

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**PEYZAJ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİNDE GERÇEK ZAMANLI
MOTORLARIN KULLANIMI**

ABDULGANİ KESKİNKILIÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANTAKYA/HATAY

Eylül-2010




MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİNDE GERÇEK
ZAMANLI MOTORLARIN KULLANIMI

ABDULGANİ KESKİNKILIÇ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

Yrd. Doç. Dr. Kayhan KAPLAN danışmanlığında hazırlanan bu tez 13/09/2010 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Kayhan KAPLAN Başkan

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ATMACA Üye

Yrd. Doç. Dr. Oğuz KILIÇOĞLU Üye

Bu tez Enstitümüz Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Necat AĞCA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 107K278

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ	IV
1. GİRİŞ	1
1.1. Peyzaj Tasarımında Bilgisayarın Kullanımı.....	3
1.1.1. Peyzaj Tasarımı Nedir?.....	3
1.1.2. Peyzaj Tasarımının Amaçları	3
1.1.3. Peyzaj Tasarım Süreci.....	4
1.1.4. Peyzaj Tasarımının Aşamaları	4
1.2. Bilgisayar Destekli Tasarım	5
1.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Kavramı	5
1.2.2. Peyzaj Tasarımında Bilgisayarın Yeri	5
1.2.3. Bilgisayar Destekli Tasarımın Peyzaj Mimarlığında Kullanımı	6
1.2.4. Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Bazı Bilgisayar Yazılımlar	7
1.3. Animasyon	9
1.3.1. Animasyon Nedir?	9
1.3.2. Animasyonun Avantajları	10
1.3.3. Üç Boyutlu Animasyon Sistemlerinin Peyzaj Mimarlığında Kullanılması	10
1.4. Gerçek Zamanlı Motorlar	11
1.4.1. Gerçek Zamanlı Motorlarının Genel Özellikleri	11
1.4.2 Gerçek Zamanlı Motorlarının Teknik Özellikleri	11
1.4.3. Quest 3d Yazılım	12
1.4.4. Gerçek Zamanlı Motorların Peyzaj Mimarlığında Kullanılması.....	14
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	15

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
3. MATERYAL ve YÖNTEM	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Antakya Kenti ve Yakın Çevresi Arazi Modeli.....	25
4.2. Sütunlu Cadde (Colonnaded Street).....	27
4.3. Kraliyet Sarayı (Imperial Palace).....	36
4.4. Hipodrom (Hipodrome, Circus).....	39
4.5. Kent Surları.....	43
4.6. Konutlar ve Hamamlar.....	47
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR	54
TEŞEKKÜR.....	57
ÖZGEÇMİŞ	58

ÖZET**PEYZAJ GÖRÜNTÜLEME SİSTEMLERİNDE GERÇEK ZAMANLI
MOTORLARIN KULLANIMI**

Bu çalışmada; Antik kentlerin çevresel etmenlerle birlikte tarihini, kültürünü ve sosyal yaşantısını bilgisayar destekli üç boyutlu görüntülerle canlandırmak amaçlanmıştır. Bu araştırma özellikle tarihsel kalıntıları büyük kısmı günümüze kadar ulaşamayan varlığını ancak geçmişteki kitap, harita, yazıt ve resimlerden anlaşılan antik kentlerin görüntülenmesinde bir araç olacaktır.

Araştırmada, tarihi araştırma ve benzeri örneklerin karşılaştırmalı etüdü sonucunda; dönemler itibariyle değişikliğe uğramış, eklenmiş, kısmen yıkılmış veya yok olmuş öğelerin veya yapıların ilk tasarımlarındaki süreçten itibaren tarihsel durumlarını belirten modeller üretilerek görselleştirilmiştir. Elde edilen görüntüler animasyon haline getirilerek hareketlendirilmiş, ses, ışık, ve benzer görsel efektler eklenmiştir. Animasyonların dışında ayrıca Antakya ile ilgili yapılacak bu çalışmada farklı bir teknik kullanılmıştır. Modellemesi yapılan mekan bir oyun motoru (Play engine) içine yüklenerek eş zamanlı görüntülerin elde edilmesi sağlanmıştır.

Sonuç olarak elde edilen bu görüntüler ile, parçaların tekrar birleştirilmeleri söz konusu olmasa da bu şekildeki bilgisayar destekli görselleştirilmeler ve restitüsyon çalışmaları, bir eserin özgün tasarımını açıklamak, tarihi gelişimini irdelemek, kalıntıların daha iyi kavranabilmesini sağlanmıştır.

Bu Araştırmada bilimsel ve teknolojik verilerin doğrultusunda sanatsal yönden de bazı çalışmalar yapılmıştır. Modellenen kentler içerisinde dönemini yansıtan mekan, kostüm ve donatı elemanları ile senaryolu canlandırma ve dramaların görsel efektlerle birlikte sunulmuştur.

Araştırmada elde edilecek sonuçlar görsel niteliği zengin çalışmalardır. Görüntülerin temelde tanıtım, araştırma, ve eğitim olmak üzere üç farklı alanda kullanılması planlanmaktadır.

2010, 58 sayfa

Anahtar Kelimeler: Peyzaj Görüntüleme, Dijital Arkeoloji, Animasyon,

ABSTRACT**USING REAL-TIME ENGINE FROM LANDSCAPE ARCHITECTURE
VISUALIZATION SYSTEM**

This study aims at revitalizing the history, culture and social life of ancient cities with their environmental factors through computer-aided 3 dimensional (3-D) images. This study will be a tool to visualize ancient cities whose historical remaining did not remain intact and existence is known by books, maps, pictures, and inscriptions.

In this study, as a result of historical investigations, and comparative analyses of similar examples; objects or structures subjected to changes over eras, partly damaged or lost were visualized by producing models reflecting their historical condition from their initial design process. Images obtained were converted to animations with the addition of motion, sound, light, and related effects. In addition to animations, a different technique was implemented in this study concerning Antakya: the space having being modeled was installed in a Play engine to obtain simultaneous images.

Though eventually impossible to bring together the pieces with these images, these kinds of computer-aided visualizations and reassembling studies helped to better explain original design of an artwork, review its historical development and understand its remaining.

In this study, additional architectural studies were conducted in light of scientific and technological datasets, as well: modeled cities were presented with their historical settings, costumes and fitting elements, narrative animation, and emotional visual effects.

Findings obtained from the research were the ones with rich visual contents. Images will be mainly used in the three domains of presentation, research and education.

2010, 58 page

Keywords: Landscape visitation, Digital archaeology, Animation, Antakya (Antioch)

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge.3.1. Araştırmada Kullanılan Bilgisayar Yazılımları.....	22

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Quest 3D Yazılımı “ channel “ Sistemi	13
Şekil 1.2. Quest 3D Yazılımı Ekran Görüntüsü.....	13
Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması.....	20
Şekil 4.1. İki Boyutlu Arazi Modeli Oluşturma Aşamaları.....	26
Şekil 4.2. Antakya 3D Arazi Modeli.....	27
Şekil 4.3. Downey/Wilber'dan Sütunlu Cadde.....	29
Şekil 4.4. Downey/Wilber'dan Sütunlu Cadde II.....	30
Şekil 4.5. Lassus'un Kazı Notlarına Göre Cadde ve Katmanlar.....	31
Şekil 4.6. Caddedeki Sütunlar ve Ölçüleri.....	32
Şekil 4.7. Antik Dönem Roma Mimarisinde Alışveriş Binaları	33
Şekil 4.8. Sütunlu Cadde Gündüz Görüntüsü	34
Şekil 4.9. Sütunlu Cadde Gece Görüntüsü.....	34
Şekil 4.10. Sütunlu Cadde.....	35
Şekil 4.11. Sütunlu Cadde Alışveriş Binaları.....	35
Şekil 4.12. Ada ve Kraliyet Sarayı.....	36
Şekil 4.13. Split sarayı.....	37
Şekil 4.14. Gravür Adı: (quoted from Boethius&Ward-Perkins 1970, 527)	38
Şekil 4.15. Antakya Kraliyet Sarayı Modeli.....	39
Şekil 4.16. Hipodrom Modeli Ölçüleri ve Animasyonu.....	41
Şekil 4.17. Hipodrom Modeli İç Görüntü.....	42
Şekil 4.18. Hipodrom Dış Görüntü.....	42
Şekil 4.19. Hipodrom Modelleme Aşaması.....	43
Şekil 4.20. Kent Surları Gravür.....	45
Şekil 4.21. Kent Surları Kesit Görüntüsü	45
Şekil 4.22. Kent Surlarının Ölçüsünü Gösteren Wireframe Bir Animasyon	46
Şekil 4.23. Antakya Surları ve Yapıldığı Dönemler.....	47
Şekil 4.24. A Hamamı.....	48
Şekil 4.25. A Hamamı Ekran Görüntüsü.....	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.26. C Hamamı	49
Şekil 4.27. C Hamamı İç Görüntüsü.....	49
Şekil 4.28. Drinking House.....	50
Şekil 4.29. Drinking House İç Görüntüsü.....	50

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 (Kaplan, 2009).

Günümüzde bilgisayar teknolojisi hızlı bir gelişim göstererek teknik çizimler içerisinde yerini almış ve bilgisayar desteği ile çizim yapılan birçok program geliştirilmiştir. Bu programlar sayesinde düşünülen mekanların iki ya da üç boyutlu olarak tasarlanması ve modellenmesi, tasarlanan mekanların teknik çizimlerinin üretilmesi oldukça kolay hale gelmiştir. Bu nedenle özellikle günümüz mimarlık piyasasında mekânların tasarımı için bilgisayar vazgeçilmez bir unsur olmuştur.

Bilgisayar teknolojilerinin tasarım ve sunum sürecinde kullanılmaya başlamasıyla, bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı sorusu da Peyzaj Mimarlığı gündemine oturmuştur. Bugün bilgisayar teknolojileri Peyzaj Mimarlığında, yoğun olarak teknik çizimlere ve sunuma yardımcı olması için kullanılmaktadırlar.

Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) adıyla nitelendirdiğimiz bu gelişim ile, tasarım yapılmasını kolaylaştırmak, tasarım sürecini hızlandırmak ve çizim kalitesini yükseltmek gibi amaçlar hedeflemektedir.

Peyzaj Mimarlığında bir mekanın tasarlanması, çizimi ve modellenmesi gibi süreçler zorlu işlemler gerektirmektedir. Çıplak gözle konvansiyonel masalar üzerinde teknik ressamların ürünün çizimini yapması oldukça emek isteyen bir iştir. Geçmişte, konvansiyonel masalarda çizilen tasarımlar en fazla iki boyutlu yönleriyle detaylandırılıp bu şekilde aktarılmaktaydı. Bu çizimlerin yapılması günler, haftalar belki de ayları almaktaydı. Bu zorlukları ortadan kaldıran bugünün bilgisayar teknolojisi sağladığı olağanüstü kolaylaştırıcı ortamla istenilen kalite düzeyinde ürünler sunulmasını sağlamaktadır.

Polat (2003)' a göre günümüzde gelişen yazılım ve donanım teknolojileri ile bilgisayarlar, mimarların hayal dünyalarını sergilemek için maketlere güçlü bir alternatif

olmuştur. Bilgisayarın, üç boyutlu etkileşim ve canlandırma teknikleri için oldukça iyi ve hızlı bir ortam olduğu düşünülürse, bilgisayar ve mimarlığın iyi bir ikili olması kimseyi şaşırtmamalıdır. Bilgisayarda üç boyutlu tasarım programlarının mimarlığa sunduğu fırsatlar şöyle sıralanabilir:

- Gerçekçi görüntüler oluşturma: Işık etkileri verilmesi, nesnelere malzeme kaplanması gibi konularda bilgisayar ortamının gücünden yararlanılmaktadır.
- Üç boyutta daha gerçekçi ölçülerle tasarım,
- İstenildiği anda ve istenilen şekilde iki boyutlu görünüm,
- Düşük maliyetli ve hızlı tasarım,
- Animasyon,
- Ayrıntıları istenen parçaları görebilme yeteneği ve kesit alabilmek,
- Değiştirme ve geliştirme kolaylığı,
- Üç boyutlu ortamda dolaşabilmek,
- Üç boyutlu esnek kütüphaneler oluşturma, kopyalama gibi bilgisayar ortamının sunduğu olanaklardır.

Bu tez çalışmasında Peyzaj Mimarlığı ve Bilgisayar Destekli Tasarım kavramı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Buna göre; Peyzaj Mimarlığı tasarım sürecinde Bilgisayar Destekli Tasarımın ne şekilde kullanılabileceği araştırılarak tasarım esnasında daha etkili sonuçlara ulaşma yollarına değinilmiştir. Ayrıca bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan gerçek zamanlı render motorlarının Peyzaj mimarlığındaki kullanım avantajları araştırılmıştır. Bu bağlamda bir peyzaj mekanının iki boyutlu temsil çizimleri ve sabit izli animasyonlarını izlemek yerine mekan içerisinde istenilen noktaya mouse ve klavye yardımıyla ulaşarak arzu edilen açılarda interaktif görüntüler elde etmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Roma dönemi Antik Antakya'nın modellenmesi, görselleştirilmesi ve gerçek zamanlı bir render motoru içerisine atılması örnek çalışma olarak seçilmiştir.

1.1. Peyzaj Tasarımında Bilgisayarın Kullanımı

1.1.1 Peyzaj Tasarımı Nedir?

Tasarım, algı ile kavram arasında bir bağlama aracıdır. Dünyada hiçbir varlık ve objeye tek bakış açısı, tek model, tek kuram, tek hedef ve tek çerçeveye bakamayız. Dolayısıyla tasarımda çok yönlü bakabilmek tasarımcının öncelikli ilkesi olmalıdır.

Günümüzde tasarım, globalleşmeye, yeni teknolojilere, çevresel faktörlere, ilgili mesleki disiplinlere, değişen geleneklere bağlı birbirinin yerini alan trendlere göre sürekli değişmektedir. Dolayısıyla Peyzaj mimarlığında tasarım kavramı, değişim ve sorunlara cevap veren, tasarım yayınlarını , yenilikleri takip eden ve değişen global değerlere bağlı olarak geleceğin kompleks çevresine hazır olabilecek bir yapıya kavuşturulmalıdır (Ünal, 2003).

Peyzaj tasarımında tasarımcı; sanatsal ve kültürel tasarım bilgisi, fiziksel form olarak problemleri görebilme ve analiz edebilme yeteneği, tasarıma uygun bir estetik kimlik kazandırabilme, gerekli teknik bilgi ve donanımlara sahip olabilme gibi özellikleri kazanmayı amaçlamalıdır. Bu yüzden iyi bir tasarım çalışması yapabilmek için özellikle renk, doku, ölçü, form, denge, uygunluk, zıtlık, vurgu gibi özelliklere dikkat edip bu bağlamda tasarımda fonksiyonel ve estetik çözümler üretilebilmelidir. Şüphesiz bütün bu çözümleri değerlendirirken, peyzaj tasarımı ilke ve öğeleri doğrultusunda ekonomik yapı ve teknik özellikler dikkate alınmalı ve tasarım bu bağlamda şekillendirilmelidir.

1.1.2. Peyzaj Tasarımının Amaçları

- Kentsel yerleşimlerin bir bölümünü ya da bütünü kapsayan kentsel tasarım ve kent yenileme çalışmalarını yürütmek,
- Topluma açık yeşil alanların (parklar, meydanlar, dinlenme alanları, yaya yolu ve bölgesi, kıyı bantları, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, çocuk bahçeleri, oyun alanları, spor alanları vb.) tasarımını yapmak,
- Toplu konut alanları ve toplu kullanım ortamlarında (üniversite kampusları, alışveriş merkezleri, toplu işyerleri vb.) tasarım yapmak,

- Turizm ve dinlenme tesisleri, eğlence tesisleri (lunapark, aquapark vb.) ve su kıyısı rekreasyon tesisleri tasarlamak,
- Tarımsal amaçlı çitlik ve hobi bahçeleri tasarlamak,

1.1.3. Peyzaj Tasarım Süreci

Amaç olarak insanı, temel olarak çevreyi kabul eden çevre düzenleme çalışmaları diğer fiziksel tasarım çalışmaları gibi mevcutta var olmayan, yeni ve yararlı mekanları oluşturmayı amaçlayan etkinliklerdir (Gündüz, 1985).

Bir peyzaj tasarımcısının genel peyzaj mimarlığı eğitiminin üzerine ayrıca tasarım konularında uzmanlaşması gereklidir. Tasarıma ilişkin uzmanlığın ise bir gecede oluşması olanaksızdır. Bu konuda uzmanlaşmak oldukça uzun ve zahmetli bir çalışma süreci gerektirmektedir. Tasarıma yönelik olarak yapılan çalışmalarda ulaşılabilecek sonuçların, garanti edilebileceği bir kılavuz kitap henüz keşfedilmediğinden tasarım çalışmalarının çoğu deneme-yanılmaya ve çabaya dayalıdır. Bununla birlikte birçok tasarımcının başarısı, onların çözüme yönelik bazı sonuçlara ulaşmasına, alana ilişkin öngörülerde bulunmasına, ve en uygun kombinasyonları oluşturmasına yardımcı olabilecek bir "Tasarım Süreci" ne bağlıdır.

Bu süreç proje için gerek duyulan taleplerin en uygun şekilde karşılanabilmesi için gerekli olan mantıksal çözüm önerilerinin ortaya çıkmasına katkıda bulunur. Bu bağlamda tasarım sürecinde; projeye ilişkin mevcut sorunların değerlendirilmesi, karmaşık olan bileşenlerin bir arada düşünülüp uygun çözümlerin bulunması gibi faktörler belirli aşamalarda ele alınmalıdır.

1.1.4. Peyzaj Tasarımının Aşamaları

- Konunun ve Amaçların Belirlenmesi (Program Oluşturma)
- Bilgi Toplama ve Değerlendirme Aşaması (Alan Envanteri)
- Alan Analizi ve İşlev Şemasının Oluşturulması
- Tasarım Aşaması ve İdeal İşlev Diyagramının oluşturulması
- Çözüm Bulma ve Fikir Planı
- Kesin Proje

1.2. Bilgisayar Destekli Tasarım

1.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım Kavramı

Bilgisayar destekli tasarım kavramı, bir objenin veya mekanın tasarımını kolaylaştırmak, çizim kalitesini yükseltmek, gerçekçi görüntüler elde etmek ve tasarım sürecini hızlandırmak gibi amaçlara ulaşmak için bilgisayardan faydalanma eylemidir.

Bilgisayar destekli tasarım sistemleri dünyada ilk defa 1964 yılından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Bu tarihten günümüze birçok tasarım yazılımı geliştirilmiştir. Bilgisayar destekli tasarım sistemlerini diğer klasik sistemlerden farklı kılan, bu işler için özel olarak geliştirilmiş olan yazılımlar ve bir takım donanımlardır. Bu yazılımlar mimariden makineye, elektronikten reklâmcılığa, haritacılıktan tıp uygulamalarına kadar çizim gerektiren tüm konularda kullanım alanı bulmuş ve bu meslek dallarındaki gereksinimlere yanıt verecek şekilde, birçoğu özel olarak profesyonel mimar ve mühendisler tarafından hazırlanarak uluslararası sanayi standardına ulaşmış bulunmaktadır (Benliay, 2000).

Bu dönemden sonra değişik isimler altında birçok tasarım yazılımı ortaya çıkmıştır. Dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak ülkemizde de bilgisayar destekli tasarım konusuna ilgi artmaya başlamış ve 1985 yılından itibaren Autocad yazılımı ülkemize girmiştir. Bilgisayar destekli yazılımların, kullanım pratikliği ve avantajları verilen seminerlerle tanıtılmaya çalışılmış ve kısa sürede ülkemizde yaygınlaşması sağlanmıştır.

1.2.1. Peyzaj Tasarımında Bilgisayarın Yeri

Peyzaj Mimarlığında bilgisayar, yapılan çalışmalara göre çok farklı şekilde kullanılmaktadır. Peyzaj Mimarlığında, bilgisayarın temel kullanım amacı bilgisayar destekli tasarım gibi gözükse de, çalışma konularının tümünde yer almaktadır. Peyzaj Mimarlığında bilgisayar üç farklı amaç doğrultusunda kullanılmaktadır.

Bunlar;

- a) Peyzaj tasarım çalışmaları,

b) Peyzaj planlama çalışmaları,

c) İnsan kaynağı geliştirme ve eğitim çalışmaları (Kurum ve Çabuk, 1994).

Peyzaj mimarlığında bilgisayar kullanımı, tasarım ve planlama çalışmalarında daha hızlı, hatasız ve detaylı sonuçlar alabilme, hızla gelişen yazılım ve donanımlar sayesinde çizim kalitesini artırabilme ve düşünülen tasarımın gerçeğe yakın görüntüsünü ortaya çıkarabilme gibi imkanlar sağlamaktadır.

1.2.2. Bilgisayar Destekli Tasarımın Peyzaj Mimarlığında Kullanımı

Peyzaj tasarımında bir araç olarak kullanılan bilgisayarlar artık hayatın bütün alanlarına girmiş bulunmaktadır. Peyzaj Mimarlığı tasarım sürecinde teknolojik olanaklardan biri olan bilgisayar destekli tasarım ile daha etkin sonuçlara ulaşılabildiği gibi hem zamandan tasarruf edilmekte, hem de gerçeğe yakın görüntülerin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır. Peyzaj Mimarlığı çalışmalarında kullanılmakta olan bilgisayar destekli tasarım yazılımları, peyzaj mimarlarına tasarım ve sunum teknikleri alanında, çok çeşitli olanaklar sağlamakta ve hayal dünyalarını sergilemelerinde maketlere alternatif oluşturmaktadır.

a) Peyzaj planlama çalışmalarında bilgisayar destekli tasarımın kullanım alanları;

- Biyotop haritalama,
- Sit planlama,
- Karayolları çalışmaları,
- Topografya, arazi kullanımı, altyapı, toprak yapısı, ulaşım, hidroloji, bitki örtüsü, mülkiyet analizleri,
- Tüm tasarım ve çizim aşamalarında,
- Perspektif çizimlerinde,

b) Grafik ve sunum (prezantasyon) çalışmalarında bilgisayar destekli tasarımın kullanım alanları;

- Boyama,
- Grafikler,
- Animasyonlar,

c) Peyzaj mühendislik çalışmalarında bilgisayar destekli tasarımın kullanım alanları;

- Kazı-dolgu,
- Yüzey erozyonu,
- Yol eğimi ve tasarımı,
- Yapısal analizler,
- Enerji analizleri ve diğer mühendislik çalışmaları.

1.2.3. Peyzaj Mimarlığında Kullanılan Bazı Bilgisayar 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.

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

3D STUDIO MAX; Autodesk tarafından geliştirilen 3 boyutlu modelleme, sunum ve animasyon programıdır. 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 modellemesinin yapıldığı alana aktarılmasını sağlar.

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

ARCVIEW; ESRI 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 tartışmasız kullanılan en yaygın çizim yazılımı olmasını sağlamıştır.

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

DIGARTS; Garden Hose 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 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 geliştirilmiş olup, GIS ile görüntü işleme fonksiyonlarını 3 boyutlu gerçek görüntüler elde etmek amacı ile birleştirir.

LIGHTWAVE; New Tek tarafından hazırlanmış olan bu yazılım, ileri düzeyde 3 boyutlu modelleme ve sunum imkanı 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 imkanı sağlar.

PANORAMA TOOLS; Helmut Dersch firmasının geliştirdiği bu yazılım bireysel fotoğrafları 360°'lik panoramik görüntü haline dönüştürerek görselleştirme imkanı 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 imkanı sağlayan bu yazılım Pixar firması tarafından geliştirilmiştir.

RHİNO3D; Robert Mac Neel firması tarafından geliştirilen bu yazılım NURBS – temelli modelleme ve sunum imkanı sağlamaktadır.

SOFTIMAGE; Soft İmage firması tarafından geliştirilen bu yazılım ile 3 boyutlu sunum ve modelleme yapma imkanı 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 Yazılım tarafından geliştirmiş olup, GIS verilerini görüntü işleme fonksiyonlarını kullanarak gerçekçi 3 boyutlu görüntülere dönüştürür.

WORLDBUILDER; Animatek 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.

1.3. Animasyon

1.3.1. Animasyon Nedir?

Animasyon, birçok resim ve grafiğin, senaryolar içerisinde hareketlendirilmesidir. Hareketlendirme işlemi bir kaç değişik yol ile gerçekleştirilebilir. En yaygın hareketlendirme yöntemi senaryolar arasında geçişler sağlanarak gerçekleştirilen hareketlendirmedir. Bu hareketlendirme işlemi, çoğu animasyon programında sahneler peş peşe getirilerek oluşturulur. 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.

1.3.2. Animasyonun Avantajları

- a) Gerçek yaşamda var olmayan bir mekan içerisinde dolaşarak, interaktif görüntüler elde etmeyi sağlar. (Hayal ürünü olarak tasarlanan bir mekan içerisinde değişik kamera açılarıyla görüntüler elde edilmesi)
- b) Gerçek yaşamda gerçekleştirildiğinde can ve mal kaybı gibi tehlikeli sonuçlar doğurabilecek görüntüler oluşturulurken animasyondan yararlanır. (Örneğin; bir filmde, uçak kazası sahnesinde gerçek uçak kullanmak yerine, bilgisayar ortamında animasyonunu oluşturmak. Böylece gerçek uçak kullanıldığında doğabilecek riskler ortadan kalkar.)
- c) Eğitim ve öğretimde verilen derslere ilişkin konuların daha kolay anlaşılmasını sağlayacak olan uygulamalar yerine animasyonlar aracılığıyla, bilgisayar ortamının üstünlüklerinden de yararlanarak daha rahat ve anlaşılır bir eğitim imkanı sağlar.

1.3.3. Üç Boyutlu Animasyon Sistemlerinin Peyzaj Mimarlığında Kullanılması

Üç boyutlu animasyon sistemlerinden yararlanılan sektörlerden birisi de Peyzaj Mimarlığıdır. Peyzaj Mimarlığında, gerçek hayatta var olmayan hayal ürünü mekanların, üç boyutlu üretimleri gelişmiş bilgisayar yazılımları tarafından gerçekleştirilmektedir.

Mimarlar ve tasarımcılar karmaşık mekanların görüntülenmesinde animasyondan yararlanırlar. Tasarlanan mekanlara değişik açılardan bakılması, kesitlerin alınması ve mekanın farklı büyüklüklerde görüntülenmesi, olası hataların önüne geçilmesini sağlayacaktır. Özellikle peyzaj mekanları tasarlandıktan sonra, uygulamaya başlamadan önce, bilgisayar animasyonu yardımıyla mekan içerisinde ve çevresinde dolaşabilmekte ve mekanın çevredeki binalar ve objelerle ilişkileri kolaylıkla

değerlendirilebilmektedir. Ayrıca mekanın herhangi bir noktasında günün herhangi bir saatindeki güneş ışığı yansımalarına kadar görüntüler elde edilebilmektedir.

1.4. Gerçek Zamanlı Motorlar

1.4.1. Gerçek Zamanlı Motorlarının Genel Özellikleri

Render ve render motoru kavramları birbirine karıştırılmaması gereken iki unsurdur. Bu kavramlar birbirinden farklı yapılara sahip olmakla beraber aynı zamanda birbirlerini tamamlayıcıdırlar.

Render, bilgisayar ortamında çizilmiş modellerden oluşan bir görüntünün ham halinin bilgisayar tarafından işlenmesidir. Bu işlem mimarlık, bilgisayar oyunları, simülasyonlar ve sinema gibi sektörlerde ağırlıklı kullanılır.

Render motoru ise, gerçek zamanda pek çok kullanıcı arasında eş zamanlı etkileşimi destekleyen, gezilen mekan veya ortamın yüksek derecede gerçekçi görselleştirmelerini sağlayan, içerisinde gerçekçi kaplama malzemeleri, çeşitli ses efektleri, gerçek zamanlı aydınlatma, gerçek zamanlı yansıma ve parlama gibi unsurları barındıran sistemlerdir.

Bilinen en popüler gerçek zamanlı motorlara:

- Torque Game Engine
- Game Studio
- Unreal
- Cry Engine
- Quest 3d

örnek olarak verilebilir.

1.4.2. Gerçek Zamanlı Motorların Teknik Özellikleri

Gerçek Zamanlı Gezinti: Sanal ortam içerisinde gerçeğe en yakın görüntüyü elde etmek için üç boyutlu tasarım üzerinde gerçek zamanlı ve doğrudan bir kontrol elde etmek gerekmektedir. Gerçek zamanlı gezinti, gerçek zamanlı yüzey kaplama ve dinamik aydınlatma anlamına geldiğinden bir render motorunun donanım kaynaklarını en fazla kullandığı özelliklerden biridir.

Aydınlatma: Gerçek zamanlı motorlarda bulunan önemli özelliklerden biri olan dinamik aydınlatma, mekandaki bir ışık kaynağı aniden parladığında, çevredeki duvar ve nesnelerin aynı şekilde parlamasını sağlar. Ayrıca ışık kaynağı herhangi bir nesne ile engellendiğinde ortaya çıkan gölgelerin motor tarafından otomatik olarak gösterilmesini sağlar.

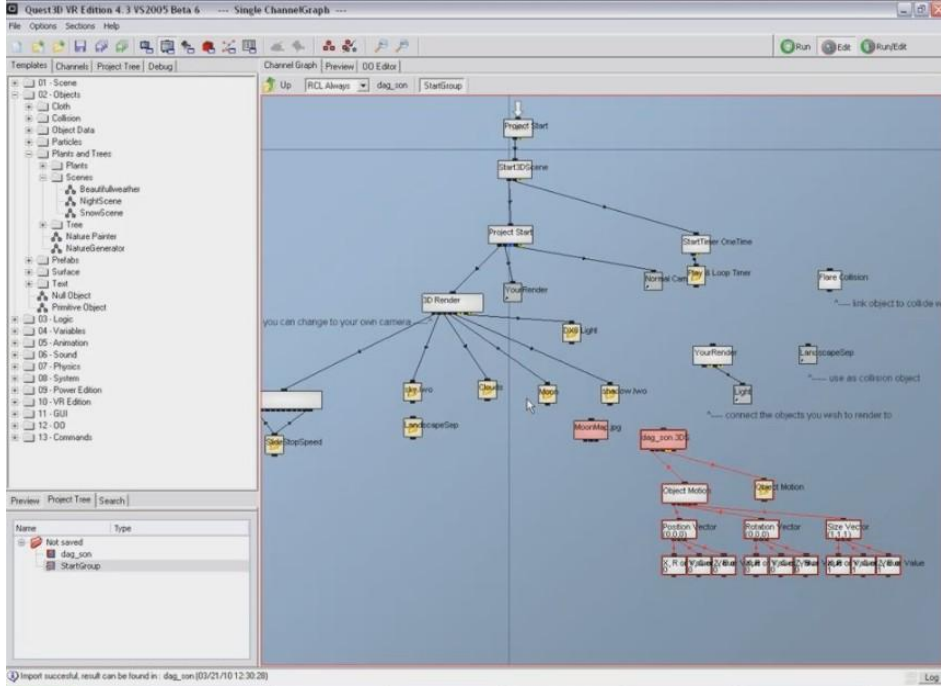
Çarpışma Kontrolü: Çarpışma kontrolü özelliği sayesinde kullanıcıların duvarlar, kapılar ve çarpışma gerçekleşebilecek diğer nesnelerin içerisinden geçmesi engellenir.

Önceden Işıklandırılmış Malzeme: Bu özellik sayesinde; yüzeylerin formları, üzerlerine düşen ışıklar ve gölgeler dokuyu oluşturan görsel dosyalara aktarılabilmektedir. Bu araç, özellikle, etkileşimli uygulamalar ve oyunlar için dokuların düzenlenmesini kolaylaştırmaktadır.

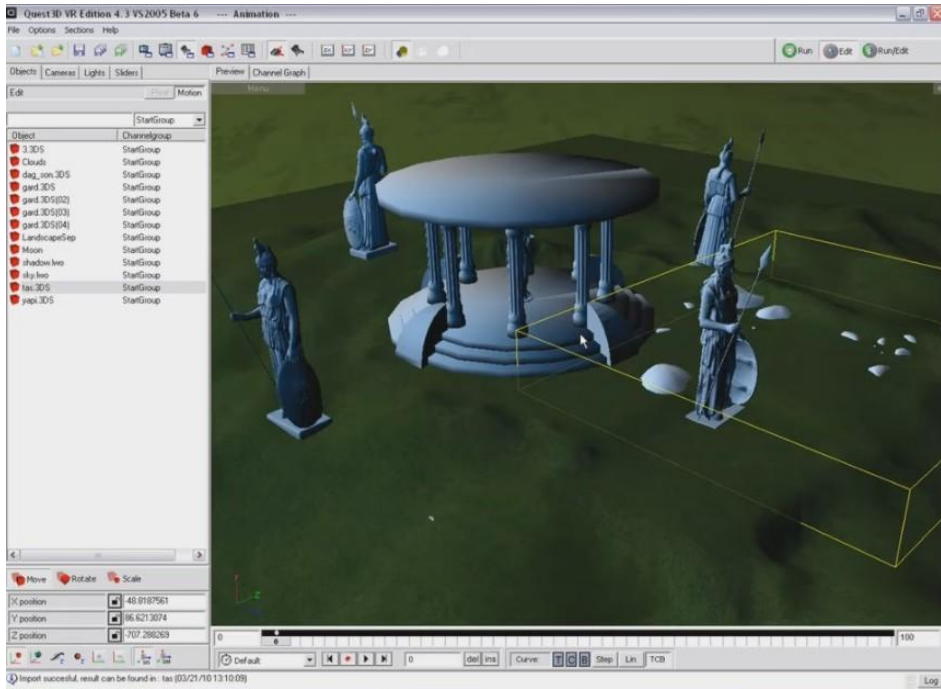
1.4.3. Quest 3D Yazılımı

Quest 3d yazılımı hiçbir programlama ve kodlama bilgisine ihtiyaç duyulmadan sanal gerçeklik elde edilmesine olanak verir. Program özellikleri arasında dinamik aydınlatma, hazır radiosity aydınlatma çözümlerini içine alabilme, çoklu malzeme kaplama desteği, 4096x4096 pixele kadar malzeme kullanımı, önceden ışıklandırılmış malzeme kullanımı ve 3B ses desteği gibi avantajlar yer almaktadır.

Quest 3D' nin channel sistemi sayesinde proje üzerinde mutlak hakimiyet sağlanmaktadır. Bu metot her şeyi grafikler yardımıyla düzenlemeye olanak sağladığı için herhangi bir programlama diline gerek kalmaz. Programın gerçek zamanlı tabanı, çoklu ekran senkronizasyonu ve seri iletişim ara yüzü ile karmaşık projelerde bile kolaylıkla çalışma olanağı sağlar.



Şekil 1.1. Quest 3D Yazılımı “channel” Sistemi



Şekil 1.2. Quest 3D Yazılımı Ekran Görüntüsü

Yazılımın en büyük dezavantajı 3ds MAX programında modellenen yüksek poligonlu modellerin programa aktarılması sırasında sorun yaşanmasıdır. Yazılım bu yükü kaldırmakta henüz tam performanslı olarak çalışmamaktadır. Ancak gelişen bilişim teknolojisine bağlı olarak bu durumun gelecek yıllarda değişeceği muhakkaktır.

1.4.4. Gerçek Zamanlı Motorlarının Peyzaj Mimarlığında Kullanılması

Peyzaj mimarlığında sanal ortamların yaratımında aranan özellikler arasında kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanması, erişilebilirliğin sağlanması ve maliyetlerin en düşüğe indirilebilmesi yer almaktadır. Gerçek zamanlı motorlar kolaylıkla ulaşılabilir olmaları bakımından özünde sanal gerçeklik uygulamaları gerçekleştirmek için uygundur. Bunun yanı sıra gerçek zamanlı render motorlarının peyzaj tasarımında ve eğitimde kullanılmaları da gün geçtikçe daha fazla onaylanmakta, teknik özellikleri geleneksel yöntemlerdekine oranla daha hızlı çalışma, daha fazla verim alma, daha yaratıcı üretimde bulunma ve daha ekonomik çözümler oluşturma imkanları sağlamaktadır (Germachis ve Cartwright, 2003).

Peyzaj mimarlığında kullanılacak bir gerçek zamanlı motordan beklenenler şöyle özetlenebilir;

- Mimari ve peyzaj elemanlarını modelleyebilmeli,
- Modelleyemediği elemanları dosya alışverişi sayesinde kolaylıkla diğer üç boyutlu bilgisayar destekli tasarım ortamlarından alabilmeli,
- Kullanıcıya sanal çevrede gerçek zamanlı hareket kabiliyeti vermeli,
- Kullanıcının önce model sonra da çevresi ile etkileşimini sağlamalı
- Sistem performansını, tatmin etmeyecek seviyelere düşürmeden güçlü bir görüntü ve grafik kalitesi sunmalıdır (Ayanoğlu, 2006).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmaya başlanılmadan önce yurtiçi ve yurtdışındaki benzer çalışmalar genel olarak irdelenmeye çalışılmıştır. Dünyada ve ülkemizde antik kent modelleme konusundaki çalışmaların metod ve çalışma süreçleri incelenmiş ve farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Aşağıda literatür özetleri kısaca verilen çalışmalar Araştırma konusuna en yakın olanlar olarak düşünülmüştür.

Nebiker (2002), Peyzaj ve kent modeli oluşturmak amacıyla DILAS adını verdiği Web tabanlı, üç boyut özellikli bir yazılım geliştirmiştir. Coğrafi bilgi sistemi gibi çalışan bu yazılım, özellikle kentsel tasarım çalışmalarında, açık alanlarının düşey büyüklüklerinin belirlenmesi ile geçmiş ve gelecekle ilgili sağlıklı veriler sağlaması ve sorgulama yapılabilmesi açısından dikkat çekicidir. Ayrıca yazılımla, mekana renk, doku ve ışık eklenebildiği gibi kısa süreli animasyonlar da yapılabilmektedir.

Robles ve Ruiz (2003), çalışmasında, İspanya Granada kentindeki tarihi bir meydanın 19. yüzyıl başlarındaki durumunu bilgisayar ortamında modellemişlerdir. Modelin oluşturulmasında ve geliştirilmesinde, tarihi planlar, çizimler, metinsel tanım ve kaynakları veri olarak değerlendirmişlerdir. Elde edilen model, bilimsel olduğu kadar sosyal amaçlı olarak da kullanılmıştır. Model, kentin tarihi ve kültürel zenginliklerinin tanıtımı amacıyla turistler için meydan yakınlarında dijital olarak gösterime sunulmuştur. Ayrıca kentin ve üniversitenin web sayfalarında da animasyonları yayınlanmıştır.

Pugnaroni ve arkadaşları (2002), İtalya'daki, tarihi ve artık günümüzde yok olmuş kentlerin dijital olarak arşivlenmesi ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla Adriatik denizi kıyısında antik kentlerin, multimedya olarak nitelendirdikleri, elektronik-grafik sistemli boyutsal kalitedeki sayısal verilerini, bir sistem içinde toplamaya çalışmışlardır. Veri bankası niteliğindeki bu proje, internet tabanlı olup sorgulamalara açıktır. Bu çalışma ile tarihi liman kentlerinin, fiziksel yapıları, tarihi ve mimari kimlikleri ortaya çıkarılmaya çalışılırken aynı zamanda kent yapısı, denizle ve iç bölgelerle tarihsel bağlantıları saptanmaya çalışılmıştır.

Parmegiani ve Poscolieri (2002), İtalya'daki Sevan Gölü çevresindeki arkeolojik yapılarla peyzajının belirlenmesi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu araştırmada,

sayısal yükseklik verileri (DEM), Topoğrafik haritalar ve ERS SAR uydu görüntüleri kullanılarak bölgenin üç boyutlu görüntüsü elde edilmiştir. Daha sonra bu görüntü üzerinden arkeolojik yapıların konumları, yükseklik profilleri, birliktelikleri ile çevre yapıları analiz edilerek demir çağından 8.yüzyıla kadar göl peyzajındaki değişiklikler irdelenmiştir.

Saegusa ve Chikatsu (2003), günümüzde kültürel miras, sanat ve arkeolojik buluntuların sadece müzede değil insanların en kolay ulaşabileceği internet ortamında da sunulabileceğini vurgulamışlardır. Bu amaçla Piero della Francesca adlı ressamın 1475 yılında “ideal kent” adlı tablosundan yola çıkarak İtalya’da bir kentin meydanı, üç boyutlu olarak modellenmiştir. Araştırmada sonuç olarak 3D modellerin geçmiş günlerin anlaşılmasında ve değerlendirilmesinde önemli bir rol oynadığını vurgulanmıştır.

Romano ve arkadaşları (1998), Corinth antik Roma kenti ve peyzajının bilgisayar ortamında canlandırılması üzerine kapsamlı bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada topoğrafyanın modellenmesinde uydu görüntülerinden ve hava fotoğraflarından yararlanmışlardır. Kazı çalışmaları ile eş zamanlı yapılan modelleme sürecinin tamamlanması sekiz yıl sürmüştür. Ayrıca çalışma coğrafi bilgi sistemli yapı üzerine oturtularak antik kentle ilgili olarak araştırmacı ve kullanıcılar için sorgulama kolaylığı getirilmiştir. Araştırma sonucunda, CBS bir yapının yanında iç ve dış mekanı temsil eden çok sayıda animasyon üretilmiştir.

Berger (2006), danışmanlığını yaptığı proje kapsamında 1200 yıllarındaki Bizans dönemi İstanbulu bilgisayar ortamında yeniden inşa edilmiştir. Devam eden bu çalışmada 2006 yılı sonunda Hipodrom, Ayasofya, Su Kemerleri gibi dönemi yansıtan 50 binanın modellenmesi tamamlanmıştır. Çalışmalar, animasyonlar ve 2D görüntüler halinde müzelerde sergilenmiştir. Ayrıca araştırmayı anlatan ve üretilen 3D modelleri gösteren bir web sitesi hazırlanmıştır.

Gauthier (2003), Aprodiasias (Aydın-Türkiye) antik kenti ile ilgili uzun süreli bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada tüm kalıntılar CAD ortamında sayısallaştırılmıştır. Daha sonra ise kent için hazırlanan restorasyon planlarına göre binalar 3D olarak modellenmiştir. Araştırmanın sonucunda ise New York Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesinde bir görsel sunum odası hazırlanmıştır. CAVE sistemi adı verilen bu özel

oda yaklaşık 360⁰ görüntü vermekte ve animasyonların görsel kalitesinin artırılmasını sağlamıştır. Ayrıca araştırmacı ve öğrencilerin dönemle ilgili tartışmaları ve dersleri bu oda da video görüntüleri ile anlaşılmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde antik kentlerin bilgisayar ortamında 3D olarak görüntülenmesi ile ilgili bir çalışma Sancak (2004), yönetmenliğinde gerçekleştirilmiştir. Efes antik kentinin modellendiği bu çalışmada, Artemis Tapınağı, Kütüphane binası, Stadyum ve Sütunlu Cadde gibi Roma dönemi Efes'i simgeleyen tüm yapılar üç boyutlu olarak görselleştirilmiştir. Bu çalışmada çeşitli üniversitelerden konunun uzmanı öğretim görevlileri, arkeologlar, illisratörler, fotoğrafçılar, görsel efekt uzmanları, yazılım mühendisleri görev almışlardır. Ayrıca kenti farklı güzergahlardan gezdiren animasyonlar hazırlamışlardır. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar ayrıca DVD halinde kaydedilerek satışa sunulmuştur.

Suzuki ve Chikatsu (2002), Tokyo'daki Kawagoe Antik kentini, arkeolojik haritalardan üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında modellemeye çalışmışlardır. Modelleme sonucunda antik kentteki alan kullanımları, kent planı, mimari yapı, caddeler ve açık alanlar ile ilgili önemli bilgiler elde etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, evler, yollar ve açık alanlar arasındaki ilişkiler irdelenerek insanların geçmişteki rekreasyon alışkanlıkları ve rekreasyon alanları hakkında fikirler elde edilmiştir. Ayrıca model antik kent internet ortamında da yayınlanmış ve insanların müzeye gitmeden de arkeolojik alanları görmelerine fırsat verilmiş olduğu vurgulanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada materyal ve yöntem olarak TÜBİTAK 107K278 nolu "Antik Kent Ve Çevrelerinin Görselleştirilmesi, Modellenmesi Ve Animasyonu İle Gerçek Zamanlı Render Motorlarının Kullanımı: Antakya Kenti Örneği" projede yer alan çalışma planı uygulanmıştır.

Araştırma bilimsel, sosyal ve estetik yönlü bir çalışmaya dayanması nedeniyle, farklı metodların bir araya gelmesini gerektirmiştir. Bu amaçla Veri toplama, Analiz, Modelleme, Kaplama ve Render şeklinde bir yol izlenmiştir (Şekil 3.1). Bu aşamadan sonra iki farklı yol öngörülmüştür. Birincisi elde edilen modellerden farklı rotalardan ve farklı bakış noktalarından karakter içeren dramalı, senaryolu animasyonlar üretilmiştir. Animasyon sunumundan başka düşünülen diğer yol ise, elde edilen model kenti gerçek zamanlı bir "oyun motoru" (game engine) içine yazmak şeklinde olmuştur. Oyun motoru, modelden eş zamanlı render almayı sağlayacağı düşünülmüştür. Bu sayede antik kent içinde kullanıcı ve araştırmacı istediği rotada dolaşabilecektir. Daha ayrıntılı olarak metoda izlenen yolları şu şekilde olmuştur.

Araştırmaya öncelikle veri toplama ile başlanılmıştır. Bu aşamada özellikle Antakya'nın karar verilen Helenistik dönem ile ilgili yerli ve yabancı literatür taramaları yapılmıştır. Zamansal dönem seçimleri ise uzman tarihçi, arkeolog ve araştırmacıların görüşlerine göre Antakya'nın kentsel ve sosyal gelişmesinde önem taşıyan periyotlar alınmıştır. Hatay ve yakın çevresinin alan plastiği ve topografyasının günümüzdeki durumunu modellemek için kullanılacak veriler toplanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla güncel ve geçmiş tarihli, uydu görüntülerinden, hava fotoğraflarından, değişik ölçekli haritalardan yararlanılmıştır. Geçmiş dönemki topografyanın oluşturulmasında ise elde edilen güncel alan plastiği üzerinde arkeolojik harita, plan, gravür ve çizimler işlenerek değişiklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca dönemi anlatan gezi ve seyahat notları, yazılı belgelerde veri olarak değerlendirilmiştir.

Veri toplama işleminden sonra elde edilen bilgiler sınıflandırılarak proje grup üyeleri tarafından önemlilik derecelendirilmesi yapılmıştır. Böylece gereksiz veri kirliliğinin önüne geçilmiştir. Ayrıca bu aşamada proje dışında da uzmanlara

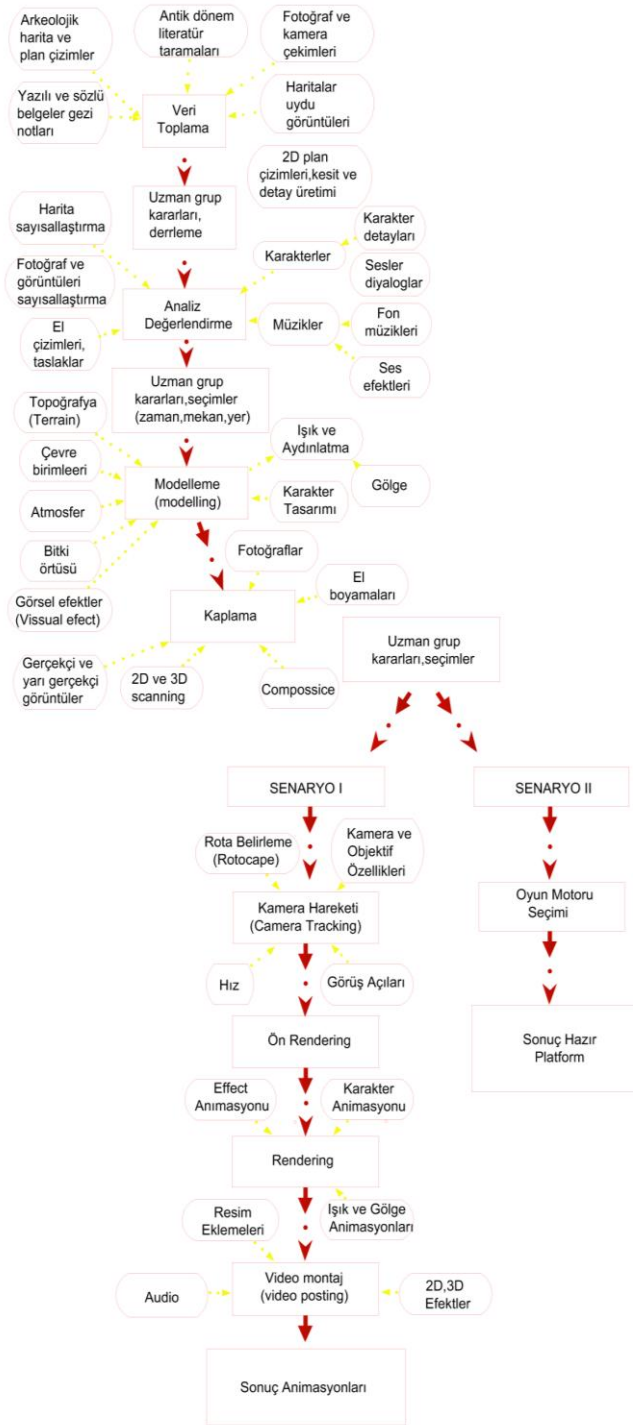
başvurularak gerekli konularda fikir edinilerek tartışmalar yapılmıştır. Özellikle verilerin güvenilirliğine ve niteliğine bu uzmanlar tarafından karar verilmiştir.

Uzmanların karar verdiği veriler sınıflandırılarak analiz ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu aşamada öncelikle tüm veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Haritalar sayısal ortama alınarak ölçekleri eşitlenerek ve karşılaştırılmaları yapılmıştır. Uydu görüntüleri gerekli yazılımlarla sınıflandırılarak zenginleştirilmeleri yapılmıştır.

Uydu görüntüsü olarak mevcut elde bulunan Landsat 7TM uydu veri dizinleri (1987-2004) ile Aster görüntüleri (1990-2004) kullanılmıştır. Mevcut elde bulunan hava fotoğraflarında veri olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca 1:25 000 ölçekli topoğrafik haritalarda arazi topoğrafyasının belirlenmesi amacıyla sayısallaştırılmıştır. Ayrıca güncel fotoğraflar toplanarak sayısallaştırılacaktır. Google Earth ve Google Map haritalarında güncel veriler sunmaları nedeniyle değerlendirmiş gerekli görülen yerlerden sayısallaştırılmaları yapılmıştır. Geçmiş zamanlı el çizimleri, taslaklar ve gravürlerde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu aşamada özellikle antik dönem binalarına ait 2D plan, kesit ve detaylar çizilerek bilgisayar ortamında AutoCAD yazılımı ile görüntüleri üretilmiştir. Ayrıca bu aşamada dönemi yansıtan karekterlere karar verilerek 2D çizimleri yapılmıştır. Dramalar ve senaryolara karar verilerek çevre birimleri için gerekli dönemi yansıtan giysi, eşya ve donatı elemanları resim olarak üretilmiştir.

Bu araştırmanın tamamına yakın bir süreci bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle çalışmanın her aşamında farklı bir yazılım ve farklı bir platform kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yazılımlar ve kullanıldığı süreç çizelge 3.1'de verilmiştir.

Araştırmanın en uzun ve önemli aşaması olan Modelleme; uzman kararlarından elde edilen verilerin ışığında yapılmıştır. Araştırmada daha önceki çalışmalarda üretilmiş modellerin yanında değişik kaynaklardan elde edilmiş hazır modellerde, zamandan tasarruf amacıyla kullanılmıştır. Modellemeye öncelikle alan topoğrafyasının(terrain) oluşturulması ile başlanılmıştır. Uydu görüntülerinden ve haritalardan ArcGIS ve AutoCAD 2009 yazılımı ile elde edilen 2D sayısal veriler, Vue İnfinite 7.5 ve 3d MAX 9, 3D modelleme yazılımının içine aktarılarak boyutlandırılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın Akış Şeması

Böylece tüm Hatay bölgesinin sayısal yükseklik modeli elde edilmiştir. Bu aşamada dönemi yansıtan peyzaj ve çevre birimleri modellenmiştir. Özellikle bitki örtüsü ve kent

yol ve elemanları detaylı olarak modellenmesi yanında internet ve yazılımların kütüphanelerinde yer alan hazır modeller kullanılmıştır.

Öncelikle Antik kente ait 2D plan ve kesitleri AutoCAD yazılımında üretilmişlerdir. Daha sonra ise binalar, 3d MAX 9 ve Cinema 4D yazılımlarına aktırılarak üç boyutlu hale dönüştürülmüşlerdir. Bu aşamada Kenti simgeleyen tapınak, arena, hipodrom, forum, agora ve saray gibi binalar, çizimlere sadık kalınarak ayrıntılı olarak işlenilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın bu aşamasında yapıların modellenmesi ile ilgili gerekli olan verilerin olmaması çalışmayı durdurma noktasına getirmiştir. Çünkü kazı notları bir yapı ile ilgili ancak plan ve yerleşim bilgileri vermekte; yüksekliği, pencereleri, çatı örtüsü ve detay bilgileri içermemektedir. Aynı yapı ilgili metinsel tarihi bilgi olsa dahi binanın üç boyutlu olarak modellenmesine imkan sağlayamamıştır. Modellemede diğer sorun ise Antik Antakya'da yer alan tüm önemli yapıların hiç birinin günümüzde olmaması ve bugünkü kentin metrelerce altında olması nedeniyle de gerekli kazıların istenilen düzeyde yapılamamasına neden olmuştur.

Bu aşamada araştırmanın sürdürülebilmesi açısından önemli bir karar verilmiştir. Antik Antakya kenti içerisinde varlığı, plan bilgisi ve ölçeği belirli olan fakat yükseklik, çatı örtüsü, pencere, kapı, sütun gibi bilgileri olmayan kentin simgesi olabilecek yapıların modellenmesi için diğer Roma Antik kent literatür bilgilerinden yararlanılmıştır. Modellemede örnek alınan yapının aynı dönemde yapılmış olması, geleneksel Roma mimarisi özellikleri taşıması ve mümkünse Antakya'ya yakın bir bölgede olması gibi kriterlere dikkat edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada modellenen Antakya kenti yeterince bilimsel kayıtlara dayandırılmaya çalışılmış olsa da yoruma açıktır. Sonuçta Görselleştirilen Antik Antakya, proje liderinin bakış açısı olup araştırma sanatsal bir çalışmaya dönüşmüştür.

Çizelge. 3.1. Araştırmada Kullanılan Bilgisayar Yazılımları

ARAŞTIRMADA KULLANILAN SÜREÇ	KULLANILAN YAZILIM	TİCARİ FİRMA
Haritaların Sayısallaştırılması	AutoCAD 2009,	Autodesk
	ArcGIS	ESRI Software
Arazi Modelleme ve Alan Plastiği	AutoCAD	Autodesk
	Vue infinitive 7.5	ve-on
	3d MAX 9	Autodesk
Yapı Kesit, Detay Çizimi ve Ölçülendirme	AutoCAD 2009	Autodesk
Yapı Modelleme ve Boyutlandırma (3d)	3d MAX 9	Aotodesk
	Skech up	Google
	Cinema 4D	MAXON 3D Software
Render Motorları	V-RAY	ve-on
	Mental Ray	Autodesk
	Vue 7.5	ve-on
Renklendirme ve İliustrasyon	Photoshop CS II	Adobe
	Painter X	Corel
Karakter Modelleme	3d MAX 9	Aotodesk
	Poser	Smith Micro Software
Montaj ve Kurgu	Imovie	Apple
	Final Cut Pro	Apple
	Motion	Apple
Animasyon	3d MAX 9	Aotodesk
	Vue 7.5	ve-on
Kelime İşlemci	Word 2004 for Mac	Windows
İşletim Sistemi	Windows	Windows
	MacOS X 10.5.6	Apple

Karakter modellemede ise elde edilen resim ve taslaklara göre bir çalışma yürütülmüştür. Karakterlerin giysi ve ekipmanlarına titizlikle dikkat edilerek uzman önerileri doğrultusunda modelleri yapılmıştır.

Tek renk olarak üretilen 3D modellerin sonraki aşamada kaplamasına geçilmiştir. Kaplamada mekânı ve zamanı yansıtan materyaller kullanılmaya çalışılmıştır. Gerçekçi görüntüler elde edebilmek amacıyla kaplama materyali olarak kimi yerlerde fotoğraf kullanılmıştır. Kimi yerlerde ise istenilen materyaller elde edilememiş kompozitleme veya el çizimlerine gidilmiştir. Ayrıca bu aşamada değişik ışık kaynakları eklenerek gölge durumları incelenmiştir. Görsel efektler ve atmosferde mekâna bu aşamada eklenmiştir.

Kaplama sonrası elde edilen modeller tekrar uzman gruplara sunularak fikir alınmış ve seçimleri yapılmıştır. Üretilen modellerin kaplama sonrası gerçekçiliğe yakınlıkları uzmanlarca değerlendirilerek kritikler ve düzeltmeler belirlenerek mekânlar son halini almıştır.

Projenin gidişatına göre bu noktada iki farklı yoldan biri seçilecek eğer zaman ve bütçe yeterli olduğu takdirde iki sonucun da elde edilme yoluna gidilmiştir.

Araştırmada Animasyon elde edilme yolu olan ve “Senaryo I” olarak adlandırılan yöntemle göre, öncelikle Kamera Hareketleri(Camera tracking) ve kamera görüş açıları belirlenmiştir. Bu aşamada kameranın rotaları ve objektifler seçilmiştir. Ayrıca kameranın hızı diğer hareketli objelerin dinamiği ayarlanmıştır.

Çalışmada Işık, gölge ve kaplaması biten mekânlardan, belirlenen kamera ve görüş açılarından “Önrender” alınmıştır. Bu işlemde animasyonların alacakları son haller hakkında bir fikir edinilmiştir. Buna göre animasyonda gözü rahatsız eden veya modelleme ve kaplamada problemleri görülen mekanlar değiştirilebilmiştir. Kontrol niteliğindeki bu render, her kamera ve hareketli cisim için tekrarlanmıştır. Ayrıca bu safhada Karakter animasyonları yapılarak render görüntüleri değerlendirilmiştir.

Önrender sonuçlarına göre mekânı temsil edebilecek son ve kesin Render işlemine başlanılmıştır. Bu son render’da ışık ve gölge eklenmiş ve atmosfer efektleri

kullanılmıştır. Bilgisayarların matematiksel olarak poligonları hesapladığı bu aşamada animasyonların süresine bağlı olarak bilgisayarların yüzlerce saat çalışması gerekmiştir.

Render sonrası elde edilen ham animasyon görüntülerini zenginleştirmek amacıyla İmovie ve Final cut pro, Video montaj (video posting) yazılımları kullanılmıştır. Bu yazılımla animasyonlara önceden belirlenebilen ses efektleri eklenebilmiştir. Ayrıca geçişler ve görsel efektlerde bu yazılımla oluşturulmuştur.

Senaryo I'de öngörülen animasyonlar bu aşamadan sonra elde edilmiş olacaktır. Bu görüntülerin eğitim, tanıtım ve araştırma amaçlı kullanılabileceği düşünülmüştür. Bu amaçla animasyonlar Ilife-iDVD yazılımında tanıtım ara yüzü eklenerek DVD formatında kaydedilmiştir.

Senaryo II olarak uygulanan diğer yöntem ise oyun motoru kullanımudur. C++ bilgisayar dilinde yazılan bu render motorlarında grafiklerin tamamının matematiksel olarak motorun içerisine yazılması gerekmektedir. Gerekli literatür çalışması ve araştırmalardan sonra açık kaynak kodlu bir render motorunun kullanılması düşünülmektedir. Oyun motoru kullanımı ile araştırmacı ya da kullanıcı antik kent içerisinde istediği noktaya gidebilecektir. Yazılımın özelliği nedeniyle her noktadan kameraya bağlı olarak eş zamanlı render görüntüleri alınabilmektedir. Bu şekilde de eşsiz bir görüntü zenginliği sağlanmış olacaktır.

Modelleme öncesi üretilen tüm 2D çizimler ve haritalar proje grubuna ve proje dışı uzmanlara sunulmuştur. Hazırlanan tüm veriler bu Uzman grup Kararları ile Seçimleri yapılmıştır. Bu aşamada modellenecek mekan ve yerlere karar verilerek zamansal dönemleri belirlenmiştir. Ayrıca üretilecek karakterler tespit edilerek diyaloglarına ve senaryolarına karar verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Antik Dönem Antakya kentinin modellenmesi ile ilgili bu araştırmada zamansal peryot olarak Helenistik dönem seçilmiştir.

Antakya kenti Roma İmparatorluğu döneminde 300 - 400 bin nüfusu ile Roma'dan sonra imparatorluğun dolayısıyla dünyanın bazı kaynaklara göre 2. , bazılarına göre ise 3. büyük kentiydi. Hipodrom, Arena, Kraliyet Sarayı, tiyatro ve hamamları ile dönemin en görkemli yapılarına sahip olan kent büyük depremlere kadar özelliğini kaybetmemiştir. Bu yapıları ile Antik dönemin en modern kentlerinden olan Antakya, sosyal yapı olarak da sanat ve tiyatro gösterilerinin, olimpiyat oyunlarının yapıldığı bir imparatorluk merkezi olmuştur.

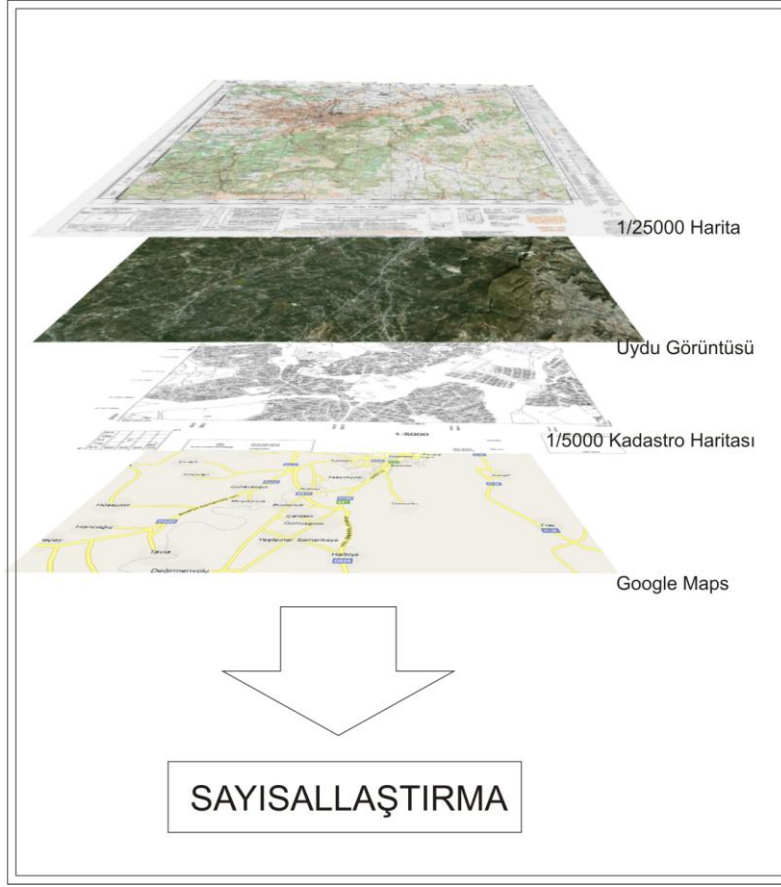
Araştırmada öncelikle modellenecek yapılar seçilerek kaynak bilgileri toplanmıştır. Bu amaçla Antik dönem Antakya kentini anlatan Downey'in haritası esas alınmıştır. Kentte yer alan ve modellenmesi yapılan yapılar şunlardır:

- Antakya kenti ve yakın çevresi Arazi modeli
- Sütunlu Cadde (Kolonadlı Cadde)
- Kraliyet Sarayı
- Hipodrom
- Kent Kapıları
- Hamamlar
- Villa ve Evler

4.1. Antakya Kenti ve Yakın Çevresi Arazi Modeli

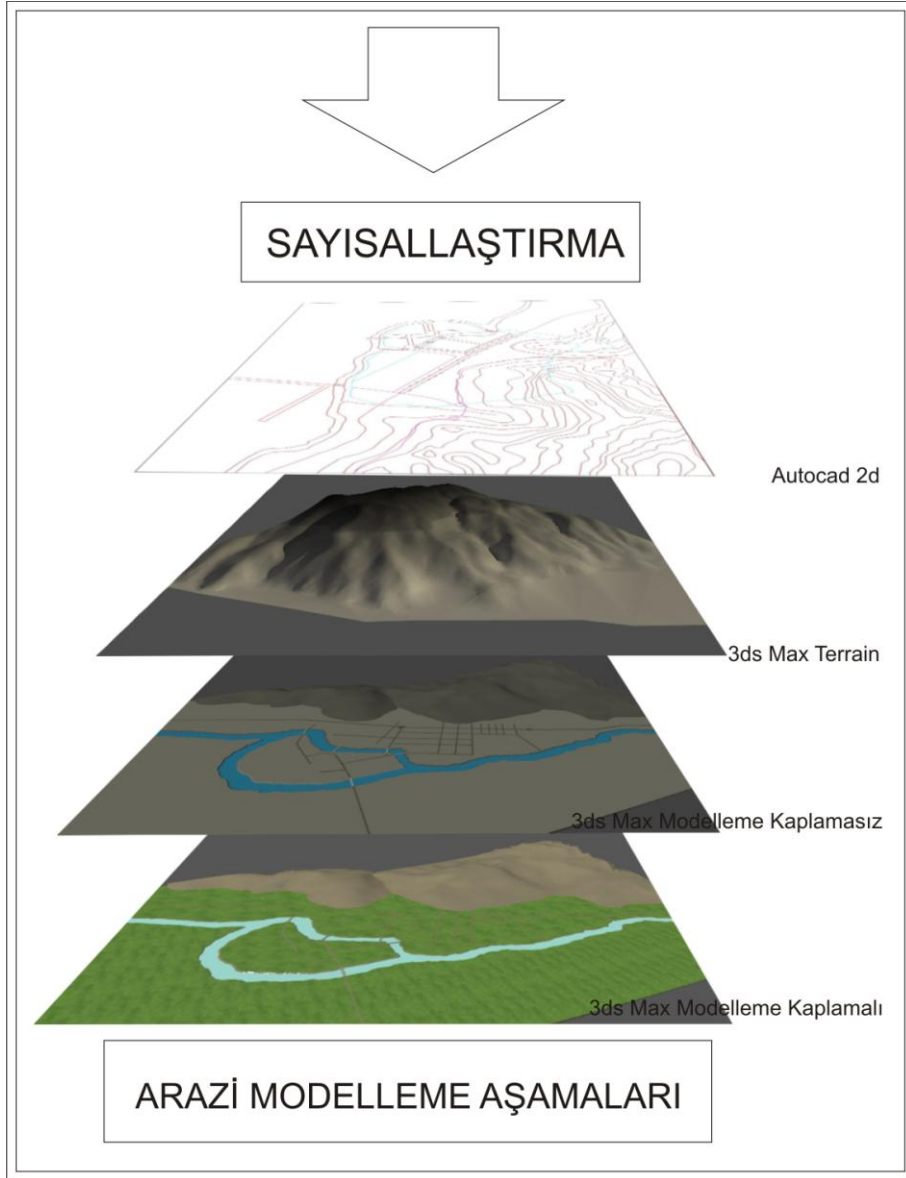
Araştırmaya öncelikle arazi modelinin oluşturulması ile başlanılmıştır. Bu amaçla Landsat 7TM(1996-2005) uydu görüntüleri, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar, 1/1000 ölçekli kadastr haritaları, ve internet tabanlı Google Earth, Map görüntüleri değerlendirilmiş ve araştırmanın alan plastiği modellenmesinde gerekli olan evrelerde

kullanılmıştır. İki boyutlu (2D) olarak arazi modelinin oluşturma aşamaları şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. İki Boyutlu Arazi Modeli Oluşturma Aşamaları

Harita ve görüntülerden elde edilen eş yükselti eğrileri AutoCAD yazılımında çakıştırıldıktan sonra Vue İnfinite ve 3d MAX 2009 yazılımında üç boyutlu (3D) hale getirilerek arazinin modeli ölçekli olarak çıkarılmıştır (şekil 4.2).



Şekil 4.2. Antakya 3D Arazi Modeli

4.2. Sütunlu Cadde (Colonnaded Street)

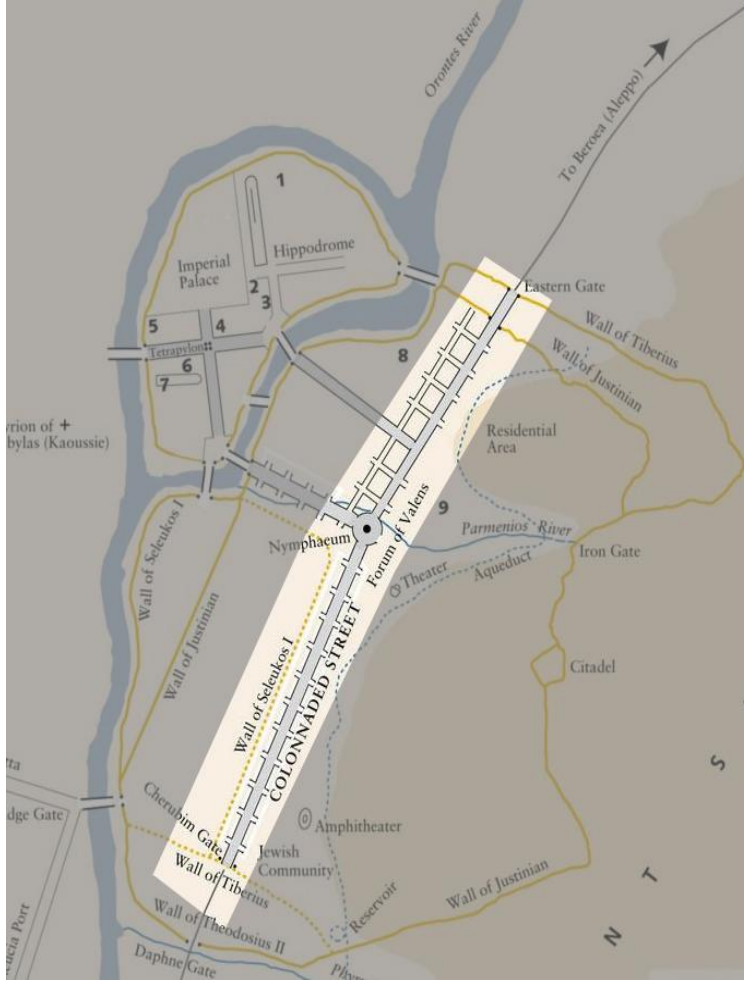
Helenistik dönemde Antakya’da diğer büyük yapılarda olduğu gibi Sütunlu Caddenin de günümüze ulaşan hiç bir bölümü kalmamıştır. Sütunlu Cadde modellenmesinde kazı notları, tarihi kayıtlar ve uzman yorumlarından yararlanılmıştır. İlk olarak 1930’lu yıllarda Antakya’da kazılar yapmış olan Lassus’un çalışmalarından yararlanılmıştır.

Lassus'a göre, Sütunlu Cadde, şimdiki Antakya Kurtuluş Caddesinin 11 metre altında yer almaktadır.

Sütunlu Caddenin modellenmesinde Wilber'in Downey'den geliştirdiği harita ve Uggeri'nin haritaları incelenmiştir. Bu haritalardaki Sütunlu Caddeler farklı genişlikte ve uzunluktadır. Bu haritalar şekil 4.3 ve şekil 4.4 de verilmiştir. Kentin modellenmesinde ve yapıların fiziki büyüklüklerinde Wilber'in haritası kullanılmıştır fakat Sütunlu Cadde ile ilgili kısımlarında biraz değişiklik yapılmıştır. Sütunlu Caddenin modellenmesinde Lassus'un kazı notları kullanılmıştır. Bunun nedeni Wilber'in ürettiği haritada kolonadlı yolun ölçeklendirmesi (boy ve enine kesit ölçüleri) Lassus'un kazı notlarına uymamaktadır. Örneğin; yol genişliği Wilber'in haritasında verilen ölçüğe göre 58 metre çıkarken Lassus'un kazı notlarına göre 27 metredir.

Sütunlu Cadde 3400 metre uzunluğundadır. Yolun yapımı süresince birçok imparator ve yardımsever etkili olmuştur. Yolların kesiştiği yerde ise ilgi çekici bir Herod heykeli yer almaktadır (Lassus, 1970).

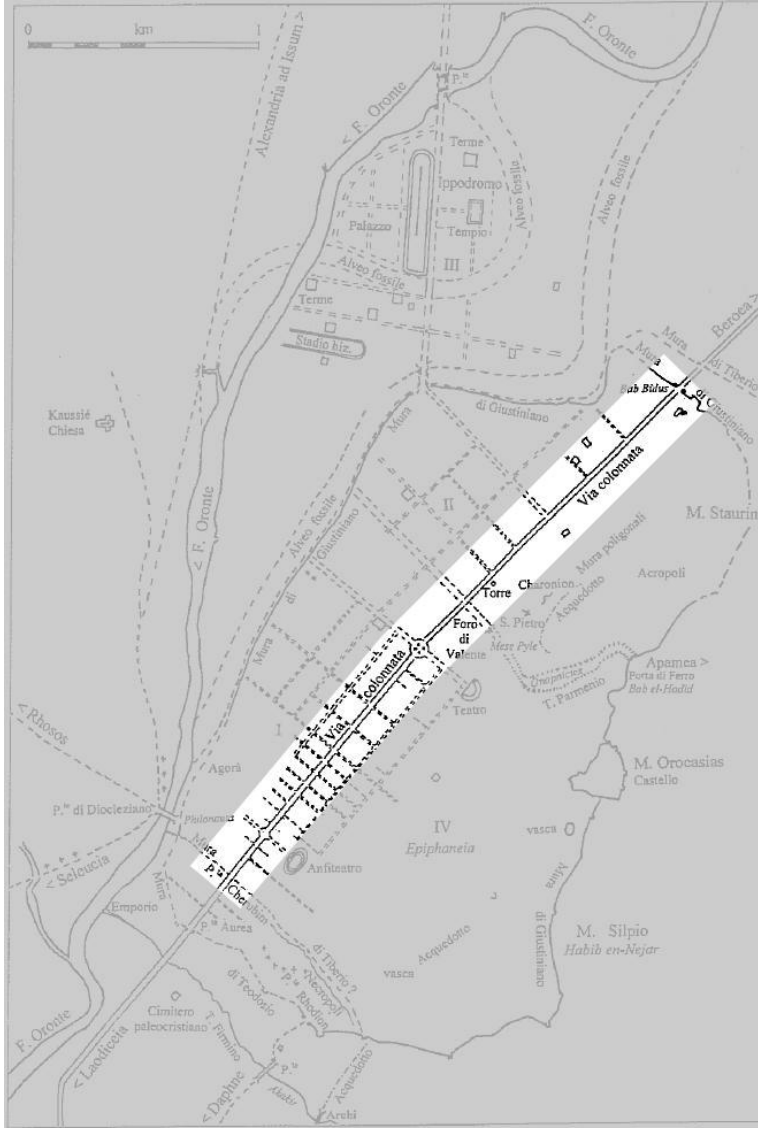
Haritalardan anlaşıldığı üzere Sütunlu Cadde kentin Seleucid adı verilen bölümü boyunca uzanmaz. Cadde ancak Epiphania içinde Defne (Harbiye) ile Beroea Kapısı arasında Silpius Dağı eteklerinde yer almaktadır.



Şekil 4.3. Downey/Wilber'dan Sütunlu Cadde

Helenistik dönemde Roma dışında en büyük ölçekli yapılarla sahip kentlerden birisi de Antakya'dır. Gerçekten de Antakya'nın en görkemli kent yapısı iki parçadan oluşan Sütunlu Caddesidir. Sütunlu Cadde gridlerden oluşan kent planının merkezini oluşturur (Demir, 1996).

Hausmann(2007)'a göre, "Parmenios Crossing" adı verilen sisteme göre Sütunlu Caddeler kırık bir şekilde planlanmışlardır. Constantinople'deki Mese ve Palmyra'daki Sütunlu Caddenin her ikisinde de önemli yapıları veya açık alanları işaret eden bir açı bulunmaktadır. Hausmann'ın bu konudaki görüşü kabul görmüştür.

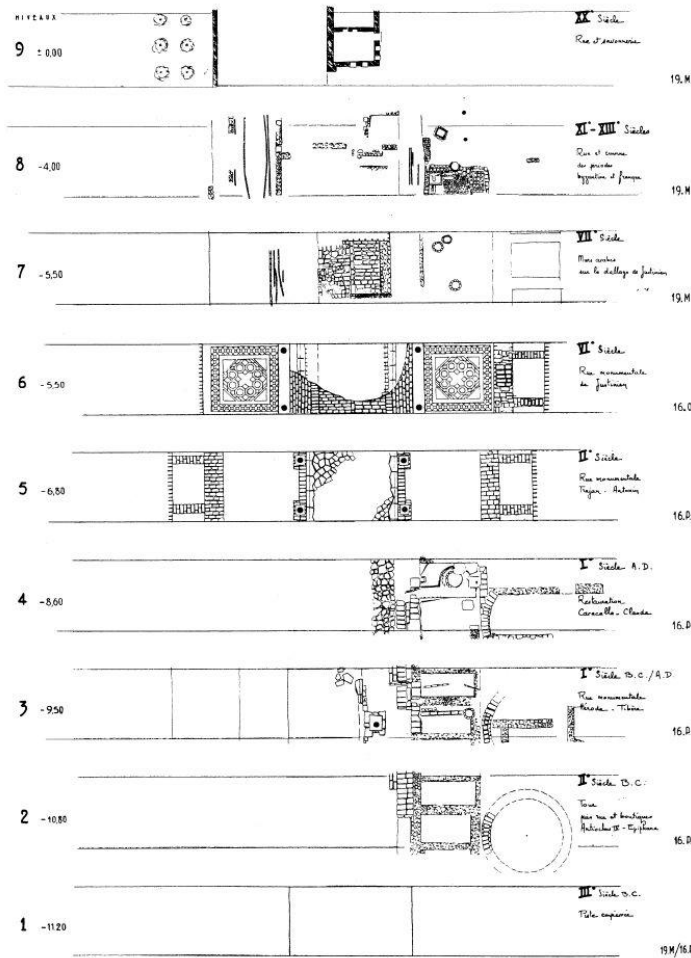


Şekil 4.4. Downey/Wilber'dan Sütunlu Cadde II

Lassus(1974)'un kazı notlarına göre, Antonie depremlerden sonra caddeyi yeniden inşa ettikten sonra en yüksek noktaya ulaştığını ve bu dönemde her iki tarafta da 9 metre genişliğinde birer yol ile birlikte 9 metre genişliğinde sütunlu giriş bulmaktaydı. Bu durum yaklaşık 30 metre genişliğinde gayet çekici bir görüntü oluşturmaktaydı. Libanius belirtğine göre sütunlar akşamları ışıklandırılıyor ve insanlar geç saatlere kadar orada toplanıyorlardı. Bu bölgede aynı zamanda sütunlu girişlerin altında seyyar satıcılık yapan kişiler de vardı (Norman, 1993).

Lassus kazılarında öncelikle kolon altlıklarına ulaşmıştır. Bu bulgu kolonların 58-65 cm çapında ve yaklaşık 6 m uzunluğunda olduğu ortaya çıkmıştır. Karşılaştırılacak olursa bu kolonlar Palmyre'daki 9 m kolonlardan daha kısadır, buna rağmen Lassus'un belirttiği gibi (aradaki boşluk kanıtlarına dayanarak), Antakya Sütunlu Caddesi her bir yanı 700, toplamda kavşaklar ve Sütunlu Caddedeki diğer boşluklar çıkarıldığında yaklaşık 1400 kolona ihtiyaç duyuluyordu.

Lassus Antakya'da şuanda butik bir otel (Savon) olarak kullanılan eskiden ise sabun fabrikası olan binanın bulunduğu yerde 1930 yıllarında yaptığı kazıda 11.2 metre derinliğinde olan 9 katman ortaya çıkarmıştır. Kazı notlarında bu katmanlar ve çizimleri şekil 4.5' inde verilmiştir.

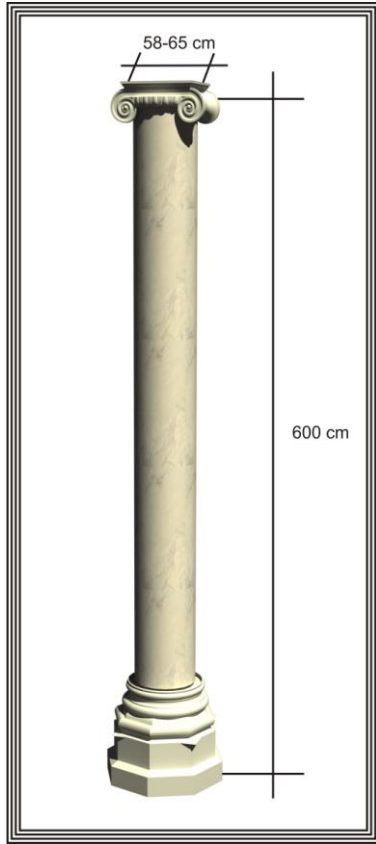


Şekil 4.5. Lassus'un Kazı Notlarına Göre Cadde ve Katmanlar

Bu caddenin en parlak devri 5 katmanın bulunduğu Antonine dönemidir. Caddenin modern devirdeki hali 9'uncu katmandadır. En parlak dönemdeki orijinal caddenin yan yollarından birisinin üzerine kurulmuştur. Caddenin küçültülmesi esnasında orijinal cadde yeniden planlanmış ve genişliği sınırlandırılmıştır. Bu süreç 6. yüzyılda Justinian tarafından yaptırılan kolonların son restorasyonunun ardından ortaya çıkmıştır. Caddedeki kavşaklar üzerinde plazalar ve dükkanlar olduğu düşünülür.(Ecclestone, 2009).

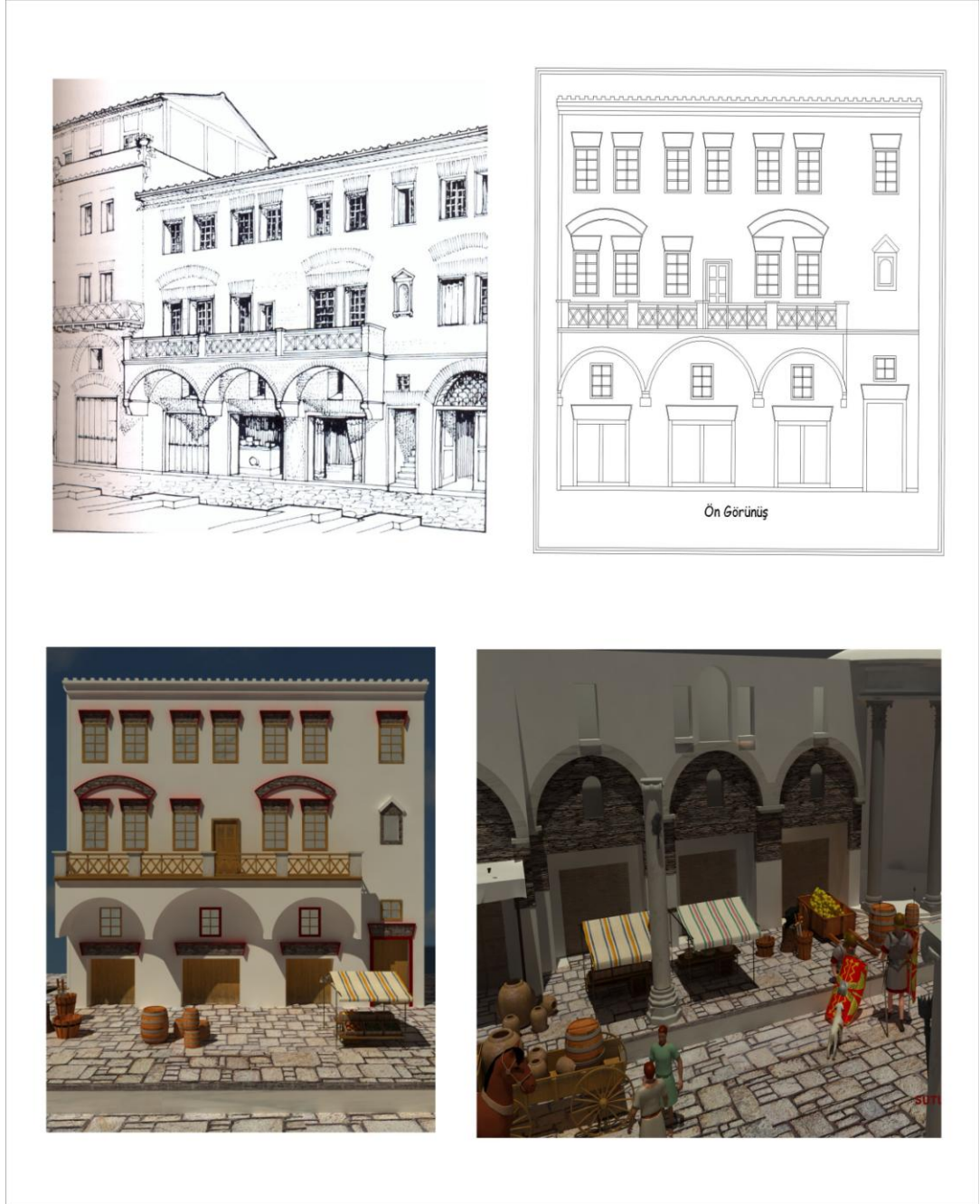
Antakya kenti Hippomadian planı olarak bilinen, sıralanmış blokların dar bitiş noktalarını karşılayan ana caddeyle "per strigas " birleşme temeline dayanan sisteme göre yayılmıştır.

Yukarıda elde edilen verilere göre Antik Antakya Sütunlu Caddesi modellenmeye çalışılmıştır. Öncelikle sütunlar oluşturulmuş Downey'in haritasına göre kent içerisindeki yerlerine yerleştirilmiştir. Yol genişlik ve uzunluk ölçülendirilmesinde ise Lassus'un kazı notları esas alınmıştır. Şekil 4.6'de kullanılan sütun ve ölçüleri verilmiştir.



Şekil 4.6. Caddedeki Sütunlar ve Ölçüleri

Sütunlu caddeye bakan evler ise Lassus'un bahsettiği gibi alışveriş için kullanılan binalar olarak modellenmiştir. Cephe tasarımında ise aynı dönem Roma mimarisi örnek cepheleri kullanılmıştır. Bu amaçla kullanılan kaynak veriler ise şekil 4.7'de verilmiştir (Robertson,1992; Ward-Perkins,1981).



Şekil 4.7. Antik Dönem Roma Mimarisinde Alışveriş Binaları

Bu çalışmada modellenen Sütunlu Caddenin gündüz ve meşalelerle aydınlatılmış gece görüntüleri şekil 4.8 ve 4.9’da verilmiştir.



Şekil 4.8. Sütunlu Cadde Gündüz Görüntüsü



Şekil 4.9. Sütunlu Cadde Gece Görüntüsü

Modellenen Sütunlu Cadde de farklı bakış noktalarından alışveriş binaları ve karakter modelleri şekil 4.10 ve 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.10. Sütunlu Cadde



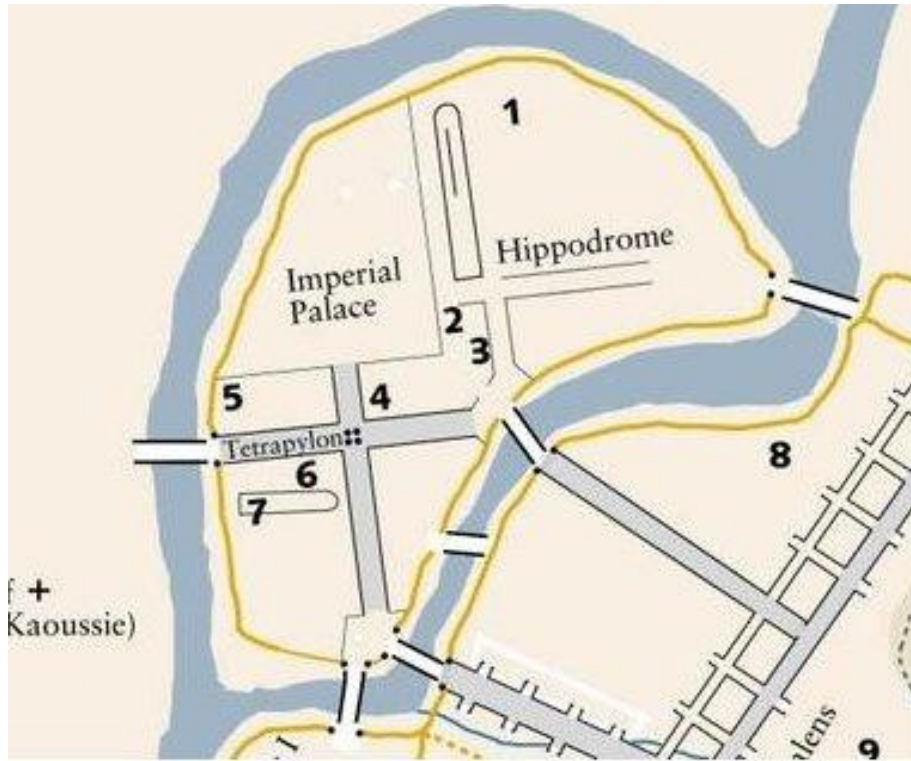
Şekil 4.11. Sütunlu Cadde Alışveriş Binaları

4.3. Kraliyet Sarayı (Imperial Palace)

Antik Antakya'da bulunan iki önemli saraydan birisi adada bulunan Kraliyet Sarayıdır diğeri ise daha eski ve Regia kent bölgesinde olan; hakkında hiçbir kayıt bulunmayan Seleucid Hanedanlık Sarayıdır. Ancak şimdiye kadarki kazıların hiçbirinde saray kalıntısına ulaşılammış varlığı ancak yazılı metinlerle belgelenmiştir.

Malalas Antakya'daki Kraliyet sarayı hakkında; M.Ö 253 yılında Gallienus döneminde yapılan sarayın yüksek duvarları ile kompleks bir yapıda olduğunu vurgulamıştır. Yine Malalas, Kral Trajan Kraliyet Sarayındaki odasının penceresinden Hippodromu görebildiğini söylemiştir.

Downey'in haritasında bu söyleneni desteklemekte ve adada Hipodrom, stadyum ve Kraliyet Sarayı bir kompleks şeklindedir (Şekil 4.12).

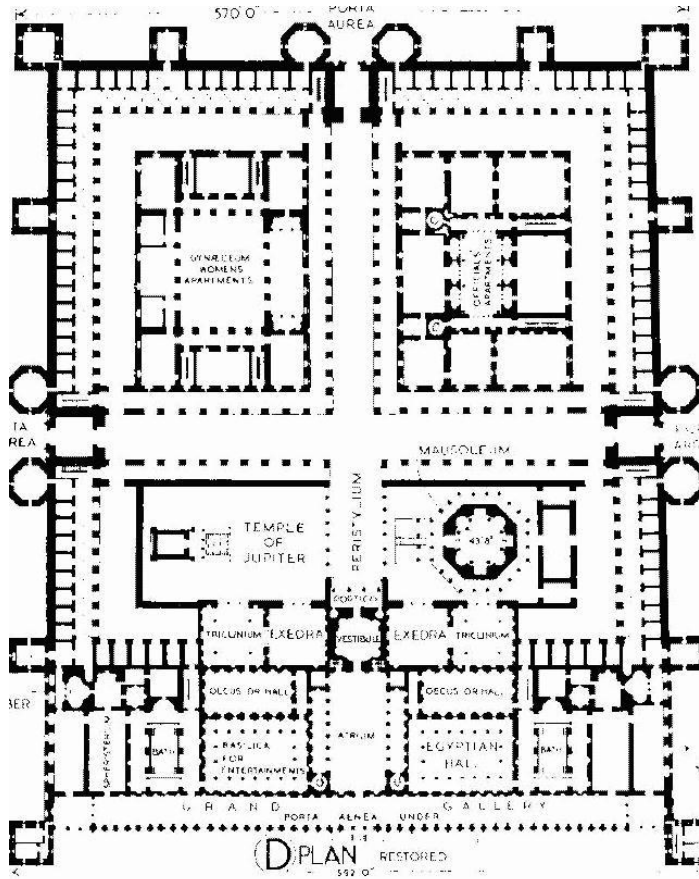


Şekil 4.12. Ada ve Kraliyet Sarayı

Antakya'daki Kraliyet Sarayını en iyi Libanus tasvir etmiştir: Saray, ada üzerindeki dört tarafı yüksek duvarlarla çevrili görkemli bir yapıdır. Kuzey tarafı Orontes(Asi)

Nehrine açılmaktadır. Odaları ve koridorları sütunlarla desteklenmiştir. Büyüklüğü ve ölçüleri nedeniyle İmparatorlukta çok ünlenmişti.

Bu yapının bir benzeri Roma'daki Palatine Saray kompleksi ve Circus Maximus yapısına benzerlik göstermektedir. Fakat asıl Spilit'deki Diocletian Sarayına benzer olduğu düşünülmektedir (Ecclestone, 2009) Çünkü gerek her ikisinde geç imparatorluk zamanında inşa edilmesi gerekse coğrafik olarak benzer bir alanda olması bu düşünceyi desteklemektedir. Dioclatian Sarayı tıpkı tarihçilerin Antakya sarayı için anlattığı gibi geometrik olarak dört parçaya bölünmüştür. Dioclatian Sarayı plan görüntüsü şekil 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.13. Split sarayı

Split Sarayı 192x158 metre boyutlarındadır. Antakya'daki saray hakkında kesin verilere ulaşılamamasına rağmen bazı tarihçiler 500 metre uzunluğunda olduğunu söylemektedirler.

Bu çalışmada Antakya'daki Kraliyet Sarayı modellenirken biçim ve görüntü olarak yukarıda bahsedilen tarihçilerin ifadelerinden yararlanılmıştır. Ayrıca Antik Antakya'nın resmedildiği tarihi resim ve gravürler de modellemede değerlendirilmiştir.



Şekil 4.14. Gravür Adı: (quoted from Boethius & Ward-Perkins 1970, 527).

Bu veriler ışığı altında öncelikle Kraliyet Sarayının plan görüntüsü hazırlanmıştır. Bu aşamada boyutlandırılmasında Downey'in haritasındaki alan, Split Sarayına uyarlanmıştır.

Sarayın dış görüntüsü pencereleri ve kuleleri ise gravürlerdeki resimlere bakılarak modellenmiştir. Bu aşamada çok fazla kesin veri olmaması nedeniyle saray bahçesi ve içi ile ilgili herhangi detaylı bir çalışma yapılamamıştır. Ancak merkezi yapıda sekizgen bir yapı kullanılmıştır. Bu yapı özellikle aynı dönemdeki diğer İmparatorluk yapılarında da görülmektedir. Antik Antakya'da da birçok hamam ev ve tapınakta görülen bu sekizgen yapı dönemin simgesi haline gelmiştir. Gravürler incelendiğinde Kraliyet sarayının giriş kulelerinin de sekizgen yapıda olduğu görülmektedir. Bu durum yapılan modellerde de korunmuştur.

Yapılan model detaysız ve kaplamasız olarak tasarlanmış ancak bütüncül olarak kent içinde varlığını hissettirecek bir kütle olarak düşünülmüştür.



Şekil 4.15. Antakya Kraliyet Sarayı Modeli

4.4. Hipodrom (Hipodrome, Circus)

Antakya Antik dönemde; Zeus ve sevgi tanrıçası Afrodit adına yapılan atlı savaş araba yarışları ve hipodromlarında yapılan olimpiyat oyunları ile ün salmıştı. Bu yarışlar Roma İmparatorluğu'nda Antakya'nın adını duyurmasına katkı sağlamıştır.

Antik Antakya'da iki büyük hipodrom bulunmaktaydı. Bunlar, Defne ve Kent merkezindeki Ada'da yer almaktaydı.

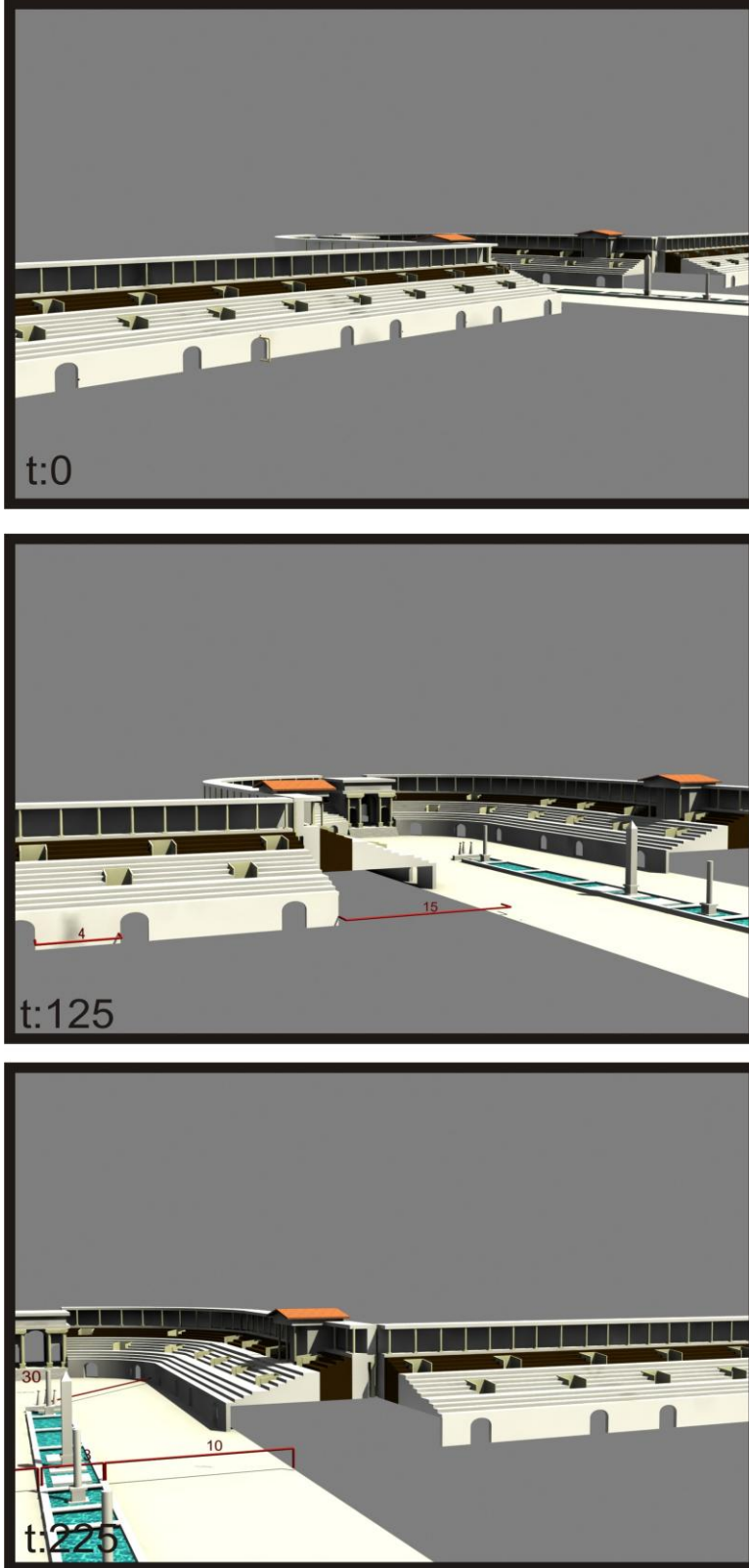
Antik Antakya'da adanın merkezinde yer alan hipodromun, tıpkı Roma'daki Maksimus Hipodromu gibi Kraliyet Sarayı ile bir kompleks olarak yapıldığı düşünülmektedir. İmparatorluğun en büyük kapasiteli hipodromlarından biri olan bu yer 80.000 kişilik olarak tahmin edilmektedir (Ecclestone, 2009).

Plandan da anlaşıldığı gibi Hipodromun doğu ve kuzey tarafı ile arena bölümü dış ve iç duvarları çıkarılmıştır. Kazılarda podium, primum maenianum, ambulacrum ve secundum maenianum belirlenmiştir. Ayrıca bu kazılarda hipodromun dış duvarlarının sütunlarla desteklenerek galeri oluşturduğu anlaşılmaktadır.

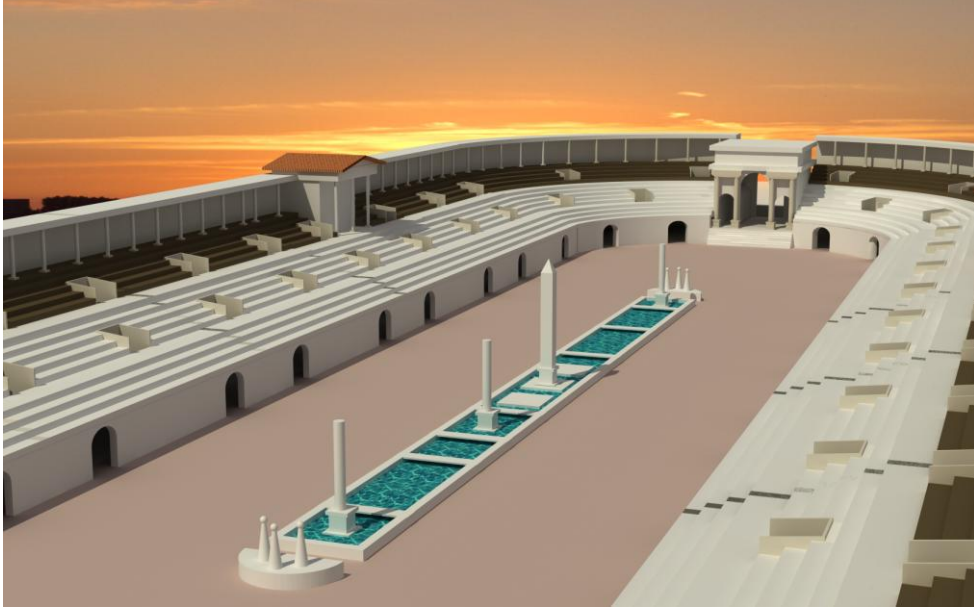
Campell'ın çizimi ölçeklendirildiğinde boyutlarını belirlemek zor değildir. Buna göre Hipodromun 490 metre uzunlukta ve 60-65 metre genişlikte olduğu ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda anlatılanlara göre öncelikle hipodrom modellenerek aslına uygun olarak ölçülendirilmiştir. Modellenen diğer yapılar da olduğu gibi hipodromun ölçülendirilmiş 3D animasyonu zaman aralıkları ile Şekil 4.16'da verilmiştir.

Hipodromun giriş kapıları, arena, oturma yerleri, iç avlu ayrıntılı olarak modellenerek detaylandırılmıştır. Bu aşamada Roma'daki hipodromun görüntüleri incelenerek Antakya'daki modele uyarlanmaya çalışılmıştır. Hipodroma ait iç görüntüler Şekil 4.17 'de verilmiştir.

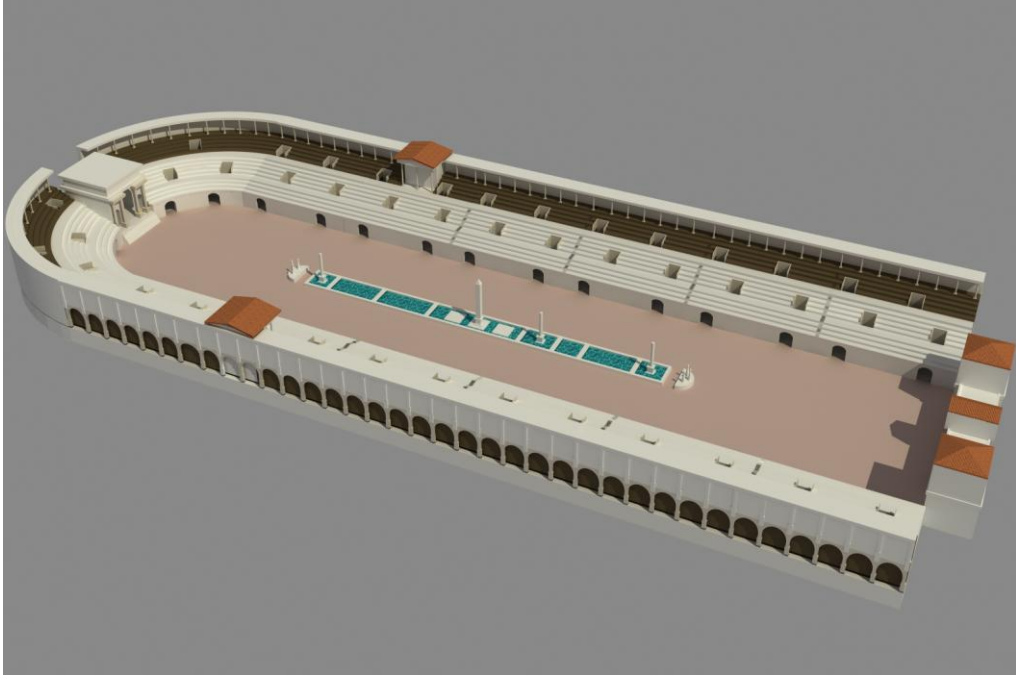


Şekil 4.16. Hipodrom Modeli Ölçüleri ve Animasyonu



Şekil 4.17. Hipodrom Modeli İç Görüntü

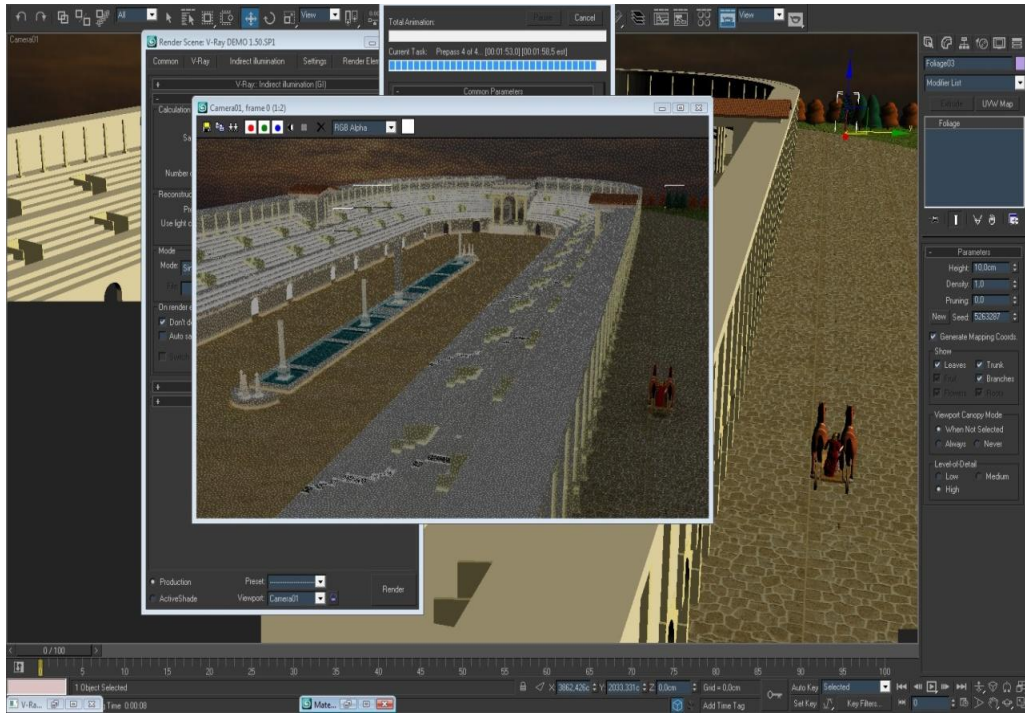
Bu çalışmada ayrıca hipodromun dış cephesi de ayrıntılı olarak modellenerek ana giriş kapısı, taşıyıcı sütun ve dış galerileri diğer Roma hipodromları esas alınarak oluşturulmuştur (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Hipodrom Dış Görüntü

Antakya'daki hipodromda, iki kişilik atlı savaş arabaları ile yapılan yarışların antik dönemin olimpiyatlar gibi önemli olaylarından biri olduğu bilinmektedir. Hatta ünlü "Benhur" sinema filmindeki yarış sahnesi filmde de söylendiği gibi Antakya'da geçmektedir (Jeffreys ve Ark, 1986; Demir, 1996; Ecclestone, 2009).

Bu projenin amaçlarından biri de geçmiş olayları gerçekçi olarak canlandırmak olduğu düşünülerek hipodromda kalabalık bir sahne tasarlanmıştır. Yarışların olduğu dönem canlandırılmaya çalışılarak değişik açıda kameralar yerleştirilerek görüntüler alınmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Hipodrom Modelleme Aşaması

4.5. Kent Surları

Antik Antakya'da 6.yy'da inşa edilmiş olan günümüze kadar küçük bir parçası da olsa ayakta kalabilen yapılardan biri olan kent surları yıkım çalışmaları yapılan 19 yy'ın ortasına kadar süre gelen dönemler içerisinde çok iyi durumda olduğu biliniyordu.

Procopious (AD 500-565) eserinde Antakya surları ve Justianus hakkında şunları söylemektedir (Williamson, 2007).

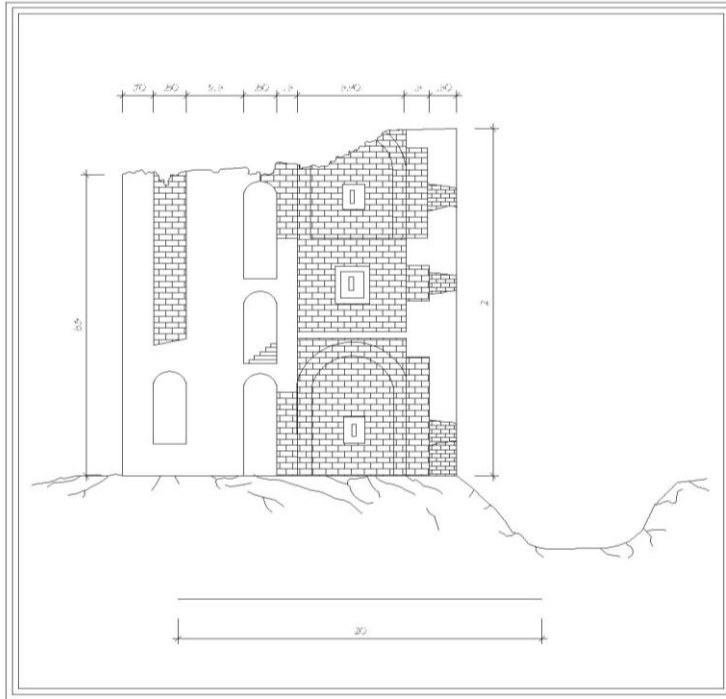
Her şeyden önce o (Justianus) Antakya'yı daha adaletli ve kudretli bir yer yaptı. Daha önceleri şehir duvarları hem çok uzundu hem de çok kıvrımlı idi. Bazı yerlerde boş yere toprak alanları çevreliyor, diğerlerinde dağın zirvesine kadar çıkabiliyordu. Bu nedenle savunma zorlaşıyordu. Justianus duvarları sadece şehri çevreleyecek şekilde yeniden yaptırdı. Dönemeçli bir şekilde sehirden geçen Orontes(Asi) Nehri, yeni bir nehir yatağına alınarak duvarlarla yan yana getirdi. Bunu yapay kanallarla akıntıyı dolaştırarak yaptı. Bu yolla, hem nehrin aşırı yükselmesinden kaynaklanabilecek su baskınlarını önledi hem de Orontes'in doğal korumasından faydalandı. Başka köprüler inşa ederek nehri geçmek için farklı seçenekler yaratırken, nehrin yönünü değiştirdikten sonra eski akış hızına göre yeniden düzenledi. Dağlık olan üst kısımda Orossios adı verilen dağın zirvesinde, duvarın dışında yüksekliği neredeyse duvarla aynı boyda ve duvara çok yakın bir mesafede bir kaya bulunmaktaydı ve bu kısım bu nedenle koruma açısından zayıf kalıyordu. Şehir duvarlarının içindeki bölge, içinden geçilmesi en zor olan bölge idi. Burada yüksek kayalıklar, bölgeleri ayıran hendekler bulunmaktaydı. Bu nedenle buradaki yolların çıkışları yoktur, geçişi zor bir bölgedir. Justianus da bu nedenle bu duvarı şehre olabildiğince yaklaştırdı. Dahası duvarın iç kısmındaki yüksek kesimin zeminini düzgülleştirdi, böylece gelecekte bu bölüm sadece insanların yürüyerek geçmesi için değil, atlılar ve hatta atlı arabalar için bile uygun bir yol olacaktır. Ayrıca duvarın iç kesimine banyolar, hamamlar ve rezervuarlar inşa etti ve her kulenin içine buradan doğan su ihtiyacını karşılamak üzere birer sarnıç inşa etti.

Antakya kent surlarının modellenmesinde çok sayıda fotoğraf gravür ve resim incelenmiştir. Bunlar şekil 4.20 'de verilmiştir.

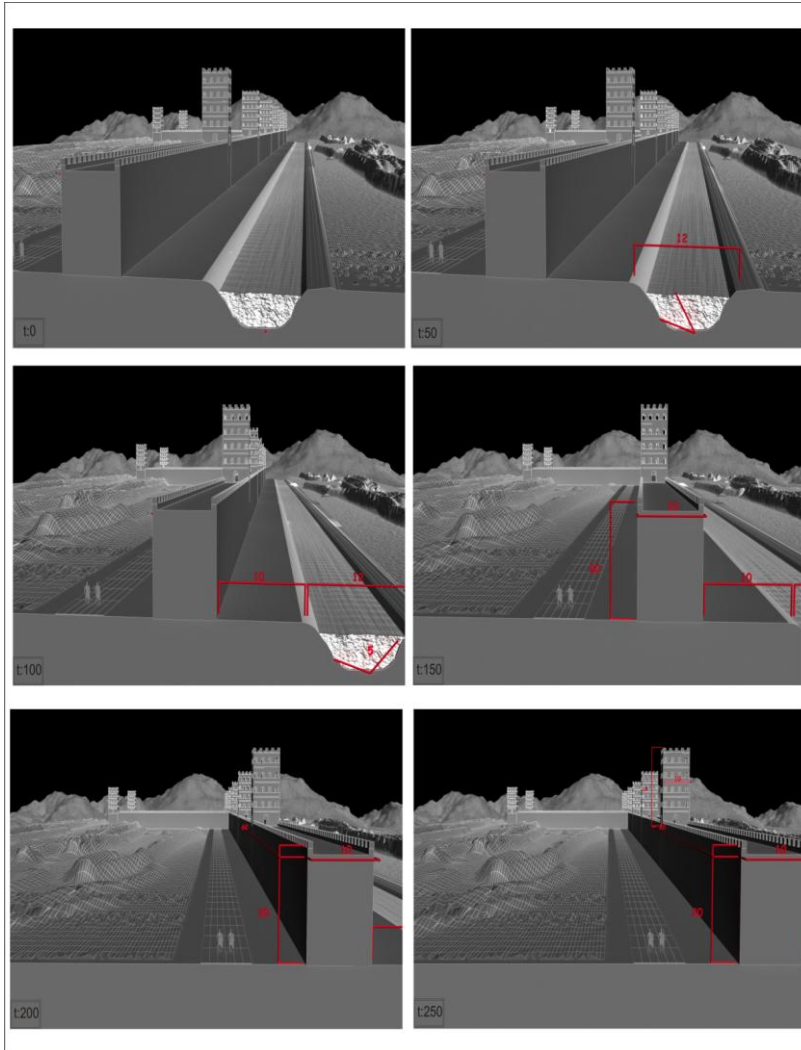


Şekil 4.20. Kent Surları Gravür

Kent surlarının modellenmesinde öncelikle boyutlandırma ile başlanmıştır. İncelenen kaynaklara göre surların kesit görüntüsü şekil 4.21’da verilmiştir.



Şekil 4. 21. Kent Surları Kesit Görüntüsü



Şekil 4.22. Kent Surlarının Ölçüsünü Gösteren Wireframe Bir Animasyon

Kesit görüntüsü çıkarılan surlar daha sonra üç boyutlu olarak ölçülendirilip boyutlandırılmıştır. Antik Antakya'da modellenen diğer yapılarda yapıldığı gibi surların boyutu ve ölçüsünü anlatan bir animasyon hazırlanmıştır. Bu animasyondan alınan bir frame şekil 4.21'de verilmiştir.

Antik Antakya'daki surlar farklı dönemlerde farklı güzergahlardan geçirilmiştir. Modellemede her imparatorun yaptırdığı sur ayrı ayrı modellenmiştir. Modellemede güzergahların geçirilmesinde arazi yeryüzüne mümkün olduğunca uydurulmaya çalışılmıştır. Surların çevrelediği alan, güzergahları ve yaptıran imparatorlar şekil 4.23'de gösterilmiştir.



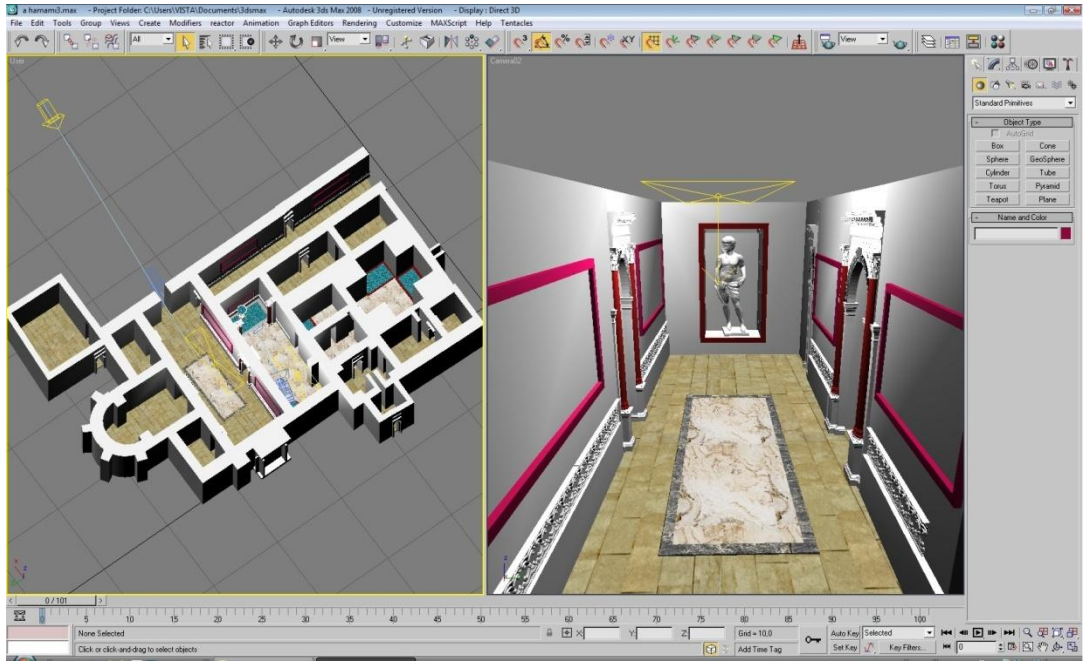
Şekil 4.23. Antakya Surları ve Yapıldığı Dönemler

4.6. Konutlar ve Hamamlar

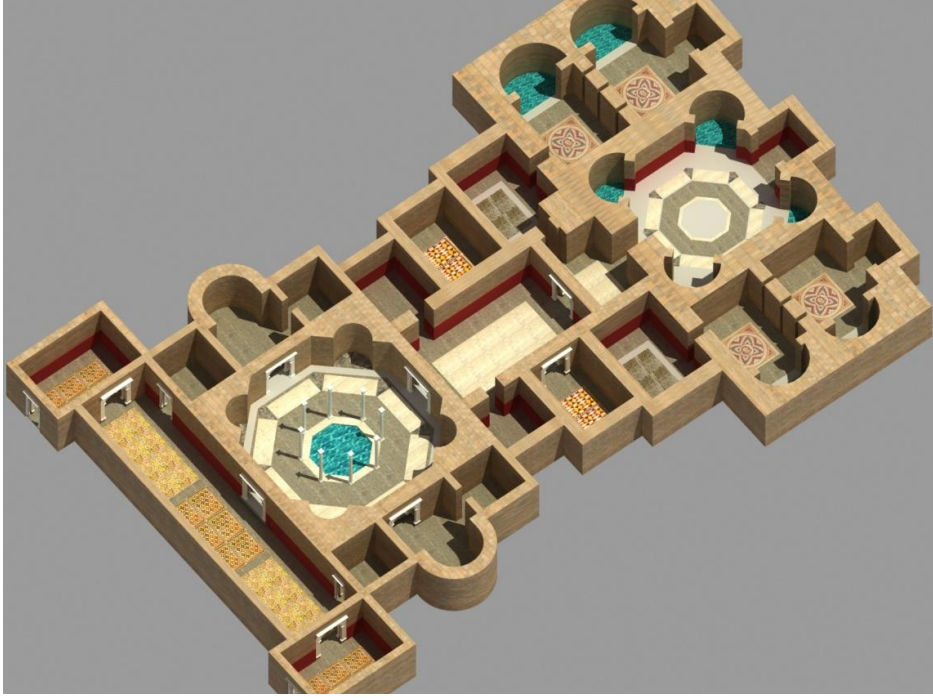
Hamamların ve konutların modellenmesinde daha önce antik Antakya’da bu konularda çalışmaları bulunun Yard. Doç. Dr. Hatice Pamir’in kazı notları derlemeleri ve diğer çalışmaları esas alınmıştır. Bu konu ile ilgili literatürler Ek.1 ’de verilmiştir. Hamamlar ve konutlarla ilgili görüntüler ise şekil 4.24 – 4.82 arasında verilmiştir.



Şekil 4.24. A Hamamı



Şekil 4.25. A Hamamı Ekran Görüntüsü



Şekil 4.26. C Hamamı



Şekil 4.27. C Hamamı İç Görüntüsü



Şekil 4.28. Drinking House



Şekil 4.29. Drinking House İç Görüntüsü

Araştırmada kent içerisindeki binaların yanında yol, kaldırım, agora ve meydan gibi açık alanlarda modellenmiştir. Böylece antik dönem kentsel açık alanlar üç boyutlu ve derinlikli olarak algılanabilmiş, uzmanların bilgi ve fikir üretmelerinde kolaylık sağlanmıştır. Ayrıca geçmiş kentlerin tarihsel gelişiminin izlenmesi açısından yeni bir

çalışmadır. Araştırma; arkeoloji, peyzaj planlama, kent planlama ve bilgisayar destekli canlandırma gibi farklı bilim dallarını kapsamaları yönünden önemlidir. Özellikle farklı bilimsel yöntemlerden yararlanılması, uzaktan algılama, katı modelleme ve animasyon gibi farklı alanlarda kullanılan yazılımların birleştirilmesi açısından özgün bir tezdır.

Karakter modellemesi ve dramaların oluşturulması ile geçmişteki sosyal yaşantı canlandırılmaya çalışılmıştır. Böylece araştırma; dış mekan sosyal yaşantısı ile rekreasyonel alanların boyutsal ölçüsü ve uzaklığının anlaşılması açısından da özgün bir çalışmadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada karşılaşılan en büyük problem modellenmesine ve görselleştirilmesine karar verilen yapı yada alanla ilgili gerçek veri elde etme zorluğu olmuştur. Eğer sadece kesin olarak boyut ve ölçüleri 3d olarak bilinen yapılar modellenmiş olsaydı Antik Antakya kenti değil ancak iki üç bina görselleştirilebilecekti. Çünkü kazı notları bir yapı ile ilgili ancak plan ve yerleşim bilgileri vermekte; yüksekliği, pencereleri, çatı örtüsü ve detay bilgileri içermemektedir. Aynı yapı ilgili metinsel tarihi bilgi olsa dahi binanın üç boyutlu olarak modellenmesine imkan sağlayamamıştır. Modellemede diğer sorun ise Antik Antakya’da yer alan tüm önemli yapıların hiç birinin günümüzde olmaması ve bugünkü kentin metrelerce altında olması nedeniyle de gerekli kazıların istenilen düzeyde yapılamamasına neden olmuştur. Antik Antakya kenti içerisinde varlığı, plan bilgisi ve ölçeği belirli olan fakat yükseklik, çatı örtüsü, pencere, kapı, sütun gibi bilgileri olmayan kentin simgesi olabilecek yapıların modellenmesi için diğer Roma Antik kent literatür bilgilerinden yararlanılmıştır. Modellemede örnek alınan yapının aynı dönemde yapılmış olması, geleneksel Roma mimarisi özellikleri taşıması ve mümkünse Antakya’ya yakın bir bölgede olması gibi kriterlere dikkat edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada modellenen Antakya kenti yeterince bilimsel kayıtlara dayandırılmaya çalışılmış olsa da yoruma açıktır. Sonuçta Görselleştirilen Antik Antakya, proje liderinin bakış açısı olup araştırma sanatsal bir çalışmaya dönüşmüştür.

Bu çalışma için kullanılan gerçek zamanlı motor(Quest 3d) tam olarak istenilen düzeyde çalışmamıştır. Araştırmada üretilen modeller motor içine aktarılmış fakat kaplamaların oturtulmasında problemler yaşanmıştır. Çünkü modellerin oluşturulduğu yazılımla, motorun yazılımdaki koordinat sistemleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle modeller motor içerisine aktarıldığında kaplamalar modelden ayrılarak farklı noktalara gitmektedirler. Motor içerisinde kaplamaların tekrar oluşturulmaya çalışılsa da motor bir modelleme yazılımı olmadığı için milyonlarca poligonun tekrar atanması oldukça zor olduğu görülmüştür. Sonuç olarak modellerin tek renk motor içerisine aktarılmasına karar verilmiştir. Motorlardaki diğer problem ise poligon sayıları olmuştur. 3d MAX yazılımında üretilen modeller amaçları gereği detaylı olarak

oluşturulmuşlardır. Her detay yeni bir poligondan oluşması nedeniyle bir modelde bazen milyonlarca poligon olabilmektedir. Bir kent modellendiği düşünülecek olursa milyarlarca poligon söz konusu olmaktadır. Oyun motorları bu yükü kaldırmakta henüz tam performanslı olarak çalışmamaktadırlar. Ancak önümüzdeki yıllarda bu durumun değişeceği muhakkaktır. Çünkü bilişim teknolojisine bağlı olarak bu motorlarda her yıl çok hızlı gelişme göstermekte ve yenilenmektedirler.

Araştırma sonucunda çok sayıda animasyon üretilmiştir. Zaman alıcı ve güçlü donanımlar isteyen animasyon süreci sonuç olarak şu an için görsel niteliği en zengin ürünlerdir. Örneğin bir kent üzerinden kameranın 4 saniyelik bir uçuşu 1680x1050 piksel boyutunda bir görüntü elde edebilmek için bilgisayarın render süresi(poligon matrislerinin hesaplanın sadece görüntü oluşturması) 74 saat sürmektedir. Ancak bilgisayar teknolojilerinin hızlı yerleşmesine bağlı olarak bu süreçte değişecektir.

Bu çalışmanın ülkemizdeki diğer yörelerde de benzer çalışmaların yapılmasına neden olacağı düşünülmektedir. Bundan sonraki araştırmalarda özellikle kazı alanı çalışmalarında benzer çalışmaların yapılması farklı yararlar sağlayacaktır. Örneğin bilgisayar ortamında oluşturulacak üç boyutlu canlandırmalar kazı ekibinin konsültasyon aşamasındaki düşüncelerinin, simülasyonların görsel olarak kendilerine sunulduğu taktirde bütün kazı ekibinin kazı alanı hakkında ortak bir düşünceye sahip olmasını sağlayacaktır. Böylece fiilen kazı alanındaki çalışmaların takibi ve devam eden kazıdan elde edilen verilerin üç boyutlu modellemesi yapılarak çalışmanın özgünlüğü, bilimselliği ve uygulanabilirliği artırılmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anabolu, M., 2007. **İstanbul ve Anadolu'daki Roma İmparatorluk Dönemi Mimarlık Yapıtları**. Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Kanaat Basım evi, İstanbul.
- Anonim, 2007a. Modelleme Teknikleri. www.tr3d.com
- Anonymous, 2006a. Unit Form Landscape Modelling. <http://www.uflm.cam.ac.uk>
- 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>
- Ayanoğlu, M.M., 2006. **Mimarlık Eğitiminde Üç Boyutlu Bilgisayar Oyunu Motorlarının Kullanımı**. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Benliay 2001. **Bilgisayar Destekli Tasarım Sürecinde Peyzaj Tasarım Projelerinin Sunum Tekniklerinin A.Ü.Z.F. Dekanlık Kampusu Projesi Örneğinde İrdelenmesi**. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Berger, G., 2006. **Rome Ancient Civilization**. [www.byzantium1200.com.\(2006\)](http://www.byzantium1200.com.(2006)).
- Demir, A., 1996. **Çağlar İçinde Antakya**. Akbank Yayınları, s:305 İstanbul.
- Ecclestone, C., 2009. **Antiochopedia: Musing Upon Ancient Antioch**. Graduate of the Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, Australia.
- Gauthier, A., 2003. **Ancient city:Aprodisias(Turkey)**. Faculty of Fine Arts, New York.
- Germanchis T., ve Cartwright W. E., 2003. **The Potential To Use Games Engines And Games Software To Develop _nteractive, Three-Dimensional Visualizations Of Geography**. Proceedings Of The 20th International Cartographic Conference, International Cartographic Association, Durban, South Africa.
- Gündüz, O., 1985. **Çevre Düzenleme Çalışmaları Tasarım Süreci**. Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, 55 s, İzmir.

- Forster F., 1898. **The oration on the emperor Julian is translated by C . W . Kilg.** Classical Library, London.
- Jeffreys M., Scott R., Schenk A.,1986. **The Chronicle of John Malalas. A Translation, Australian Association for Byzantine Studies.**Melbourne.
- Kaplan, K., 2009. **Antik Kent ve Çevrelerinin Görselleştirilmesi, Modellenmesi ve Animasyonu ile Gerçek Zamanlı Render Motorunun Kullanımı: Antakya Kenti Örneği.** TÜBİTAK yayını, 84 s, Ankara.
- Killen W., 1896. **Dool W., The Ignatian Epistles Entirely Spurious, Gutenberg ebook.**
- Kurum E., Çabuk. A., 1998. **Peyzaj Mimarlığında Bilgisayardan Yararlanma Olanakları.** TMMOB Peyzaj Mimarları Odası No:2, Ankara.
- Lassus J., 1974. **Antioch-on-the-Orontes: v. 5.** Princeton University Press, September 28, Pp:172.
- Nebiker, S., 2002. **Design and Implementation of the High-Performance 3D Digital Landscape Server 'DILAS', ISPRS, IGU, CIG - Joint International Symposium on Geospatial Theory, Processing and Applications.** Ottawa, Canada.
- Norman A.F., 1993. **Libanius: Autobiography and Selected Letters, 2 volumes.** Cambridge, Massachusetts: Loeb Classical Library.
- Parmegiani, V., Poscolieri, Z., 2002. **Dem Data Processing For A Landscape Archaeology of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences.** Vol. XXXIV, Part 5/W12.
- Pugnaloni, P., Ferarini, A., Formato, A.P., 2002. **Digitals Archives And Study of Historical Towns, The International Archives of The Photogrammetry, Remote Sensing And Spatial Information Sciences.** Vol. XXXIV, Part 5/W12. (2002).
- Polat, A.T., 2003. **Peyzaj Mimarlığında Bilgisayar Kullanım Olanakları.** Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Seminer Notları, Konya.
- Robertson,D.S., 1992 **Greek and Roman Architecture.** Pp:407, Cambridge University Press.Cambridge.
- Robles S., Ruiz, F., 2003. **The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences.** Vol. XXXIV, Part 5/W43.

- Romano, N., Kakkas, V.A., Gannas, A., 1998. **Remote Sensing And Spatial Information Sciences.** <http://corinth.sas.upenn.edu/corinth.html>, Vol. XXXIV, Part 5/W12.
- Saegusa, I., Chikatsu, H., 2003. **Ancient City Modelling.** Berlin. www.digitalantique.com
- Uğur, A., 2004. **İnternet Üzerinde 3 Boyut ve Web 3d Teknolojileri.** Bilgi Yayınları, İstanbul.
- Ünal, I., 2003. **Peyzaj Mimarlığında Tasarım Eğitimi.** PEMÖT sempozyum sunumu, Ankara.
- Ward-perkins, J.B., 1981. **Roman Imperial Architecture.** Yale University PressPp:408.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında büyük bir titizlik ve hoşgörüyle bana destek olan ve iyi bir bilimsel çalışma ortamı sağlayan danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Kayhan KAPLAN' a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca çalışmalarım sırasında desteklerini gördüğüm ve çalışmalarımın her aşamasında değerli görüş ve bilgilerini esirgemeyen hocalarım sayın Prof. Dr. Kamuran GÜÇLÜ ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa ATMACA' ya teőekkürlerimi belirtmek isterim.

Tez çalışmam sırasında sağladığı çeşitli olanaklarla çalışma konuma daha geniş bir çerçeveden bakmamı sağlayan hocam sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuz KILIçOğLU' na teőekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca bana gösterdikleri sevgi ve sabırdan dolayı aileme sonsuz teőekkürü bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Adana'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi aynı ilde tamamladıktan sonra 2004 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı bölümünde üniversite eğitimine başladım. 2008 yılında Peyzaj Mimarlığı diploması alarak lisans öğrenimimi tamamladım. Aynı yılın sonunda mezun olduğum bölümün yüksek lisans programında öğrenimime başladım. Halen yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.