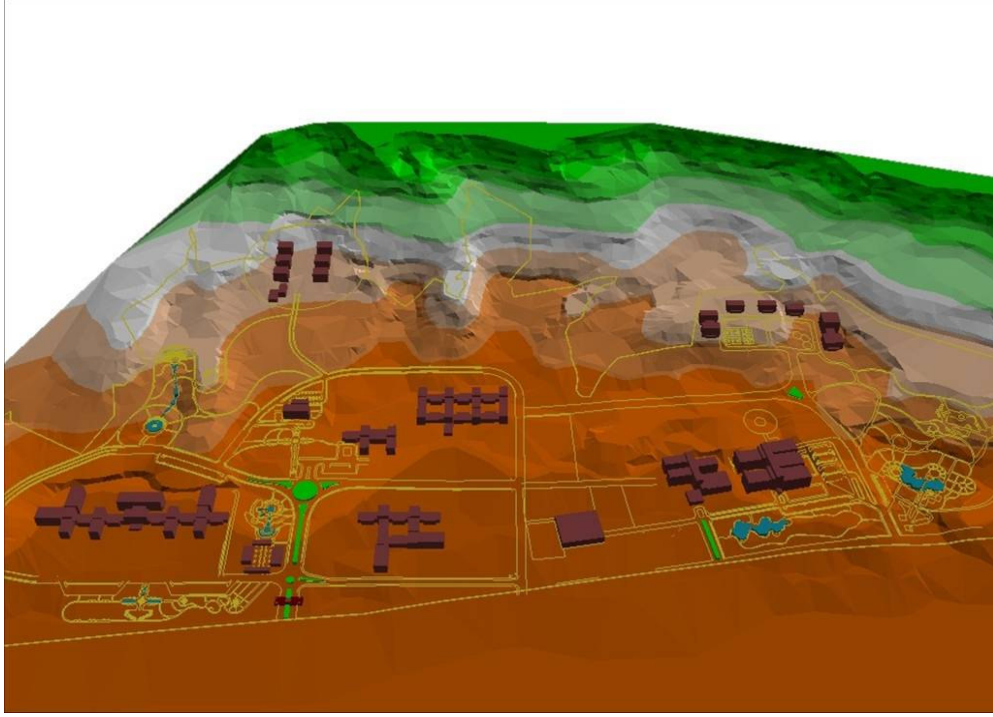


Öncelikle 1991 tarihli kampus alanına ait 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar sayısallaştırılmış ve bunun sonucunda kampusun eşyüksehti eğrilerine bağlı olarak yükseklik haritası elde edilmiştir (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Kampus topografyasının modellenmesi

Ayrıca daha detaylı verilere sahip olan 1/1000 ölçekli kadastro haritaları da kullanılarak sayısallaştırılmıştır. Farklı ölçekteki tüm bu haritalar bilgisayar ortamında Arc View 3.2 yazılımı kullanılarak koordinatlı olarak çakıştırılmıştır. Böylelikle kampus alanının 2 boyutlu alan plastiği elde edilmiştir. Bu aşamada kampus alanını 3 boyutlu hale getirebilmek için elde edilen harita verileri Arc view 3.2 yazılımından DXF formatında export edilmiştir. Böylelikle bu veriler herhangi bir 3B katı modelleme yazılımında kolaylıkla işlenilebilecek duruma getirilmiştir. Kampusun 3 boyutlu arazi oluşturulmasında 3DS Max 6 yazılımı kullanılmıştır. Öncelikle elde edilen DXF formatındaki veriler yazılıma import edilmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Kampus üzerinde yerleşimler, anayollar ve mimari yapılar

#### 4.1.2.2. Mimari Yapılar

Tayfur Sökmen Kampus alanı içerisinde Ziraat, Fen – Edebiyat, İktisadi ve İdari Bilimler, Mühendislik – Mimarlık ve Su Ürünleri Fakülteleri, Fen Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Merkezi, Yerel Yönetimler Araştırma ve Uygulama Merkezi, Tıbbi ve Kokulu Bitkiler Araştırma Merkezi ve Zeytincilik Araştırma Merkezi bulunmaktadır. Aynı zamanda henüz faaliyete geçmemiş olan Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu ile Tıp Fakültesi ve Araştırma ve Uygulama Hastanesinin inşaat çalışmaları devam etmektedir.

Binaların mimari yapısı Harran Üniversitesi mimari projeleri üzerinde yapılan bazı değişikliklerle oluşturulan projeler kullanılarak belirlenmiştir.

Fakülte binaları genel olarak dört bölümden oluşmaktadır. Öğretim elemanlarının kullandığı 4 – 5 katlı kürsü bloğu, içinde dershanelerin bulunduğu 2’şer adet 2 – 3 katlı derslik bloğu, laboratuvarların bulunduğu 2 katlı laboratuvar bloğu ile merdiven ve ıslak

hacimlerin bulunduğu 4 – 5 katlı eklem bloğu bulunmaktadır. Bazı birimlere amfi blokları ile klinikler eklenmektedir.

Ziraat ve Su Ürünleri Fakülteleri 15.000 m<sup>2</sup>'lik bir alan kaplamaktadır. Bu fakültelerde ikişer katlı 2 laboratuvar bloğu, 2 kürsü bloğu ve 3 derslik bloğu bulunmaktadır.

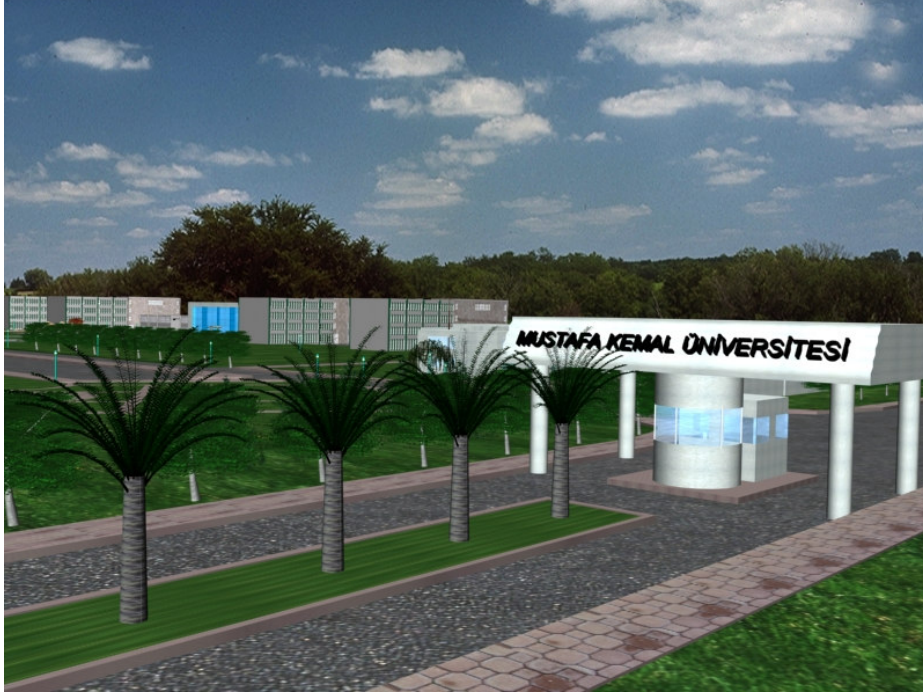
Fen – Edebiyat ve Mühendislik – Mimarlık Fakültelerinin kapladığı alan 16.800 m<sup>2</sup> olup bu fakültelerde ikişer katlı 2 laboratuvar ve 2 derslik bloğu ile dörder katlı 2 kürsü ve 3 eklem bloğu bulunmaktadır.

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinin inşaatına 1995 yılında başlanmış, 2001 yılında bu fakültede eğitim vermeye başlanmıştır. Toplam 12.000 m<sup>2</sup>'lik bir alan üzerine kurulmuş olan fakülte iki katlı bir derslik, 1 amfi bloğu ve dörder katlı 1 eklem ve 1 kürsü bloğundan oluşmaktadır. Bu fakültede bazı birimlerin inşaatı halen devam etmektedir (BİLGİN, 2004).

Kampus içerisinde planlanmış ve inşaatı tamamlanmış olan iki çarşı alanı mevcuttur. Bu binaların tamamı tek katlı ve fonksiyonel olarak düşünülmüştür. Tüm binalar birbirleri ile bağlantılı olacak şekilde farklı bloklar şeklinde planlanmıştır. Bu binaların modellenmesinde de gerçeğe uygun ölçüler kullanılmıştır.

Kampus alanı içerisindeki en gösterişli mimari kütüphane binasıdır. 2005 yılında inşaatı tamamlanmış ve hizmete açılmış olan kütüphane binası, İktisadi ve İdari Bilimler Fakülte binalarının yan kısmında bulunmaktadır. Kampus girişinden rahatlıkla görülebilecek bir yükseklikte yerleşmiş olan kütüphane binasının dış kısmında mavi cam yüzeyler kullanılmıştır. Modellemede buna dikkat edilmiş, cam yüzeylerdeki yansımalar canlandırılmaya çalışılmıştır.

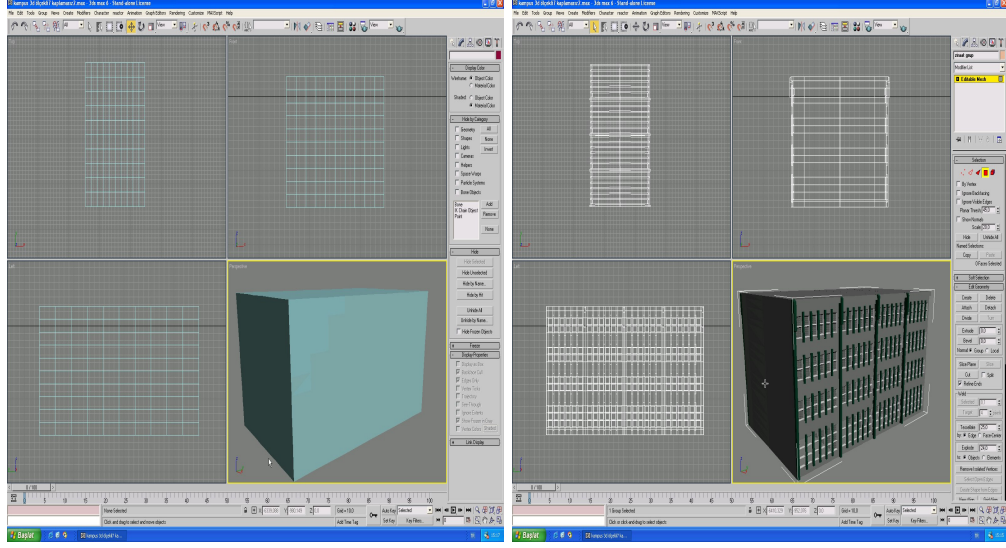
Mimari yapılardan bir diğeri kampus alanının giriş kapısıdır. Uzay – kafes sistemiyle oluşturulan kampus girişinin üzeri beyaz mat coat coil boyalı oluklu sac panel malzeme ile örtülmüştür. Giriş kısmında inşa edilmiş olan danışma kulübesi içinden şeritler halinde koyu kahverengi granit kaplama geçen travertenlerden yapılmıştır. Yapılan simülasyon çalışmasında kampus girişine ait model görüntüleri alınmıştır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Kampus girişi model görüntüsü

Kampus binalarının modellenmesi işleminde 3 boyutlu nesnelere birbirinden ayırmak ve birleştirmek gibi temel bir fonksiyona sahip olan Mesh Modelleme tekniği kullanılmıştır.

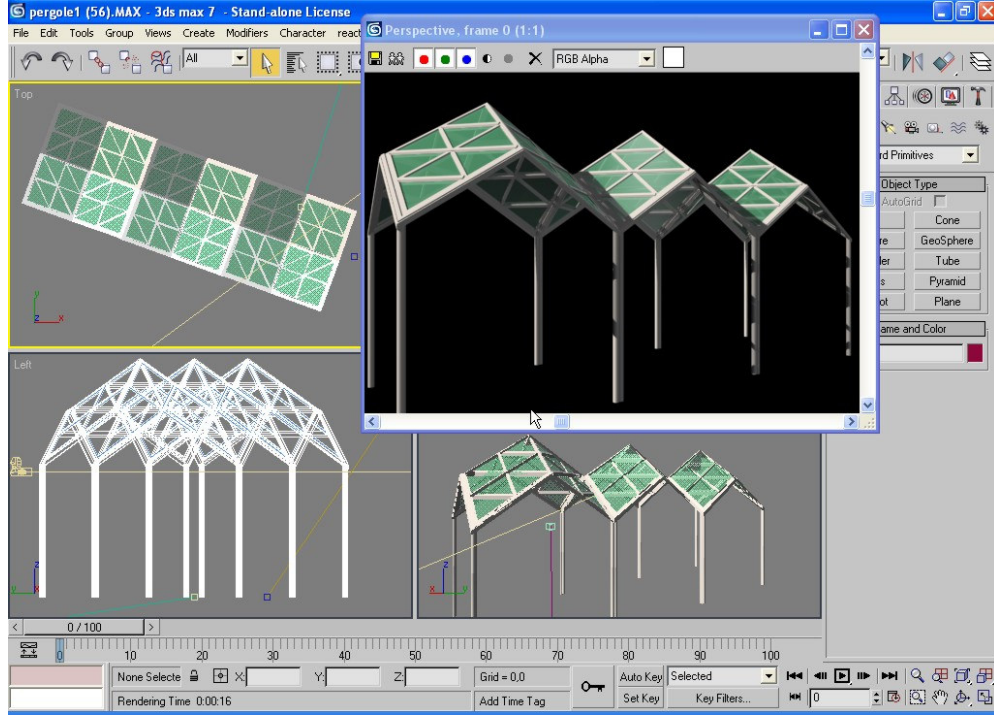
Mesh Modelleme tekniğinde her bir nesnenin alt materyallerden (yüzeyler, çizgiler, köşeler) oluştuğu varsayılmakta ve bu alt materyaller üzerinde yapılan değişiklikler ile nesne istenilen şekle dönüştürülebilmektedir. Mesh Modelleme ile yapılan kampus fakülte binalarında pencereler, kolonlar, kapılar gibi binaya ait tüm detaylar modellenmiştir. Şekil 4.7’ de kampus binası görülmektedir.



Şekil 4.7. Mesh Modelleme tekniği ile oluşturulan kampus binaları

#### 4.1.2.3. Çevre Birimleri

Kampus alanları gün içerisinde yoğun olarak kullanılan alanlardır. Dolayısıyla bir açık mekân kullanım alanı içerisinde bulunması gereken çevresel elemanların tamamını içinde bulundurması gerekir. Bu elemanları, aydınlatma elemanları, işaret levhaları, çöp kutuları, oturma birimleri, danışma ve telefon kulübeleri, çiçek kasaları, sulama fışkiyeleri, büfeler, yer döşemeleri, su kullanımları, heykeller gibi estetik objeler şeklinde sıralayabiliriz. Bu yapısal elemanların kampus alanı içerisinde bulunması kampus alanını kullanan insanların tüm rekreasyonel ihtiyaçlarının karşılanması açısından önemlidir. Modellemede de tüm bu birimler ele alınarak görselleştirilmeye çalışılmıştır. Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, örneğin otobüs durağı gibi bazı yeni birimler de modellenerek öneri olarak sunulmuştur.



Şekil 4.8. Kampus için önerilen otobüs durağı modeli

Dış mekânda oturma, toplanma, çalışma, yemek yeme işlevlerini yerine getirecek şekilde planlanan oturma elemanlarının tasarımı, yerleşimi ve konumu son derece önemlidir. Tayfur Sökmen Kampusu Peyzaj Projesinde tasarlanan ve kullanıma açılan pek çok oturma elemanı mevcuttur. Bunlardan biri Ziraat Fakültesi binasının ön kısmında bulunmaktadır. 3 pergola, banklar ve küçük bir havuzun kullanıldığı bu birim yaz mevsiminde kullanıma açılmaktadır. Simülasyon çalışmasında bu alan birebir modellenmiştir (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Kampus alanı içerisindeki oturma biriminin model görüntüsü

Şekil 4.9' da görüldüğü gibi bu alanda kullanılan banklar, havuz ve pergolaların gerçeğe en yakın şekilde modellenebilmesi amacıyla alandan alınan görüntüler model üzerine kaplama olarak atanmıştır.

Hazırlanmış olan peyzaj projesinde bulunan ancak henüz inşasına başlanmamış bir diğer oturma birimi Ziraat Fakültesi binası karşı kısmındaki açık yeşil alanda tasarlanmıştır. Yapılmış olan simülasyon çalışmasında, peyzaj projesine bağlı kalarak bu alan ile ilgili bir görselleştirme çalışması da yapılmıştır (Şekil 4.10.).

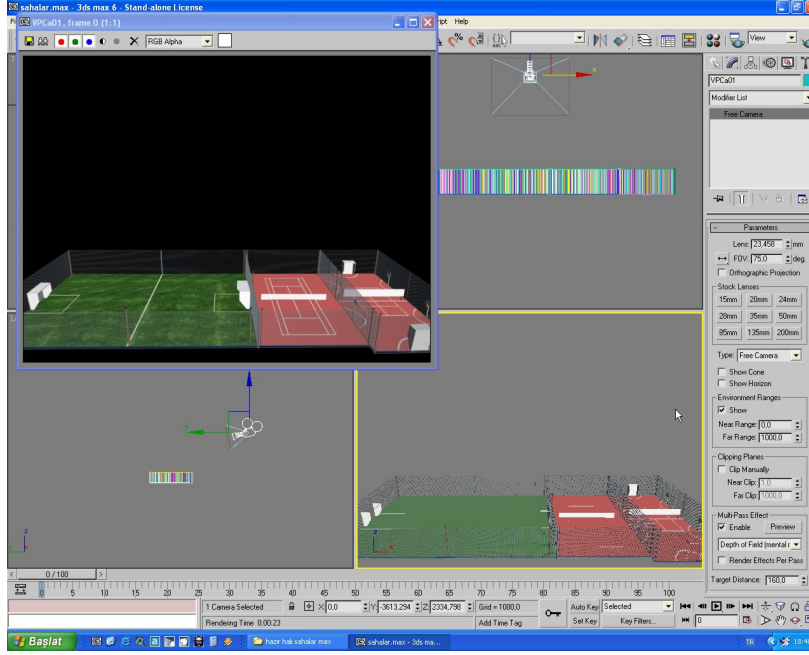


Şekil 4.10. Peyzaj projesinde tasarlanan bir oturma biriminin model görüntüsü

Şekil 4.10'daki model görüntüsü oluşturulurken, kullanılan materyallerin büyük çoğunluğu kampus içerisinde kullanılan mevcut materyaller baz alınarak hazırlanmıştır. Bazı materyallerin modellenmesinde ise estetik ve fonksiyonellik göz önünde bulundurularak yeni materyal tasarımları hazırlanmıştır.

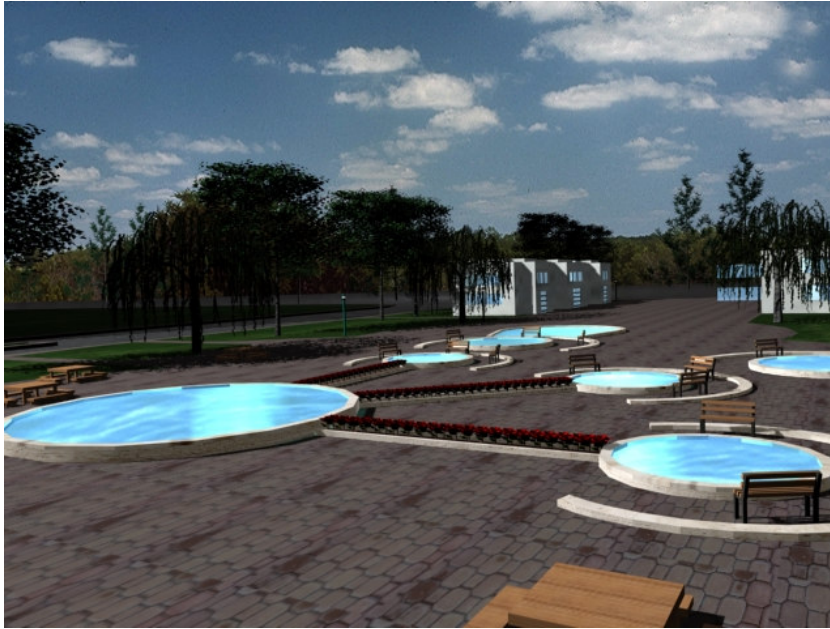
Kampus içerisinde rekreasyonel ihtiyaçların karşılanması amacıyla düzenlenmiş olan bir diğer birim ise spor kompleksleridir. Yüzme havuzu, basketbol, voleybol sahaları ve tenis kortlarının bulunduğu spor kompleksinin modellemesine simülasyon çalışması içerisinde yer verilmiştir (Şekil 4.11.).





Şekil 4.11. Spor ünitesinin modellenme aşamasını gösteren ekran görüntüsü

Rekreasyonel ihtiyaçların karşılanması amacıyla kampus peyzaj projesinde yer verilen ancak henüz inşaatına başlanmamış olan çarşı alanı peyzaj düzenlemesi ile ilgili bir modelleme çalışması yapılmıştır (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Çarşı alanına ait model görüntüsü

Çarşı alanının model görüntüsü oluşturulurken hazırlanmış olan peyzaj projesi üzerindeki tasarım birebir uygulanmıştır. Model görüntüsünde kullanılan materyallerin seçiminde ise kampus alanında kullanılan mevcut materyaller baz alınmıştır.

Kampus alanında kullanılan banklar fonksiyonel şekilde tasarlanmış olup genellikle birbirine benzer yapıdadır. Bu benzerlik göz önünde tutulmuş ve modellenen bir bank birçok farklı oturma mekânında kullanılmıştır (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Kampus simülasyonunda kullanılan bankın model görüntüsü

Birbirinden farklı alanlarda havuz sistemleri tasarlanmıştır. Bunlardan biri Mühendislik – Mimarlık Fakültesi ön kısmında düşünülmüş olup bu mekân, birbirine bağlı havuz yapıları ve bu havuzları birbirine bağlayan köprü sistemlerinden oluşmaktadır. Aynı şekilde peyzaj projesinde tasarlanmış olan bir oturma birimine ait model görüntüsü oluşturulmuştur.(Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Peyzaj projesinde tasarlanan bir havuz sistemine ait model görüntüsü

Kampus içerisinde kullanılan aydınlatma sistemlerini iki farklı kategoriye ayırmak mümkündür. Sirkülasyon alanlarında kullanılan aydınlatma sistemlerinin fonksiyonelliği göz önünde bulundurulurken, açık yeşil alanlar içerisinde kullanılan aydınlatma sistemlerinin ise estetik ve açık yeşil alanların yapısına uyumlu olmasına dikkat edilmiştir. Simülasyon çalışması sürecinde aydınlatma elemanları modellenirken bu detaylar göz önünde bulundurulmuştur. Şekil 4.15’de simülasyon çalışmasında kullanılan aydınlatma örnekleri verilmiştir.



Şekil 4.15. Simülasyon çalışmasında kullanılan aydınlatma örnekleri

Kullanılan aydınlatma örneklerinin herhangi bir ışıklandırma fonksiyonu bulunmazken projede kullanım yerleri kampus içerisindeki mevcut durum göz önüne alınarak belirlenmiştir.

#### 4.1.2.4. Bitki Örtüsü

Sayısal peyzaj modelleme çalışmalarında bitkisel materyalin modellenmesi aşaması, simülasyonun başarısında önemli bir yere sahiptir. Bitkisel materyallerin boyutu, materyallere uygulanan kaplamalar ve bitkilerin kullanım sıklığı gerçekçi sahnelerin oluşturulmasına katkıda bulunduğu gibi simülasyonun başarısını olumsuz yönde de etkileyebilmektedir (ANONYMOUS, 2007d).

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu bitkilendirme çalışmaları henüz tamamlanmamıştır. Simülasyon çalışmasında mevcut bitki örtüsü modellenmiş aynı zamanda da bitkilendirilmesi gerekli görülen alanlar için yeni düzenlemeler yapılmış ve bu simülasyon çalışmasında uygulanmıştır.

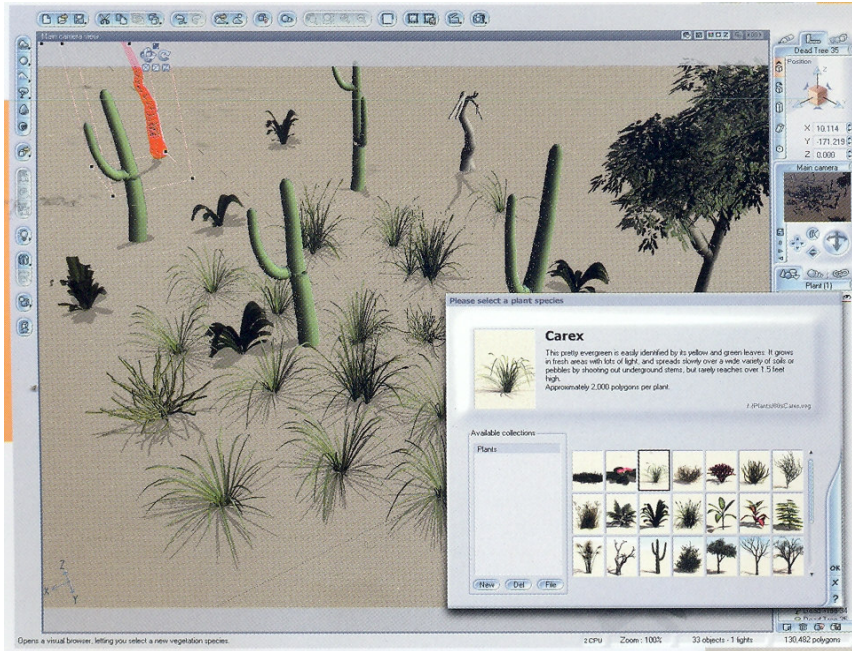
Kampus deki mevcut bitki örtüsü, yapraklı ağaçlar, ibreli ağaçlar, palmiyeler, çalılar, çim ve yer örtücüler şeklinde sınıflandırılmış ve her bir bitki türü için farklı bir modelleme yaklaşımı belirlenmiştir.

Bitkisel materyalin modellenmesinde Mesh ve Patch Modelleme tekniği birlikte kullanılmıştır. Mesh Modelleme tekniği ile bitkilerin gövde yapısı oluşturulurken Patch modelleme tekniği yaprakların modellenmesinde kullanılmıştır (Şekil 4.16.).



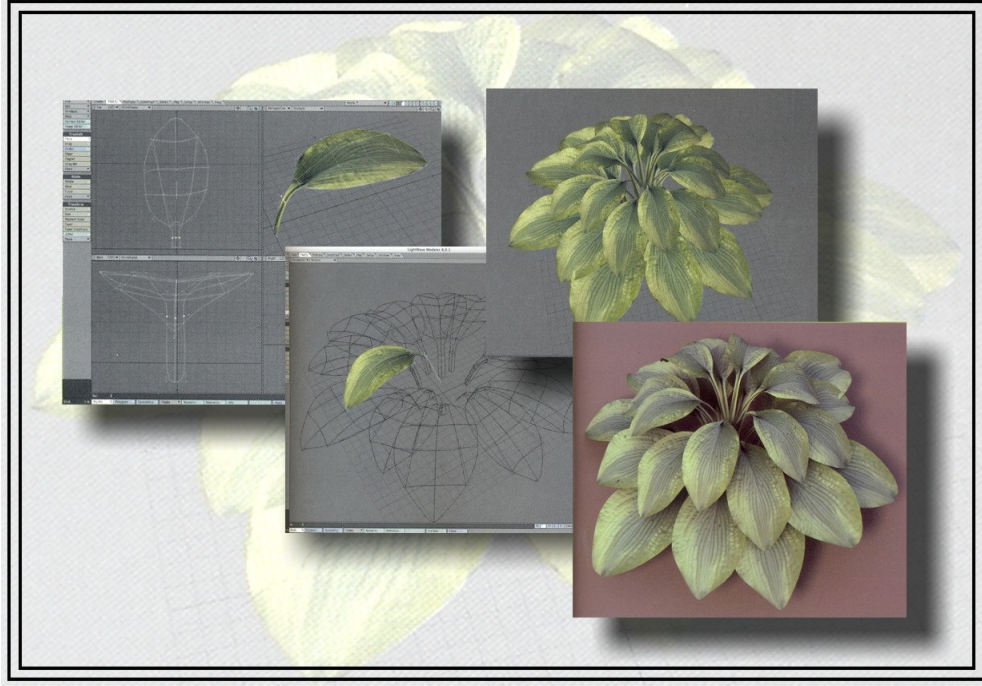
Şekil 4.16. Modellemesi yapılan bitki örnekleri

Modellemesi yapılan bitkisel materyalin yanı sıra bazı bitkilerin temsili olarak hazır bitki modelleri kullanılmıştır (Şekil 4.17.).



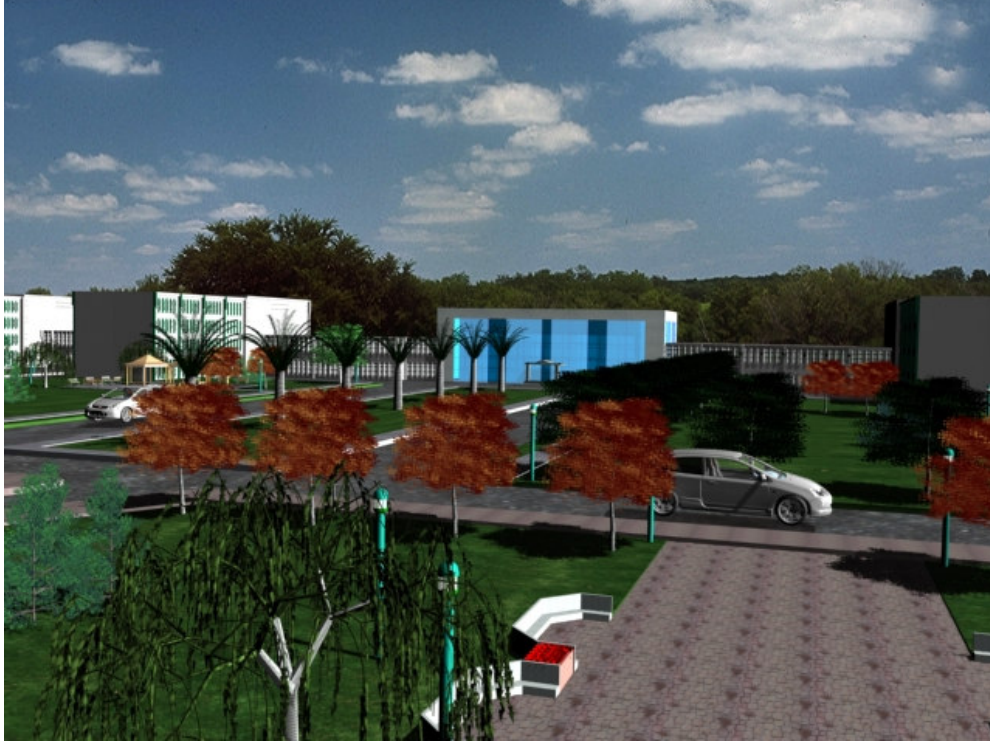
Şekil 4.17. Bitkisel materyalin işlenmesinde kullanılan hazır bitki modelleri

Bazı bitkilerin modellenmesinde ise 3DS Max 6 yazılımı kullanılmıştır (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. 3DS Max 6 yazılımı ile hazırlanmış olan bitki modelleri

Peyzaj modellerinde kullanılan bitkisel materyaller sahneye 3 boyut etkisi ve renk katmaktadır. Simülasyon çalışmasında bitkisel materyaller işlenirken özellikle kampusun mevcut bitkilendirmesi göz önüne alınmış ve kullanılan bitki modelleri mevcut bitkiler baz alınarak hazırlanmıştır. Bitkisel materyalin sahnede kullanım yoğunluğu ise mevcut bitkilendirme ve bitkilerin sahnede kapladıkları alana göre belirlenmiştir (Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Ziraat Fakültesi giriş kısmı bitkilendirme detayını gösteren model görüntüsü

Ziraat Fakültesi giriş kısmının modellenmesinde kullanılan bitkisel materyaller birebir mevcut bitkilendirmeyi yansıtacak şekilde kullanılmıştır. Ana giriş yolunda kullanılan palmyeler ile araç yolunun yan kısımlarında kullanılan çalı grupları mevcut bitkilendirme göz önüne alınarak hazırlanmıştır.

Tıp Fakültesi ve Araştırma ve Uygulama Hastanesi binalarının ön kısmında planlanan gölet alanının bitkilendirme çalışmasında ise yapılan tasarım göz önüne alınmış ve kullanılan bitkisel materyal ile sahnedeki yeri buna göre belirlenmiştir (Şekil 4.20.).



Şekil 4.20. Tıp Fakültesi ve Araştırma ve Uygulama Hastanesi binalarının ön kısmında planlanan gölet alanının bitkilendirme çalışması model görüntüsü

#### 4.1.2.5. Atmosfer

Peyzaj modellerinde atmosfer, peyzaj ve peyzaj elemanlarının nasıl görüneceğini belirlemektedir. Işık, bulutlar, sis, pus, gökkuşağı ve diğer atmosferik efektlerin sahnede doğru şekilde kullanılması peyzaj modellerinin gerçeklik kalitesini artırmaktadır (FARBSTEIN, 1985).

Her peyzajın mutlaka gökyüzü ile çevrili olduğu düşünülecek olursa atmosferin olmadığı bir peyzaj modelinin realitesinden bahsetmek doğru olmaz. Sayısal peyzaj modellerinde gökyüzü sahneye bir cisim olarak değil bir arka plan olarak yerleştirilmektedir. Ancak simülasyon çalışması üzerinde animasyon yapılması düşünülüyor ise gökyüzü ve bulutların hareketinde gerçeklik sağlamak amacıyla bir yarım kürenin iç kısmı atmosfer görüntüsü ile kaplanmaktadır (PULLAR, 2001).

Kampus modelinde arka plan görüntüsü olarak kampusu çevreleyen topoğrafik yapı ve bitkisel materyali en iyi şekilde yansıtabilecek bir görüntü kullanılmıştır.



Atmosfer etkisi verebilen sis, pus, gökkuşağı, rüzgâr, yağmur, kar gibi materyaller yaratılmak istenen etkiye göre sahneye eklenmiştir. Mustafa Kemal Üniversitesi Kampus modeline atmosfer etkisi verilirken güneşli ve az bulutlu bir gün düşünülmüş ve kullanılan materyaller buna göre belirlenmiştir.

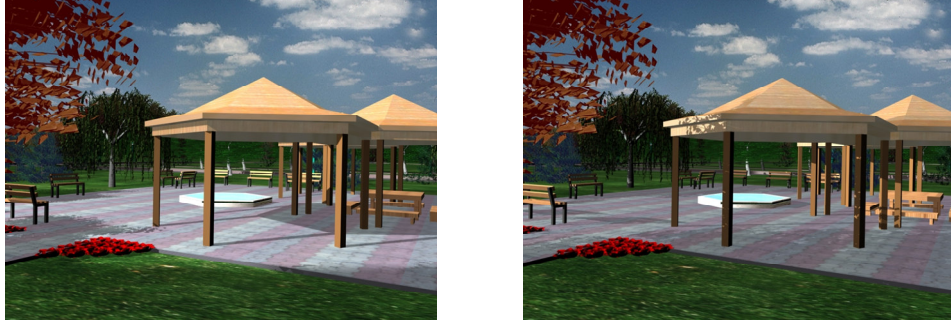
Sahneye eklenebilecek rüzgar, yağmur, sis gibi atmosferik efektler ile bu atmosferik olayların kampus üzerindeki olası etkilerini belirleme ve değerlendirme imkanı da vardır.

#### **4.1.2.6. Işık ve Aydınlatma**

Sayısal peyzaj modellerinde sahnelerin nasıl görüneceğini belirleyen bir diğer etki ışık etkisidir. 3B peyzaj modelleme yazılımlarında, gölgelerin renk, yoğunluk, doku, aydınlatma, gölge tipi ve mesafeye bağlı aydınlatma şiddeti gibi parametrik değerlerinin değiştirilebileceği pek çok aydınlatma aracı mevcuttur. Sahne üzerinde oluşturulması istenen etki göz önüne alınarak hangi aydınlatma aracının kullanılacağı belirlenebilmektedir (REUTER, 2002).

Peyzaj modellemede sahnelerin ışıklandırması yapılırken en çok kullanılan aydınlatma aracı güneş ışığı fonksiyonudur. Bu özellik güneş ışığının açısını ve geliş yönünü belirleme imkânı verirken sahnelere gerçeklik katmaktadır .(BIRN, 2000).

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasında güneş ışığı ana ışık kaynağı olarak düşünülmüştür ve güneş ışığının olası etkileri tahmin edilerek ışığın sahnedeki konumu ve yoğunluğu belirlenmiştir. Güneş ışığının gücünü taklit edebilmek amacıyla sahnenin farklı alanlarında birden çok ışık kaynağı kullanılmıştır. Güneşin gökyüzündeki yerinin değişmesi sonucu oluşan aydınlanma farklılıklarını sahnede yansıtabilmek amacıyla ışığın yeri ve yoğunluğu değiştirilmiştir (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. Işığın aydınlatma etkisini gösterebilmek amacıyla hazırlanan model görüntüleri

Şekil 4.21’de de görüldüğü gibi öğle ve akşam üstü saatlerinde güneşin yarattığı etki belirlenmeye çalışılmış ve böylece oturma birimlerinin fonksiyonlarını değerlendirme imkânı sağlanmıştır.

Aydınlatma elemanlarının bir diğer fonksiyonu olan gölgelendirme cismin profilini görme imkânı vermektedir. Güneşin gökyüzündeki yerine bağlı olarak cismin gölgesinin yoğunluğu, büyüklüğü ve yeri değişebilmektedir (SANOFF, 1989).

Yapılan simülasyon çalışmalarında, ışığın gölgeleme, yansıma, dağılma özelliklerinden yararlanarak sahneye derinlik ve gerçeklik katma imkânı vardır. Ancak tüm bu işlemlerde sahnede yaratılmak istenen etki göz önünde bulundurulmuştur.

Yapılan simülasyon çalışmasında sahneye gerçeklik katmak ve derinlik hissi verebilmek amacıyla ışığın gölge etkisi kullanılmıştır. Işığın etkisine bağlı olarak gölgelerin yapısı değişebilmektedir. Ziraat Fakültesi ön kısmında bulunan oturma birimi simülasyonunda yapılan ışık ve gölge denemeleri ile bu etki gösterilmeye çalışılmıştır (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Oturma birimi üzerinde ışığın gölge etkisinin modellenmesi

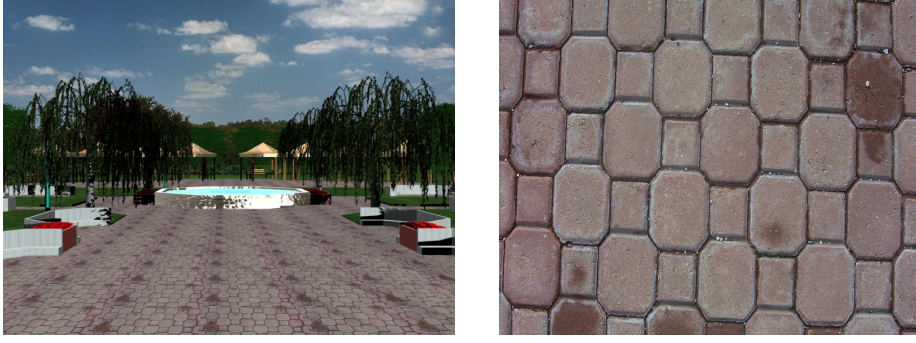
Şekil 4.22’de ışığın gölge etkisinin sahne üzerinde yaratmış olduğu derinlik hissini görebilmek mümkündür. İlk görüntüde aydınlatma elemanlarının gölge etkisi kullanılmazken ikinci görüntüde bu etkiden yararlanılmıştır.

Gölgeleme özelliği modellerin çözünürlüğünü yükselterek render süresini uzattığından, özellikle bitkisel materyalin ve mimari yapıların gölgeleme yapılmış, geri kalan materyallerde herhangi bir gölgeleme çalışması yapılmamıştır.

#### 4.1.3. Kaplama

Üç Boyutlu nesnelere oluşturulduktan sonra, sahnenin daha gerçekçi bir görünüme kavuşturulabilmesi için çeşitli renk, malzeme ve kaplamalar uygulanmaktadır. 3D bilgisayar yazılımlarında yeni malzeme ve kaplamalar oluşturma imkânı sağlayan aynı zamanda malzeme ve kaplama kütüphanesi içeren çeşitli araçlar mevcuttur (ANONYMOUS, 2007a).

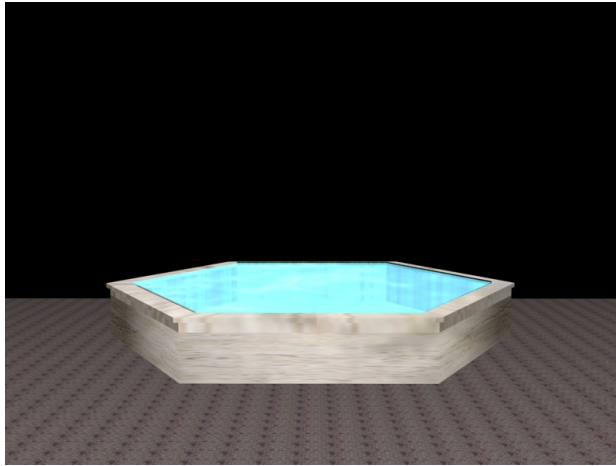
Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışması esnasında modellenmiş olan materyaller bazen modellenmiş olan cismin görüntüsü birebir alınarak bazen de en çok uyum sağlayan kaplama görüntüsü kullanılarak kaplanmıştır. Bitkisel materyal için yazılım içerisindeki hazır kaplamalar kullanılırken, yollar ve sert zeminlerin kaplamasında alandan alınan görüntüler birebir kullanılmıştır (Şekil 4.23.).



Şekil 4.23. Kampusun simülasyon çalışmasında kullanılan kaplama örnekleri

Simülasyon çalışmasında özellikle sert zeminler için kullanılan kaplamalarda kampustan alınan görüntüler kullanılmıştır. Ziraat Fakültesinin karşı tarafında düşünülen oturma biriminin modellenmesinde kullanılan zemin kaplaması kampus sert zeminlerinde kullanılan zemin kaplamasıdır.

Modellere uygulanan malzeme ve kaplamaların inandırıcılığı, uygulandıkları geometri ve kullanılan kaplama modelinin başarısına bağlı olmaktadır. Yapılan çalışmada sert zemin gibi düz materyaller üzerine uygulanan kaplamalar ile havuz yüzeyleri ve ağaç gövdeleri gibi silindirik alanlarda uygulanan kaplamalar bir arada kullanılmıştır. Simülasyon çalışmasında kullanılan bilgisayar yazılımında farklı geometrik formlu yüzeylerin ayırt edilmesi ve kaplama işlemlerinin bu doğrultuda yapılması imkânı vardır. Ziraat Fakültesi ön kısmında bulunan oturma birimindeki havuz kaplamasında silindirik yüzeylerdeki kaplama fonksiyonu kullanılmıştır (Şekil 4.24.).



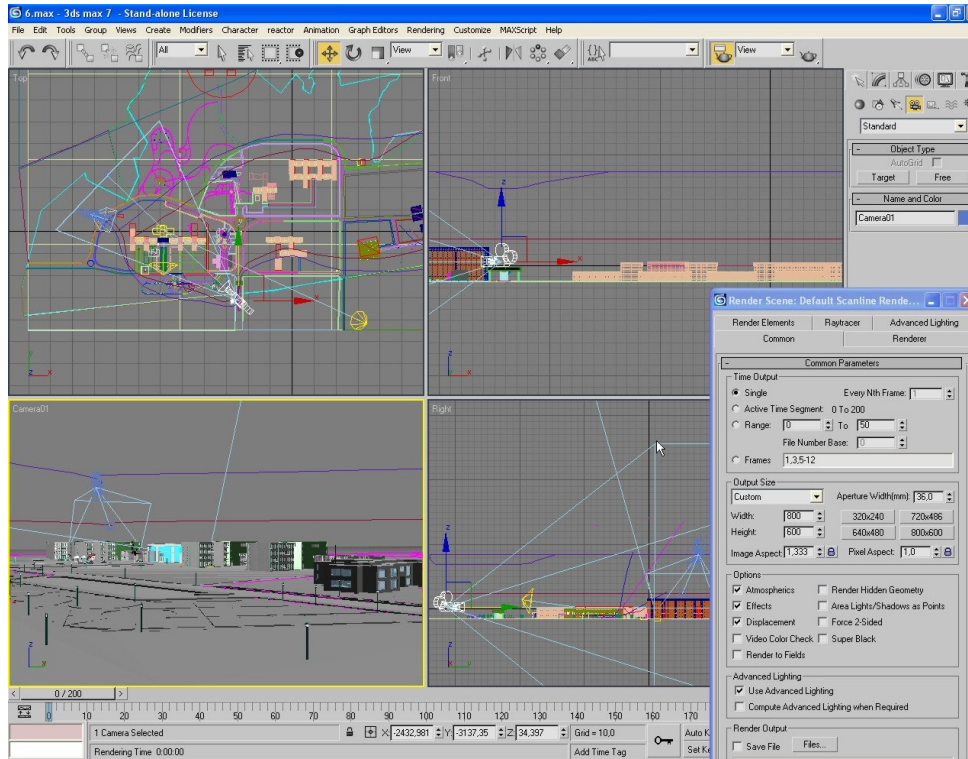
Şekil 4.24. Ziraat Fakültesi ön kısmında bulunan oturma birimindeki havuz kaplaması

#### 4.1.4. Kamera Hareketi

Gerçek yaşamda kameralar ortamdan yansıyan ışığı lensleri kullanarak hayal düzlemi denen ışığa duyarlı yüzey üzerine odaklayarak görüntüyü tespit etmektedirler. Lens ile hayal düzlemi arasındaki uzaklık kameranın odak uzaklığıdır. Odak uzaklığı sahnenin ne kadar bir alanının görüş alanı içinde kalacağını belirlemektedir.

3B Yazılımlarında kameralar, gerçek hayatta kullanılan fotoğraf makinesi ya da film çekiminde kullanılan bir kameranın sahip olduğu tüm standart özelliklere sahiptir. Kameranın modele yakınlığı, bakış açısı, odak uzunluğu ve diğer detaylar 3B yazılımlarında kullanılan bir kamera ile ayarlanabilmektedir (ANONYMOUS, 2007c).

Simülasyon çalışmasında kullanılan 3B Yazılım programında 4 farklı kamera türü mevcuttur. Yapılan çalışmada hedef ve bakış açısı ayarları yapılabilen ve esnek hareket etme özelliği olan target kamera türü kullanılmıştır (Şekil 4.25).

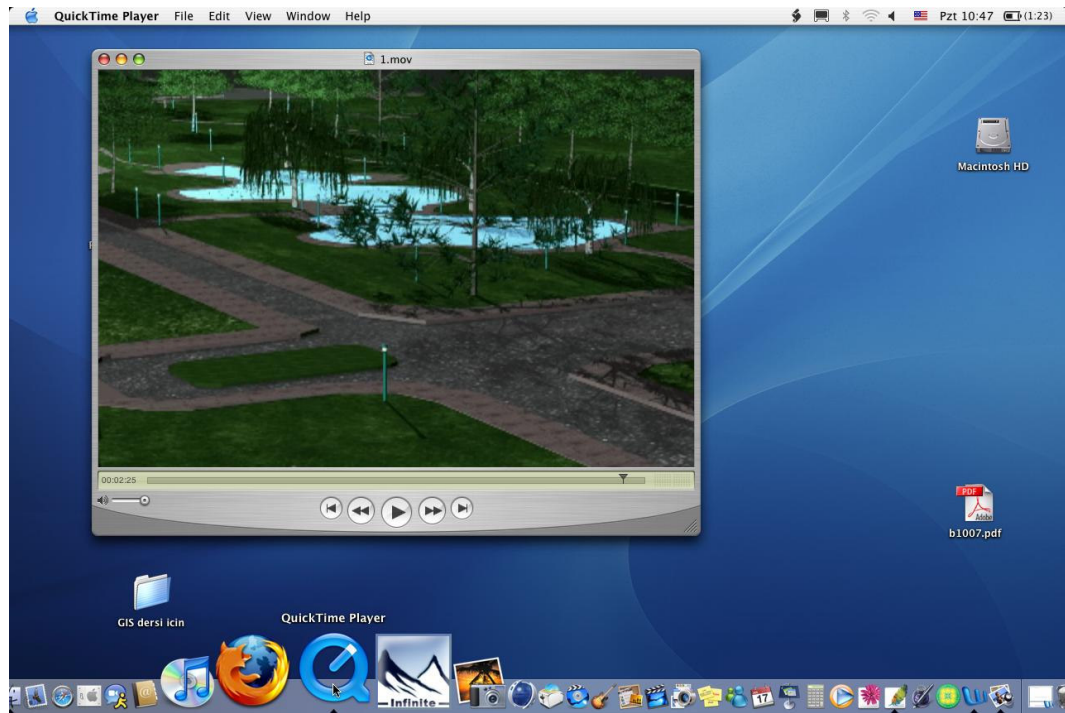


Şekil 4.25. Simülasyon çalışmasında kullanılan kamera örneklerine ait ekran görüntüsü

Birçok target kamera farklı alanlarda kullanılarak her bir kameranın görüş alanı birbirinden ayrılmıştır. Böylelikle kameraların yeri ve bakış açılarının sürekli ayarlanması işlemi ile oluşacak zaman kaybının önüne geçmek amaçlanmıştır.

Çalışmada kullanılan kameraların sahnedeki yeri ve rotası, vurgulanmak istenen materyaller bakış açısı içinde kalacak şekilde ayarlanmıştır.

Kameranın yerden yüksekliği ve görüntüsü alınmak istenen modele olan mesafesi modelin nasıl görüneceğini belirleyen en önemli etkenlerden biridir. Modelleme ve kaplama esnasında yapılan birtakım hatalar kamera görüntüsü ile gizlenebilmekte veya açığa çıkarılabilmektedir. Yapılan simülasyon çalışmasında kameranın modele olan mesafesi bu detay göz önünde bulundurularak ayarlanmıştır(Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Animasyon hazırlama süreci

Animasyon çalışması sürecinde kameranın rotası ve hızı belirlenirken 2 farklı senaryo planlanmıştır. Bunlardan birinde yürüyüş yolları kamera rotası olarak belirlenmiş ve kamera yürüyüş hızı tahmin edilerek hareket ettirilmiştir. Bir diğer animasyon senaryosunda ise araç yolunda hareket eden bir araç temel alınmış ve kameranın hızı araç hızına göre ayarlanmıştır. Böylelikle hareket halindeki bir yaya ve araç içerisindeki bir sürücünün bakış açısı ile yapılmış olan simülasyon çalışmasının

görülmesi imkanı elde edilmiştir. Bu etkiyi yaratabilmek amacıyla render içerisinde bulunan zaman ayarlarından yararlanılmıştır.

#### 4.1.5. Rendering

3 Boyutlu grafiklerde rendering, 3 Boyutlu bir sahnenin temsili resmini yapma eylemine denir. Bütün modelleme ve animasyon işlemleri tamamlandıktan sonra sahnenin render işlemine geçilmektedir.

Rendering işlemleri, ön rendering ve rendering olmak üzere iki farklı aşamada yürütülmektedir.

Yapılmış olan çalışmada modelleme, kaplama, ışıklandırma ve kamera hareketi işlemleri tamamlandıktan sonra rendering işlemlerine geçilmiştir. Render edilmiş görüntüler resim dosyaları ve animasyon dosyaları olmak üzere 2 ayrı kategoride toplanmıştır.

Resim dosyaları zamanla değişmeyecek olan görüntüler için kullanılmaktadır, ihtiyaç doğrultusunda sıkıştırılmış ya da sıkıştırılmamış olabilmektedir. Yaygın olarak kullanılan resim dosya tipleri bmp (bitmap), tif (TIFF) ve jpg (JPEG)'dir. Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasında rendering işlemleri sonucu oluşturulan resim dosyaları BMP formatında kaydedilmiştir.

Animasyon dosya formatları bir animasyon sahnesinin oynatılması için tasarlanmıştır. Kullanılacakları yere bağlı olarak sıkıştırılmış ya da sıkıştırılmamış olabilmektedirler. En çok kullanılan video dosya formatları avi (Audio Video Interleave), flc (Autodesk Flic) ve mov (Apple Quick Time)'dir. Yapılan simülasyon çalışmasında elde edilen animasyon görüntüleri mov formatında kaydedilmiştir.

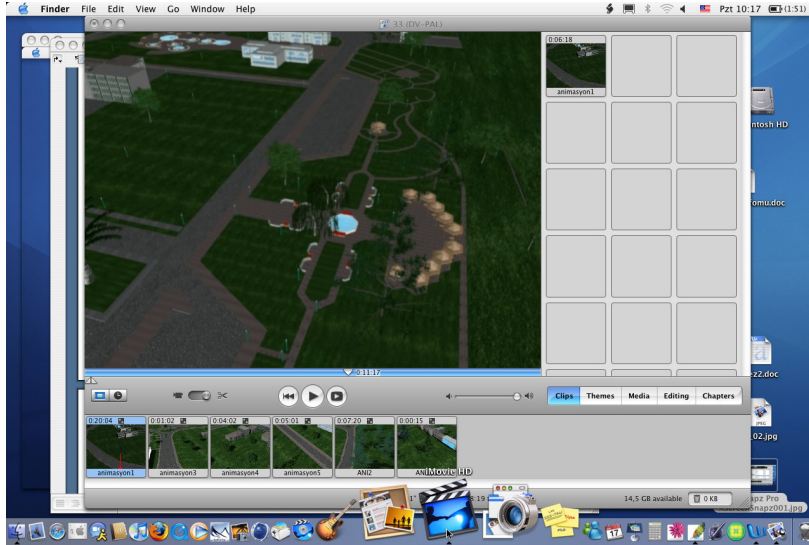
Animasyon işleminde pek çok teknik mevcuttur. Yapılan çalışmada animasyon işlemlerinde Keyframe Animasyon Tekniği kullanılmıştır. Keyframe Tekniği ile animasyon keyframes (anahtar kareler) denilen hareketlerin uç noktasını içeren karelerden ve uç noktaların arasındaki tamamlayıcı karelerden oluşmaktadır. 3B bilgisayar yazılımlarında kullanıcı keyframe'i oluştururken bilgisayar aradaki boşlukları doldurmaktadır. Zaman genellikle sıralı görüntü ya da karelerin oynatılma hızı ile ölçülmektedir (KERLOW, 2001).

Çalışmada kullanılan materyallerin fazla sayıda olması, pek çoğunun detay içermesi, materyallerin gölgelerine sahnelerde yer verilmesi dosya format çözünürlüğünü artırmıştır. Bunun yanı sıra kamera hızı için render ayarlarında kullanılan zaman aralığının değişmesi render süresini uzatmıştır. Bu render süresi bazı görüntülerde bilgisayarın sürekli olarak 120 – 130 saat çalışmasına neden olmuştur. Elektrik kesintileri sonucu oluşabilecek aksamaların ve veri kaybının önüne geçebilmek için uzun zaman alabilecek render görüntüleri parçalara ayrılmış ve video montaj kısmında bu parçalar birleştirilerek son görüntüler elde edilmiştir.

#### 4.1.6. Video Montaj (Kurgu)

Video montaj aşaması, yapılan çalışmanın son aşamasıdır ve bu bölümde daha önceki çalışmalarda hazırlanmış olan ham veriler birleştirilmekte ve son görüntüler elde edilmektedir. Video montaj aşamasının amacı çalışmanın görselleştirilmesidir.

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasının video montaj aşamasında Macos işletim sisteminde çalışan iMovieHD ve Motion yazılımları kullanılmıştır. Daha önceki çalışmalarda elde edilmiş olan animasyonlar birleştirilmiş, çeşitli görsel efektler ve ses efektleri ilave edilerek son görüntüler elde edilmiştir (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. Video montaj aşamasını gösteren ekran görüntüsü



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Kampusu simülasyon çalışmasında, Peyzaj Mimarlığı Bölümü tarafından hazırlanmış olan alan kullanımları ve peyzaj projesi dikkate alınarak kampusun bugünkü ve gelecekteki olası durumu simüle edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma kapsamında, kampus binalarının, açık yeşil alanların, dış mekan yapı elemanlarının, sirkülasyon alanlarının üç boyutlu modellenmesi ve içerisinde sanal olarak dolaşma imkanı sağlanmıştır. Böylece yapılan tasarımın görselliği ve fonksiyonelliği kullanıcı gözüyle değerlendirilebilmiştir. Ayrıca planlama, projelendirme, sunum ve görselleştirme açısından da fayda sağlamıştır.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiş ve birtakım sonuçlara varılmıştır.

Tasarım çalışmalarında, tasarımın işlerliği ve estetiğın değerlendirilmesinde modellemenin en iyi araçlardan biri olduğu ortaya çıkmıştır.

Modelleme teknikleri her geçen gün yenilenmektedir. Daha az çalışmayla daha karmaşık modeller yapabilme imkanı vardır.

Partikül modelleme hızla gelişmektedir. Bunun sonucu olarak karmaşık ekosistemler daha kolay modellenebilecektir.

Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak hazır objelerin rahatlıkla bulunabilmesi, yazılımların kullanılabilirliğinin kolaylaşması, bilgisayarların hızlarının artması önümüzdeki yıllarda modellemelerin daha kolay ve daha az zaman alıcı olmasını sağlayacaktır. Böylece modellemelerin kullanım alanları genişleyecektir.

Modellemelerde kullanılan yazılımların dosya format desteği her geçen gün artmaktadır. Ancak birçok yazılım uydu görüntülerini hala desteklememektedir. İleriki yıllarda bu desteğın sağlanması modelleme çalışmaları için yeni bir yol açacak, görselliği ve gerçekçiliği artıracak ve bunun sonucunda modellemelerin kullanım alanları genişleyecektir.

Modelleme yazılımları her geçen gün gelişmekte ve güçlenmektedir. Ticari rekabet nedeniyle yasal kullanım ücretleri azalmaktadır. Bunun sonucu olarak kullanıcı sayısı artmaktadır.

Oyun motorlarının sayısının artması ve ticari rekabet nedeniyle fiyatlarının azalması muhtemeldir. Bunun sonucu olarak oyun motorlarının kullanımı yaygınlaşacak ve bu da animasyonların daha başarılı olmasını sağlayacaktır.

Analog ve sayısal kameralardan elde edilen görüntülerin henüz direk modelini çıkaracak bir yazılım bulunmamaktadır. Ancak dünyada bu konu ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Uzak bir gelecekte bunun gerçekleşmesi mümkündür.

Modelleme yazılımlarının Web desteği yeterince gelişmemiştir. Web tekniğinin gelişmesine bağlı olarak halkın da yapılan tasarım ve modellemeleri değerlendirme şansı olacaktır.

Üç boyutlu tarayıcılardan elde edilen veriler modelleme yazılımlarında kullanılabilir nitelikte değildir. Ancak mercek ve objektif teknolojisinin gelişmesine bağlı olarak bu sistemde gelişecektir.

Microsoft Windows XP bilgisayar işletim sistemi sanal bellek değeri olarak en fazla 1 GB 'ı desteklemektedir. Oysa modelleme çalışmalarında kullanılan dosya formatı çözünürlüğü çok yüksek olduğundan çok fazla sanal bellek değerine ihtiyaç duymaktadır. Sonuç olarak modelleme yazılımları objeler arttıkça yavaşlamaktadır. Bu nedenle modelleme çalışmalarında XP yerine sanal bellek değeri daha yüksek olan Macos veya Linux işletim sistemleri kullanılmalıdır.

**KAYNAKLAR**

- ANONİM, 2007a. Modelleme Teknikleri. [www.tr3d.com](http://www.tr3d.com)
- ANONYMOUS, 2006a. Unit Form Landscape Modelling. <http://www.uflm.cam.ac.uk>
- ANONYMOUS, 2006b. Landscape Modelling.  
<http://www.themodelmakersresource.co.uk/articles/article014.html>
- ANONYMOUS, 2006c. Landscape Modelling.  
<http://www.uvm.edu/giee/SME3/LM.html>
- ANONYMOUS, 2007b. Realtime Visualization. <http://www.3dnature.com>
- ANONYMOUS, 2007c. Digital Landscape Modeling and Visualization: A Research Agenda. <http://www.gsd.harvard.edu/users/servin/ascona/>
- ANONYMOUS, 2007d. Realistic Landscape Modelling With High Level Of Detail.  
<http://citeseer.ist.psu.edu/77375.html>
- BİLGİN, M., 2004. **Mustafa Kemal Üniversitesi Tayfur Sökmen Yerleşkesinin Peyzaj Planlaması Üzerine Bir Araştırma**. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Antakya.
- BIRN, J., 2000. **Dijital Lighting and Rendering**. New Riders, Indiana.
- BUHMANN, E. and ERVIN, S., 2003. **Trends in Landscape Modeling, Proceedings at Anhalt University of Applied Sciences 2003**. Herbert Wichmann Verlag, Hüthig GmbH & Co. KG, Heidelberg.
- DANAHER, S., 2005. **Creating 3D Worlds**. Barron's Educational Series, Inc. 250 Wireless Boulevard Hauppauge, Newyork 11788.
- FARBSTEIN, J.D., 1985. **Using The Program, Programming The Built Environment**. Preiser F.E.W., Van Nostrand Reinhold, Newyork.
- HASBROUCK, H.H and ERVIN, M.S., 2001. **Landscape Modelling: Dijital Techniques for Landscape Visualization**. McGraw-Hill, 2 Pen Plaza, Newyork, NY 10121-2298.
- HOBBS, R., 1997. **Future Landscapes And The Future Of Landscape Ecology. Landscape And Urban Planning**. Sociology Babson College, Wellesley, MA.
- GÜNDÜZ, O., 1985. **Çevre Düzenleme Çalışmaları Tasarım Süreci**. Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık fakültesi, 55 s, İzmir.
- JONES, C. J., 1970. **Design Methods, Wiley Interscience**, The Garden City Press Ltd., Hertfordshire.
- KAPLAN, K., ARTAR, M., 2004. **Landscape Design in 3 Dimension Visions and use of Geographic Information Systems**. 3rd GIS Days in Turkey October 6-9, 2004. 8p, İstanbul.
- KERLOW, V.I., 2001. **The Art of 3D Computer Animation and Effects**. John Wiley&Sons, Inc. 111 River Street, Hoboken, NJ 07030.
- KURUM, E.,2000. **Peyzaj Planlama ve Tasarımında Coğrafi Bilgi Sistemleri**. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, Ankara
- ÖZYAVUZ, M., 2002. **Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Peyzaj Mimarlığında Kullanımı**. Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi, Cilt 3, No 1,Edirne.
- PULLAR, D. V. and TIDEY, M. E. , 2001. **Coupling 3D Visualization to Qualitative Assessment of Built Environment Designs**. Landscape and Urban Planning. Elvesier
- REUTER, D.D., 2002. **Computer Graphics for Architects, Engineers and Environmental Designers**. Allworth Pres, 10 East 23rd Street, Newyork, NY 10010

- SANOFF, H., 1989. **Facility Programming, Advances in Environment, Behaviour and Design.** Plenum Pres, Newyork.
- SHOSHKES, E., 1987. **The Design Process.** Whitney Library of Design, Newyork.
- UĞUR, A., 1996. **Üç Boyutlu Çizim ve Animasyon,** Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- URAZ, T.U., 1993. **Tasarlama, Düşünme Biçimlendirme.** İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- UYSAL, M. ve KARAHOCA, A., 1996. **Bilgisayar Destekli Yazılım Tasarımı.** Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., Himaye – i Etfal Sokak Talas Han No:13 – 15, Cağaloğlu, İstanbul.
- YILDIRIM, T., 2004. **Mimari Tasarımda Biçimlendirme Yaklaşımları İle Bilgisayar Yazılımları İlişkisi.** Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi Cilt 19, No:1, Ankara.

## ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Malatya'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Malatya'da tamamladım. 1999 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde başladığım lisans öğrenimimi 2003 yılında tamamladım. 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen yüksek lisans öğrenimime devam etmekteyim.