

**BİNA TASARIM - DENETİM SÜRECİNDE E-BELEDİYE OLANAKLARI
VE ÜÇ BOYUTLU KENT MODELİNİN OLUŞTURULMASI**

Halil İbrahim ÇELİK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ŞUBAT 2010
ANKARA**

Halil İbrahim ÇELİK tarafından hazırlanan “BİNA TASARIM-DENETİM SÜRECİNDE E-BELEDİYE OLANAKLARI VE ÜÇ BOYUTLU KENT MODELİNİN OLUŞTURULMASI” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Tayfun YILDIRIM

.....

Mimarlık Bölümü, Gazi Üniversitesi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Mimarlık Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Aysu AKALIN

.....

Mimarlık Bölümü, Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Tayfun YILDIRIM

.....

Mimarlık Bölümü, Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Nuray BAYRAKTAR

.....

İç Mimarlık Bölümü, Başkent Üniversitesi

Tarih : 02/02/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Halil İbrahim ÇELİK

**BİNA TASARIM - DENETİM SÜRECİNDE E-BELEDİYE OLANAKLARI
VE ÜÇ BOYUTLU KENT MODELİNİN OLUŞTURULMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Halil İbrahim ÇELİK

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Şubat 2010

ÖZET

Gelişen teknolojiyle kentler gittikçe daha kompleks alt yapı ve üst yapı sistemlerinden oluşmaktadır. Değişen sistemlerin kontrolü ve yönetiminde geleneksel yöntemler yeterli olmamaktadır. Şehre ait yönetimlerin karar verme sürecinde yapı üretimi, belediye işleri, kentsel tasarım, afet yönetimi, eğitim, taşımacılık, kent güvenliliği gibi konularla, kompleks şehir mimarisini ilişkilendirmeleri gerekmektedir. Bu ilişkilendirmede, uzman kişi ve kurumlar arası bilgi alış verişine-koordinasyona ihtiyaç vardır. Günümüz Bilişim ve internet teknolojisi, kurumların ihtiyaç duydukları bilgilere eş zamanlı olarak, mekana bağlı kalmadan erişmelerine olanak sağlayabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, farklı yönetsel birimlerin kendileri ve diğer kurumlarla ilgili veri tabanına ulaşması için üç boyutlu kent bilgi sistemlerinin oluşturulmasına yönelik bir model önermektir. Bu çalışmada; Yapı tasarım denetim sürecinde yerel yönetimler veya onay veren kamu kurumlarının, yapının farklı tasarım profesyonelleri (mimar, inşaat müh., makine müh., vb) tarafından üç boyutlu olarak hazırlanmış olan 3D dijital bilgilerinin, tek bir kent modeli veya model parçaları üzerinde bir araya getirmeleri (disiplin katmanlı kent modeli) önerilmektedir.

Oluşturulacak disiplin katmanlı 3D kent modeli; yapı kontrolü, afet yönetimi, ulusal güvenlik, alt ve üst yapı bakım onarımı gibi gerekli durumlarda ilgili kişi veya kurumların kullanımına sunularak, kentsel hizmetlerin ucuz hassas kolay ve hızlı yapılmasına imkân sağlanabilecektir.

Bilim Kodu : 802.1.099
Anahtar Kelimeler :Üç boyutlu dijital kent modeli, kent bilgi bankası, E- mühendislik , E-belediyecilik,
Sayfa Adedi : 100
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Tayfun Yıldırım

**CREATION OF THREE DIMENSIONAL CITY MODEL AND E-
MUNICIPALITY OPPORTUNITIES IN THE BUILDING DESIGN -
CONTROL PROCESS (M.Sc. Thesis)**

Halil İbrahim ÇELİK

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

February 2010

ABSTRACT

With emerging technology, cities are composed of more complex infrastructure and superstructure system. The traditional method of system management and control is not sufficient on this changing system. In the process of taking decision, the city management have to associate with complex city system and process of building production, municipal affairs, urban design, disaster management, education, transportation, urban issues. In this association, the exchange of information between experts and institutions are needed in coordination. Data processing and internet technologies prove to remote reach to these in formations rapidly in precision. The aim of this article is to propose digital 3D urban database model which will be used by different administrative units simultaneously. It is proposed that 3D CAD models which were designed by different architectural and engineering units will be collected in unique virtual city part. Discipline layered 3d city model is going to serve institution in the case of building production, municipality affairs, urban design, water-

sewage-electricity-energy supply and maintenance, disaster management, education , transportation and city security by easy, rapid, cheap and proper process.

Science Code : 802.1.099

Key Words :Three dimensional digital city modeling, E-engineering, E-municipality, city information bank

Page Number : 100

Adviser : Asist Prof. Dr. Tayfun Yıldırım

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Hocam Yrd. Doç. Dr. Tayfun YILDIRIM'a yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım Y.Mimar Arzu ÖZEN ve Y. Mimar Nurgül INAN' a, ayrıca Bilgisayar Teknikleri ve Teknolojileri Öğretmeni Hasibe DAĞDEVİREN'e ve destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ	1
2. YAPI TASARIM-DENETİM SÜRECİ.....	4
2.1. Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri.....	7
2.2. Oda Vizesi Onay Süreci	8
2.3. Belediye Onay Süreci.....	9
3. YAPI TASARIM-DENETİM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIM OLANAKLARI	13
3.1. Mimari Tasarım Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları	13
3.2. Oda Vizesi Onay Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları	22
3.3. Belediye Onayı Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları	22
4. GÜNÜMÜZDE E-BELEDİYE VE WEB 3D OLANAKLARI	24
4.1. E Belediyecilik Kavramı	24
4.1.1. Belediyeye gelen başvuruların takibi ve değerlendirmesi	27
4.1.2. İnternet üzerinden eş zamanlı belge verilmesi	28

Sayfa

4.2. Bilgisayar Grafiklerinde Üç Boyut	32
4.3. İnternet Üzerinde Üçüncü Boyut “Web3d”	36
4.3.1. İnternet üzerinde üç boyutun kullanıldığı alanlar	37
4.3.2. İnternet üzerinde üç boyutlu içerik hazırlamakta kullanılan programlama dilleri.....	38
4.4. Karşı-Etkileşimli (İnteraktif) Web Sayfalarına Fotogerçekçi Üç Boyutlu İçerik Koyma	45
5. BİNA TASARIM - DENETİM SÜRECİNDE 3D KENT MODELİ OLUŞTURMA ÖNERİSİ VE ALT YAPISAL HAZIRLIKLAR	47
5.1. Mevcut Kent Modeli Uygulamaları	47
5.1.1. Kent modellerinde 3D görselleştirme tipleri.....	48
5.1.2. Mekansal veri ve bilgi standartları.....	50
5.1.3. Çok ölçekli modelleme ve Lod	52
5.1.4. Dünyada üç boyutlu kent modeli uygulamaları	56
5.2. Bina Tasarım-Üretim Sürecinde İş Akış Aşamalarında Öneri Alt Yapısal Hazırlıklar.....	61
5.2.1 Mimarlık ve mühendislik bürolarında gereken alt yapı	61
5.2.2.Meslek odası vize aşamasında gerekli alt yapı	73
5.2.3 Belediye onay aşamasında gerekli alt yapı	74
5.3. Üç Boyutlu Kent Modeli Veri Tabanının Sağlayacağı Yararlar.....	87
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	93
KAYNAKLAR	97
ÖZGEÇMİŞ	100

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1 Bina tasarım-üretim sürecinde mevcut iş akışı	4
Şekil 2.2. 3194 sayılı imar kanununa göre özel yapılaşma süreci	6
Şekil 2.3. 3194 sayılı imar kanununa göre kamu yapılaşma süreci	6
Şekil 2.4. Mimarlar odası proje onay süreci	9
Şekil 3.1. Piksel Bazlı Grafik yazılımı.....	14
Şekil 3.2. Vektör bazlı CAD ortamında iki boyutlu çizimden üç boyutlu modele geçiş.....	15
Şekil 3.3. Nurbs bazlı CAD yazılımları	16
Şekil 3.4. Animasyon yazılımı arayüzü	17
Şekil 3.5. PC den cad modelinin filtreterek ekrana iletilmesi aşamaları.....	18
Şekil 3.6. PC den Çift projektörden CAD Modelinin Filtrenerek Ekrana İletilmesi ve Stereografik Gözlük ile İzlenme Aşamaları	18
Şekil 3.7. Alan-Yüzey, malzeme miktarı hesaplama, Metraj Amaçlı CAD Yazılımı Örneği.....	19
Şekil 4.1. Yenimahalle Belediyesi e belediyecilik uygulaması	25
Şekil 4.2. Yenimahalle belediyesi elektronik dilekçe örneği.....	27
Şekil 4.3. İnternet Üzerinden eş zamanlı İmar Durumu ve Aplikasyon vb. Krokilerinin Verilmesi	30
Şekil 4.4. Yenimahalle Belediyesi online tahsilat arayüzü	32
Şekil 4.5. E-ticaret alanında üç boyut uygulaması.....	37
Şekil 4.6. Java’da üç boyutlu ve etkileşimli grafik uygulamaları	39
Şekil 4.7. Java-3d web sayfası	40
Şekil 4.8. Farklı düzlemlerde Java uygulaması.....	40

Şekil	Sayfa
Şekil 4.9. Üç boyut içerikli web uygulaması	45
Şekil 5.1. Landexplorer program arayüzü.....	58
Şekil 5.2. Google Earth Arayüzü ve Bina Açılımları.....	59
Şekil 5.3. Citysurf kent bilgi sistemi ekran ara yüzleri	60
Şekil 5.4. Revit® Architecture program ara yuzu.....	63
Şekil 5.5. Dijital ortamda bina tasarım süreci.	64
Şekil 5.6. MicroStation TriForma yazılımı	66
Şekil 5.7. Bulletin board iletişim arayüzü (Autodesk Inc	68
Şekil 5.8. “Publish to Web” özelliği	69
Şekil 5.9. E-transmit iletişim arayüzü	69
Şekil 5.10. AutoCAD ekranına I-drop	70
Şekil 5.11. Remote desktop control	71
Şekil 5.12. Remote desktop özelliği ile veri aktarımı	72
Şekil 5.13. LogMein Masaüstü Paylaşımı Arayüzü.....	73
Şekil 5.14. Dijital ortamda tasarım ve onay süreci	75
Şekil 5.15. 3D kent modeli tasarım aşamaları.....	78
Şekil 5.16. 3D kent modeli oluşum süreci.	82

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Obje bazlı CAD yazılımları.....	16
Resim 3.2. PC den Çift projektörden CAD Modelinin Filtrenerek Ekrana İletilmesi.....	18
Resim 3.3. London City Hall binası örneği,	20
Resim 3.4. Havadan fotoğraflama ve bu verilerin dijital ortama aktarılması	21
Resim 4.1. Bilgisayar grafiklerinden sinema sektöründe yaralanılması.....	33
Resim 4.2. Bilgisayar grafiklerinden oyun sektöründe yaralanılması.....	33
Resim 4.3. Bilgisayar grafiklerinden reklamcılık sektöründe yaralanılması	34
Resim 4.4. Haritaların üç boyutlu gösterimi.....	35
Resim 4.5. Masaüstü ara yüzünde üç boyut uygulaması.....	36
Resim 4.6. Eğlence alanında üç boyutun uygulaması.....	38
Resim 4.7. Java uygulamasının eğlence sektöründe kullanımı.....	41
Resim 4.8. Vrm1 uygulamasıyla etkileşimli model örneği.....	42
Resim 4.9. Vrm1 uygulamasıyla mimari örnekler.....	43
Resim 4.10. Vrm1 ile animasyon yapılması.....	44
Resim 5.1. Fotorealistik görselleştirme.....	48
Resim 5.2. Tematik görselleştirme.....	49
Resim 5.3. Tasvirsel görselleştirme.....	50
Resim 5.4. CityGML standartlarına uygun kent modeli.....	51

Resim	Sayfa
Resim 5.5. Lod 0 ayrıntı düzeyinde şehir modeli.....	53
Resim 5.6. Lod 1 ayrıntı düzeyinde şehir modeli.....	54
Resim 5.7. Lod 2 ayrıntı düzeyinde şehir modeli.....	54
Resim 5.8. Lod 3 ayrıntı düzeyinde şehir modeli.....	55
Resim 5.9. Lod 4 ayrıntı düzeyinde şehir modeli.....	55
Resim 5.10. Farklı düzeylerde bina modelleme	56
Resim 5.11. “ Brandenburger Tor” meydanından görünüm.....	57
Resim 5.12. Ivan Sutherland sketchpad.....	62
Resim 5.13. Melbourne 3D şehir Modeli.....	75
Resim 5.14. Model altlığına verilerin işlenerek 3d kent modelinin oluşturulması.....	83
Resim 5.15. Disiplin Katmanlı Yapı Modeli.....	83
Resim 5.16. Kent modeli altlığının üzerine kadastral haritaların işlenmesi.....	84
Resim 5.17. Hâlihazırların Ve İmar Planlarının Model Altlığı Üzerinde Çakıştırılması.....	84
Resim 5.18. Kent Modelinin Oluşturulması.....	85
Resim 5.19. Alt yapı katmanının arazi modeline işlenmesi.....	86
Resim 5.20. 3d Kent modelinde mevcut yapıların kütsel olarak gösterimi.....	86
Resim 5.21. Yapı modellerinin uzmanlarca kent modeline yerleştirilmesi.....	87
Resim 5.22. Kent modelinde alt yapı tesislerinin gösterimi.....	87
Resim 5.23. Mimari katman açıkken model görünümü.....	88
Resim 5.24. Statik katman açıkken model görünümü.....	89

Resim	Sayfa
Resim 5.25. Temiz su katmanı açıkken model görünümü.....	89
Resim 5.26. Pis su katmanı açıkken model görünümü.....	89
Resim 5.27. Tüm tesisat katmanları açıkken model görünümü.....	90
Resim 5.28. Temiz su tesisatının iç boyutlu modele işlenmesi.....	91

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAP	Computer Aided Presentation
FTP	File Transfer Protocol
HTML	Hyper Text Markup Language
I drop	Internet Drop
IP	Internet Protocol

1.GİRİŞ

Teknolojinin hızla gelişmesiyle kentler kompleks altyapı ve üst yapı sistemlerinden oluşmaktadır. Kentsel karar alma sürecinde, karar vericilerin bu kompleks sistemlerle belediye işleri, afet yönetimi, taşımacılık, alt yapı gibi hizmetleri ilişkilendirmeleri gereklidir. Bu ilişkilerde, uzman kişiler ve kurumlar arası bilgi alış verişine ve koordinasyona ihtiyaç vardır.

Günümüzde kentsel yapılaşmada 5393 sayılı belediyeler kanununa göre mimarlık ve mühendislik projeleri belediyelerce onaylanmaktadır. Proje onay sürecinde bazı belediyelerin çizimleri dijital ortamlarda talep etmesine karşın, bu çizimler arşivleme kolaylığı dışında başka bir amaç için kullanılamamaktadır. İki boyutlu olan bu çizimlerle, yapıların kentle ve alt yapı sistemleriyle olan bağlantıları görülememektedir. Farklı disiplin çizimleri farklı dosyalar halinde ve iki boyutludur. Bunun için belediyelerce mimar ve mühendislerden, belli standartlarda ve her bir disiplin için farklı katmanlarda üç boyutlu olarak hazırlanan projelerin talep edilmesi üç boyutlu kent modelinin hazırlanması, farklı disiplin bilgilerine ulaşmak için önemli kullanım olanakları getirmektedir.

Gelişen internet ve ağ teknolojileri, kurumların gereksinim duydukları bilgilere anında mekana ve zamana bağlı kalmadan eş zamanlı olarak erişmelerine olanak sağlayabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, farklı yönetsel birimlerin kendileri ve diğer disiplinlerle ilgili veri tabanına ulaşması için üç boyutlu kent bilgi sistemlerinin oluşturulması için bir model önermektir. Yapı tasarım denetim sürecinde yerel yönetimler veya onay veren kamu kurumlarının, yapının farklı tasarım profesyonelleri (mimar, inşaat müh., makine müh, vb) tarafından üç boyutlu olarak hazırlanmış olan 3D dijital bilgilerinin, tek bir kent modeli veya model parçaları üzerinde bir araya getirmeleri (disiplin katmanlı kent modeli) önerilmektedir. Oluşturulacak olan bu fiziki kent bilgi bankası ile, yapı denetimi, güvenlik, afet, altyapı, üstyapı bakım-onarımı gibi gerekli durumlarda ilgili kişi veya kurumların kullanımına açılarak, amaçlanan işlerin daha ucuz, kolay, hassas ve hızlı yapılmasına olanak sağlanabilecektir.

Kent yönetimi için yerel yönetimler tarafından dijital ortamda hazırlanmış üç boyutlu kent modeli önerisi bu ihtiyacı karşılamaya yönelik bir adım olarak görülmektedir. Ancak, bu modelin sağlıklı bir şekilde oluşturulabilmesi için yapı tasarım aşamasından başlayarak bazı şartların sağlanması zorunludur. Bu çalışmada; bu amacı sağlamanın teknolojik ve büro belediye gibi ikili birimlerin örgütlenmelerine ilişkin olanaklar açıklanış ve öneriler getirilmiştir. Yapı tasarım üretim sürecinde bilgisayar destekli tasarım olanaklarının tam verimle kullanımı, proje onay sürecinde disiplin katmanlı yapı modellerinin kullanımı ve bu disiplin katmanlı yapı modellerinin bir araya getirilerek oluşturulacak olan 3D kent modelinin kurumlar arasında rasyonel kullanımı için neler yapılabileceği varılmak istenen sonucu oluşturmaktadır.

Öneri üç boyutlu kent modelinin kullanılmaya başlanmasıyla yapıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkileri daha iyi görülebilecek, böylece mimarlar odası vize onayı ve belediye onayı süreçlerinde kent mimarisine dair değerlendirmeler yapılabilir olacaktır. Yapı yapılmadan önce öneri 3d kent modeline eklenerek kent ölçeğinde değerlendirilebilecek ve mimari yarışmalarda mimarların arazi çevresini sanal ortamda analiz etmeleri sağlanacaktır.

Yapılan araştırmalar sonucunda; bina tasarım - üretim sürecinde e-belediye olanakları ve 3d kent modelinin oluşturulmasını bire bir inceleyen baska bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, yakın konular olduğu düşünülen; günümüzde kent bilgi sistemi yaklaşımları ve bir belediye için bilgi sistemi modelinin oluşturulması, kent bilgi sistemi tasarımı ve uygulaması: Pelitli Belediyesi örneği konularını araştıran çalışmalara rastlanmıştır.

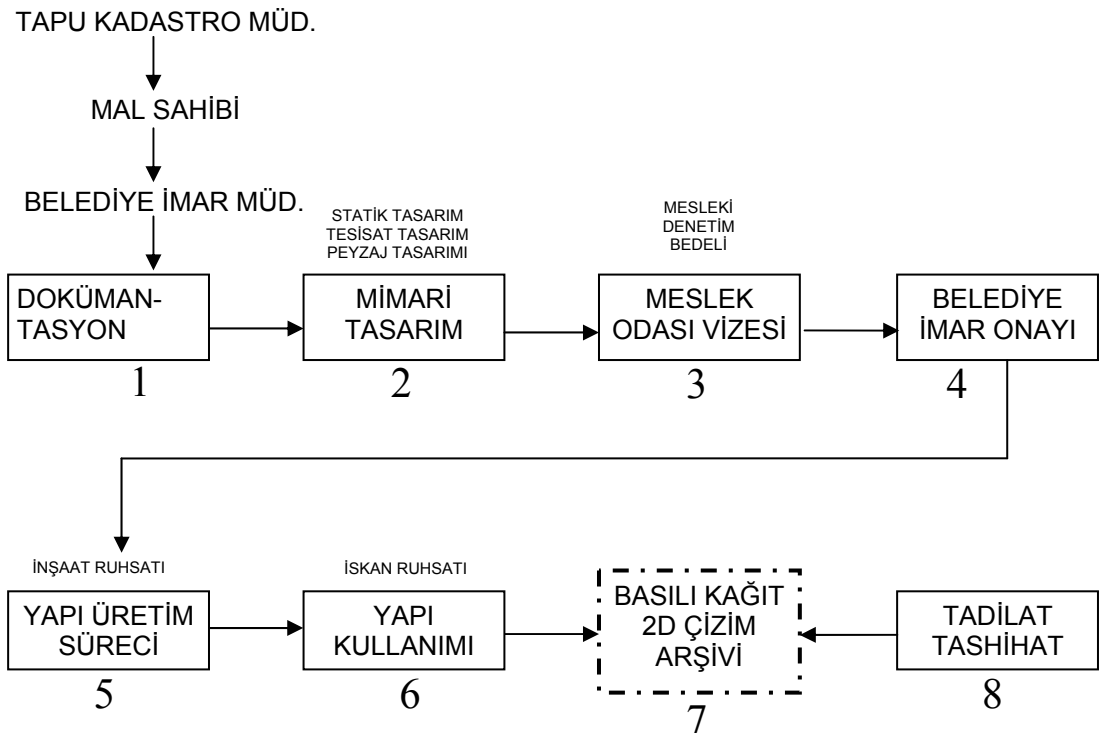
Savaş Durduran'ın (2005) hazırladığı “Günümüzde Kent Bilgi Sistemi Yaklaşımları Ve Bir Belediye İçin Bilgi Sistemi Modelinin Oluşturulması” başlıklı doktora tezinde belediyeler için kent bilgi sistemi kurulum aşamaları ele alınmıştır. Mehmet Çete'nin (2002) hazırladığı “Kent Bilgi Sistemi Tasarımı Ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinde ise Pelitli Belediyesi örneği üzerinden kent bilgi sistemi tasarım kurulum ve uygulama aşamaları ele alınmıştır.

Proje tasarım üretim sürecinde disiplin katmanlı 3D model kullanımı ve 3D kent modelinin oluşturulması bu alanda eksik bir çalışma olarak görülmektedir. Bu çalışmada, disiplin katmanlı 3d kent modeli oluşumu için önerilen modellerle günümüzde tanımını tam olarak dolduramayan bilgisayar destekli tasarımla neler yapılabileceğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu yöntemler bundan sonra yapılacak olan başka çalışmalarda temel oluşturabilecek niteliktedir.

2. YAPI TASARIM-DENETİM SÜRECİ

İhtiyaç duyulan yapının, yapım kararı verildikten sonra elde edilebilmesi için yürütülen faaliyetleri içine alan sürece yapı elde etme süreci diyebiliriz. Bu süreçte hem özel sektörün hem de resmi kurumların görev, yetki ve sorumlulukları vardır. Türkiye’de yapı üretim süreci genel hatlarıyla bu bölümde incelenmiştir.

Yapı talebinde bulunan girişimciler genellikle mal sahipleri, kiracı ve diğer kullanıcılardır. Yapı sektöründe girişimciler üretimi ya da ürünü talep eden kişi ya da kuruluşlar durumundadır. Sektördeki talep hacmi ve biçimi genellikle değişken ve kararsız bir özellik göstermektedir.

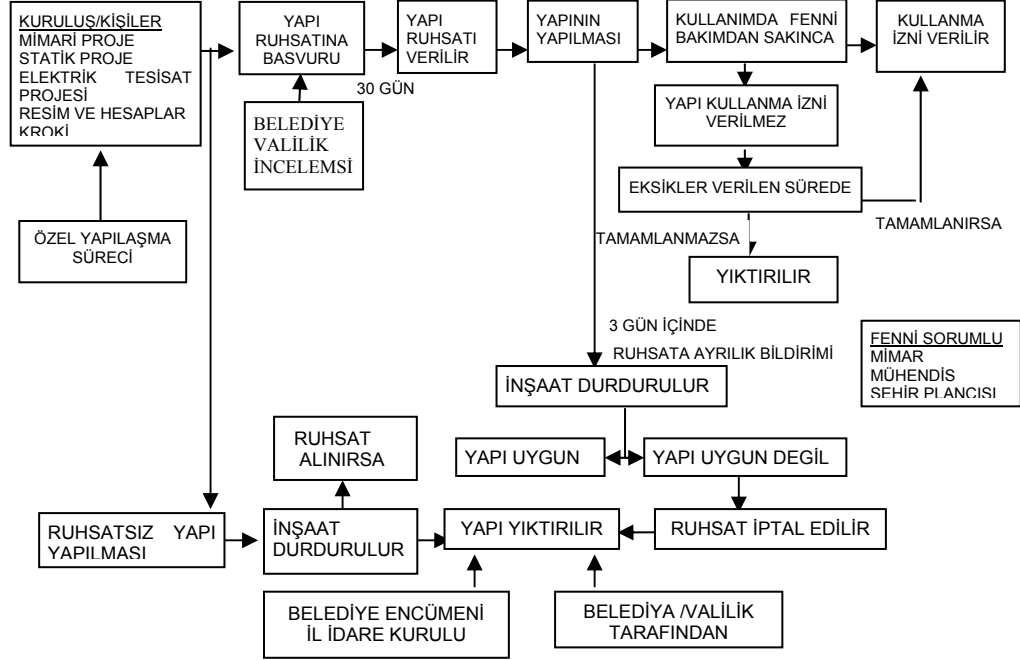


Şekil 2.1 Bina tasarım-denetim sürecinde mevcut iş akışı

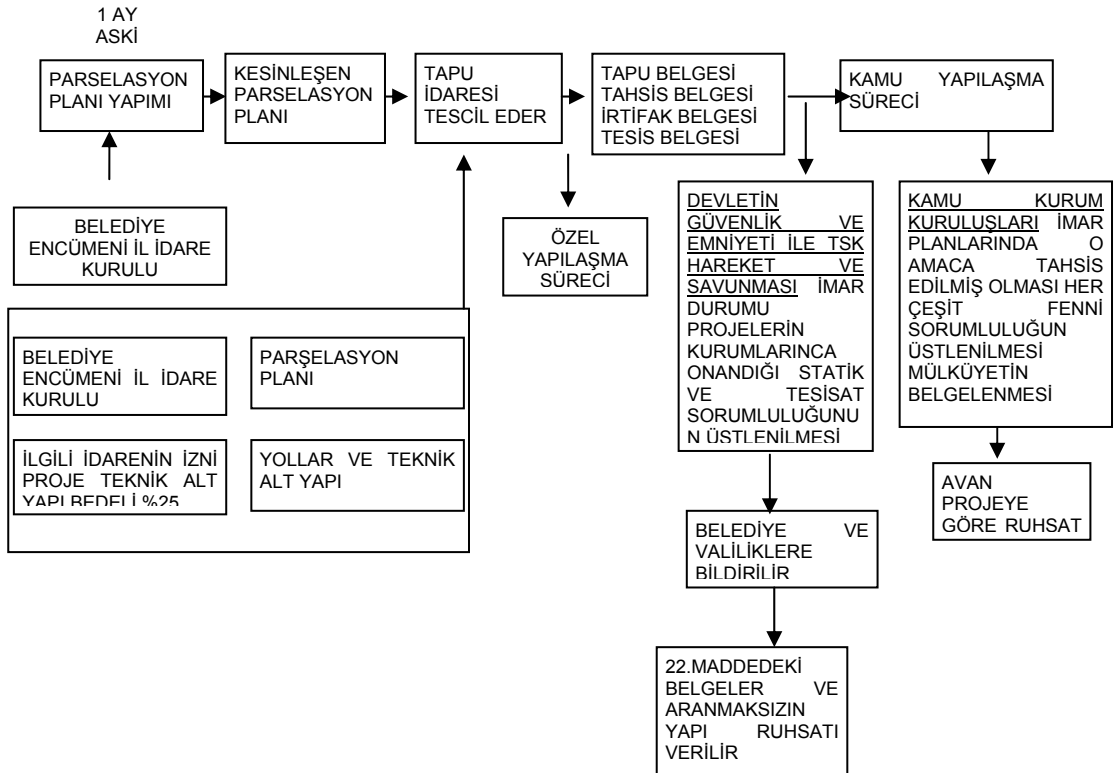
Talep genelde bireysel olduğu gibi, bireylerin bir araya gelerek oluşturdukları birlik ya da kooperatifler yolu ile de gerçekleşebilir. Çeşitli ihtiyaçların oluşumu sektörde her türlü girişimci olabileceğini ortaya koymaktadır. Ülkemizde yapı sektöründeki önemli girişimci oluşumlarından biri de yap-satılıktır. Burada girişimci ve kullanıcı ayrı kesimlerdir. Başta kullanıcısı belli olmayan bir şekilde ve değişik büyüklük ve niteliklerde yapılar üretilerek kullanıcının talebine sunulmaktadır. Bu durum karşısında kullanıcıdan bağımsız olarak girişimciyi denetleyen bir yapı denetimi önem kazanmaktadır. Projelerin düzenlenmesi ve yapı ruhsatının alınması için ilgili idarelerce uygulanan mevzuata göre yapı sahiplerinin inşaatın başlamasına kadar yapacakları: Belediye ve mücavir alan sınırları içinde yapılacak olan her türlü yapılar için (ruhsata tabii olmayan yapılar hariç) ilgili belediyesinden yapı ruhsatı alınması zorunludur (şekil 2.1). Yapı ruhsatını, yapı denetim kuruluşunun yetkilisi imzalar ve hazırlanan yapı ruhsatı ilgili belediyenin onayından sonra yürürlüğe girer [1].

Mal sahiplerinin yapı denetim kuruluşlarına başvurmadan önce yapılması gerekenler:

- Rperli Kroki - Kadastro Müdürlüğü' nden
- ap - Kadastro Müdürlüğü' nden
- İmar Durumu - İlgili Belediye İmar Müdürlüğü' nden
- İstikamet Rlevesi - İlgili Belediye İmar Müdürlüğü' nden
- Kot Kesit - İlgili Belediye İmar Müdürlüğü' nden
- Geoteknik Rapor - Uzman Bir Kuruluştan
- Mimari Proje - Mimari Proje Bürosundan
- Statik Proje - Statik Proje Bürosundan
- Mekanik Tesisat Projesi - Mekanik Tesisat Proje Bürosundan
- Elektrik Tesisat Projesi - Elektrik Tesisat Proje Bürosundan



Şekil 2.2. 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre özel yapılaşma süreci



Şekil 2.3. 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre kamu yapılaşma süreci

Yapı denetim kuruluşu tüm bu belge ve projeleri mevcut yapı denetim mevzuatına göre inceler, eksik veya hatalı gördüğü noktalarda revizyon ister. Proje ve belgeler yapı denetim kuruluşunun uzmanlarınca onaylandıktan sonra, zorunlu mali sigortası yaptırılır (Şekil 2.2, 2.3). Tüm belge ve projeler ilgili belediyenin onayına sunulur. Bu aşamada belediyeler aşağıda sıralanmış ek belgeleri isteyeceklerdir [2]:

- Yapı Sahibi ile Yapı Denetim Firması Arasındaki Sözleşme,
- Yapı Sahibi ile Yapı Müteahhidi Arasındaki Sözleşme,
- Müteahhit Sicil Belgesi,
- Müteahhit - Şantiye Şefi Sözleşmesi,
- Kontrol Mühendisi Taahhütnamesi,
- Yapı Kontrol Elemanı Sözleşmesi,
- Sigorta Poliçesi ve Pirim Makbuzları,
- Yapı Denetim Hizmet Bedeli İlk Taksiti Makbuzu,
- Yapı Denetim Hizmet Sözleşmesi Takip Belgesi,
- Şantiye Şefi Taahhütnamesi.

Belediye tüm proje ve belgeleri inceler, yapı ruhsatını verir. Yapı ruhsatı yapı denetim firmasınınca imzalanır. Bu aşamadan sonra yapının yapımına başlanır.

2.1. Mimarlık Ve Mühendislik Hizmetleri

Mimar, İnşaat Mühendisi, Makine Mühendisi, Elektrik Mühendisi, Peyzaj Mimarı, Şehir Plancısı, İç Mimar, Yardımcı Ara Elemanlar (Fen Adamları) 3194 Sayılı İmar Kanunu'nun 38. maddesinde belirtilen fen adamlarının ilgili yönetmeliklerce belirlenmiş görev yetki ve sorumlulukları vardır.

İlgili yönetmelikte fen adamları mezun oldukları okula ve aldıkları eğitime göre dört gruba ayrılmışlardır. Her grubun yapmaya yetkili olduğu çeşitli görevleri ve sorumlulukları vardır. İnşaat sektöründe bir ara eleman olarak çalışan fen adamları

açısından en önemli sorun üretimde faaliyet gösteren diğer kesimlerle olan ilişkilerinin tanımlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır [2].

Bir diğer sorun ise ilgili yönetmelikte belirlenen görevleri niteliksel bir sınıflandırmaya dayalı bir tanımlama ile değil, daha çok kat yüksekliği, m² vb. niceliksel verilere dayalı bir sınıflandırma ile tanımlanmıştır. Bu da uygulamada birçok sorunlara neden olmaktadır. Ülkemizde belediyelerde çalışan fen adamları, özellikle mimar ve mühendislerin bulunmadığı durumlarda yetkileri dışında proje denetimi, yapı denetimi ve imar işlerinde çalışmaya zorlanmaktadır. Bu da çok önemli hataların oluşmasına sebebiyet verebilmektedir. Ülkemizde fen adamlarının önemli bir yasal örgütlenmesi ve faaliyeti göze çarpmamaktadır. Ayrıca kanunlarca tanımlı önemli sorumluluk dışı hallerde uygulanacak yaptırımlara sahip değildirler.

Tasarımcılar açısından diğer bir sorunda yapının elde edilmesinde ilk ve en önemli aşamalardan biri olan yapı projelerinin elde edilmesi konusunda bir arada çaba sarf eden teknik elemanların ilişkilerinin yasalarca düzenlenmemiş olmasıdır. Genelde projelerin elde edilme süreci sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir.

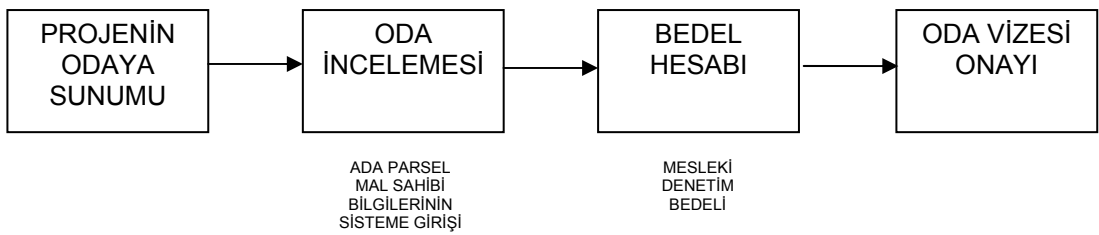
Bu sağlıklı süreç sonunda eksik yapılan projelerin çözümleri uygulama sırasında aranmaktadır. Çoğu zaman bu çözümler ya doğrudan müteahhit tarafından ya da hiç sorumluluğu bulunmayan yapı kalfaları tarafından üretilmektedir. Bunun sonucu olarak başta belirlenen proje hedeflerine uymayan bir yapı elde edilmiş olmaktadır [1].

2.2. Oda Vizesi Onay Süreci

Mimarlar Odası 1954 yılında çıkarılan 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimarlar Birliği yasası ile kurulmuştur. Yasa, Mimarlar Odasına şu görevleri vermektedir:

- Mimarların ortak ihtiyaçlarını karşılamak, mesleki çalışmalarını kolaylaştırmak,
- Mesleğin genel çıkarlara uygun olarak gelişimini sağlamak,

- Mimarların birbirleriyle ve halk ile olan ilişkilerinde dürüstlüğü hakim kılmak üzere meslek disiplinini korumak.
- Meslek ve meslek çıkarlarıyla ilgili konularda resmi makamlarla işbirliği yaparak yardım ve önerilerde bulunmak,
- Meslekle ilgili bütün mevzuat, normlar şartnameleri incelemek, bunlar hakkındaki görüş ve düşüncelerini ilgililere bildirmek.

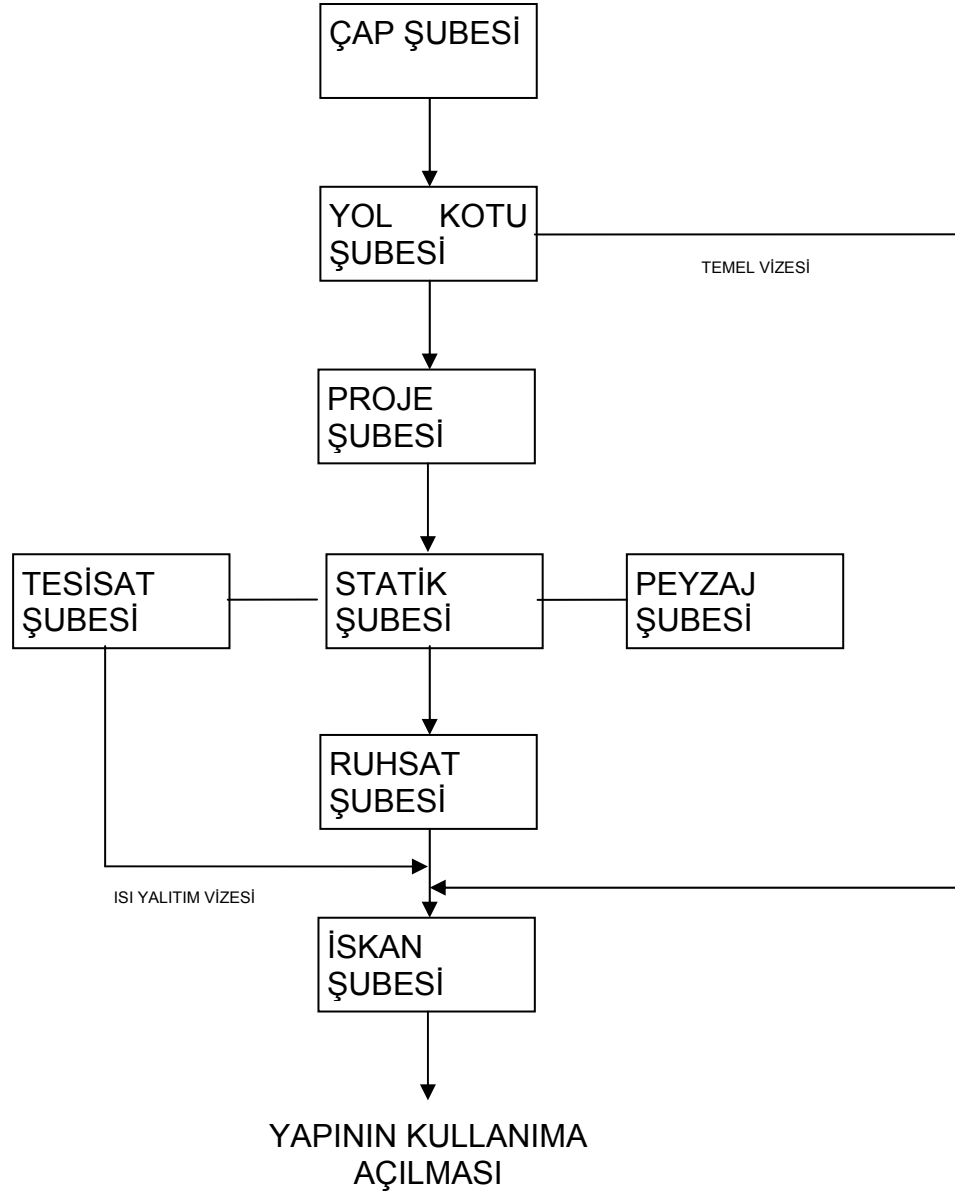


Şekil 2.4. Mimarlar odası proje onay süreci

Mimarlar Odası, mesleğin uygulanmasında etkin bir konum kazanmıştır. Oda örgütünün bulunduğu çoğu kentte, belediyelerle yapılan protokoller uyarınca, mimari projeler belediyece onaylanmadan önce Oda denetiminden geçmektedir (Şekil 2.4). Koruma Kurullarınca onaylanacak projeler için de Oda denetimi gerekmektedir. Bu uygulama hükümet ve belediyelerin siyasal tutumuna göre zaman zaman aksayabilmekte, bu nedenle oda uygulamanın yasal zorunluluk haline gelmesi için çalışmaktadır.

2.3. Belediye Onay Süreci

Belediyeler, yapılaşma izinlerinin alındığı (yapı izin belgesi) ve inşa süreci tamamlandıktan sonra verdikleri yapı kullanım izin belgesiyle yapıyı kullanıma açan kurumlardır. Belediyelerde yapılaşma ile ilgili birim imar müdürlükleridir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. İmar müdürlüğü proje onay süreci

İmar Müdürlüğünün görevleri; 3194 Sayılı İmar Kanunu, 775 sayılı Gecekondu Kanunu, 5272 sayılı Belediye Kanunu, 2464 sayılı Belediye Gelirleri Yasası, 2981/3290/3366 sayılı İmar Affı Kanunları, 3863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kanunu vb. ve bu kanunlara ilişkin yönetmelik hükümleri doğrultusundadır.

Durduran (2005) imar müdürlüğünün görevlerini şöyle sıralamaktadır [3]:

- 1.Beldenin coğrafî, tarihi, topoğrafik, jeolojik yapısını ve şehircilik özelliklerinin dikkate alarak, imar durumu ile ilgili geleceğe dönük planlar yapmak,
- 2.İmar durumu ile ilgili olarak yatırıma dönük yapılacak park, bahçe, yol, köprü vb. faaliyetlerin yönlendirilmesinde faydalı olmak,
- 3.Hazırlanan uygulama planlarını belediye meclisine sunmak,
- 4.Beldenin imar durumu ile ilgili uygulamalarda, mevzi imar planları, bölge imar planları, imar ıslah planları yapılmış planların revizyonu faaliyetlerini yapmak ve yürütmek,
- 5.İmar planı yapılmamış bölgeler için gerekli verileri toplama, ilgili kurum ve kuruluşlarla bilgi ve görüş alışverişinde bulunmak, eşik analizleri yapmak, halihazır haritalar üzerine o bölgenin gelecekte olması gereken istikametini pafta üzerine geçirmek, ilgili 1/500, 1/1000, 1/5000'lik planları belediye meclisine sunmak,
- 6.Belediye sınırları içinde yürütülen imar faaliyetleri ile ilgili olarak inşaatı yapılacak binaların projelerinin ilgili yönetmelik ve kanunlara uygunluğunu kontrol ederek temel üstü ruhsatı almalarını sağlamak,
- 7.Yapı ruhsatının verilmesini sağlamak, (plankote, aplike, su basmanı vizesi, demir beton numune kontrolü, ısı yalıtımı kontrolü, depremde sonra çıkan teknik kontrol)
- 8.Kaçak yapılaşmayı önleyici kaçak inşaatları kontrol etmek,
- 9.Gelen taleplere göre bölgedeki ada, parsel ve paftasına göre imar durumu verilmesiyle ilgili işlemleri yürütmek,

İmar müdürlüğünün yoğun olarak yaptığı çalışmalarda imar durumunun verilmesi, imar planlarının revizyonu, imar planına uygun olarak yapı ve iskân ruhsatının verilmesi gelmektedir.

İmar çapının verilmesi

İmar çapı, bir parselin imar plan üzerindeki mevki ve durumu belirlendikten sonra ve arsa üzerine yapı yapılacağı anlaşıldıktan sonra, parsele önerilecek binanın biçimini ve uyulacak şartlarını belirten belgedir.

İmar çapında; parsel boyutları çekme mesafeleri yapılacak binanın fonksiyonu, yapının arsaya yerleştirilişini gösteren kroki kısmı ve çap belgesini çizen ve onaylayanların imzaları için ayrılmış bölüm bulunmaktadır.

Yapı ve İskân ruhsatının verilmesi

Belediye sınırları içinde yapılacak tüm inşaatlara ait yeni inşaat, ek inşaat, büyük onarım ve değişiklikler sebebiyle yapı ruhsatı almak ve kullanmak (iskan) için belediyelere başvurulmaktadır.

Durduran (2005) Yapı Kullanım ve İskân Ruhsatının verilmesi işlemini şöyle sıralamaktadır [3] ;

- 1.Vatandaş hazırlamış olduğu dosya ile birlikte belediyeye müracaat eder. Belediye tarafından alınan harçlardan sonra imar müdürlüğü tarafından yapının plankote değerleri elde edilir.
- 2.İmar müdürlüğünün proje kontrol bölümünde teknik kontroller yapıldıktan sonra yapı ruhsatı verilerek, inşaatın başlanmasına müsaade edilir. Gerekli arazideki işlemler ve su basmanı vizesi yapıldıktan sonra binanın her kat çıkışında ekipler tarafından kontrol edilir.
- 3.İnşaat bittiğinde iskân ruhsatı için imar müdürlüğüne talepte bulunarak proje kontrolü yaptırılır. Eksiklik yoksa iskân ruhsatı verilir.

Yapı izin belgesi aşamasında birden fazla şubeden onay alınması gerekliliği bu süreci aylarca süren bir işlem haline getirmektedir. Statik peyzaj ve tesisat projelerinin mimari projeyi müktesep kabul etmesi bu süreci daha da uzatmaktadır. Bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki değişim zamanla bu süreci daha kısaltacak ve bürokrasiyi en aza indirecektir.

3. YAPI TASARIM-DENETİM SÜRECİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIM OLANAKLARI

Bilgisayar destekli tasarım, tasarımın gerçekleştirilmesini daha basit ve hızlı bir hale getirmek, kalitesini artırmak ve gerçeğe daha yakın simülasyonlar yapmak için araç olarak bilgisayardan yararlanma eylemidir.

Bir CAD (*Computer Aided Design*) programı, yukarıda belirtilen basamakları, sıradan bir bilgisayar kullanıcısı tasarımcı için bile kullanışlı bir arayüz ile tasarım eylemini bilgisayar üzerinde kolaylıkla yapabilmesini sağlar.

3.1.Mimari Tasarım Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları

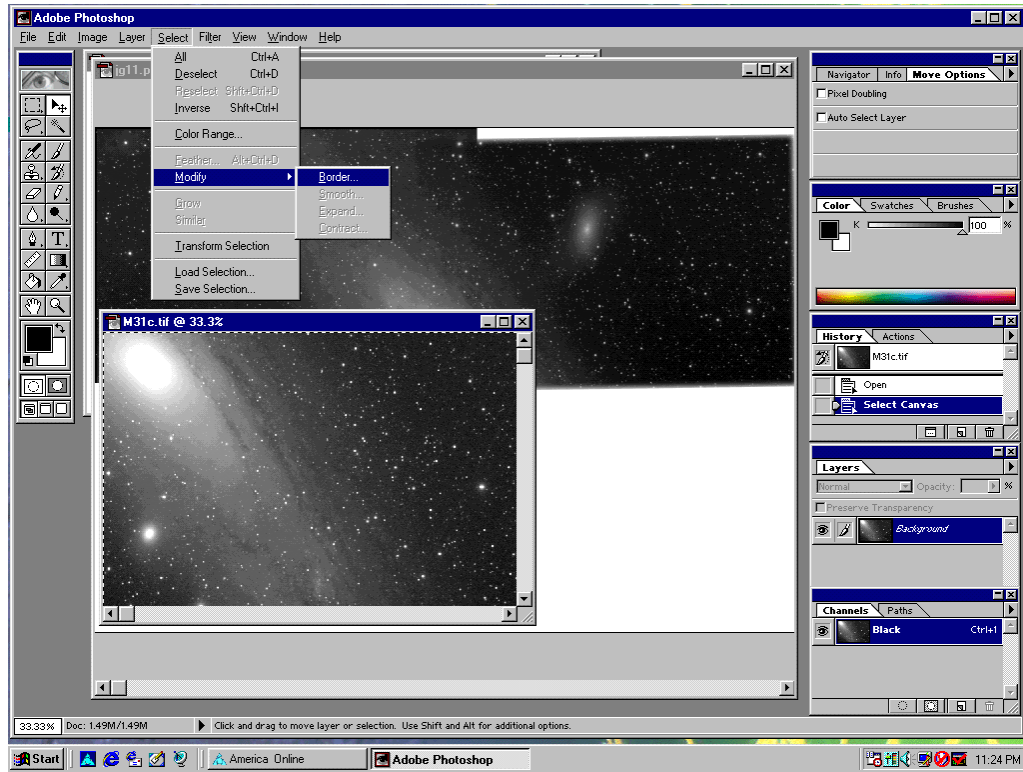
Tasarım aşamasında bilgisayar kullanırken istenilen verimi elde edebilmek için, sistemde veri tabanı uyumunun yatayda ve düşeyde sağlanması gerekmektedir. Günümüzdeki tasarımlarda ulaşılmak istenen hedef yatayda tasarımla ilgili disiplinler arasında, düşeyde tasarım-yapım sürecinin aşamaları arasında büyük ölçekli bilgi alış verişi sağlayacak veri tabanının geliştirilmesidir.

Bir tasarım sürecinin yaratım, analiz, düzenleme, değiştirme ve optimizasyonu aşamalarında kullanılan yazılımları CAD, bir üretim sisteminde operasyonların planlanması, kontrolü ve yürütülmesinde sistemin üretim kaynakları ile doğrudan ve dolaylı ilişkili olarak kullanılan yazılımları CAM adları altında toplayabiliriz.[4]

İngilizce Computer Aided Design kelimelerinin kısaltılması olan CAD Bilgisayar Destekli Tasarımı ifade eder. Hızla gelişen bilgisayar teknolojisi hayatın her alanını etkilediği gibi mimari tasarımların sunumlarını da etkilemiştir. Eskiden beri süregelen maket ve perspektiflerin yerini 3 boyutlu modeller ve sesli animasyonlar almıştır. Sunum amaçlı kullanılan CAP yazılımları Computer Aided Presentation kelimesinin kısaltılması olup Bilgisayar Destekli Sunumu ifade etmektedir.[4]

Mimarlık disiplini içerisinde çok önemli bir yere sahip tasarlama ve tasarımın görselleştirilmesinde kullanılan “Grafik” amaçlı CAD yazılımları 5 grupta incelenebilir

Piksel Bazlı Yazılımlar: Tüm sayısal görüntülerin en küçük parçası olan piksellerin yan yana gelmesi ve her bir piksele renk atanması ile grafik elde edilen yazılımlar “Piksel Bazlı” yazılımlar grubundadır (Şekil 3.1). Bu yazılımlar, daha genel ve iki boyutlu grafik amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu yazılımlar tasarım sürecinden ziyade tasarımın son aşamasında grafiklere efektler vermek için daha uygundur.



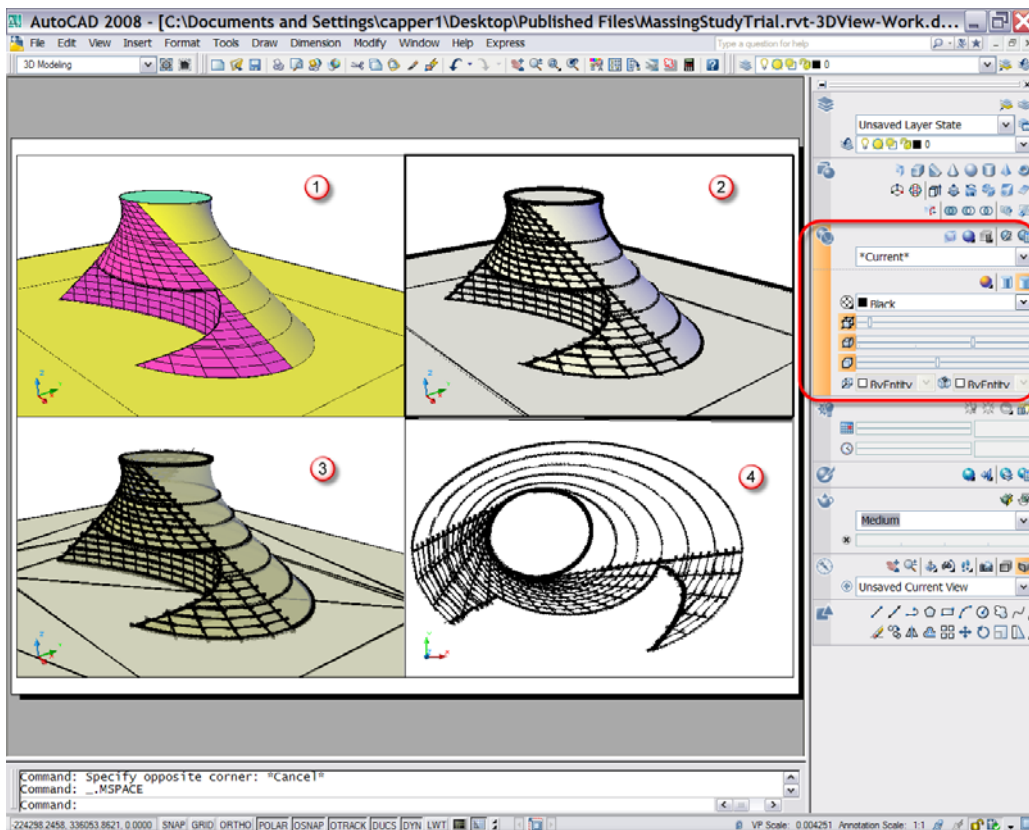
Şekil 3.1. Piksel Bazlı Grafik yazılımı.

Vektör Bazlı Yazılımlar: Bu yazılımlar “Çizgi” elemanı, “Tel çerçeve” (Wireframe) ve ızgara (Mesh) biçiminde çizim üreten yazılımlardır (Şekil 3.2). Burada çizgiler düz-lineer olmakla birlikte, eğrisel de (Spline) olabilmektedir.[5] Vektör bazlı yazılımların mimari tasarım evrelerinde kullanımında şu süreç izlenmektedir.

- İki boyutlu çizim, (2D drafting)

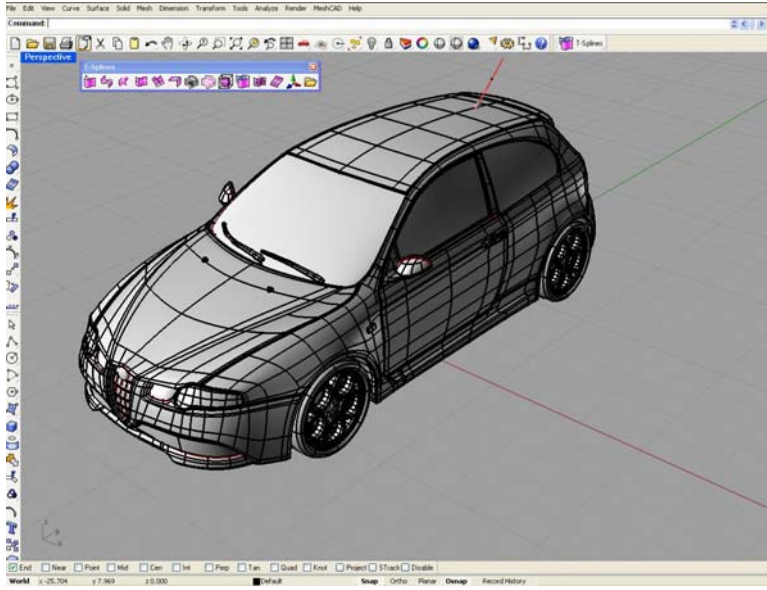
- Üç boyutlu modelleme, (3D wireframe, mesh)
- Üç boyutlu kaplama, malzeme eşleme, ışıklandırma (3D modelling, texture, mapping, lighting)

Vektörel yazılımların avantajı hem tündengelimci, hem de tümevarımcı yaklaşımlara olanak sağlamasıdır. Dezavantajı ise model oluşturmada obje bazlı yazılımlara göre çizim süresi daha uzun olmasıdır.



Şekil 3.2. Vektör bazlı CAD ortamında iki boyutlu çizimden üç boyutlu modele geçiş

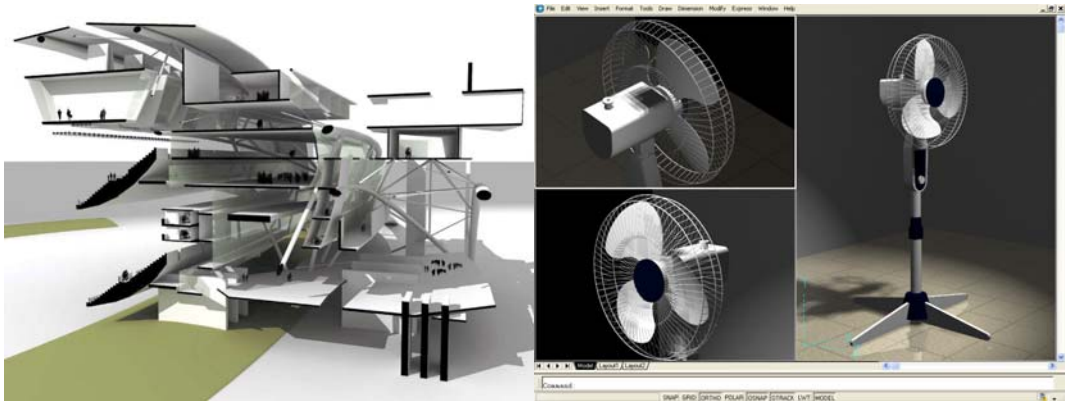
Katı modelleme ve nurbs (egrisel formlar) yazılımları: Bu yazılımlar vektörel yazılımlara benzemekle birlikte; düzenli geometrik formların dışında kalan eğrisel, organik ve irrasyonel formların yaratılmasında kullanılmaktadır (Şekil 3.3). Rhino, 3d Max gibi programlarda tasarımları hazırlamak uygundur.



Şekil 3.3. Nurbs bazlı CAD yazılımları

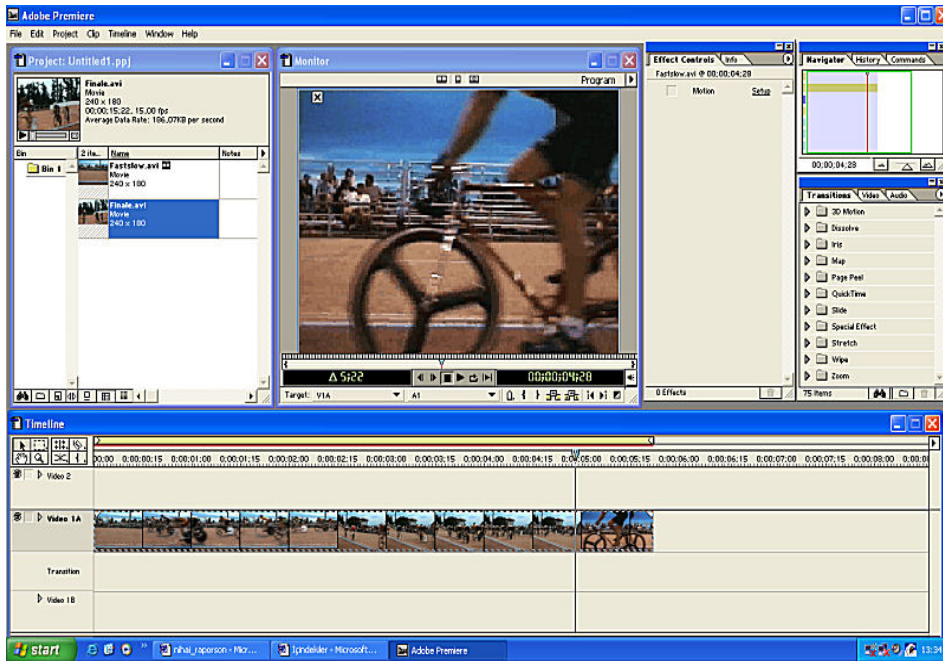
Obje Bazlı Yazılımlar: Bu yazılım tipinde, hazır kütüphaneler kullanılmaktadır. Yapı elemanları ile birlikte tiplleşmiş mekânlar, objeler ve mimari elemanlar hazır kütüphanelerden alınmaktadır (Resim 3.1).

Obje bazlı yazılımlarla tasarımcı isterse tasarım problemine göre veri tabanını yeniden yaratarak kütüphaneyi genişletebilme avantajına sahiptir. Dezavantajı ise organik ve irrasyonel formlar için kısıtlamalar içerdiğinden, vektör ve Nurbs yazılımları ile entegre çalışmak ve dosya transfer etmek gerekli olmaktadır [4].



Resim 3.1. Obje bazlı CAD yazılımları

Animasyon, seslendirme, resim isleyici ve son işlemler: Daha çok sunum amaçlı olarak kullanılan bu yazılımlar, oluşturulan tasarımı hareketlendirme, seslendirme ve müzik eşleme yapmak ya da resimler üzerinde rötuş yapmak için kullanılırlar [21]. Bu yazılımlar, genellikle görsel sanatlar, reklamcılık ve film sektöründe yaygın olarak kullanılır; çünkü bilgisayarda oluşturulan görüntülerle, gerçek kamera görüntülerinin birlikte kullanılmalarına imkân verir (Şekil 3,4).

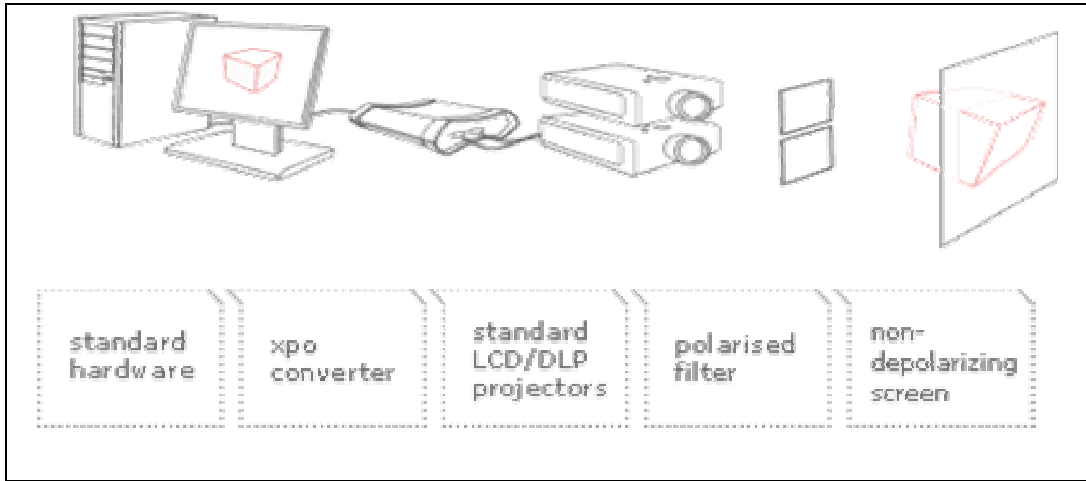


Şekil 3.4. Animasyon yazılımı arayüzü [6]

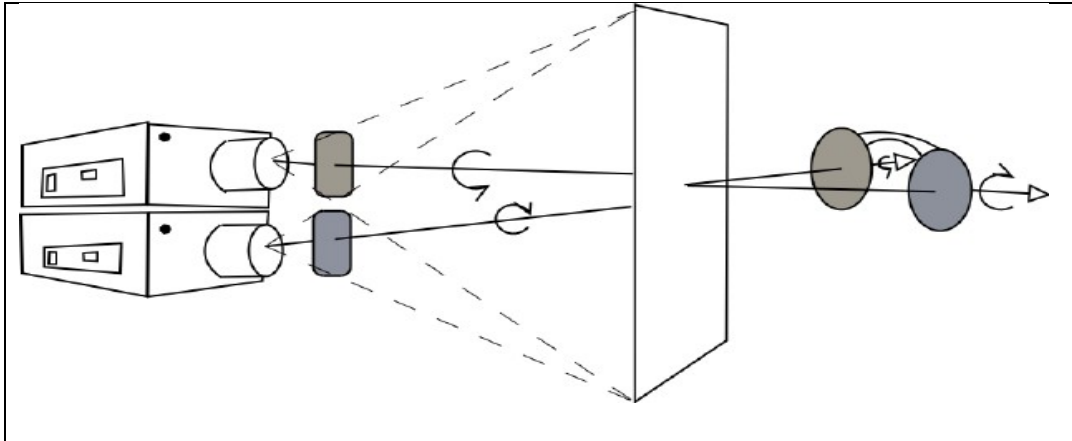
Sanal gerçeklik yazılım ve donanımları:(Virtual reality), bilgisayarlar tarafından simüle edilen ortamlara denir. Çoğu sanal gerçeklik ortamı bir bilgisayar ekranı yoluyla edinilen kişinin bir veya birden çok duyusuna hitap eden tecrübelerden ibarettir.

3 Boyutlu dijital ortam çizimlerinin sunum araçları ve sanal gerçeklik donanımları aracılığı ile simüle edilmesinde geline son teknolojik aşamalar Stereografik - Anaglif grafikler ve “Sanal Mağara” olarak tanımlayabileceğimiz “Virtual Cave” ortamıdır [6]

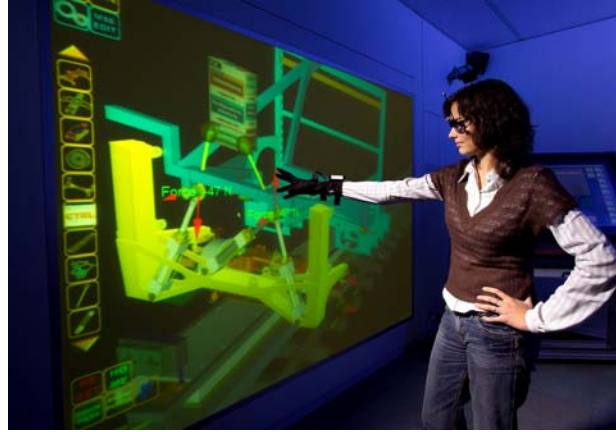
Burada temel algoritma, insanın 2 farklı gözüne ayrı renk filtrelerinden geçirilmiş 2 ayrı görüntünün iletmesi (Red-Green, Red-Blue, Cyan-Blue veya Interlaced filtreler) ve iki ayrı görüntünün beyinde işlenmesinde iki boyutlu iki görüntünün 3 boyutlu derinliğinin algılanmasıdır. (Şekil 3.5, 3.6).



Şekil 3.5. PC den cad modelinin filtrenerek ekrana iletilmesi aşamaları [6]

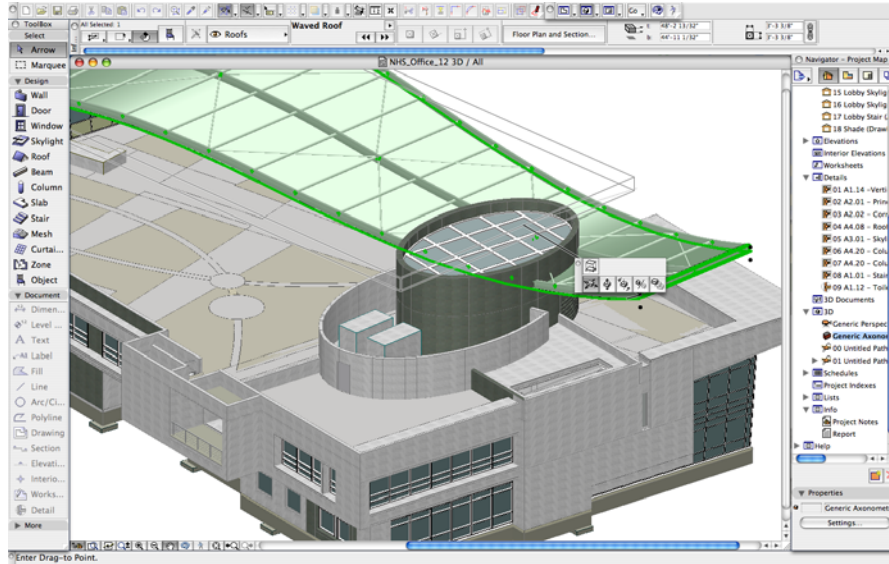


Şekil 3.6. PC den Çift projektörden CAD Modelinin Filtrenerek Ekrana İletilmesi ve Stereografik Gözlük ile İzlenme Aşamaları[6]



Resim 3.2. PC Monitöründen Stereografik Filtre Gözlükleri ile Anaglif Görüntülerin İzlenmesi

Metraj amaçlı yazılımlar: Alan-Yüzey, malzeme stok kontrolü, işçi takibi, iş akış programlaması, model üzerinden çıkarılarak kullanıcıya metraj bilgilerini vermektedir. Metraj amaçlı kullanılan yazılımlarda önemli olan yapı modelini doğru olarak girebilmek ve malzemelerle ilgili birim fiyat, birim ağırlık gibi verileri eksiksiz kodlamaktır. (Şekil 3.9).



Şekil 3.7. Alan-Yüzey, malzeme miktarı hesaplama, Metraj Amaçlı CAD Yazılımı Örneği

Simülasyon amaçlı yazılımlar: Yapay-doğal aydınlatma, kabuk analizi ve strüktür performansı amaçlı simülasyon yazılımları ile mimari tasarımın gerçekçi performansının simülasyonları yapılabilmektedir. Vektör veya obje bazlı yazılımda üretilen üç boyutlu bina modellerine kamera, ışık ve yapı malzemesi eşlemeleri eklenerek mimari ürünlerin fotogerçekçi görüntülerinin elde edildiği yazılımlardır (Resim 3.2).

Görsel grafik simülasyonlarında bilgisayar teknolojileri yoğun olarak kullanılmakta ve bina biçimi kararlarında hız, hassasiyet ve gerçeklik sağlanmaktadır.



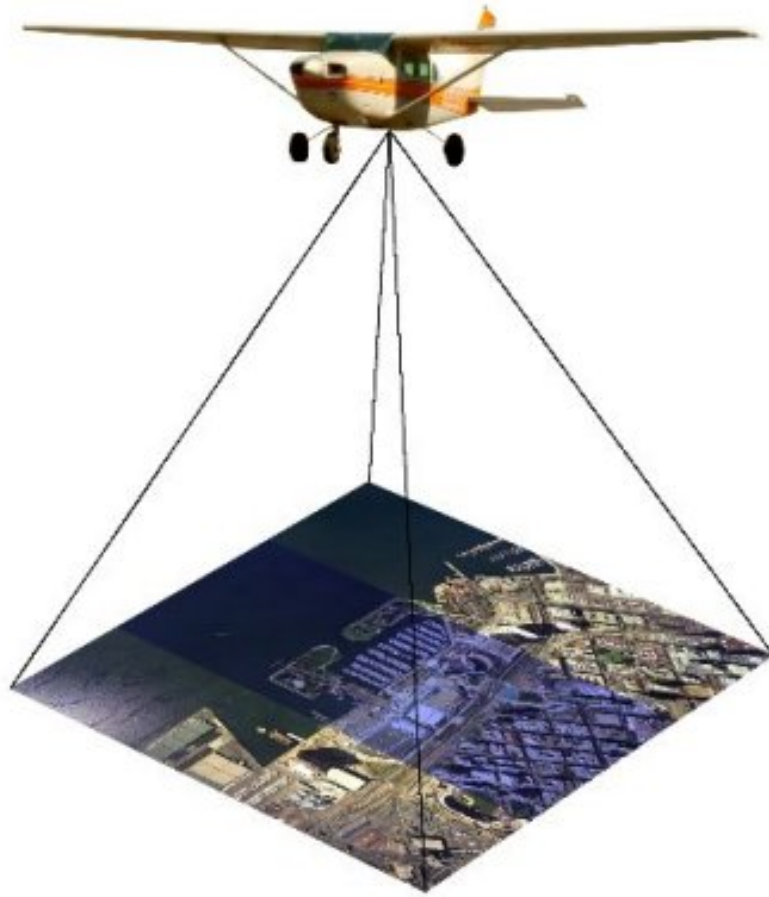
Resim 3.2 London City Hall binasının (Norman Foster) kabuk formu, dijital ortamda binanın coğrafi noktasına göre günışığı simülasyonları ile elde edilmiştir [6].

Uzaktan algılama (Remote sensing): Uzaktan Algılama, bir temas olmaksızın, algılayıcı sistemleri kullanarak yeryüzü hakkında bilgi edinme bilimidir. Uzaktan Algılama teknolojileri yer yüzeyinden yansıyan ve yayılan enerjinin algılanması, kaydedilmesi, elde edilen materyalin bilgi çıkarmak üzere işlenmesi ve analiz edilmesinde kullanılır. (Şekil 3.7)

Uydu fotoğraflarının veya uçaktan çekilen analog fotoğrafların dijital ortama aktarılması teknolojisi, günümüzde şehircilik, mühendislik, belediyeçilik ve savunma

hizmetleri gibi uygulamalarında geniş uygulama olanaklarını beraberinde getirmektedir [6].

Uzaktan Algılama (Remote Sensing), Coğrafi bilgi sistemleri (Global Positioning System, GPS), Dijital Haritalama (Digital Cartography), Fotogrametri (Photogrammetry) teknolojilerinin birlikteliği ile hava fotoğrafları ve uydu izleme teknolojileri ile imar planları gibi tasarım kararları alınabilmekte ve mimarlık alanında kullanılabilmektedir.



Resim 3.3. Havadan fotoğraflama ve bu verilerin dijital ortama aktarılması ile kentsel yapılaşma kontrol edilmekte, imar planları oluşturulabilmektedir.

3.2. Oda Vizesi Onay Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları

Oda vizesi onay sürecinde mesleki disiplini geliştirmeye yönelik bir bilgisayar kullanımı göze çarpmamaktadır. Bilgisayar teknolojilerinden daha çok yapıların ve müelliflerin sistem kayıtlarının tutulması ve mimarlar odası vizesi için kontrol ve ücret hesabının yapılması gibi konularda yararlanılmaktadır.

Mimarlar odasında bilgisayar teknolojilerinden etkin olarak yararlanılmasa da değişen yönetmelikler ve yasalar mimarlara daha fazla sorumluluk yüklemekte bu da mesleki kayıtların önemini arttırmaktadır.

Mimarlar odası mesleki gelişim kursları altında mimarlara ve diğer disiplinlere bazı cad programlarına yönelik kurslar açmakta ve disiplinlerin bilgisayar teknolojilerinden faydalanmasına yönelik çalışmalar yapmaktadır.

3.3. Belediye Onay Sürecinde Bilgisayar Teknolojilerinin Kullanım Olanakları

Belediyeler çalışmalarında imkânları ölçüsünde, donanım, yazılım ve eğitimli personelleri ile bilgisayar teknolojilerini kullanmaya çalışmaktadırlar. Günümüzde belediyelerin çoğu birçok işlemini bilgisayar aracılığı ile yürütmektedir. Türkiye geneline baktığımızda belediyeler günümüzde hızlı bir bilgisayarlaşmaya gitmişlerdir. Belediyeler maddi olarak büyük değerlere ulaşan gelir ve tahsilât, muhasebe, emlak vergisi, abone hizmetleri, vb. işlemlerinde bilgisayarları kullanmaktadırlar [7].

Belediye içindeki birimler genellikle birbirinden bağımsız olarak, kurum dışından edindikleri ya da, kendi bilgi işlem elemanlarına yazdırdıkları otomasyon programlarını kullanmaktadırlar. Otomasyon çalışmalarında, her birim kendi içindeki otomasyon ağını kurmaya çalışmış, diğer birimlerle bağlantıları pek dikkate almama eğilimi göstermişlerdir. Birimler tarafından ayrı ayrı elde edilen bilgileri birleştirme

abaları gösterilmesine rağmen, arzu edilen sonuçlara ulaşmada genelde başarısız kalınmıştır.

Belediye proje onay sürecinde yetkili olan imar müdürlüklerinde bilgisayar kullanımı çap ve yol kotu belgelerinin hazırlanması projelerin kontrolü ve onay harçlarının kesilmesi gibi hizmetlerde kullanılmaktadır. Bu işlemler sırasında parseller tek tek ele alınmakta, bilgisayarın ölçekler arası geçiş kolaylıklarından yararlanıp ada ya da mahalle bazında değerlendirmeler yapılmamaktadır. Oysaki günümüz bilgisayar teknolojilerinin verimli kullanımıyla yapılar kentsel ölçekte değerlendirmelere tutulup şehir mimarisiyle ilişkilendirilebilir.

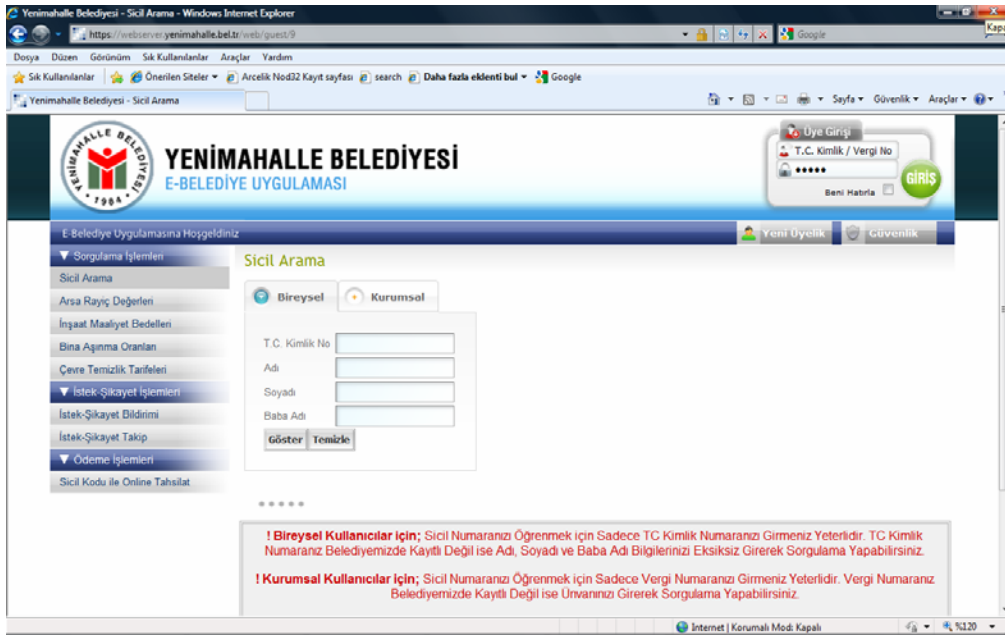
4. GÜNÜMÜZDE E-BELEDİYE VE WEB 3D OLANAKLARI

Elektronik bilgi çağında vatandaşın yerel ve merkezi yönetimden beklediği hizmet anlayışında birçok değişimler yaşanmaktadır. Bu değişimlerin en önemlisi kamu ünitelerinde bilgisayar-enformasyon teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması ve devletin bu değişime ayak uydurması için yeni birimler kurması ya da mevcut birimleri değiştirmesidir. E-Devlet, kamu yönetiminde her türlü faaliyetin vatandaşlar, işletmeler, kamu çalışanları ve devletin diğer fonksiyonlarıyla ilgili etkileşimlerinin elektronik ortam üzerine taşınması, birebir ve aracısız olarak kullanılabilir hale gelmesidir (Şekil 4.1).

3d kent modeli önerisinde; yapı ruhsatı için gerekli olan çap, yol kotu, aplikasyon gibi konumsal belgelerin elektronik ortamda eşzamanlı temini önerilen yeni proje onay sürecinin ilk basamağını oluşturması açısından önemlidir. Önerilen proje onay süreciyle, mimarlar odası vize onayı işlemleri, belediyelerden konumsal belge alım işlemleri ve disiplinlerin proje onay işlemleri elektronik ortama taşınmakta böylece kurumların rutin iş yükü hafiflemekte ve tasarımcıların bürokratik işlemlerle iş gücü ve zaman kaybetmesi engellenmektedir (bkz Şekil 4.2).

4.1. E-Belediyecilik Kavramı

Bilgi çağının gerektirdiği kent yaşamını kolaylaştıran planlı ve programlı faaliyetlerin yürütülmesinde belediye ve yerel yönetimlere büyük görev ve sorumluluklar düşmektedir. Kişi ve kurumların yerel yönetimlerden beklentileri sürekli artmakta, belediye hizmetlerinde etkinlik ve verimlilik, daha düzenli ve sağlıklı bir çevre temel talepler olarak öne çıkmaktadır. Sürekli gelişen bilişim teknolojileri, yerel yönetimlerin çok yönlü hizmet verme gereksinimleri doğrultusunda yeni ufuklar açmakta ve problemlere uygun çözümler sunabilmektedir [8].



Şekil 4.1. Yenimahalle Belediyesi e belediyecilik uygulaması [9]

Değişen bireysel hizmet anlayışıyla Türkiye’de yoğun olarak hizmet veren ve halkın en çok başvurduğu kurumlardan olan yerel yönetimler mevcut hizmet alanlarını büyütmek, vatandaş memnuniyetini arttırmak ve hizmet kalitesini arttırmak amacıyla bilgi teknolojisine yatırım yapmaktadırlar.

Karış (2001) e-belediye kavramını şöyle tanımlamaktadır [8];

“E-belediye, yani interaktif belediyecilik, çağın gerektirdiği teknolojik altyapı kullanılarak ve klasik belediyecilik anlayışının dışına çıkılarak belediyelerin kentliye daha kaliteli, hızlı ve sürekli hizmet sunması, bilgilendirilmesi ve kentlinin belediyelerdeki karar süreçlerine katılmasını sağlayan internet ortamındaki çağdaş uygulamaların bütünü olarak tanımlanır.”

Bu tanımdan yola çıkarak, interaktif belediyecilik sadece birkaç tuştan ibaret, mekanik bir sistem olmayıp, şeffaf ve denetleyici bir yapıdır. Bu aynı zamanda yerel yönetimlerin daha çoğulcu olmasının bir yoludur. Bu sistemlerin getirmiş olduğu en önemli avantaj, bilgiye erişim kolaylığıdır. Yıllardır süre gelen mekâna hapsedilmiş hizmet anlayışı artık yeni bir boyut kazanarak, mekan dışına çıkacak vatandaşın istediği gün ve saatte bilgiye en kısa ve de hızlı şekilde bilgiye ulaşması sağlanacaktır.

E-belediyeçilik yalnızca sistem işleyişini değiştirmekle kalmayıp, iş akışını da değiştirmektedir. Bu sistemler sayesinde, bilgisayar aracılığı ile vergi borçlarını öğrenebilir, hatta ödemelerini internet üzerinden yapabilir, kişilerin veya kurumların belediyeye yapmış olduğu müracaatların sonuçlarını yine internet ortamında takip edebilir, eş zamanlı imar durumu, aplikasyon krokisi vb. belgeler alınabilir [8].

E-belediye için yapılması gerekenler

Türkiye’de yerel yönetimler, siyasetin ön planda olduğu, yeniliklere çok sıcak bakılmayan ortamlardır. Bu çerçevede öncelikle mevcut yapıların e yönetim standartları ile uyumlaştırma çabalarının yardım ve teşvikler ile desteklenmesi gereklidir. Maddi olanaksızlıklar elektronik sistem işletiminde yetkin eleman bulunmayışı e-yönetim hizmetlerine yerel yönetimlerin katılımının önündeki en ciddi engeldir. E-belediye hizmeti sunulması noktasında merkezi yönetim e-yönetim için gerekenleri yerine getiremeyen yeterli kaynağa sahip olmayan yerel otoritelere finansal yardımda bulunmalıdır.

E-Belediye sistemini mevcut yapıya uygulama noktasında mutlaka atılması gereken adımlar ve alınması gereken önlemler vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz;

- Belediye mevzuatı teknolojik gelişmelere göre yenilenmeli
- Belediye otomasyon sistemi niteliğindeki yazılımlara standart getirilmeli belediyelerin çalışmak zorunda oldukları devlet bankalarının altyapısının bilgi teknolojilerine uygun olarak yenilenmeli
- Belediyelerde bilgi işlem altyapısının kurulmalı, bu birimde, nitelikli uzman bulunmalı
- Belediyelerin otomasyona geçmesine ilişkin teknik ve mali destek hızla sağlanmalıdır.

4.1.1. Belediye gelen başvuruların takibi ve değerlendirmesi

E-belediyeçilik hizmetlerinin temelini vatandaşların dilekçelerini elektronik ortamdan yapmaları ve aynı şekilde, elektronik ortamdan başvurulara, yerel yönetimin elektronik ortamdan cevap vermesi oluşturmaktadır (Şekil 4.2). Buna bağlı olarak vatandaşların hizmet talepleri için internet üzerinde çalışan bir program tasarımı yapılmalıdır.

Program arayuzu oldukça anlaşılır olmalı, temel düzeydeki bilgisayar kullanıcılarının programı kullanacağı gözden kaçırılmamalıdır. Bu program, vatandaşlardan belediyeye gelen başvuruların girilmesi, havale edilmesi, sonuçlandırılması, vergi borçlarının görülmesi, imar durumu, aplikasyon,ve yol kotu çıktısı ,emlak beyan takibi, kişi ve kurumların belediyeye yapmış olduğu başvuruların sonuçlarının görülebilmesi konularını içermelidir [10].

Şekil 4.2. Yenimahalle belediyesi elektronik dilekçe örneği [9]

Girilen bilgiler sisteme kaydedilmeli ve hizmet takibi için elektronik dilekçe numarası verilmelidir. Bu bilgiler sistem tarafından okutulup onay alındıktan sonra otomatik olarak ilgili birimlere havale edilmelidir. İlgili birimlere havale olan dilekçe yine öneri program sayesinde birim şefi tarafından personele dağıtım yapılmalıdır.

Sistem halk ve personel olarak iki farklı kullanıcı tipi içermelidir. İnternet üzerinden bilgilere ve veritabanlarına erişim halk seviyesinde olmalıdır. Dolayısı ile güvenlik mekanizmalarının iyi kurulması ile uygulamalar, sadece özelleştirilmiş bir takım sorgulamalara izin vermeli, birimlerin veritabanları, koruyucu duvar (firewall)'lar veya özel koruma prosedürleri tarafından korunmalıdır.

Halk seviyesi sistemlerin fonksiyonları:

- Veriye sadece okuyucu olarak erişim
- Kolay kullanıcı ara yüzü,
- Programlı konumsal sorgulamalar,
- Programlı veritabanı sorgulamaları

Personel seviyesi sistemlerin fonksiyonları:

- Veriye yönetici olarak erişim
- Veriye halk ulaşımını engelleme
- Veri üzerinde değişik yapabilmek

Fonksiyonlarına sahip olmalıdır. Personel kullanıcı düzeyleri belirlenmelidir. Veri üzerinde değişiklik yapabilmek ya da veriyi engellemek gibi araçlar sadece sistem yöneticisi tarafından yapılabilmelidir.

4.1.2.İnternet üzerinden eş zamanlı belge verilmesi

Türkiye’de yerel yönetim anlayışı, batı ülkelerinden daha farklıdır. Belediyelerimizde, hizmet ve görev anlayışı birbirine karışmakta ve belediyeçilik kavramı ortaya çıkmaktadır. Su, doğalgaz, imar, vergiler ve daha birçok konuda bireylerin yolu belediyeden geçmektedir. Bütününüyle kurulmuş bir e-belediyeçilik olgusu bu hizmetlerin karşılanmasında etkili ve verimli olmalıdır. Söz konusu hizmetlerin her aşamasında vatandaşla belediye karşı karşıyadır. Bu açıdan bakıldığında internet, vatandaş ile yerel yönetimler arasında iletişim kurmada kullanılabilecek en etkin yöntemlerden biridir.

Karaş(2001)'a göre belediyelerin internet üzerinden vatandaşlara verebilecekleri hizmetler şöyledir [10];

- Adres bilgilerinin edinilmesi,
- En kısa mesafelerin tespiti,
- Şehirle ilgili turistik verilere, alışveriş merkezlerine, kültürel tesislere vs. ulaşılması,
- Trafikle ilgili bilgilerin, kapalı yolların, bakım çalışmalarının, trafik akış, yönlerinin, sıkışıklıkların, çeşitli kavşaklara ait kamera görüntülerinin izlenebilmesi,
- Merkezi yerlere yerleştirilen bankamatik benzeri “kiosk terminal”leri sayesinde sözü geçen bilgilere ulaşımın kolaylaştırılması mümkün olmalıdır.

Bunların dışında;

- Her türlü başvuru ve talebin iletilmesi, ve bilgi ve belgenin edinilmesi,
- Su doğalgaz vs. gibi hizmetlere ait fatura bilgilerinin iletilmesi ve ödemelerin yapılması,
- Çevre temizlik ve bina vergilerinin tahsilâtı, beyannamelerinin doldurulması, gibi bir çok işlem eş zamanlı olarak internet üzerinden gerçekleştirilebilir.

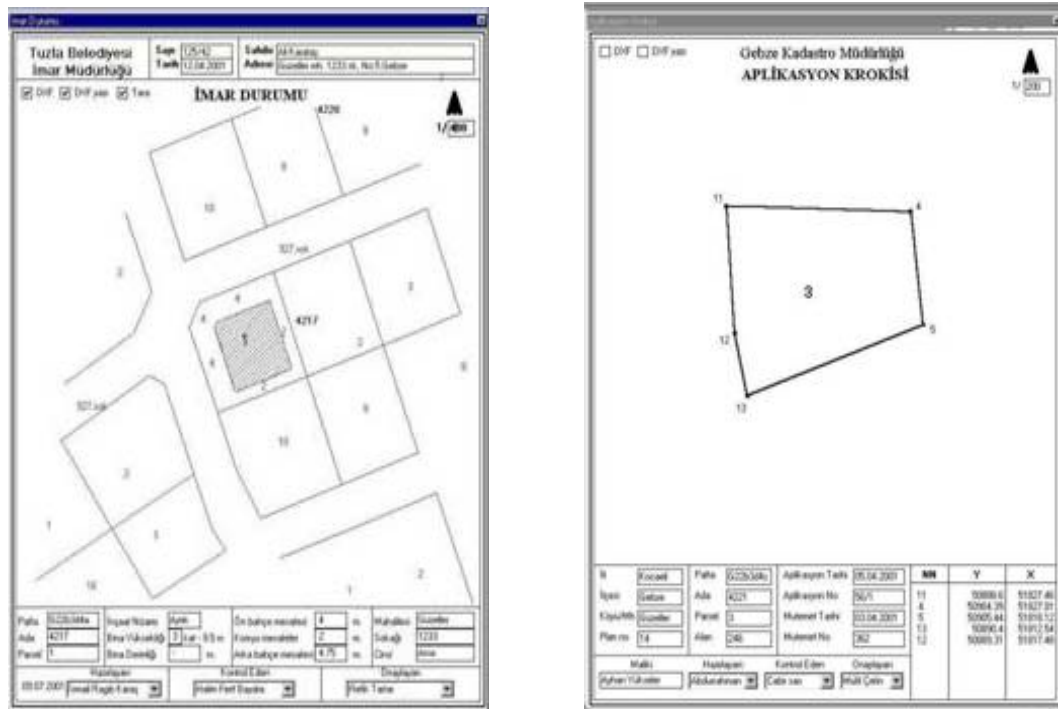
İnternet üzerinden parsel bazlı konumsal belgelerin sunulması

Kurumların bireysel müşteri anlayışıyla beraber artık kimseyle muhatap olmadan sisteme girmek, her türlü başvuru ve talebi iletmek, bilgi ve belgeyi edinmek mümkün olmaktadır. Günümüzde her türlü bankacılık işleminin “on-line” olarak yapılabilir hale gelmesi internet kullanımına verilebilecek tipik bir örnektir. Kamu kuruluşlarında yaşanan yoğunluğu azaltmada, internet etkili bir yol olarak göze olarak çarpmaktadır.

Belediye ve Kadastro Müdürlükleri'nin faaliyetlerinde başta gelen işlemlerden olan, çap, imar durumu, ve aplikasyon krokilerini hazırlamak, bu kurumların çilesi haline gelmiş bir prosedürdür. Bilhassa, hızlı gelişen, büyük yerleşim merkezlerindeki

kurumlar, geleneksel yöntemlerle yapımı süregelen, yorucu, külfetli ve zaman alıcı bu işlemlerden bunalmaktadır. Sürekli ve yoğun bir şekilde tekrarlanan bu rutin işler, yığılmaya, faaliyetlerin yavaşlamasına ve vatandaş ile personelin şikâyetine sebep olmaktadır [10].

Günümüzde gelişen internet ve ağ teknolojilerinin kullanımıyla bu problemlerin çözümü mümkündür. Yoğun bürokratik işlemler sonucu alınan belgelerin internet üzerinden “eş zamanlı” olarak sunulması sayesinde vatandaşlar, mekana ve zamana bağlı kalmaksızın bulundukları mekandan, ihtiyaç duydukları belgeyi elde edebilecekler. Belgelerin bireysel bir şekilde eş zamanlı olarak halledilmesi kurumları büyük ölçüde rahatlayacak ve hizmet kalitesini yükseltmiş olacaklardır.



Şekil 4.3. İnternet üzerinden eş zamanlı imar durumu ve aplikasyon vb. krokilerinin verilmesi [8]

Önerilen yeni düzen, bu tip problemleri çözmek için tasarlanmış, parsel bazlı bilgi ve belgeleri hazırlamaya yönelik bir sistemdir. İmar çapı, bina yeri uygulama krokisi, kadaströ çapı, aplikasyon krokisi vs. gibi belgelerin hızlı bir şekilde üretimi amaçlanmıştır. Bir parseli belirleyen asgari gerekli veri olan, ada parsel numarasının

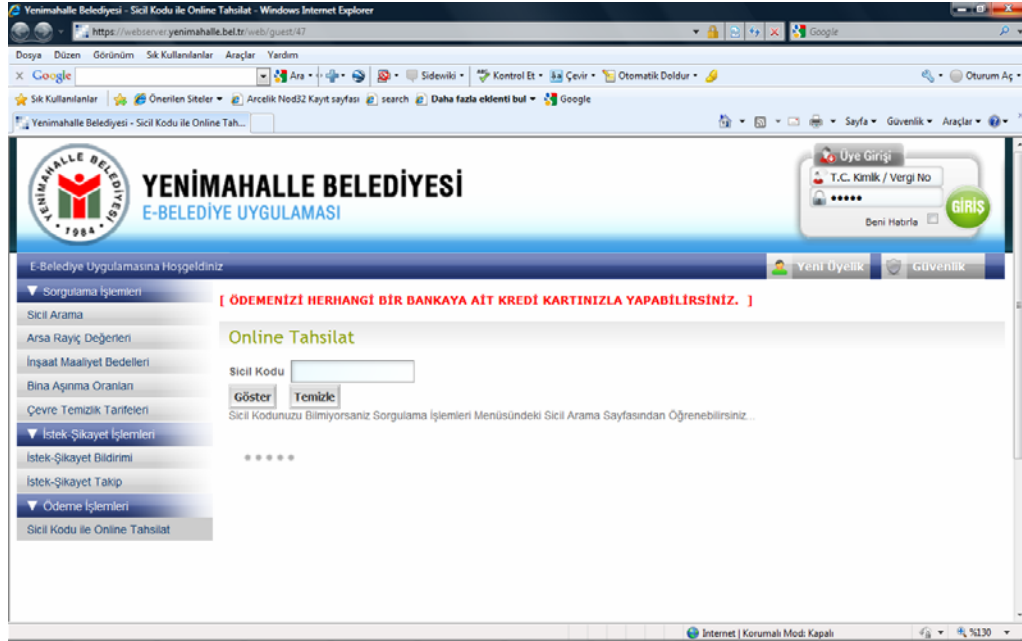
girilmesinin ardından, istenen bilgi ve belgelerin hazırlanması otomatik olarak gerçekleştirilmelidir (Şekil 4.3). Daha önceden de bahsedildiği gibi Sistem, personel kullanımı ve –internet üzerinden- halk seviyesinde kullanım olmak üzere iki modülden oluşmalıdır.

Önerilen yeni sistem altında, onun bir parçası olarak çalışacak şekilde tasarlanan programın, kurum içi kullanıma yönelik olarak hazırlanan modülünde, söz konusu belgelere ait veri yönetimi teknik personelin kontrolündedir. Başka veri kaynaklarından, yazılımın veri tabanına veri transferi, hazırlanan dönüşüm programları sayesinde otomatik olarak gerçekleştirilebilmelidir. Ayrıca belgelerin hazırlanması esnasında şablonun sözel bilgi içeren hanelerinde yapılan herhangi bir değişiklik otomatik olarak belgenin grafik kısmında uygulanmalıdır. Mesela ölçek hanesi değiştirildiğinde şekil istenen ölçekte tekrar otomatik olarak hazırlanmalıdır [10].

Online sistemin halk seviyesi kullanım ara yüzünde ise söz konusu belgelerin bilgisayar ekranı aracılığıyla ilgili kişilere sunulması amaçlanmalıdır. Sistemde hazırlanan ara yüzler vasıtası ile kullanıcıya ada ve parsel numarası sorulmalı, ardından o parsele ait imar durumu ya da kadaastro aplikasyon krokisi web üzerinden görüntülenmelidir. Kullanıcı isterse belgenin yazıcı çıktısını alabilmeli ve dxf formatında çizimine de ulaşmalıdır. Önceki başlıklar altında açıklanan halk seviyesinde sistem fonksiyonlarına uygun olarak, sadece bu verilerin girişine izin verilmeli, başka bir değişiklik yapılmasına imkan tanınmamalıdır. Sistem etkin olarak bir kurumda kullanıma açıldığı takdirde, daha ayrıntılı güvenlik sistemlerinin kurulması ve ilgili belgelere ait harç ödemelerinin yapılabilir hale getirilmesi gereklidir.

Başvuru sahibinin nüfus bilgilerinin ve parselle ilgisinin de teyit edilmesi bir başka önemli noktadır. Söz konusu ödemeler kredi kartı ile olabileceği gibi banka kanalıyla da yapılabilir (Şekil 4.4). Ödemenin ardından, bir şekilde (e-posta vs.) kullanıcıya ulaştırılan şifre ile sisteme giriş yapılarak belgelere ulaşmak mümkün olacaktır [10]. Kullanıcı tarafından online olarak çıktısı alınan belgenin resmi değer kazanması ve

geçerli olması için, elektronik imza denen yöntemler ile belgeler onaylanabilmelidir. Bunlar, sistemin işletilmesi sırasında ele alınması gereken önemli ayrıntılardır.



Şekil 4.4. Yenimahalle Belediyesi online tahsilat arayüzü [9]

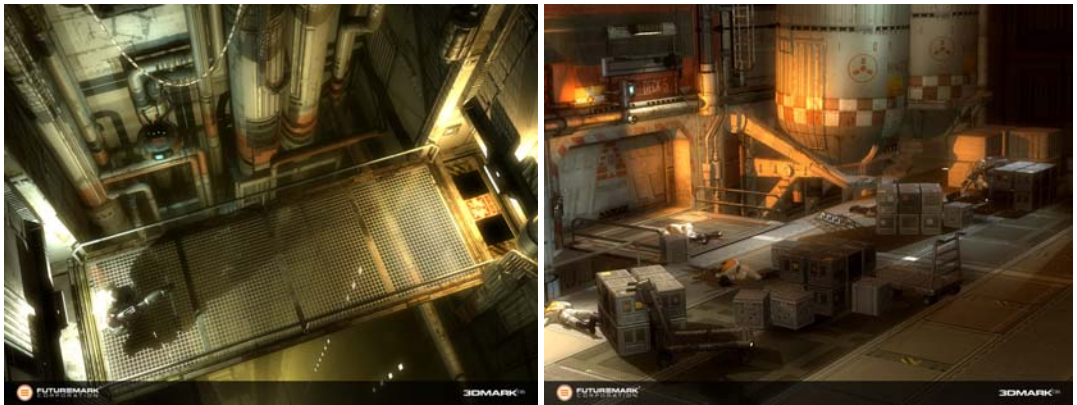
4.2. Bilgisayar Grafiklerinde Üç Boyut

Bilgisayar dünyasında son yıllarda görülen hızlı gelişmeler, bilgisayar grafiklerinde ve animasyon işlemlerindeki kalite ve hızı oldukça artırmıştır. Bu şekilde günlük yaşamdan değişik bilim dallarına kadar her alanda etkisini göstermeye başlayan bilgisayar grafiklerine duyulan ilgi ve gereksinim giderek artmakta; bilgisayar oyunu tutkunları, çizim uzmanları, mühendisler, grafik tasarımcıları, proje uzmanları ve hatta yönetmenler için bile bilgisayar grafikleri vazgeçilmez bir araç olmuştur. [11](Resim 4.1). Bu alan standartların oluşması ve yeni kavramların eklenmesi ile her geçen gün zenginleşmektedir.



Resim 4.1. Bilgisayar grafiklerinden sinema sektöründe yararlanılması

Her geçen gün üç boyutlu kartlar tarafından gerçekleştirilen grafik işlemlerine (alpha blending, environment mapping, fogging, shading, Gouraud shading, lens flaring, texture mapping, mip mapping, caching) yenileri eklenmektedir. Günümüz bilgisayarlarındaki ekran kartlarında üç boyut teknolojisinin geliştirilmesinde itici güç olarak bilgisayar oyunları gösterilmektedir (Resim 4.2). Bununla beraber yakın bir gelecekte 3D uygulamaların işletim sisteminin bir parçası olması ile iş uygulamaları da üç boyutlu olacaktır [12] .



Resim 4.2. Bilgisayar grafiklerinden oyun sektöründe yararlanılması

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

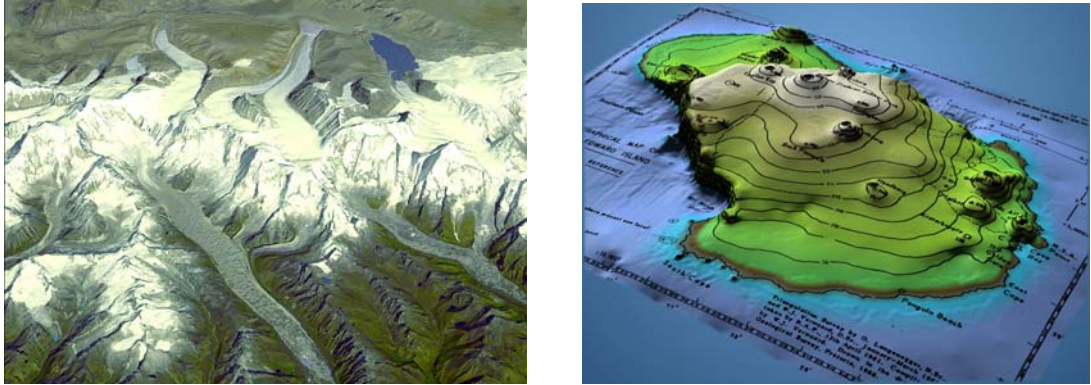
- Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) ve Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)
- Bilim ve Bilimsel Görselleştirme
- Simülasyon Teknolojileri
- Eğitim ve Öğretim
- Eğlence
- Reklamcılık
- Sanat
- Sanal Gerçeklik ve Güçlendirilmiş Gerçeklik
- Web
- Sinema

Bina, yerleşim alanı, kampus, endüstri kompleksi gibi bina gruplarının tasarımında, şehir planlamada, otomobil tasarımında, mobilya, elektronik, tekstil, gıda ve diğer alanlardaki ürünlerin tasarımında üç boyutlu bilgisayar grafiklerinden yararlanılmaktadır [11].



Resim 4.3. Bilgisayar grafiklerinden reklamcılık sektöründe yararlanılması

Bilgisayar grafiklerinde amaç gerçekçiliği ve niteliği artırma üzerinedir. Aydınlatma modelleri, yüzey kaplama yöntemleri kullanılarak üç boyutlu ortamlar oluşturulması üzerine yapılan araştırmalar sonucunda günümüzde gerçekçi grafik ve animasyonlar hazırlanabilmektedir.



Resim 4.4. Haritaların üç boyutlu gösterimi

Dünya üzerindeki nesneler üç boyutludur. En, boy ve derinlik bileşenleri vardır. Bilgisayarda elde edilmeye çalışılan üç boyut, iki boyutlu ekranlarda sağlanmaya çalışılmaktadır [11]. Üç boyutlu ortamlar ve nesneler oluşturmak, bunlar üzerinde işlemler yapmak oldukça zordur. İleri derecede grafik bilgisi ve matematik altyapısı gerektirmektedir (Resim 4.4).

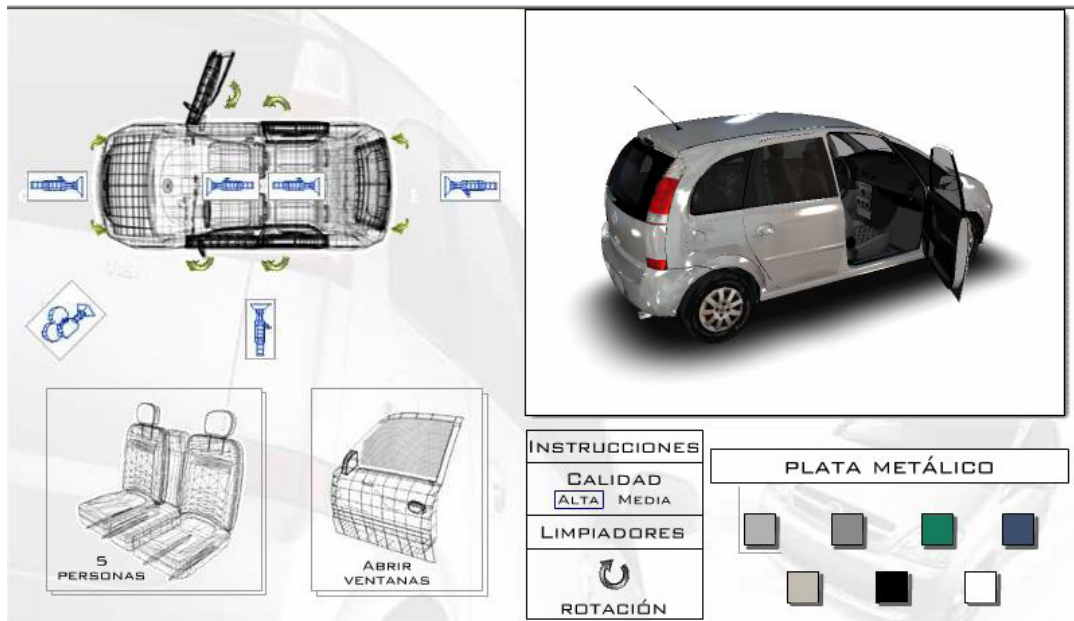
İki boyutlu grafikler ile işlem yapabilen ilk web tarayıcısı (browser), 1992 yılında geliştirilen Mosaic'tir ve bu dönemde büyük bir kullanım oranı başarısı sağlamıştır. Yaşadığımız dünya üç boyutlu olduğu için, günümüzde Web üzerinde de hedef gerçeğe en yakın görüntü olan üç boyuttur [12]. Çağımızda geliştirilen yazılımlarla iki boyutlu grafik ve animasyonlar hazırlamada kullanılan birçok program profesyonel olmayan kişiler tarafından bile rahatlıkla kullanılabilir. Günümüzde en basit kelime işlemciler dahi iki boyutlu ve basit üç boyutlu çizimi desteklemektedir. Yakın bir gelecekte, üç boyutlu nesneleri ve bunlar üzerindeki işlemleri desteklemek bu ortamların doğal bir parçası haline gelecektir.

teknoloji şirketini içermektedir. Üyeleri, standart, birlikte işletilebilir Web3D teknolojilerini tasarlamak, geliştirmek ve iletirmek için ortak çalışmaktadır [12].

4.3.1. İnternet üzerinde üç boyutun kullanıldığı alanlar

Web üzerinde üç boyutun kullanıldığı en önemli alanlar aşağıdaki gibi belirtilebilir [13]:

- E-ticaret ve E-reklam
- Eğlence
- Eğitim, Sanat ve Kültür



Şekil 4.5. E-ticaret alanında üç boyut uygulaması [11]

Tasarımcılar bir yaşam alanının, inşa edilecek bir iş merkezinin modelini yatırım yapacak kişilere önceden üç boyutlu olarak İnternet'te gezilebilecek şekilde web sayfalarına yerleştirmektedirler. Ayrıca kültürel ve bilimsel amaçlı olarak tarihi eserler, sanat eserleri, bitki ve hayvanlar ve kimyasal maddeler de modellenerek İnternet'te bu tür konuları öğrenmek isteyen İnternet'e bağlı bir PC'ye sahip tüm kullanıcılara sunulmaktadır.



Resim 4.6. Eğlence alanında üç boyutun uygulaması

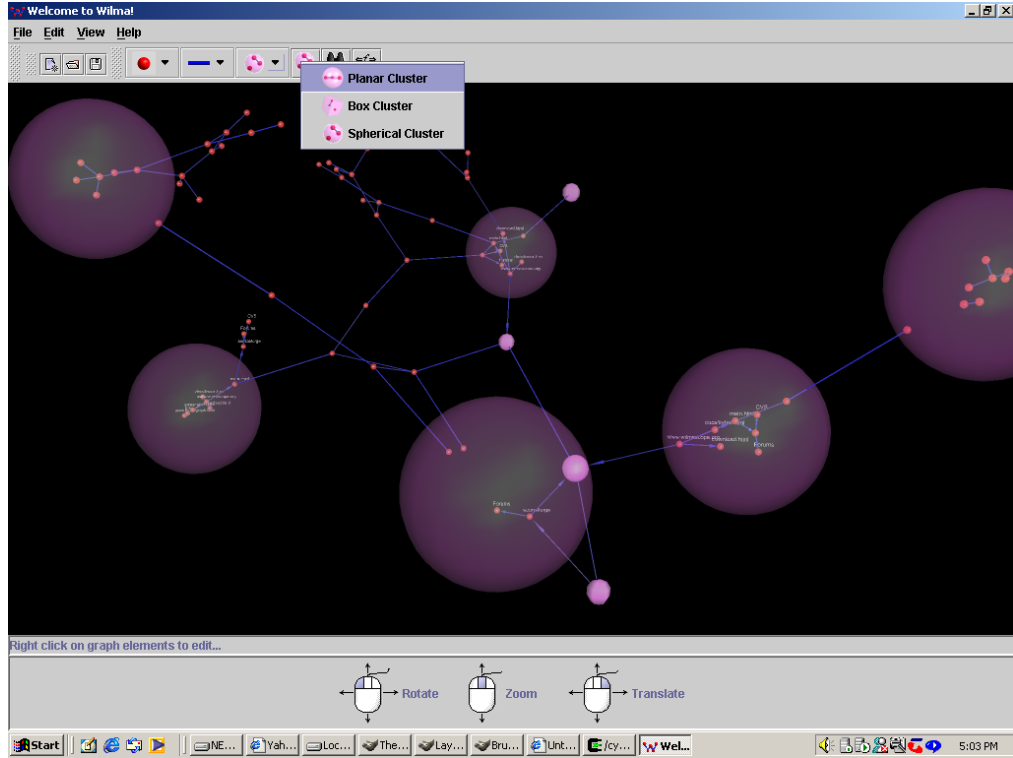
İnternet üzerine üç boyutlu içerik ekleme konusunda son günlerde yoğun olarak çalışmalar yapılmaktadır. Günümüzde 30'dan fazla şirket İnternet üzerine üç boyutlu içerik eklemeyi sağlayan yazılımlar geliştirmişlerdir. Bu “Web3D” şirketleri ağırlıklı olarak elektronik ticaret ve eğlence alanına yönelik olarak çalışmalar yapmaktadırlar. Web3D şirketleri Netscape, Internet Explorer, Google Chrome, Firefox gibi popüler web tarayıcılarına da eklenebilen görüntüleyicilerini ücretsiz olarak vermektedirler [12]. Bu sayede müşteriler, rahatlıkla ticari şirketlerin ürünlerini, İnternet üzerinden erişerek üç boyutlu olarak inceleyebilmektedirler. Görüntüleyiciler yardımıyla, ürünlerin üç boyutlu modellerinin, üç boyutlu uzayda fare yardımı ile döndürülmesi, taşınması, büyütülüp küçültülmesi dışında, renklerinin değiştirilmesi ve kullanılması mümkün olmaktadır.

4.3.2. İnternet üzerinde üç boyutlu içerik hazırlamakta kullanılan programlama dilleri

Java 3d

Java 3D, Java’da üç boyutlu ve etkileşimli grafik uygulamaları ve üç boyutlu etkileşimli grafikler içeren “java applet uygulamaları” geliştirmek için kullanılan

yüksek düzeyli uygulama geliştirme arayüzüdür (API). Java'nın platform bağımsızlığı gibi bütün özelliklerini taşımaktadır [14].



Şekil 4.6. Java’da üç boyutlu ve etkileşimli grafik uygulamaları

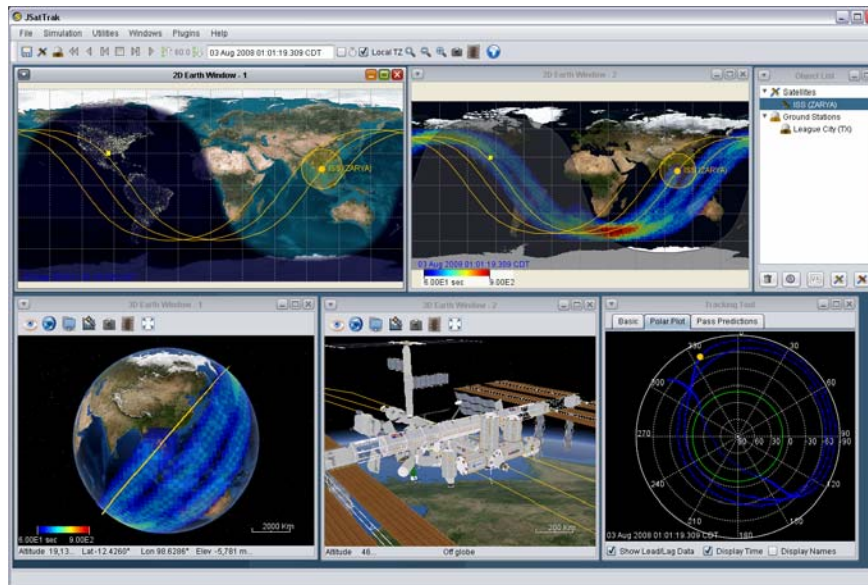
Java programlama diline üç boyutlu grafikler eklenmesini sağlarken, üç boyutlu grafiklerin oluşturulmasında Java programlama dilinin kullanılmasını sağlar (Şekil 4.6).

Java 3D ile yazılım geliştirmek için gerekli yazılım ortamı, java.sun.com’dan tamamıyla ücretsiz olarak elde edilebilmektedir (Resim 4.20). JDK (Java Development Kit) yani Java 2 Platform ve Java 3D API (Java 3D Development Kit)’nin makineye yüklenmesi yeterli olmaktadır. Bu yazılım ortamı, Windows 9x/NT ve üzeri işletim sistemleri ile Solaris, Linux, Pardus gibi birçok işletim sistemi üzerine yüklenebilmektedir (15).



Şekil 4.7. Java-3d web sayfası

Bir Java 3D Uygulamasını veya Applet'i derlemek için javac (java compiler) ve çalıştırmak için java yorumlayıcısı (java, appletviewer veya Internet Explorer, Netscape gibi bir web tarayıcısı) yeterlidir. Normal java programlarının derlenmesi ve işletilmesinden hiçbir farkı yoktur.



Şekil 4.8. Farklı düzlemlerde Java uygulaması

Java 3D,

- Üç boyutlu sanal geometrik nesneler tanımlamayı, sahneye eklemeyi, çıkarmayı ve gruplandırma işlemlerini kolaylaştıran bir altyapı sunmaktadır.
- Üç boyutlu dönüşüm, etkileşim ve animasyon işlemlerini kolaylaştırmaktadır.
- Nesne niteliklerinin belirlenmesini ve değiştirilmesini, aydınlatma ve sis etkileri verilmesini ve desen kaplamayı kolaylaştırmaktadır.

Java 3D, yüksek düzeyli bir API'dir. Bu şekilde üç boyutlu grafiksel programlama tabanını yükseltmektedir. Yazılım geliştiricilerin, 3D nesneler (köşeler değil) düzeyinde ve sadece 3D İçeriği (görüntüleme ve kaplama işlemini değil) düşünmelerini sağlamaktadır (Resim 4.7).

Java 3D'nin en önemli uygulama alanları şu şekilde belirtilebilir :

- Bilimsel Görselleştirme
- Eğitim
- Bilgisayar Destekli Tasarım
- Animasyon



Resim 4.7. Java uygulamasının eğlence sektöründe kullanımı

Vrml (Virtual reality modeling language)

VRML, ilk ciddi Web3D teknolojisidir ve 1994 yılında ortaya çıkmıştır. ISO (International Standards Organization) tarafından uluslararası standart olarak tanınmıştır. VRML, etkileşimli üç boyutlu nesne ve ortamları tanımlamayı sağlayan basit metinsel bir dildir. VRML dosyalarının uzantısı wrl'dir.

Üç sürümü ortaya çıkmıştır :

- VRML 1.0
- VRML 2.0 ve VRML 97
- X3D

VRML 97, VRML 2.0'ın ISO standartlarına göre düzenlenmiş şeklidir. VRML-NG yani X3D, 1999 yılında, üç boyutu her ortama taşıma çabaları sonucunda ortaya çıkmıştır. VRML'in XML (Extensible Markup Language) ile temsil edilmesini sağlamanın yanında NURBS yüzeylerinde ve Desen Kaplamada yenilikler getirmiştir



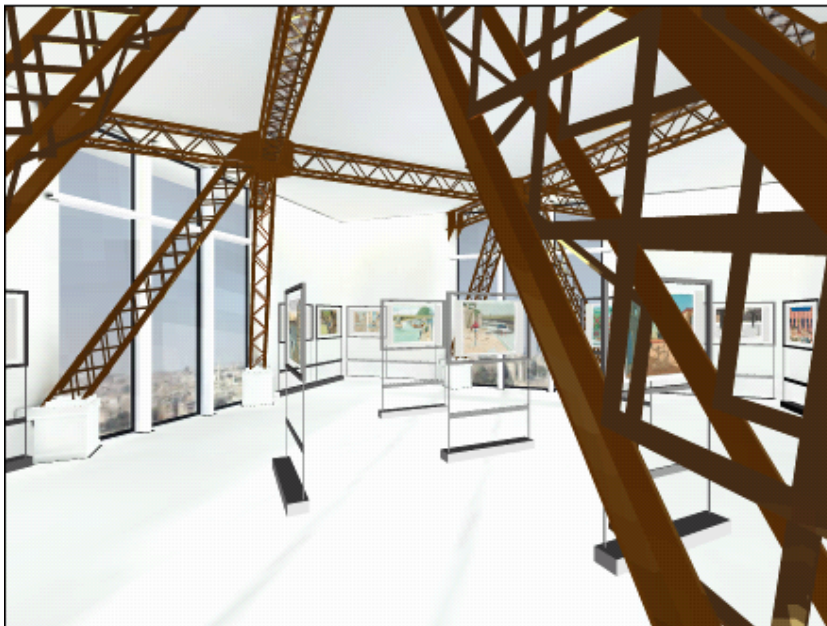
Resim 4.8. Vrml uygulamasıyla etkileşimli model örneği

VRML internet ile en iyi biçimde kaynaşmış modelleme dili olarak karşımıza çıkmaktadır. Üç boyutlu sanal ortamların oluşturulabilmesi için kullanılan standart dillerden farklıdır. Burada hem gerçek mekanların üç boyutlu modellerinden hem de içerisinde kurulan gerçek ilişkilerden söz edebilmek mümkündür (Resim 4.8). Bu ilişkiler hareket olgusu ile anlaşılabilir kılınır. VRML, ziyaretçinin “Keyboard” veya “mouse” yardımı ile görüntüye yaklaşıp uzaklaşmasına, eğilmesine, dönmesine, hareket etmesine ve görüntü içerisinde yürütmesine izin verir [12]. Bu program genellikle içerisinde yürünebilen sanal ortamlar veya üç boyutlu mekân hakkında gerçek keşif izlenimi veren interaktif (karşı etkileşimli) bir ortamdır

VRML dosyaları, VRML tarayıcıları (browser) yardımıyla veya HTML tarayıcıları üzerine VRML plug-in’leri yüklenerek çalıştırılabilmektedir. VRML dosyaları internet üzerinden veya yerel makineden çalıştırılabilir.

VRML dosyaları üç şekilde oluşturulabilmektedir :

- Metin editörü yardımıyla
- 3D Modelleyici yardımıyla
- 3D Model Dönüştürücü yardımıyla



Resim 4.9. Vrm1 uygulamasıyla mimari örnekler

VRML ile nesnelere değişik maddesel nitelikler verilebilir. Yansıtıcılık, saydamlık, parlaklık gibi birçok özelliğin tanımlanmasını sağlar (Resim 4.9). Gruplandırma özellikleri yardımı ile sandalye gibi birlikte hareket eden bileşik nesneler oluşturulmasını sağlar [11]. Animasyon özellikleri gelişmiştir. Animasyon, bir şeylerin zamana bağlı olarak değişmesidir: VRML’de, konum değişimi (arabanın sürülmesi), açı değişimi (uçağın kalkışı) ve renk değişimi (mevsimin değişmesi) ile animasyonlar hazırlanabilmektedir.

VRML’ de algılayıcılar önemlidir. Çok Kullanılanlar:

- Bir dokunmayla bir animasyon başlatılabilir
- Nesneler fare ile sürüklenerek hareket ettirilebilir

Fare imleci, bir şekil üzerindeyse, imleç bir şekle değdirildiğinde ve imleç ile sürükleme yapıldığında algılama yapılır.



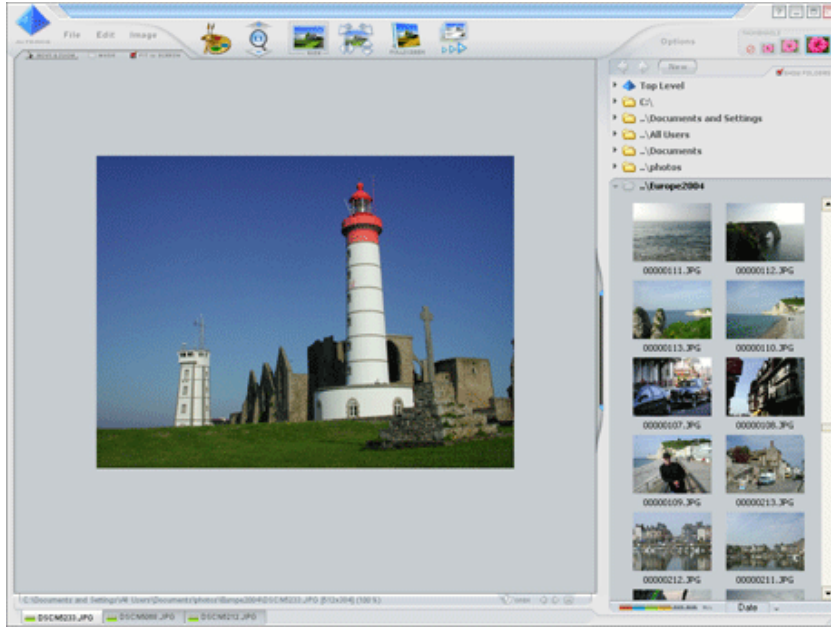
Resim 4.10. Vrm1 ile animasyon yapılması

VRML ile yeryüzü şekilleri oluşturulabilir. Sürükleme teknikleri ile burkulmuş bir kutu gibi şekiller oluşturulabilir. VRML’in desen kaplama özellikleri çok gelişmiştir. Animasyonlar bile desen olarak kaplanabilmektedir.

Değişik türlerde ışık kaynakları ve değişik parametre değerleri ile aydınlatma yapılabilmektedir. Sahnelere sis etkisi verilebilmektedir (Resim 4. 10).

4.4 Karşı-Etkileşimli (İnteraktif) Web Sayfalarına Fotogerçekçi Üç Boyutlu İçerik Koyma

WEB sayfalarının tasarımında kullanılan görüntü ve metinlere ek olarak, oluşturulan üç boyutlu fotogerçekçi sanal ortamların kullanılması ile kullanıcı gerçek mekan gerçek zaman etkileşimlidir mekansal deneyim yaşayabilecektir (Şekil 4.9). WEB sayfası tasarımında fotogerçekçi üç boyutlu ortamların eklenmesi 3 temel aşamada gerçekleşmektedir [15].



Şekil 4.9. Üç boyut içerikli web uygulaması

- Üç boyutlu fotogerçekçi ortamların oluşturulmasında ilk aşama CAD teknolojileri kullanılarak oluşturulmuş üç boyutlu modellerdir. Vektör veya obje bazlı CAD yazılımı ile üretilen üç boyutlu bina modellerine kamera, ışık ve yapı malzemesi eşlemeleri yapılarak binaların fotogerçekçi görüntüleri elde edilir.
- İkinci aşama karşı-etkileşimli (İnteraktif) animasyonların yaratılmasıdır. Karşı etkileşimli sanal gerçeklik ortamlarında izleyici mouse hareketine bağımlı olarak mimari ortamı istediği yönde gibi gezebilmektedir. Bu sanal gerçeklik türleri, VRML

(Virtual Reality Modelling Language), ve JAVA 3D ortamlarıdır. Bu şekilde hazırlanan model, mekansal deneyimin yaşandığı sanal mimari ortam halini alacaktır

- Üçüncü aşama oluşturulan bu görüntülerin web sayfasına yerleştirilmesidir. Internet üzerinden ulaşılan WEB sayfaları, serverların birbirini tanımaları amacı ile HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) denilen yazılım protokolü kullanmaktadırlar. WEB sayfalarının HTML uzantılı dosya türünde üretebilecek yazılımlara örnek olarak; Microsoft Front Page Macromedia Flash, Swish, Macromedia Dream-viewer örnek olarak verilebilir. Statik WEB sayfalarına görsel çekicilik kazandırmak amacı ile anime edilmiş resim, yazı (animated Gif, animated text, pop-up icons) ve VRML eklemek amaçlı Java appletleri gibi html editörleri de bulunmaktadır.

Son aşamada ise web sayfasının server yerleştirilmesi vardır. Bu amaç için bir FTP (File Transfer Protocol) yazılımı kullanılması gerekmektedir. En yaygın kullanılan yazılım ise; Globalscape CuteFTP yazılımıdır.. CuteFTP yazılımında ilk olarak serverin adres defterine kaydedilmesi gerekmektedir.FTP yazılımı ile web sayfası yüklemede ikinci aşama ise; önceden edinilen server IP no, domain adresi ve şifrenin girilmesidir. Bağlantı kurulduğunda yazılım arayüzünde pc'deki ve serverdaki dosyalar görüntülenmekte, pc'den dosyalar yüklenebilmekte veya serverdan dosyalar indirilebilmektedir [15].

5. BİNA TASARIM - DENETİM SÜRECİNDE 3D KENT MODELİ OLUŞTURMA ÖNERİSİ VE ALT YAPISAL HAZIRLIKLAR

Öneri disiplin katmanlı kent modelinin oluşturulabilmesi için tasarım aşamasından başlayarak mimarlar odası vize onayı ve belediye onayı aşamalarında bazı şartların sağlanması zorunludur. Bu bölümde öneri 3d kent modeli için alt yapısal hazırlıklar ve mevcut kent modeli uygulamaları ve oluşturma yöntemleri ele alınmış , disiplin katmanlı 3d kent modeli uygulamasının gerçekleştirilebilmesi için işlem süreci sunulmuştur (bkz şekil 5.14).

Dünya genelindeki 3d kent modeli uygulamaları turizm ve emlakçılık amaçlıdır. Modellerde katman sayısı yetersiz ve katman idaresi söz konusu değildir. Bu nedenle farklı disiplinlere ait bilgilere ulaşamamaktadır. Yapılar kütsel olarak modellenmiş ve cephe fotoğrafları çeşitli programlarla yapı kütseline giydirilmiştir. Şehir altyapısının modellenmesine dair herhangi bir öneri getirilmemiştir.

5.1. Mevcut Kent Modeli Uygulamaları

3D sanal kent modellerinin gereksinimleri uygulama çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. Turizm, eğlence, halka açık alanlar gibi konuları kapsayan uygulamalarda yüksek derecede fotoğrafik görselliğe gereksinim duyulmaktadır. Örneğin imara açılacak bölgelerin planlamadan sonra nasıl olacağını kestirilmesini amaçlayan uygulamalarda 3D görselleştirmenin kalitesi modelin planlamadan sonraki durumu ne kadar iyi yansıtabildiğine bağlıdır. Diğer yandan analiz ve keşfe yönelik uygulamalarda binaların detaylı olarak gösterilmesine gerek duyulmamaktadır. Bu tür uygulamalarda genellikle tematik bilgiler gösterilmektedir. Şehir planlama açısından bakıldığında gösteriminde binaların kullanıldığı tematik bilgiler, binanın boş olup olmadığı, sahibinin kim olduğu, binanın yapıldığı yıl gibi bilgilerdir. 2D CBS uygulamalarında tematik özellikleri içeren mekansal nesneler ve tematik bilgilere ait analiz ve keşif işlemleri kolaylıkla yapılabilirken 3D ortamlarda bu işlemlerin yapılmasına olanak sağlayan yazılım sayısı oldukça azdır [16].

3D kent modellerinin tasarlanması ve işletilmesi birbirinden tamamen farklı işlerdir. Ancak veritabanları arasındaki güçlü bağlantılar bu iki aşamayı tek olarak algılamamızı sağlamaktadır. Model oluşturmada esas önemli konu verilerin sistematik bir şekilde işlenmesidir.

5.1.1. Kent modellerinde 3D görselleştirme tipleri

Fotorealistik görselleştirme

Gerçekçi gösterimlerin önemli olduğu uygulamalarda yüksek derecede fotorealizm gerekmektedir (Resim 5.1). Fotorealistik görselleştirmede detaylı gösterimlerin kullanılması önemlidir. Detay miktarı arttıkça modelin cazibesi de artmaktadır. Büyük bölgeleri içeren 3D kent modellerinde yüksek çözünürlüklü ve sürekli görüntü sağlanması gerekmektedir [17].



Resim 5.1. Fotorealistik görselleştirme

3D Tematik Görselleştirme

Tematik verilerin 3D modellenmesinde mekansal veriler 3D temel geometrik şekiller ile gösterilir, Tematik bilgilerin 3D gösterimi 3D mekansal görselleştirmeye geniş ve kapsamlı bir araç ve ortam sağlamıştır. Tematik verilerin gösterimi ile ilgili uygulamalarında binaların detaylı olarak gösterimi gerekli değildir (Resim 5.2). Harita yapımında olduğu gibi, 3D modellemede de amaç önemlidir. Modelin ayrıntı düzeyi modelin yapılış amacına uygun olmalıdır. Ayrıca detaylı gösterimler bilgisayar ortamındaki işlemlerin yavaşlamasına neden olmaktadır [18].



Resim 5.2. Tematik görselleştirme

Bu nedenle doğalgaz, elektrik, su kullanımı, bina kat adetlerinin kent modeli üzerinde gösterimi gibi uygulamalar tematik görselleştirme işlemine örnek olarak verilebilir. Tematik verilerin gösteriminde tematik kartografya ile ilgili kurallara uyulmalıdır. Örneğin model üzerinde gösterilen veriler nicel (sayısal) özellikli ise, gösterimde aynı rengin ton değerleri kullanılmalıdır. Binaların depreme olan dayanıklılıklarının gösterimi buna örnek olarak verilebilir. Deprem riski az olan binalar açık renk tonları ile, riskin daha fazla olduğu binalar ise aynı rengin daha koyu tonları ile gösterilmelidir. Binaların yapı türleri gibi nitel özelliklerin gösteriminde ise aynı rengin tonlarının kullanılması yanlıştır. Renk tonlanması kullanıcıda sayısal bir algılamaya neden olmaktadır. Bu nedenle nitel özelliklerin gösteriminde aynı rengin tonları kullanılmaz, farklı renkler kullanılır [16].

Tasvirsel Görselleştirme

Tasvirsel 3D kent modellemesi, fotorealistik yöntemde problem olan bazı noktalara yeni çözümler getirmiştir. Tasvirsel görselleştirme fotoğraflardaki ayırt edilemeyen veya gereksiz olan detayların ayıklanmasına olanak sağlamaktadır (Resim 5.3) [21].

Tasvirsel görselleştirmede sadece istenilen detaylar gösterilir. Buda modeli daha sade kılar. Animasyon ve bilgisayar oyunları gibi uygulamalarda bu yöntem kullanılmaktadır. Ayrıca mekânsal ve coğrafı referanslı bilgilerin algılanmasını kolaylaştırır. Bu yöntem kartografya, coğrafı bilgi sistemleri, görselleştirme ve görsellik ilkeleri doğrultusunda haritalar, panoramik haritaların ve bunların bütünleştirilmesi ile geliştirilmiştir.



Resim 5.3. Tasvirsel görselleştirme

5.1.2. Mekansal veri ve bilgi standartları

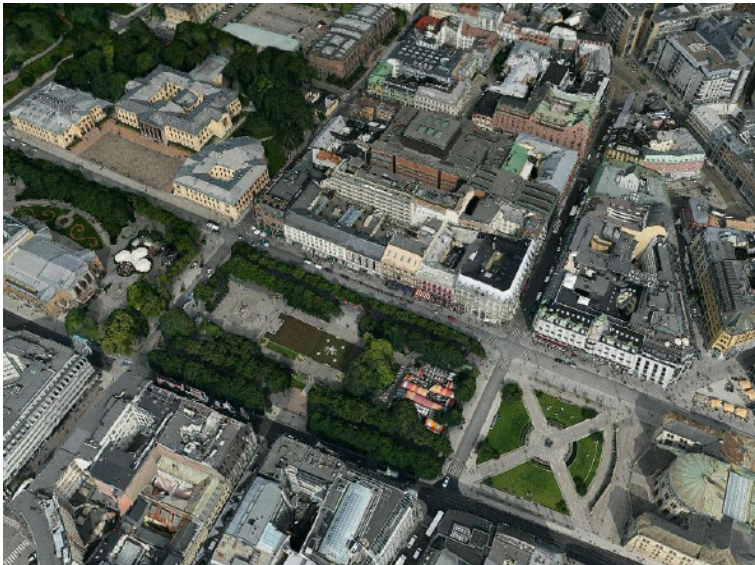
Birlikte işlerliğin kazanılmasında standartlar önemli rol oynamaktadır. Yeni gelişen mekansal standartlara ISO 19xxx serisi standartları ve OGC'nin liderlik ettiği GML,

W{F,M,C}S, CityGML, KML vb. endüstriyel standartlar örnek gösterilebilir. Bunun yanında yerel bazdaki kent bilgi sistemleri ile bölgesel ve global ölçekteki ESDI (European Spatial Data Infrastructure), INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), CEN TC/287 vb. çalışmalar mekansal veri ve bilgilerinin standart ve birlikte işler yapıda kullanıldığı diğer örnek çalışmalardır.

Kent modeli standardı CityGML ve özellikleri

City GML Bir Kent Modeli Uygulaması GML 3 standardını taban alan bir standartlaşma girişimidir. Amacı kent dokusunu sayısal olarak modellemektir. Almanya, Bonn Üniversitesi, girişimin yürütücüsüdür. Kent nesnelere ait geometrinin, 3 boyutlu olarak modellenmesi esas alınmıştır (Resim 5.4).

CityGML, 3D kent modellerine GML dilini kullanarak veri depolama, veri dönüşümü ve veri değişimi için XML-tabanlı ortamların oluşturulmasını sağlar. 3D kent modellerinde mekansal nesneleri ve nesnelerin birbiriyle olan ilişkilerini genel bir ortamda birleştirmeyi amaçlar. Böylelikle farklı uygulamalarda ortak verilerin kullanımına olanak sağlar. 3D mekânsal veri değişimi için OGC tarafından belirlenmiş uluslararası ISO TC211 standartları kabul edilmiştir [16].



Resim 5.4. CityGML standartlarına uygun lod 4 kent modeli

Tüm bu standartlaşma girişimlerine karşın henüz uluslararası bir standart oluşturulamamıştır. Standartlaşma çalışmaları OGC (Open Geospatial Consortium) tarafından CityGML ile başlatılmış ve günümüzde de devam etmektedir. CityGML ile belirlenen standartlar aşağıdaki gibidir,

- 3D bina modelleri için CityGML dilinin kullanılması ve ayrıntı düzeylerinin belirlenmesi,
- 3D-Studio MAX ve VRML dosya biçiminin kullanılması,
- 2D CBS verileri (2D parsel ve 2D bina sınırlarını ve binaların yükseklik bilgilerini içeren) için ESRI Shape dosya biçiminin kullanılması,
- Bina sınırları için ESRI Shape dosya biçimini kullanılması.

CityGML, verileri grafik özelliklerinin yanı sıra, tematik ve anlamsal (semantik) özellikleri ile sınıflandırıp birleştirerek, gösterimini sağlar ve geometrik ve semantik veri modellerine ortam oluşturur. Mekansal nesnelerin geometrik ve topolojik özelliklerinin tutarlı ve homojen olmasına imkan verir. CityGML’de bütün nesneler CityObject kavramı ile tanımlanmıştır [19].

CityGML ortamındaki kent modelleri, sayısal arazi modelleri, binalar, bitkiler, su alanları gibi mekansal nesneleri kapsar. Ağaçlar gibi genellikle farklı ayrıntılarda olan mekansal nesneler, prototipler olarak modellenip kent modelinin farklı bölgelerinde kullanılabilir.

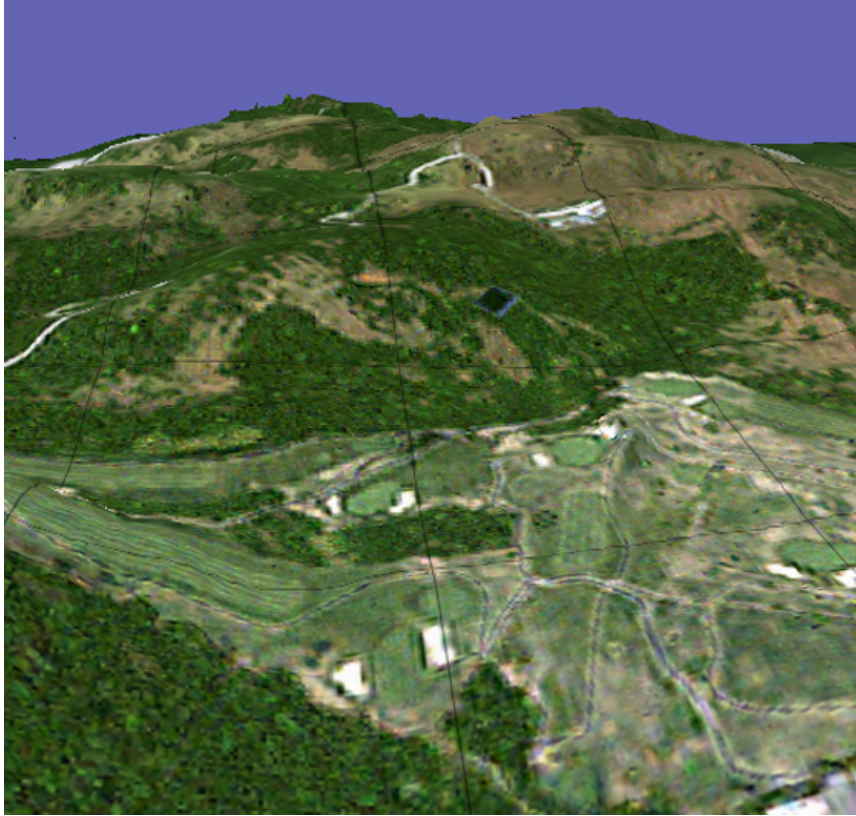
5.1.3. Çok ölçekli modelleme ve Lod

Birbirinden bağımsız verilerin aynı model üzerinde birleştirilmesinde veriler arasında bir düzey standardı yakalamak için lod kavramı kullanılmaktadır. Lod görselleştirme işlemini belirli bir sisteme oturtarak veri analizi kolaylığı sağlamaktadır. CityGML lod kavramını ayrıntı ölçeği olarak kullanmış ve nesne setlerindeki farklı çözünürlükleri dikkate alarak aynı anda farklı düzeylerde görselleştirme olanağı sağlamıştır [16].

CityGML’de LoD0, LoD1, LoD2, LoD3 ve LoD4 adı verilen beş ayrıntı düzeyi tanımlanmıştır. Lod düzeylerini ve içerdikleri ayrıntıları şöyle tanımlayabiliriz;

LoD0

Ayrıntının en az olduğu düzeydir ve yalnız 3D arazi modelini içerir. Bu düzeyde model çeşitli panoramik görüntülerle desteklenebilir. Bu seviyede binalar modele dahil edilmemiştir (Resim 5.5).



Resim 5.5. Lod 0 ayrıntı düzeyinde şehir modeli

LoD1

Bu ayrıntı düzeyinde binalar dikdörtgen prizmalar ile çatılar da düz olarak gösterilir. Lod1 basit kent modelleme işlemlerinde en çok kullanılan düzeydir. (Resim 5.6).



Resim 5.6. Lod 1 ayrıntı düzeyinde şehir modeli

LoD2

Lod2 düzeyinde ise bina çatı tipleri, bina cephelerinin fotoğrafları ve basit bitki modelleri eklenerek model zenginleştirilir (Resim 5.7).



Resim 5.7. Lod 2 ayrıntı düzeyinde şehir modeli

LoD3

Bu düzeyde binaların balkonları, duvar ayrıntıları modele dahil olur. Yüksek çözünürlüklü fotoğraflar bu ayrıntı düzeyinde yapıların dış yüzeylerine yerleştirilebilmektedir. Ayrıca ayrıntılı bitki modelleri ve taşınabilir nesneler LoD3 modellerinde gösterilir (Resim 5.8).



Resim 5.8. Lod 3 ayrıntı düzeyinde şehir modeli

LoD4

Yapılara, odalar, merdivenler, iç duvarlar, mobilyalar gibi bina içinde bulunan nesnelerin eklenmesi ile LoD4 ayrıntı düzeyine ulaşılır (Resim 5.9).

Lod 4 düzeyi kent modellerindeki en detaylı seviyedir. Ancak tez önerisi “disiplin katmanlı kent modeli” daha fazla veri içermekte ve kent modeline kentsel yönetim esaslı roller yüklemektedir.



Resim 5.9. Lod 4 ayrıntı düzeyinde şehir modeli

Tüm şehri kapsayan ve binlerce binadan oluşan 3D kent modellerinde veri gösteriminin daha hızlı olması için bina sınırlarında basitleştirme ve birleştirme gibi genelleştirme işleminin yapılmasını gerektirmektedir. Katmanlar oluşturarak farklı kullanıcılara farklı düzeylerde modelle erişim imkânı tanımak model kullanımını rahatlatacaktır.

5.1.4. Dünyada üç boyutlu kent modeli uygulamaları

Günümüzde kullanılmakta olan birçok sanal şehir uygulaması internet üzerinden kullanıcılara hizmet vermektedir, uygulamaların geneli kullanıcıya turizm amaçlı bilgiler vermektedir. Modellerde katman kontrolü olmayıp, yapılar daha çok kütleler halindedir. Bu nedenle farklı disiplinlere ait bilgilere ulaşılamamaktadır. Şehir altyapısının modellenmesine dair herhangi bir öneri getirilmemiştir

Berlin şehri 3d modeli

Berlin şehir modeli yerel yönetiminden gelen şehre ait yapısal bilgilerin işlenmesiyle adeta bir coğrafi bilgi bankası şeklini almıştır. Berlin kent modeli interaktif ortamda bireysel internet kullanıcıları , şirketler ve yerel yönetimlerle paylaşılmaktadır. Bu sayede şehrin heterojen beşeri dağılımına kolayca erişim imkanı bulunabilmekte enteraktif sunum olanağıyla mekansal bilgilerin paylaşımı mümkün olabilmektedir.



Resim 5.10. Farklı düzeylerde bina modelleme – Berlin Airl Foto

Berlin şehir modelini oluşturmada landexplorer sistemi kullanılmıştır (Şekil 5.1) Landexplorer sistemi geniş ve çok sayıda nesnenin bir araya gelmesinden oluşan uygulamalarda yüksek performans vermektedir. Berlin şehir modeli yaklaşık 50.000 bina modelini 500 gb'lık bir alanda depolamakta ve sistem photometrik fotolarla ve laser –scan(lidar) teknolojisiyle elde edilen verilerle desteklenmektedir.



Resim 5.11. “Brandenburger Tor” meydanından görünüm

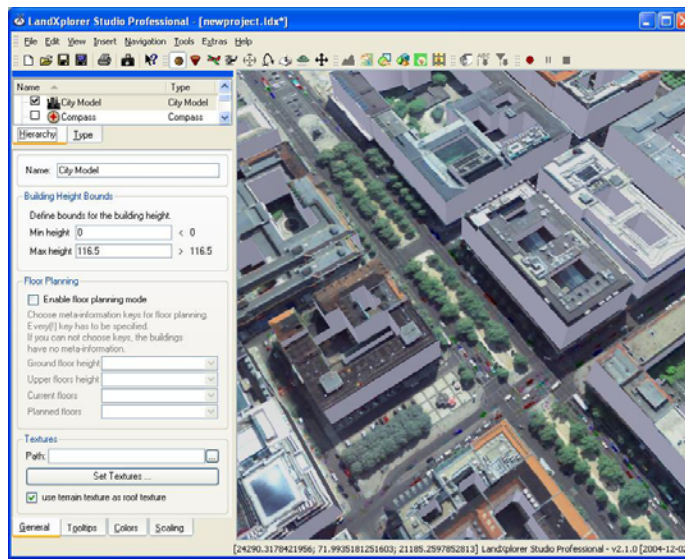
Berlin şehir modeli uluslararası 3d kent modeli standartlarına uygun olarak GML formatında tasarlanmış ve CityGML uygulamasıyla 2d ve 3d dijital data transferleri ve modelin farklı ara yüzlerle gösterimi mümkün hale gelmiştir.

Berlin kent modelinde;

- 2d yerel dokümanlar 3d kent modeline işlenmiş,
- Obje tabanlı modelin mevcut coğrafi bilgilerle uyumu sağlanmış,
- Kent modeli kullanım ara yüzü tüm kullanıcılara hizmet verecek şekilde tasarlanmış,
- Modelde kullanıcı isteğine bağlı olarak farklı düzeylerde detaylar sunulmuş,
- Tasarlanan 3d kent modelinin mevcut model ‘planverk innenstadt’ ile uyum içinde çalışması sağlanmıştır.

Projede kullanılan temel girdiler;

- Proje alanında bulunan tüm yapıların 2 boyutlu iz düşümleri ve tüm binaların tematik cephe bilgileri,
- Proje alanında bulunan tüm önemli kent objeleri ve tüm binaların detaylı mimari modelleri,
- Kuş bakışı görünüm için yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafı ve ortogonal görüntü için daha düşük çözünürlükte panoramik fotoğraflar,
- Model tabanı için yüksek çözünürlükte grid tabanlı 3d arazi modeli kullanılmıştır.

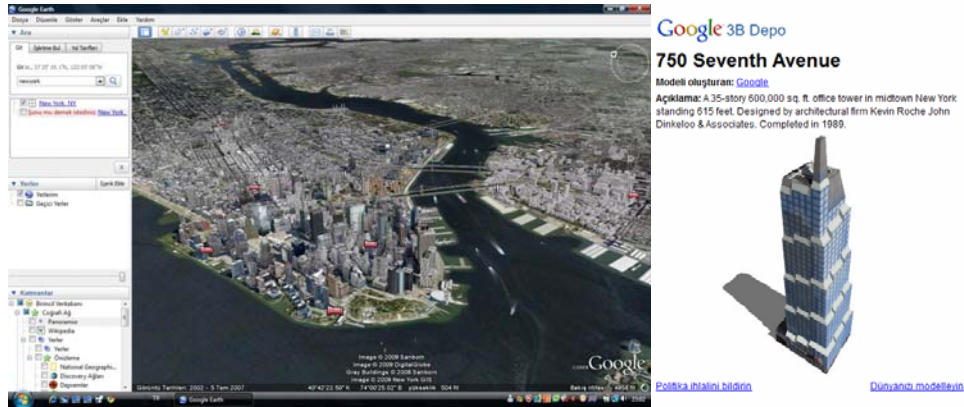


Şekil 5.1. Landexplorer program arayüzü

Berlin üç boyutlu şehir modeli bünyesinde bir çok veriyi içermesine rağmen yapılar kütleler olarak modellenmiş ve alt yapı konusunda herhangi bir öneri getirilmemiştir.

Google Earth

Google Earth uydu görüntülerini NASA'nın Mekik radar topoğrafyası görevinden (Shuttle Radar Topografya Mission (SRTM)) elde edilen bir sayısal arazi modeli üzerinde göstermektedir, Google Earth ayrıca kullanıcılara binaları 3 boyutlu gösterebilme ve adrese, enleme boylama ya da sadece fare imleci ile tarama yapmalarına olanak sağlamaktadır. Sağlanan uydu görüntülerinin ortalama çözünürlüğü 15m olmakla birlikte 0.15m den 500 m ye kadar değişebilmektedir [20].



Şekil 5.2. Google Earth Arayüzü ve Bina Açılımları [20]

Google Earth ‘in genel özellikleri:

- Koordinat sistemi ve projeksiyon
- 15 m lik baz ölçüsü çözünürlüğü
- 0.3 m lik yükseklik çözünürlüğü
- Değişken irtifa çözünürlüğü
- Resim tarihleri değişmektedir

Citysurf

3 boyutlu coğrafi bilgi sistemi görüntüleyicisi olan CitySurf yazılımı

-ESRI firmasının “shape” (shp) ve

- MAPINFO firmasının “TAB” formatını kullanmaktadır.

SHP ve TAB formatı oldukça basit, standart ve genel olarak kabul gördüğünden belediye ve kurumlar tarafından eldeki veriler düşünüldüğünde en temel formatlar olarak kabul edilebilir. Sistem çıktı olarak bina modellerini SHP ve TAB formatında oluşturmaktadır. Binalar ayrı ayrı sisteme işlenerek değil veritabanındaki kolonlardan kat yüksekliği bilgisi sayesinde bütün binalar CitySurf ile otomatik olarak yükseltilir. Bina tabanlarının ve yükseklik bilgilerinin kullanılmasıyla elde edilen bina modelleri hem istenen detayda bilgi vermekte, hem de görüntülenen modelin mimari yapısını gerçekçi bir şekilde yansıtmaktadır (Şekil 5.3). Sunulan bu teknikle, istenen mimari yapıdaki binaların kısa sürede üretilmesine olanak sağlamaktadır [21].



Şekil 5.3. Citysurf kent bilgi sistemi ekran ara yüzleri

Binalar CitySurf projesinde sadece görsel olarak değil aynı zamanda ilişkisel veri tabanı yönetim sistemlerinde depolanan grafik ve sözel verilere de erişim imkânı sağlar. Binalara kaplanacak fotogerçekçi doku bilgisi de sisteme tek tek işlenerek değil kolon bilgisine göre otomatik olarak program tarafından yapılmaktadır. Fotogerçekçi doku görüntüleri elde etmek için sahadan çekilen fotoğrafların perspektif düzeltme işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

Sistemde kullanılan veriler;

1. Sayısal temel arazi modeli
2. Uydu fotoğrafları: Ikonos, Qickbird, Aster
3. Binalar: Kent içinde yer alan tüm yapılar
4. Yollar: Tüm karayolu ve şehir içi yollar
5. Önemli Merkezler: Okullar, eczaneler, kafeteryalar, sinemalar
6. 3D katı modeller: Herhangi bir 3 boyutlu tasarım programı aracılığıyla üretilen bina modelleri minimum vertexden oluşacak şekilde sisteme entegre edilir.

5.2. Yapı Tasarım - Üretim Sürecinde İş Akış Aşamalarında Öneri Alt Yapısal Hazırlıklar

Yapının tasarımı ve uygulama projesi tamamlandıktan sonra gerekli olan oda vizesi için meslek odaları tarafından ve daha sonra imar müdürlükleri onayı için ilgili belediyelerden halen geleneksel yöntem olan ozalit çıktılar talep edilmektedir. Kağıt çıktı geleneği bu kurumlarda çalışan personel tarafından projenin bütününe daha rahat görebildikleri için kontrol kolaylığı sağladığı gerekçesiyle devam etmektedir. Ancak, birer imar, yapı kontrol, tapu ve iki mal sahibi nüshası olmak üzere en az beşer takım istenen her bir projenin daha sonra arşivlenmeleri ve arandığında bulunabilmeleri zor olmaktadır. Projeler arşivlerde zamanla kullanılamaz hale gelmekte ya da kaybolabilmekte ve arşivleme için geniş mekânlar gerekmektedir. Revizyon gerektiren projelerde bu çıktıların tekrar alınması söz konusudur ve bu da büyük miktarlarda kağıt israfına neden olmaktadır. Bazı belediyeler tarafından çizimlerin dijital ortamlarda talep edilmesine karşın, bu çizimler arşivleme kolaylığı dışında başka bir amaç için kullanılamamaktadır. İki boyutlu hazırlanan bu çizimlerde, yapıların çevreleriyle ve alt yapıları ile olan ilişkileri görülememektedir. Bunun için belediyelerce mimar ve mühendislerden, belli standartlarda ve her bir disiplin için farklı katmanlarda üç boyutlu olarak hazırlanan projelerin talep edilmesi bir çözüm yolu olarak görülmektedir

5.2.1. Mimarlık ve mühendislik bürolarında gereken alt yapı

Bilgisayar destekli tasarımın tarihçesi ilk bilgisayarın geliştirildiği tarih olan 1950 li yıllara kadar uzanır. Ivan Sutherland tarafından 1963 yılında geliştirilen sketchpad bugünkü bilgisayar destekli tasarım uygulamalarının temel fikrini ortaya atmıştır (Resim 5.12). Bilgisayarın mimarlıkta yaygın olarak kullanılmaya başlaması, bilgisayar fiyatlarının ucuzladığı 1980 li yıllara dayanmaktadır.



Resim 5.12. Ivan Sutherland sketchpad

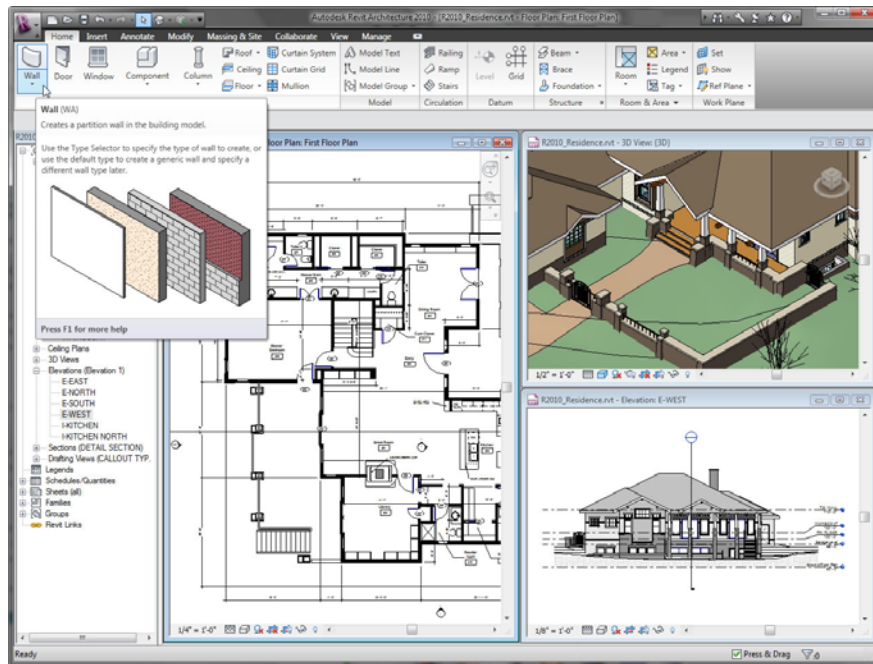
Mimari tasarım sürecinde organizasyon yapısı bilgisayar kullanımı ve internet, intranet, extranet gibi şebeke teknolojilerindeki gelişmelerle değişmektedir. Projelerin bilgisayar ortamında hazırlanması disiplinler arası bilgi alış verişinde dijital ortama taşımıştır. Dijital verilerin hızlı, kolay ve güvenli aktarımı sayesinde, insanlar mesafeler gözetilmeden, yer ve zamana bağlı kalmadan senkronize çalışma imkânına sahip olmuşlardır. Bilgilerin zamanında ve sağlıklı bir biçimde iletilmesini sağlayan dijital-senkronize ortamlar, problemlerin çözümünde kararların erken alınmasına ve çıkabilecek sorunlara karşı zamanında çözüm yollarının aranmasına imkân sağlamakta, projelerde beklenmeyen problemler yüzünden geriye dönüp yeniden yapılan revizyonları azaltmaktadır. Elle çizim tekniğinden ilham alan katman tabanlı bilgisayarla çizim teknikleri ilk başlarda biraz dirençle karşılanmakla beraber sağladığı hız ve kesinlik gibi faydalardan dolayı mimarlar arasında büyük oranda kabul görmüştür.

Bu özelliklerinden dolayı bilgisayarla çizim sistemleri yakın geçmişe kadar elle çizimin daha hızlı ve ekonomik bir alternatifi olarak görülmüş ve “bilgisayar destekli tasarım” tanımının içini tam olarak dolduramamıştır. Oysaki yapı bilgisi sadece yapı

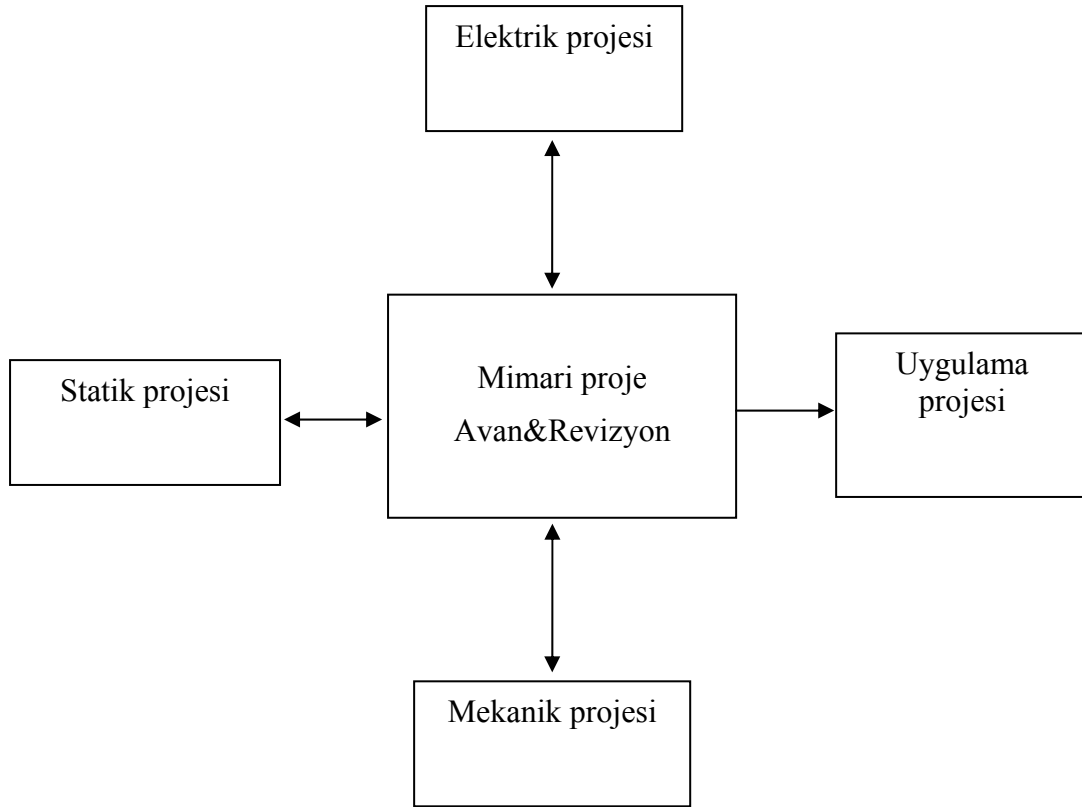
geometrisini değil, kullanıcı ihtiyaçlarından çevresel koşullara, estetik kaygılardan maliyet hesaplarına uzanan çok geniş bir bilgiler bütünü içerir. Üstelik bu bilgiler yapı tasarımına katkıda bulunan mimar, inşaat mühendisi, makina mühendisi vb. profesyoneller arasında dağılmış olarak bulunmakta ve tasarım sürecinde bu çok miktarda ve birbiriyle son derece ilişkili bilgilerin koordineli bir şekilde paylaşımıyla kendi içinde tutarlı ve işleyen tasarımlara dönüşmesi beklenmektedir. Bu da yapı tasarımı sürecini karmaşıktırmakta ve süreç sonunda çoğu zaman yapı maliyetlerine de yansıyan hatalara sebep olabilmektedir [22].

İnan ve Yıldırım (2009) günümüzde değişen tasarım organizasyonunu şöyle tanımlamaktadır [23];

“Tasarımların dijital ortamlarda hazırlanması ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, disiplinler arası tasarım organizasyonu da biçim değiştirmektedir. Günümüzde; geleneksel yöntemlerdeki belirli periyotlarla yüz yüze yapılması gereken toplantılar ortadan kalkmakta, proje ekibinde görev alan tüm disiplinler internet üzerinden tasarımın başladığı andan bitinceye kadar geçen süreçte yer ve mekana bağlı kalmadan yer almaktadırlar. Bilgisayarlar ve iletişim teknolojileri sayesinde dijital-senkronize ve karşı etkileşimli tasarım süreci olanakları bulunmaktadır.”



Şekil 5.4 Revit® Architecture program ara yuzu



Şekil 5.5 Dijital ortamda senkronize, eşgüdümsel ve karşı etkileşimli bina tasarım süreci.

Dijital ortamda mimari tasarım organizasyonu için teknolojik olanaklar

Günümüz teknolojilerinin verimli kullanımıyla mimari tasarım organizasyonu sorunsuz bir şekilde süregelmektedir. Yeterli teknolojik donanım ve bilgiye sahip olmadan yapılan organizasyonlarda bir takım sıkıntılarla karşılaşmaktadır.

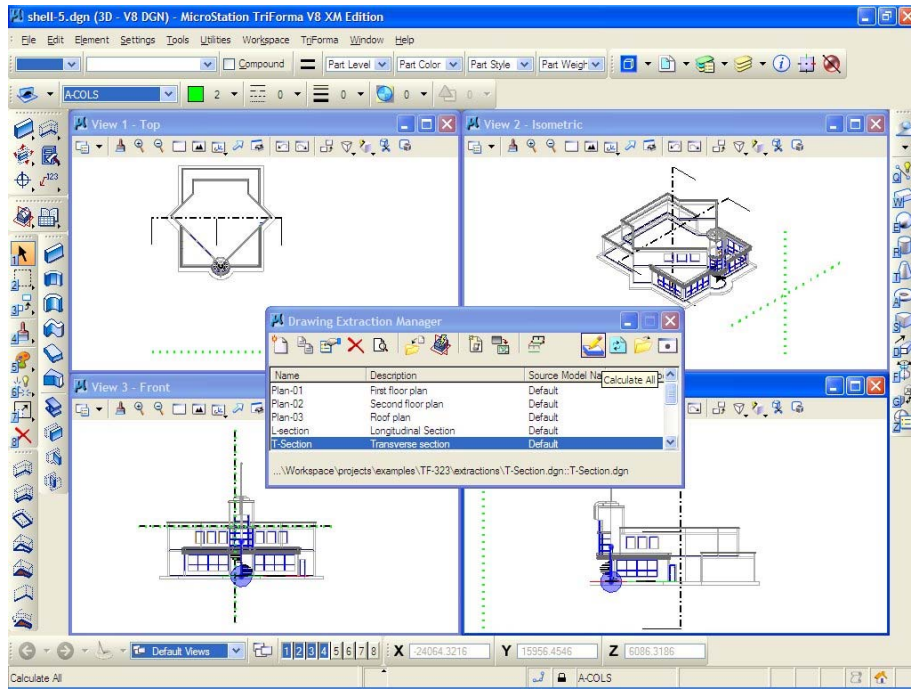
Günümüz yapı üretim sürecinde, disiplinler arası ilişkilerin dijital ortama taşınması, bilgisayar yazılımlarının kullanımı, grafik standartları, notasyonlar ve eşgüdümlü iletişim kavramları gündeme getirmektedir. Günümüz iş organizasyonlarında en çok karşılaşılan sorun, farklı yazılımların ve farklı standartların kullanılması ile iletişim problemleri olarak görülmektedir. Disiplinler arası standartlaşmalar ve ortak yazılımların kullanılması ve uygun iletişim yönteminin kullanılması bu tür sorunların çözüm yolu olarak görülmektedir.

Disiplinler arası organizasyon için ortak yazılım veya dönüşebilir dosya formatı kullanımı

Birden fazla disiplinin bulunduğu çalışmalarda, disiplinler çalışmalarını birbirleri üzerinden yürüttükleri için, ortak yazılım kullanımı önemlidir (bkn. Şekil 5.16). Geleneksel tasarım yönetiminde; aynı proje üzerinde çalışan farklı disiplinlerdeki kişiler, mimariyi yeniden çizip, kendilerine ait başka çizimleri de üzerine eklemek zorundadırlar. Projelerin tüm disiplinler tarafından bilgisayarlarda çizilmeye başlanması ile birlikte, yeniden proje çizmek gibi hem zaman alıcı hem de hata yapılabilecek işlemler ortadan kalkmıştır. Mimardan alınan mimari proje, diğer disiplinlerin yalnız kendilerini ilgilendiren kısımları kalacak şekilde, geriye kalan kısımları ya silinip ya da katmanı kapatılarak kullanılabilir. Mimari projenin diğer disiplinler tarafından kullanılabilmesi için aynı çizim programının kullanılıyor olması ya da programların farklı olması durumunda diğer programa dönüşebilirliği (convertible file) özelliğinin olması gerekmektedir. Dönüştürülebilir dosyalarda bazen veri kayıplarıyla karşılaşılabilir. Bu da projelerin yeniden çizilmelerine ve dolayısıyla zaman kaybı ve hatalara neden olabilmektedir. Çizimlerin dışında bazı özel hesaplamalar için mühendisler tarafından farklı programlar da kullanılmaktadır [23].

Gelişen yazılım teknolojisi tasarımcılara geniş olanaklar sunmaktadır. Piyasaya sürülen yazılımlar; mimari, statik, makine tesisatı, tasarımı için gerekli olan farklı disiplinlerin entegrasyonunu ve aynı ortamda tasarım yapma ve inşa etme ihtiyaçlarını karşılamaktadır (Şekil 5.6).

Bu yazılımlara örnek olarak MicroStation TriForma yazılımı gösterilebilir. Bu yazılım yapı ve tesisat mühendisliği gibi farklı disiplinlerin tüm yönlerini değişik düzlemlerde üç boyutlu modelleme tekniğiyle birleştirerek entegre tasarım ve uygulama yapabilmelerine imkan sağlayan Tek Proje Modeli kavramı üzerine kuruludur .



Şekil 5.6. MicroStation TriForma yazılımı, yapı ve tesisat projelerini üç boyutlu modelleme tekniği ile birleştirmektedir

Disiplinler arası ilişkilerde iletişim ve uzaktan erişim

Günümüzde yapılar kompleks ürünler halini almaktadır. Proje ekibi içinde inşaat mühendisi, elektrik mühendisi ve makine mühendisi mutlaka olmak şartıyla; peyzaj mimarı, iç mimar, şehir ve bölge plancısı, jeoloji mühendisi telekomünikasyon mühendisi gibi diğer mühendislik dallarından da katılım olmaktadır. Tüm bu birimler arasında koordinasyonun sağlanması sürecin başarısını etkilemektedir. Bu da ekip içindeki bilgi paylaşımının zamanında ve karşı etkileşimli olmasıyla sağlanabilir. Burada iletişim önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel tasarım sürecinde disiplinler arası iletişimin sağlanması proje ekibinde bulunan disiplinlerin artmasıyla imkânsız hale gelmiştir. Geleneksel yöntemlerle projenin ilerleyebilmesi için ekipte görev alan herkesin aynı mekanda bir masa etrafında toplanması gerekmektedir. Ancak günümüzde ticari ilişkilerin gelişmesiyle disiplinler farklı farklı ülkelerden bile olabilmektedir. Bu durumda birbirlerinden mesafe olarak uzakta olup aynı proje üzerinde çalışan kişilerin, bir yerden başka bir yere gitmeleri zaman kaybına ve maliyet yükselmesine neden olmaktadır.

Günümüzde bilgisayar kullanımının yaygınlaşması tasarım ve çizim bilgisinin dijitalleşmesini sağlamıştır. Dijitalleşen bu bilgiler mesafe tanımaksızın çok uzak mesafelere kolaylıkla ve kısa sürede gönderilebilmektedir. Dijital verilerin ortak proje üzerinde çalışan tüm disiplinler arasında hızlı, kolay ve güvenli aktarımı sayesinde, insanlar mesafeler gözetilmeden, zamana ve mekana bağlı kalmadan senkronize (eşzamanlı) çalışma imkanına sahip olmuşlardır. Mimari bürolarda internet ve ağ teknolojilerinin yaygınlaşması mimarların diğer disiplinlerle ve şantiyeyle olan iletişim biçimini de değişime uğratmıştır. Proje koordinasyonunda iletişim teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla disiplinler sürecin başından itibaren projeye dahil olmakta böylece hata oranı en aza çekilerek proje hızla ilerlemektedir. Gelişen cad programları şebeke teknolojileri ve sıkıştırmaya yazılımlarıyla veri alışverişi kayıpsız olarak gerçekleşmektedir. Cad programları çeşitli arayüzler ve eklentiler vasıtasıyla veri yayınlama ve dosya paylaşım araçları sunmaktadır.

İnan ve Yıldırım (2009) a göre iki çeşit veri alış verişinden söz etmek mümkündür [23];

Birincisi; ” kullanıcılarından birincisinin veriyi gönderdikten sonra, karşı tarafın bu veriyi alıp, üzerinde gerekli işlem ya da kontrolleri yaptıktan sonra, tekrar birinci kişiye geri gönderdiği eş zamanlı olmayan veri alış verişidir. Şu anda ülkemizde en yaygın olarak bu sistem kullanılmaktadır. İkincisi ise; “her iki kullanıcının aynı masa üstünde çalışıyormuş gibi, ekranda aynı dosyayı görüp her ikisinin de bu dosya üzerinde işlem yapmalarına ve böylece eş zamanlı çalışmalarına olanak tanıyan eşzamanlı veri alış verişidir. Bu sistemde, aynı zamanda kullanıcılar birbirlerine ses ve görüntülerini de gönderebilmektedirler.”

Dijital ortamda uzaktan erişimli ayrı zamanlı iletişim olanakları

Bulletin board

Cad programları “Bulletin Board” arayüzü aracılığıyla kullanıcılarına dosyaları belli bir konumda depolama ve program içinden erişebilme imkanı sağlamaktadır. Bu özellik sayesinde yayımlanmak istenen veriler diğer disiplinlerle kolayca paylaşılabilir (Şekil 5,7).



Şekil 5.7. Bulletin board iletişim arayüzü (Autodesk Inc.) [23]

Meet now

Bu özellik Microsoft Net Meeting teknolojisini kullanarak intranet veya internet üzerinden görüşme yapılmasını sağlamaktadır. Çoklu kullanım sayesinde birden fazla disiplinle ses, görüntü ve dosya paylaşımı mümkündür. Bu özellikler sayesinde disiplinler aynı masa başında görüşüyorlarmışçasına çizimleri kontrol etme ve onaylama imkanına sahiplerdir.

Web publish (Web'de yayımlama)

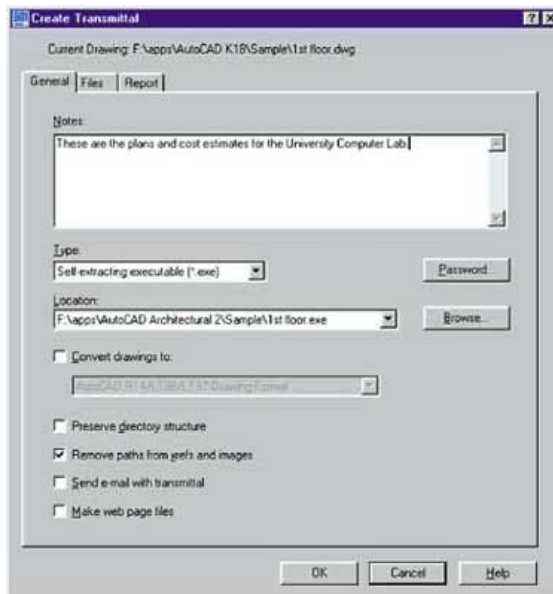
Disiplinler arası dosya gönderimi e-posta ya da msn yoluyla yapılabilir. Ancak, Web'de yayımlamanın bu yöntemle göre birçok avantajı vardır. Çizimi üreten mimar veya mühendis, çizimi dahili/harici URL (Uniform Resource Locators) adresinde yayımlayabilmekte, proje grubunun diğer üyeleri de, CAD yazılımı kullanmalarına gerek olmadan, bu çizime erişebilmekte ve kağıda çıktı alabilmektedir (Şekil 5,8). Web publish uygulamasında dwf dosya formatı kullanılmaktadır. Böylece Autocad kullanmayan disiplinler dosyaları görebilmekte ve sorunsuz bir şekilde çıktı alabilmektedirler



Şekil 5.8. “Publish to Web” özelliği ile çizimler Internet’ten yayımlanabilmektedir

E-transmit

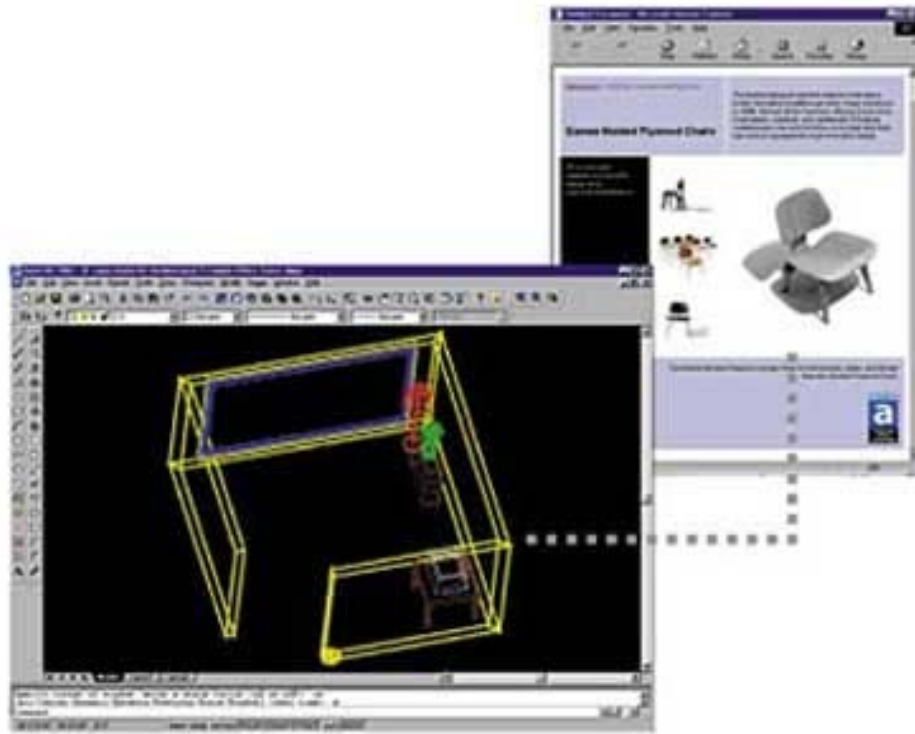
E-transmit özelliği sayesinde projeler fontlar, çıktı stilleri gibi dosya transferi sırasında kaybolan içeriklerini koruyarak gönderilmektedir. Bu arayüz kullanıcılarına dosyayı şifreleme ve sıkıştırma gibi rar dosyalarının yaptığı işlevleride sunmaktadır [23] (Şekil 5.9).



Şekil 5.9 E-transmit iletişim arayüzü [23]

I-drop (Internet drop)

I-drop, sürükle bırak ve tıkla çalıştır mantığıyla çalışan oldukça basit ancak oldukça faydalı bir özelliktir. Web sayfalarından sürükle-bırak yöntemiyle mevcut çizime ekleme sağlayan teknolojidir. İ-drop sayesinde malzeme açılımları üretici firma desteğiyle açıklanabilir (Şekil 5.10).



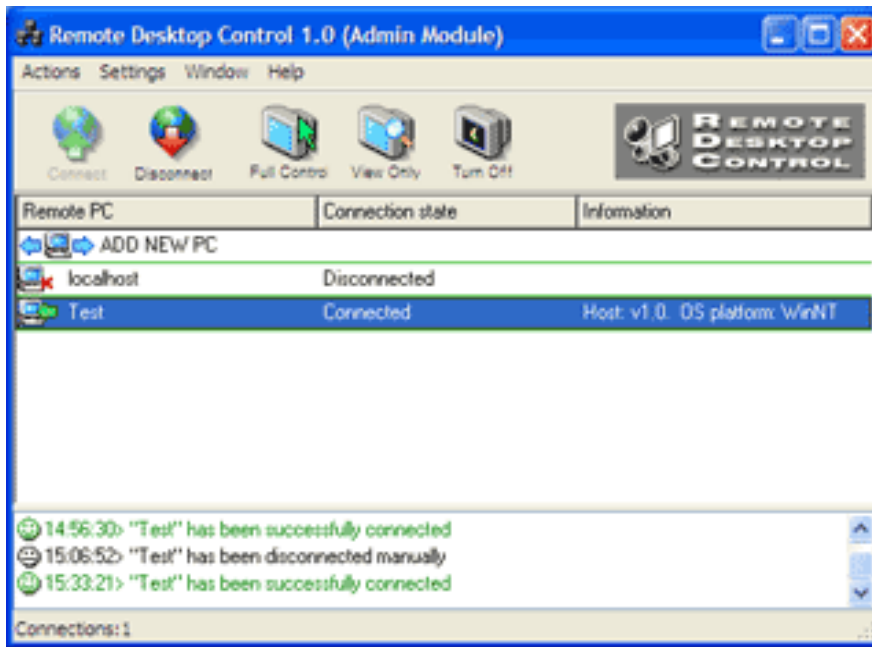
Şekil 5.10 AutoCAD ekranına I-drop ile çizim dosyaları ve ilgili verilerin, sürükle-bırak yöntemiyle yerleştirilmesi [23]

Dijital ortamda uzaktan erişimli eş zamanlı iletişim olanakları:

Remote desktop (Uzaktan erişim)

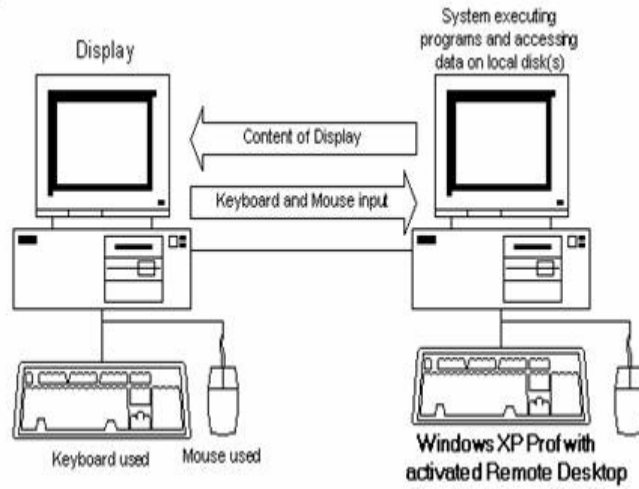
Kablolu veya Kablosuz şebeke veri iletişim teknolojilerinin, bilgisayarlara uzaktan erişim olanağı sağlaması ile birlikte, disiplinler arasında gerçek anlamda senkronize tasarım imkânı doğmuştur. İlk olarak, 1986 yılında uzaktan erişimli (remote) bağlantılar için PCAnywhere teknolojisi Symantec Inc. tarafından bir araç görevinde piyasaya sürülmüş ve bugüne kadar geliştirilerek masaüstü yardım programına

dönüştürülmüştür (Şekil 5.11). Uzaktan bağlantı özelliği, Remote Desktop Protocol'ünü (RDP) kullanarak masaüstü bilgisayarında sanal bir oturum başlatılmasına olanak vermektedir. Bir kullanıcının ekranında (internet veya network üzerinden) başka bir kullanıcının bilgisayarın ekranının görülmesini sağlar. İletişim ağı üzerinden dosya ve uygulamaların aktarılmasına gerek olmaması nedeniyle, eş zamanlı uygulama ile zaman tasarrufu sunmaktadır. Uzaktan masaüstü bağlantısı, yalnız ekrandaki verileri, klavye girişlerini ve mouse tıklama sinyallerini iletişim ağı üzerinden aktarır. Bununla birlikte, aynı anda çok sayıda bilgisayar birbirine bağlanabilir [23].



Şekil 5.11. Remote desktop control ile aynı anda çok sayıda bilgisayar birbirine bağlanabilir [23]

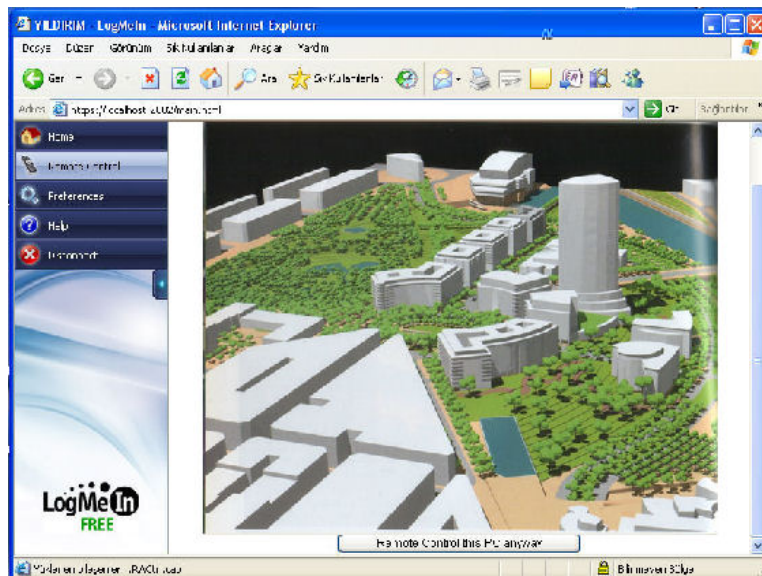
Mimari projeler gibi, birden fazla disiplinin bir arada çalışmasını gerektiren işlerde, mesafe olarak birbirinden uzakta bulunan kişiler için, remote desktop özelliği büyük bir avantaj olmaktadır (Şekil 5.12). Örneğin, plan paftası üzerinde mimar çalışırken, karşılıklı olarak inşaat mühendisi de uygun yerlere kolon veya perdeleri yerleştirebilmektedir. Böylece, disiplinler arasında senkronize tasarım yapma imkânı doğmakta ve taraflar için de süreç hızlanmaktadır.



Şekil 5.12. Remote desktop özelliği ile veri aktarımı [23]

Internet Tarayıcı Üzerinden Masaüstü Paylaşımı :

Bu yazılım remote desktop ve PC Anywhere yazılımlarımdan farklı olarak İnternet tarayıcı (Internet Explorer, Netscape, Opera) eklentisi olarak çalışmakta ve kullanıcı kolaylığı sağlamaktadır (Şekil 5.13). Ana bilgisayar diğer bilgisayara IE üzerinden web sayfasına bağlanır gibi, IP adresi üzerinden bağlanmakta, karşılıklı olarak masa üstleri paylaşılmakta, ayrıca sesli iletişimde kurulmaktadır.



Şekil 5.13. LogMein Masaüstü Paylaşımı Arayüzü [23]

6.2.2 Meslek odası vize aşamasında gerekli alt yapı

Yapının uygulama projesi tamamlandıktan sonra gerekli olan oda vizesi için meslek odaları tarafından halen geleneksel yöntem olan kağıt çıktılar talep edilmektedir. Kağıt çıktı geleneği bu kurumlarda çalışan personel tarafından projenin bütününe daha rahat görebildikleri için kontrol kolaylığı sağladığı gerekçesiyle devam etmektedir. Ancak projelerin odaya teslim edilmesi odada çalışanlar tarafından ilgili yönetmelikler kapsamında denetlenmesi, bulunan hataların proje müellifleri tarafından düzeltilerek projenin tekrar odaya sunulması proje onay sürecini uzatmakta ve gereksiz zaman ve işgücü kaybına neden olmaktadır.

Önerilen proje onay sürecinde meslek odalarına projeler elektronik ortamda iletilecek ve odadan yanıt elektronik ortamda alınacaktır. Meslek odaları tarafından proje üzerinde değişiklik istenmesi halinde, istenilenler oda personeli tarafından proje üzerinde açılacak bir katmanla müellife bildirilecek, eğer her hangi bir değişiklik yoksa projeler elektronik ortamda onaylanacaktır.

Oda vizesi için yapılan ödemeler kredi kartı ile olabileceği gibi banka kanalıyla da yapılabilir. Ödemenin ardından, bir şekilde (e-posta vs.) kullanıcıya oda vize kâğıdı ulaştırılacaktır. Kullanıcı tarafından çıktısı alınan belgenin resmi bir nitelik kazanması ve geçerli olması açısından, sayısal imza denen yöntemler ile belgeler onaylanmalıdır. Bunlar, sistemin pratikte kullanılması aşamasında ele alınması gereken önemli ayrıntılardır

6.2.3. Belediye onay aşamasında gerekli altyapı

Yapının uygulama projesi tamamlandıktan sonra gerekli olan belediye onayı için ilgili belediyelerden halen geleneksel yöntem olan kağıt çıktılar talep edilmektedir. Kağıt çıktı geleneği bu kurumlarda çalışan personel tarafından projenin bütününe daha rahat görebildikleri için kontrol kolaylığı sağladığı gerekçesiyle devam etmektedir. Ancak, en az beşer takım istenen her bir projenin daha sonra arşivlenmeleri ve arandığında bulunabilmeleri zor olmaktadır. Revizyon gerektiren

projelerde bu çıktıların tekrar alınması söz konusudur ve bu da büyük miktarlarda kağıt israfına neden olmaktadır.

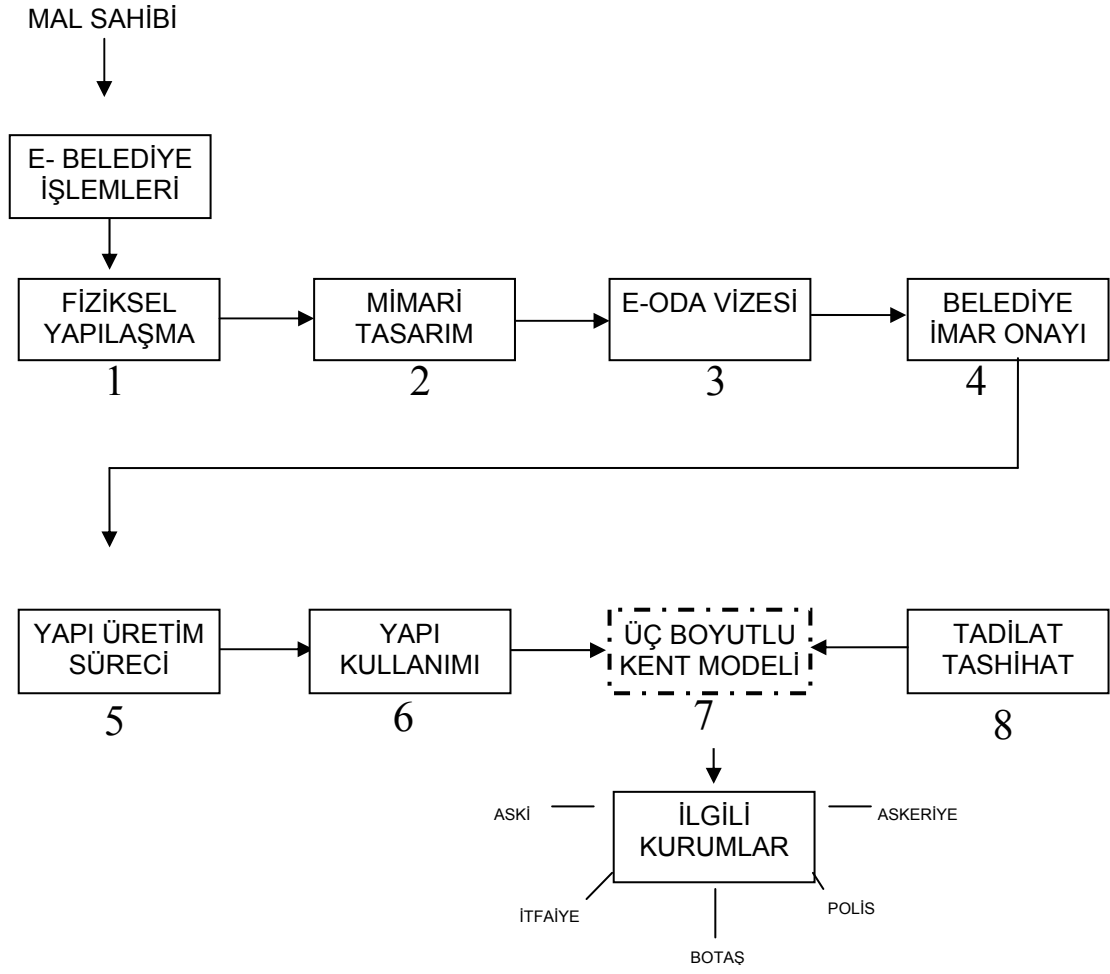
Bazı belediyeler tarafından çizimlerin dijital ortamlarda talep edilmesine karşın, bu çizimler arşivleme kolaylığı dışında başka bir amaç için kullanılamamaktadır. İki boyutlu hazırlanan bu çizimlerde, yapıların çevreleriyle ve alt yapıları ile olan ilişkileri görülememektedir. Bunun için belediyelerce mimar ve mühendislerden, belli standartlarda ve her bir disiplin için farklı katmanlarda üç boyutlu olarak hazırlanan projelerin talep edilmesi ve proje onay sürecinin bu üç boyutlu bina modelleri üzerinden yapılması önerilmektedir (Resim 5.13).

Oluşturulacak olan kent bilgi bankasında mimari, statik, elektrik vb. tesisat projelerinin tek bir dosyada toplanabilmesi ve bu projelerin daha sonra bir altlık üzerine yerleştirilerek tüm kentin üç boyutlu modelini oluşturması için bazı adımların yerine getirilmesi bir zorunluluk olarak görülmektedir.

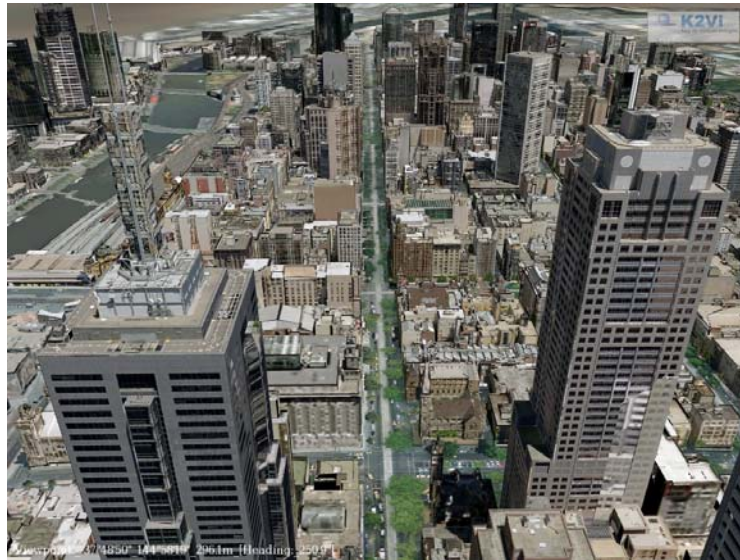
Üç boyutlu kent modeli tasarımı ve işlem adımları

Ülkemizde kentlerin daha iyi yönetilebilmesi ve geleceğe yönelik daha doğru kararlar alınabilmesi için üç boyutlu kent modellerine ihtiyaç vardır. Sağladığı iş gücü, personel, zaman gibi kazançların elde edilebilmesi için kent modellerine gerekli görülmektedir. Kent modelleri; kentsel faaliyetlerin yerine getirilebilmesinde doğru kararlar alabilmek için ihtiyaç duyulan planlama, altyapı, mühendislik, temel hizmetler ve yönetsel bilgileri hızlı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan coğrafi bilgi sistemlerinin kent boyutunda bir uygulaması olan konumsal bilgi sistemlerinden biridir.

Kurulacak bir kent modeli, kentte yer alan bir tek kuruma değil, birden fazla kurumun koordinasyon içinde bilgi paylaşımına yönelik faaliyetler yapmasını zorunlu kılmaktadır [3].



Şekil 5.14 Bir yapının dijital ortamda tasarım ve onay süreci



Resim 5.13. Melbourne 3D şehir modeli

Kent modeli başlangıç aşamasında maliyet gerektiren ancak ileriki zamanlarda kente kazanımlarıyla ilk yatırım maliyetini karşılayabilen bir sistemdir. Bu yüzden ilk sistem tasarımı aşamasında iyi planlama yapılmalıdır (Şekil 5.14).

Üç boyutlu kent modelinde tasarım; sistemin kurulması, işletilmesi ve en önemlisi de yaşatılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, üç boyutlu kent modelinin en verimli şekilde kullanılması ve akılcı planlama ile kaliteli yönetimi sağlayacak kararların alınmasını gerektirmektedir.

Durduran(2002) ülkemizdeki kent bilgi sistemi faaliyetlerini şöyle özetlemiştir. Benzer bir durum üç boyutlu kent modelleri içinde geçerlidir [3].

“Ülkemizde uygulanmaya çalışılan Kent Bilgi Sistemi faaliyetlerinin mevcut durum analizinden elde edilen tespitler neticesinde yaşanan veri toplama, veri güncelleme, veri standartları, idari, teknik ve hukuki bir takım sorunlarla karşılaşıldığı ortaya çıkmıştır. Kent Bilgi Sistemi uygulayan belediyelerin aslında projeye nereden başlamaları gerektiği konusunda da bilgi sahip olmadıkları, uygulama esnasında nelere dikkat edilmesi gerektiği gibi konularda yetersiz oldukları ve genelde yazılımlar, donanımlar alınarak veya sayısallaştırma işlemleri yapılarak Kent Bilgi Sistemi oluşturacaklarına inanmaktadırlar”.

Üç boyutlu kent modelinin belediyelere katkılarının ortaya koyulmasında bir başka yol olarak, klasik maliyet-kar analizi uygulamaları kullanılabilir. Bu tür bir uygulamada, sistemin kurulması ve aktif hale geçmesi için gerekli olan masraflar ve ileriye yönelik kar'a ilişkin tahminler önceden yapılmalıdır.

Fizibilite çalışmaları

Üç boyutlu kent modelinin kent bütününde oluşturulmasına başlamadan önce, kurumsal gereksinim ve mevcut durumun değerlendirildiği, önceliklerin belirlenerek belediye birimlerinden kilit personel seçim ve eğitiminin gerçekleştirildiği, kentin seçilen pilot bir bölgesinde sistemin uygulanıp yararlılığının ortaya koyularak eksikliklerin belirlendiği bir fizibilite çalışması gerçekleştirilmelidir [24].

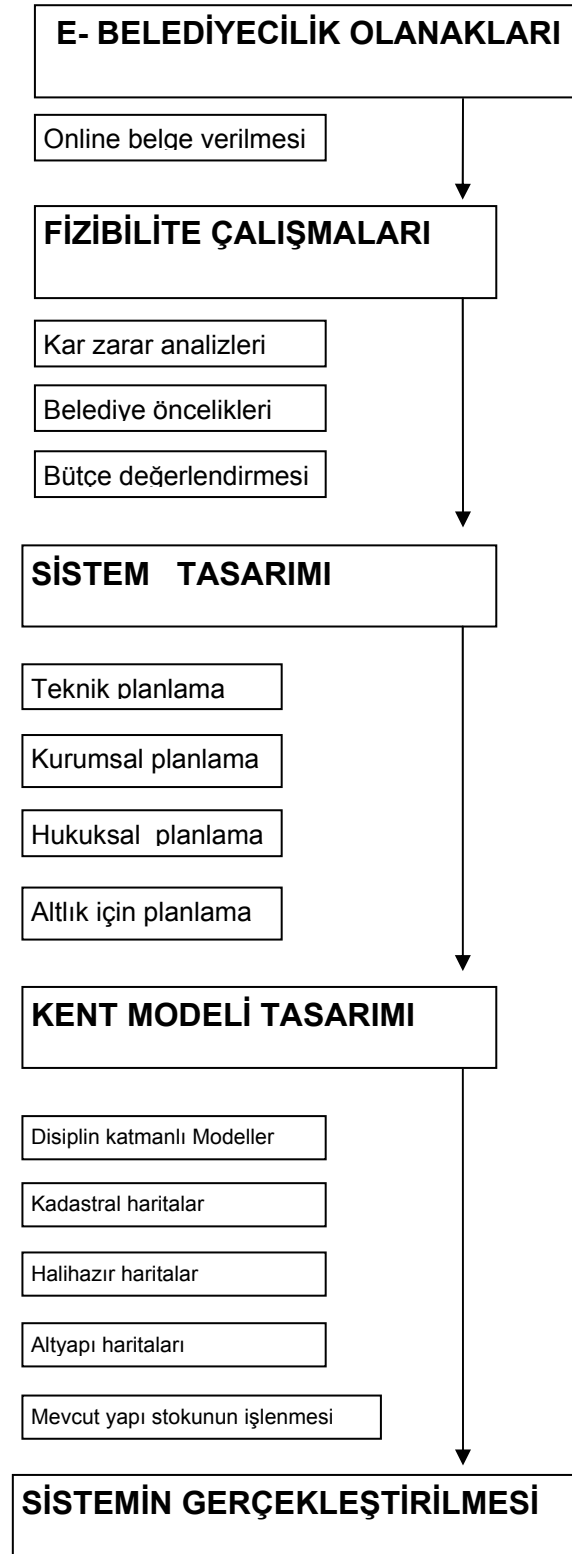
Üç boyutlu kent modeli fizibilite çalışmalarında aşağıdaki işlemler yapılmalıdır.

- Bölgedeki mevcut binaların değerlendirilmesi,
- Belediye için öncelikli hususların belirlenmesi,
- Bilgi sistemlerine yönelik çalışmalar varsa tespit edilerek incelenmesi,
- Model üretiminde çalışabilecek deneyimli, eğitilmiş ve bilgi teknolojilerine sahip, uzmanlaşabilecek personelin araştırılıp belirlenmesi,
- Veri türü bakımından zengin bir bölgede pilot bir uygulama yapılarak, tüm işlem adımlarını, yaşanan problemleri ve kazandırdıklarını yerinde tespit edilmesi,
- Kurumlarda kullanılan veri standartlarının tespit edilerek tek bir veri standardında olması gerekliliğini, yapılan pilot uygulama çalışmanın sonuçlarında gösterilerek ortaya koyulması,
- Model üretiminde kullanılacak yazılım, donanımın belirlenmesi
- Model uygulama planının çıkarılması

Sistem Tasarımı Aşaması

Sistem analizi aşamasından sonra üç boyutlu kent modelinin oluşumu için bir proje süreci tasarlanmalı ve bu sürece uyulmalıdır (Şekil 5.15). Proje süreci, gerçekleştirilecek olan bir projede hangi işlemlerin, hangi sıraya göre, nasıl, ne zaman, ne kadarlık bir bütçeyle ve ne kadarlık sürelerde yapılacağını gösteren bir tasarı veya izlenecek yolu gösteren bir sistem şeklinde tanımlanır [28].

Üç boyutlu kent modelinde proje planlanmasında; kurumsal planlama, teknik planlama, altlık oluşturma için planlama ve hukuksal anlamda bir planlama yapılarak sistem tasarımı yapılmalı ve kullanılacak veriler içinde bir veritabanı tasarımı gerçekleştirilmelidir [3].



Şekil 5.15. 3D kent modeli tasarım aşamaları

Kurumsal planlama

Günümüzde kurumların yeniden yapılanmasını gerektiren nedenler arasında teknolojiideki gelişmeler birinci sırayı almaktadır. Hizmet alanlarında meydana gelen gelişmeler ya da daralmalar, kurumların bünyesinde yeni birimlerin kurulmasını, bazılarının da kaldırılmasını gerektirebilir [25]. Buradan hareketle, belediyelerde üç boyutlu kent modeli oluşturma belediyenin kurumsal bazda yeniden yapılanmasını gerektirebilir.

Kurumsal planlama, belediyede çalışan personel içerisinde bilgi teknolojisine meraklı, bilgisayar sistemleriyle ilgili veya eğitilmiş insanlardan oluşan personel temininden başlamaktadır.

Üç boyutlu kent modelini kullanan personelin teknik ve bilgi açısından yeterli tecrübe ve sorumluluk bilincinde olması sisteme personel tarafından sahip çıkılması ve korunması büyük önem taşımaktadır [26]. Bu tür sistemleri kullanacak personelin jeodezi ve fotogrametri mühendisleri, bilgisayar mühendisleri, sistem operatörleri, sistem analizcileri, vb. alanlarda ve bilgi teknolojileri konusunda kendini geliştirmiş olması büyük önem taşımaktadır.

Seçilen personelin eğitiminde, sadece bilgi teknolojileri konusunda değil kurumsal disiplinler konusunda da iyi eğitilmiş personel gereklidir. Eksik bilgilerin bu eğitimlerle tamamlanması, sistemin kullanımında faydalı olacaktır.

Teknik planlama

Teknik planlama aşamasında birimlerin kullandığı mevcut durumdaki donanımların ve yazılımların, ne tür amaçlarla ve ne şekilde kullanıldığının tespit edilerek analiz edilmesi gerekir.

Mevcut donanım taraması yapıldıktan sonra üç boyutlu kent modeli çalışmaları için kullanılacak yazılımların ve gerekiyorsa alınacak donanımların seçimi gerekmektedir. Model oluşumu önemli bir basamaktır bu yüzden geliş güzel bir yazılım alınmamalıdır. Yazılımlar, donanımdan bağımsız seçilmelidir. Model için seçilen yazılım , ağ haberleşme yazılımı (TCP/IP, DCNet vb), işletim yazılımı (UNK, Windows NT, VMS vs), ile uyum içinde çalışmalı ve herhangi bir sistem çakışmasına sebebiyet vermemelidir.

Donanım ise sistem merkezinde yer alan veritabanı işletim sistemi ve diğer yazılımların yüklü olduğu ana serverlar, bunların belediye birimlerindeki kullanıcı ve ağ sistemiyle bağlantılarını mümkün kılan router, modem ve yerel ağ bağlantıları, ağ yönetim konsolu, birimlerde model kullanım ihtiyaçlarına göre hazırlanmış uygun donanımlar (PC-iş terminalleri) ve çevre donanım birimleri (yazıcı, çizici, tarayıcı, dış hafıza birimleri vb) bulunmalıdır [27].

Donanım yazılım uyumu sağlandıktan sonra kurum içinde uygun bir merkezin belirlenmesi gerekmektedir. Kurum içi ve kurum dışı koordinasyonun sağlanması ve bilgi aktarımının oluşturulabilmesi için sistem mümkünse kurum içinde tek bir merkezden yönetilmelidir. Böylece sistemin-donanım-yazılım sorunları tek bir noktadan takip edilerek sorunlara anlık müdahalelerde bulunulabilecektir.

Altlık oluşumu için planlama

Bu adımda belediyeler tarafından kullanılan altlıkların (halihazır planları, altyapı planları vb.) mevcut durum tespiti yapılarak uygun olanların veya uygun olmayanların belirlenerek yeniden elde edilmesi ve bunun sonunda da sayısal ortama geçirilmesi işlemi yapılmaktadır.

Belediyelerin kullandığı her türlü konumsal altlıklar değerlendirilerek onlardan yararlanma yoluna gidilmelidir. Eksik olan konumsal altlıklarda yeniden ele alınarak kent modelini oluşturacak altlığa işlenmelidir.

Altlık elde etme ve onun sayısal hale getirilmesi işlemi üç boyutlu kent modeli için maliyeti artıran en önemli bileşendir. Veri toplama pahalı, zaman alıcı ve en kapsamlı kısmını oluşturur. Bu aşamada elde edilecek düzgün ve doğru verilerle desteklenen bir altlık kent modelinin sonraki aşamalarda sorunsuz çalışmasını sağlayacaktır [3].

Hukuksal planlara

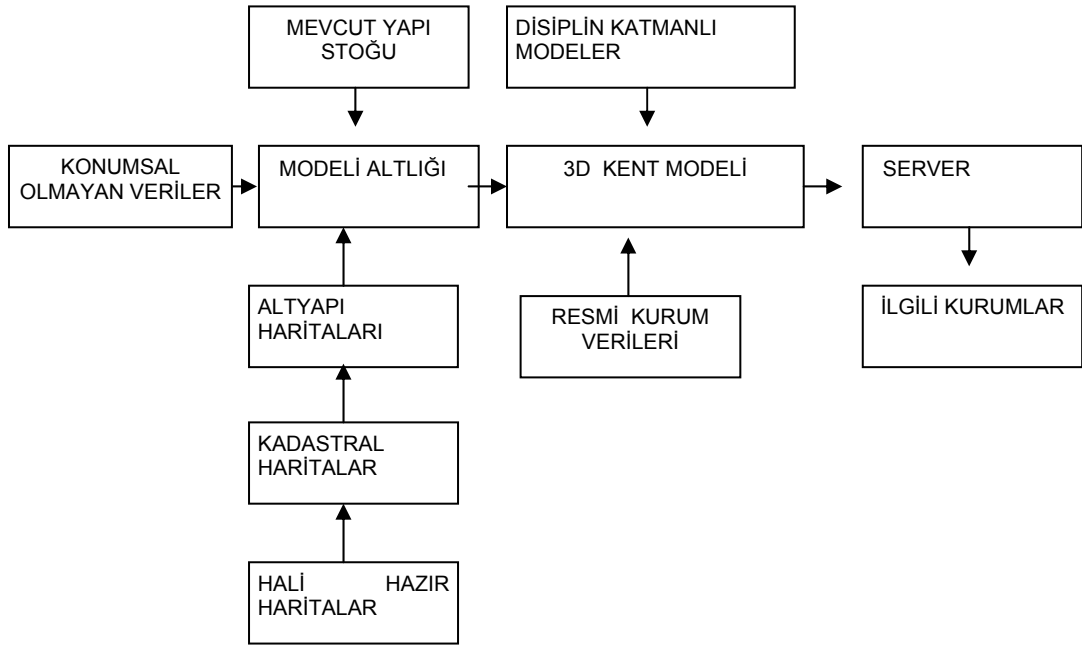
Üç boyutlu kent modeli oluşumunda kurum içinden ve diğer resmi kurumlardan birçok veriye ihtiyaç vardır. Kurum içinde veri aktarımı bir yönergeyle mümkün kılınabilirken, kurum dışı veri değişimi kurumlar arasında yapılan anlaşma ve protokollerle sağlanmaktadır.

Kurum dışı ilgili kurumların başında Tapu ve Kadastro Genel Müdürlükleri ve teşkilatları, TEDAŞ, Türk Telekom vb. gelmektedir, özellikle kentin yönetiminde önemli bir yere sahip olan bu kurumlarla protokoller düzenlenerek veri değişimi sağlanmalıdır [3]. Kurum içindeki veri paylaşımında belediye birimleri arasında da denetim ve sorumluluğun kime ait olduğunun bilinmesi, veri paylaşımının/güncellenmenin kimler tarafından yapıldığının bilinmesinin ve yönergelerin hangi birimce hazırlandığının bilinmesinin sistemin bütünlüğü açısından önemlidir.

Ülkemizde bugüne kadar en temel sorunlardan biri veri standartlarının oluşturulmamasıdır. Veri ve veri değişim standartları belirlenerek uygulamaya sokulmamış olmasıdır. Bu sebeple de herkes ihtiyaç duyduğu verileri kendisi üretmekte ve ortaya tekrarlı bir üretim çıkmaktadır [37].

Kent modeli tasarımı ve yönetimi

Veritabanı tasarımı, sistemde kullanılacak bu konumsal ve konumsal olmayan verilerin veritabanında oluşumlarını ve birbirleriyle olan ilişkilerini tanımlayan bir tasarımıdır.

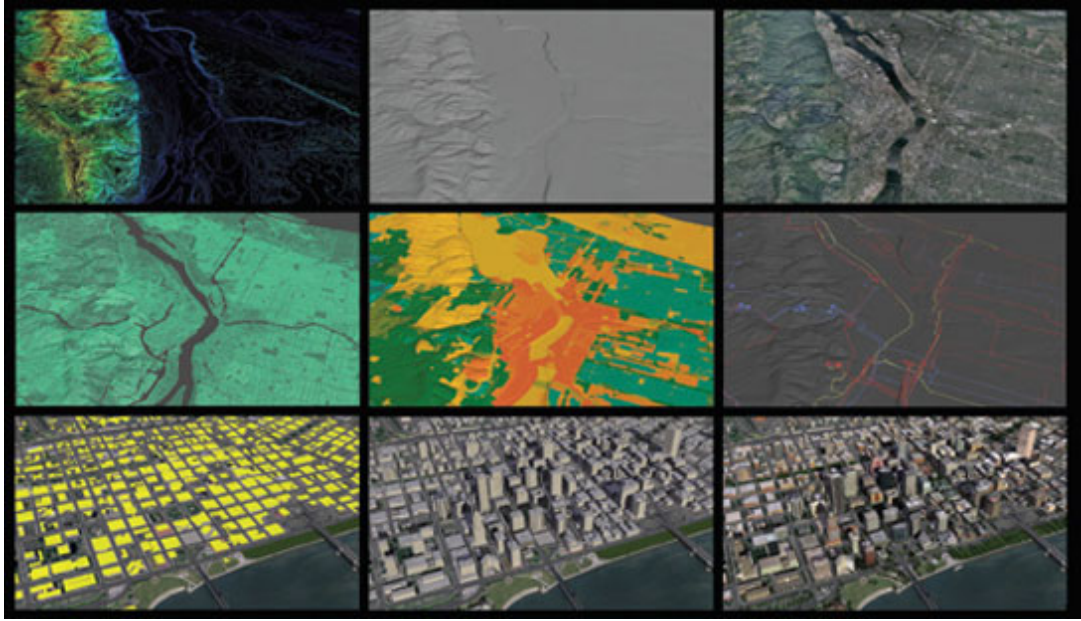


Şekil 5.16. 3D kent modeli oluşumu

Üç boyutlu kent modelinde kullanılan verileri konumsal ve konumsal olmayan veriler olarak iki gruba ayırabiliriz. Konumsal veriler kadastral haritalar, halihazır haritalar, uygulama imar planları ve altyapı haritalarından oluşmaktadır. Konumsal olmayan veriler ise herhangi bir sayısal değere dayanmayan yani konuma bağlı kalınmadan elde edilen bilgilerden oluşmaktadır [3].

Üç boyutlu kent modeli oluşturulurken, konumsal ve konumsal olmayan bilgiler ayrı veritabanında saklanacaktır. Böylece kullanıcıların ihtiyaçları olmayan bilgilere ulaşması önlenmiş olacak ve sistem daha seri bir şekilde çalışabilecektir. Konumsal olmayan bilgiler; mülkiyet ve tapu bilgileri, imar bilgileri, emlak ve ÇTV bilgileri, su ve doğalgaz bilgileri, kanalizasyon bilgileri, personel bilgileri vb. bilgiler olup ayrı bir veritabanında bulundurulmalıdır (Şekil 5.16).

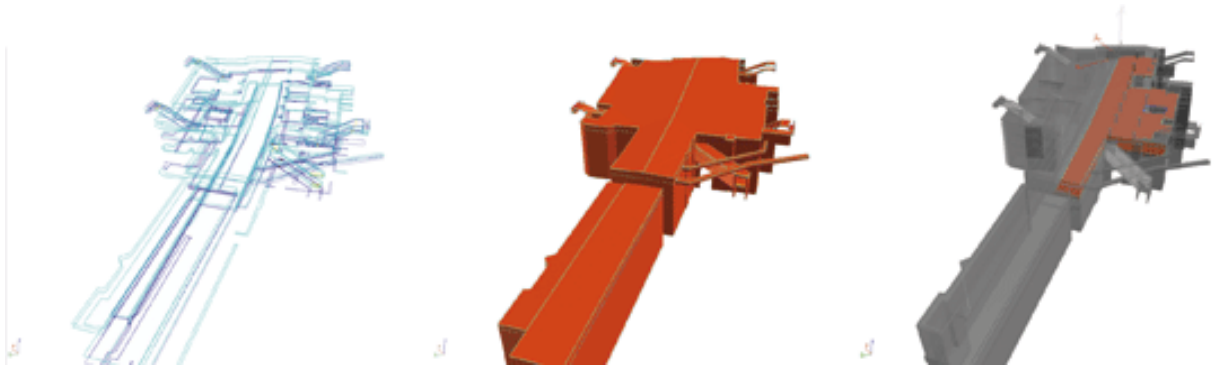
3D kent modellerinin oluşturulması ve sürdürülmesi birbirinden bağımsız veri kaynaklarından yapılabilir. Bu da veritabanları arasındaki güçlü bağlantılar ile sağlanabilmektedir. Burada önemli olan konu, verilerin sistematik ve doğru olarak birleştirilmesidir. 3D kent modellemede kullanılan veriler şunlardır [38] (Resim 5.14).



Resim 5.14. Model altlığına verilerin işlenerek 3d kent modelinin oluşturulması

Disiplin katmanlı Modeller

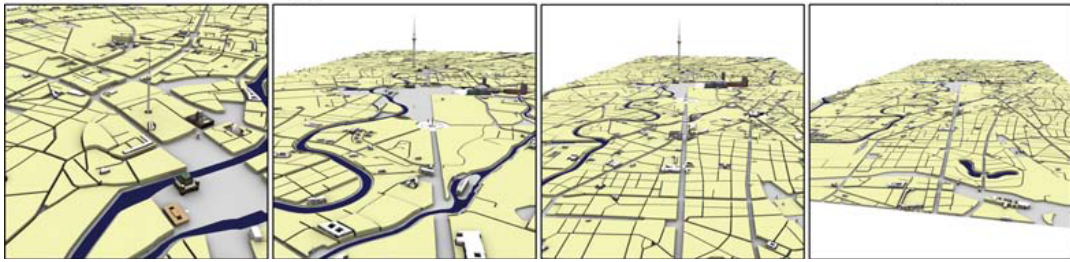
Öneri model kapsamında belediyeye onay için sunulan 3D bina modellerini kapsamaktadır. Bu modeller genellikle binaların dış görünüşlerinin yanı sıra bina içi nesneleri ve dış mekan nesnelerini de ayrıntılı olarak göstermektedir. Öneri üç boyutlu kent modeli oluşumunda temel bileşenler bu yapı modelleridir (Resim 5.15).



Resim 5.15 Disiplin Katmanli Yapı Modeli

Kadastral haritalar

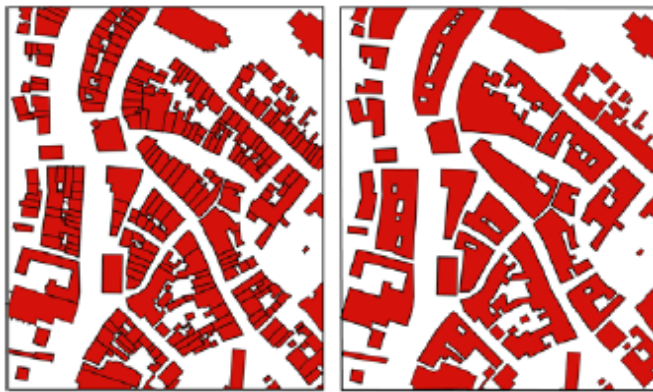
Kadastral haritalar, veritabanında bulunması gereken katmanlardan biridir. İlgili Müdürlüklerden yapılan protokoller neticesinde kadastral haritalar alınarak sayısal hale getirilmelidir (Resim 5.16). Tapu sicil bilgilerinin temininden sonra veritabanında saklanan kadastral altlıklarla tapu sicil bilgileri konumsal olmayan bilgilere dahil edilmeli, kullanıcılar arayüzler vasıtasıyla bu bilgilere erişmelidir [3].



Resim 5.16 Kent modeli altlığının üzerine kadastral haritaların işlenmesi

Halihazır haritalar

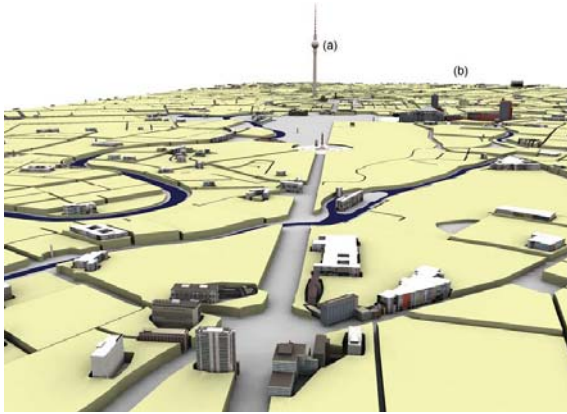
Üç boyutlu kent modelinde kullanılan hâlihazır haritaların güncel olması çok önemlidir. Tüm coğrafi detayların görüldüğü mevcut hâlihazır haritaların güncellemesi yapıldıktan sonra ülke koordinat sisteminde sayısal hale getirilmeli ve halihazır bilgilerle (yol ağı, binalar, arazi yapısı, adresleme, ulaşım vb.) topolojik ilişki kurularak halihazır haritalar son haliyle model altlığına işlenmelidir [3].



Resim 5.17 Halihazırların ve imar planlarının model altlığı üzerinde karşılaştırılması

İmar planları

Kente ait oluşturulan uygulama imar planları, sayısal hale getirildikten sonra ülke koordinat sistemine dönüşümü yapılmalıdır. Uygulama imar planı ile imar bilgileri arasında topolojik bir ilişki kurularak ve bunlar için ayrı katmanlar açılarak kent modeli allığına işlenmelidir.



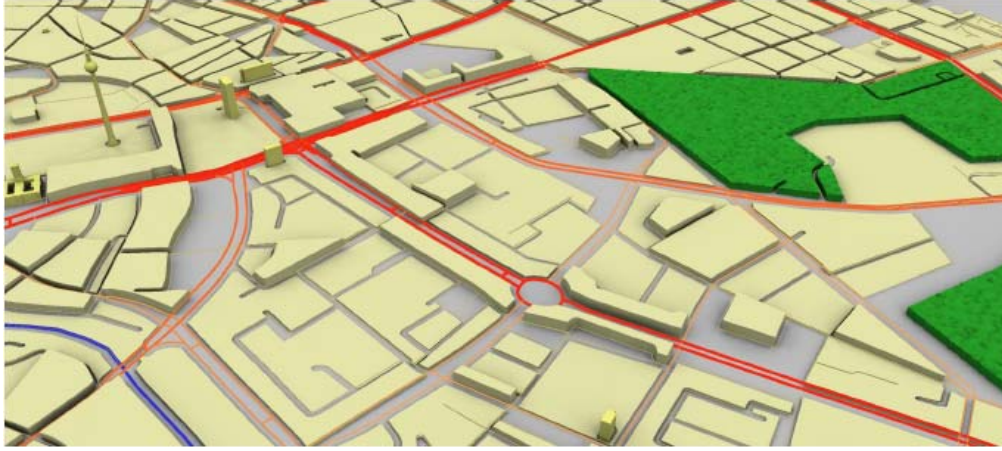
Resim 5.18 Kent modelinin oluşturulması

Altyapı haritaları

Kente ait oluşturulan su, doğalgaz, kanalizasyon, gibi alt yapı haritalarının güncelliği sağlandıktan sonra sayısal hale getirilir, ve model allığına işlenir (Resim 5.19). Altyapı haritalarının diğer kurumlarcada yoğun olarak kullanılacak olması onlara daha da önem katmaktadır. Doğalgaz, temiz su, pis su vb alt yapı hizmetleri için ayrı katmanlar oluşturulmalı ve bu katmanlara erişim izni sadece ilgili kuruluşlara verilmelidir

Sayısal arazi modelleri ve hava fotoğrafları

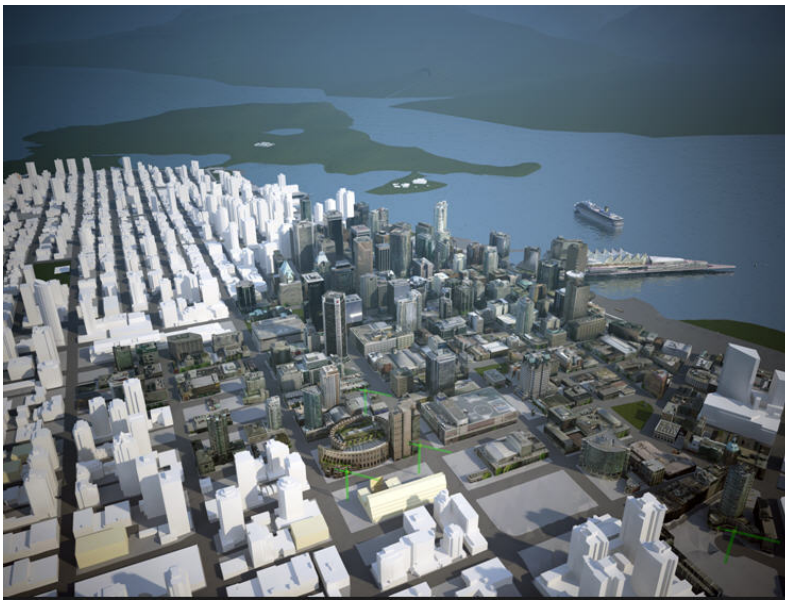
Bu veri kaynakları grid verilerden veya LIDAR verilerinden türetilen sayısal arazi modellerini ve ortofotoları içerir. Sayısal arazi modelleri 3D kent modellerindeki bütün geometrik nesneler için referans yüzey olarak kullanılmaktadır. Hava fotoğrafları ise fotorealistik görselleştirmede arazi yüzeylerinin ve bina çatı dokularının çatı yüzeylerine eklenmesinde kullanılan önemli veri kaynaklarıdır [16].



Resim 5.19 Alt yapı katmanının arazi modeline işlenmesi

Mevcut yapı stokunun işlenmesi

Mevcut yapı stokunun relövesi çıkarılarak kent modeline işlenmesi gerekmektedir. Bu aşama 3d kent modeli önerisinin en zahmetli aşamalarından biridir. Bu noktada belediyeler hizmet alımıyla mevcut yapı modellerini elde edebilir ya da proje kapsamında oluşturulacak bir birim bu işi tamamen üstlenebilir. Projenin zamanında hizmete girmesi açısından mevcut yapılar kütleli olarak gösterilip modeller bittikçe sisteme eklenebilir (Resim 5.20).



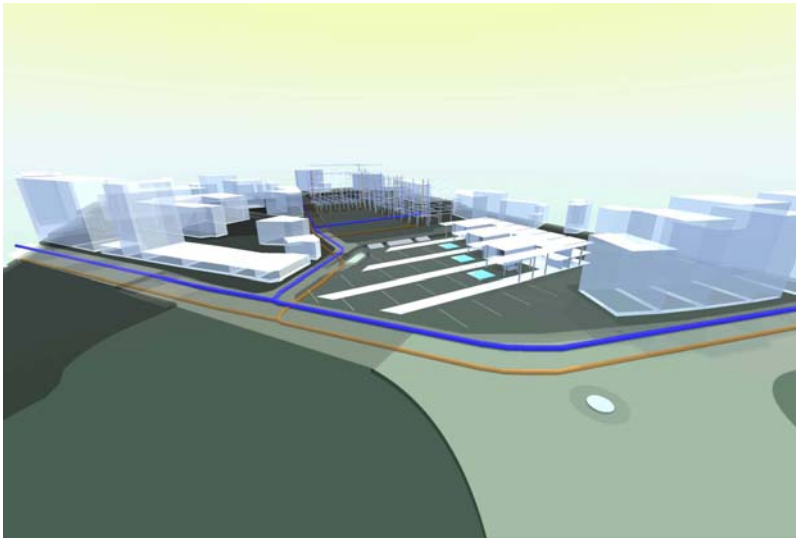
Resim 5.20. 3d kent modelinde mevcut yapıların kütleli olarak gösterimi

5.3. Üç Boyutlu Kent Modeli Veri Tabanının Sağlayacağı Yararlar

Kentin tümünü kapsayan, disiplin katmanlı üç boyutlu kent modelinde binalara ve yapılara ait birçok özellik gösterilebilmektedir. Kent yönetiminde, farklı kurum ve kişilerin ihtiyacı olan bilgilere kolaylıkla erişebilmeleri amacıyla, yerel yönetimlerce yapıların tüm mimari ve mühendislik bilgilerini içeren 3 boyutlu dijital projelerinin, belli uzmanlar tarafından oluşturulan bir sanal şehir modeli üzerinde gerçek koordinatlarında ve gerçek ölçekte yerleştirilmeleri ile bir kentsel bilgi bankası oluşturulabilir.



Resim 5.21 Yapı modellerinin uzmanlarca kent modeline yerleştirilmesi



Resim 5.22 Kent modelinde alt yapı tesislerinin gösterimi

Oluşturulacak öneri kent modeli sayesinde yapıyı oluşturan tüm bileşenlerin, tesisat ve altyapılarının bu model üzerinde gösterilmesi ve katmanlarının açılıp kapatılmasıyla idare edilmeleri mümkündür. 3d kent modelini oluşturacak modellerde olması gereken başlıca katmanlar şunlardır ;

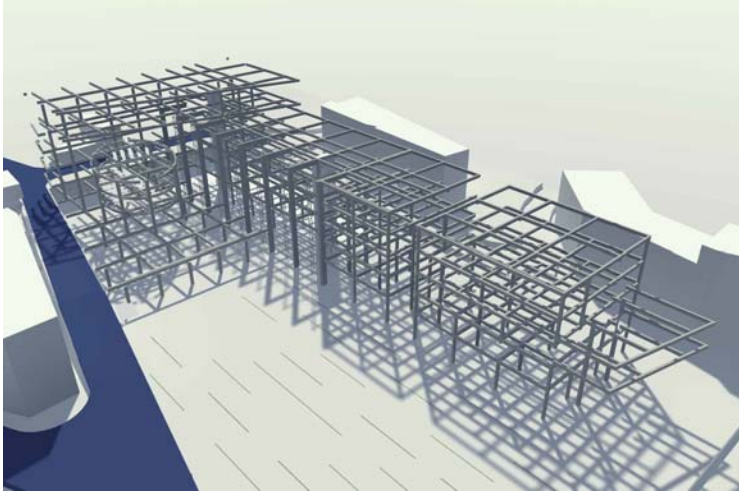
Mimari katman: Şehir planlama, kentsel yönetim, afet yönetimi, konum takibi, turizm ve kent tanıtımı gibi birçok alanda kullanılabilir. Kent modelinin omurgası görevi görmektedir. (Resim 5.23)

Statik katman: Kentsel deprem analizlerinin yapılmasında, afet yönetiminde kullanılabilir. Betonarme, çelik ya da ahşap yapıların tüm taşıyıcı sistemleri bu katmana işlenmelidir. (Resim 5.24)

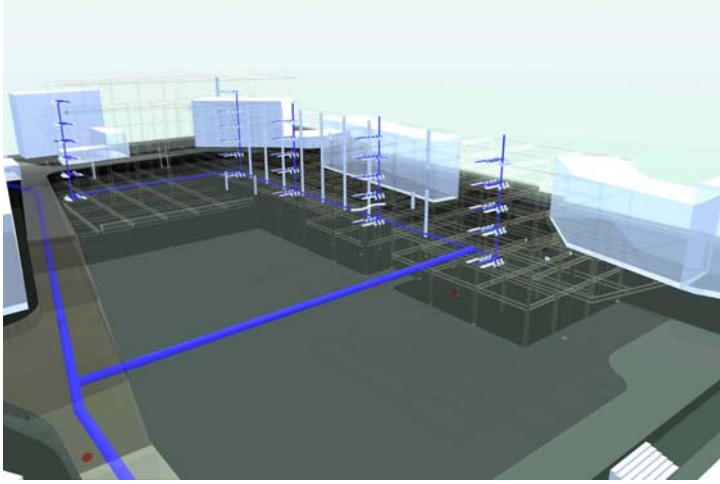
Tesisat modelleri: Yapıların temiz su, pis su ve doğalgaz hatlarının şehir şebekesiyle bağlantısı, afet yönetimi, aski ve egonun keşfe yönelik yaptığı uygulamalarda, itfaiyenin su bağlantı ağızlarını bulması gibi birçok alanda kullanılabilir. (Resim 5.27.38,37)



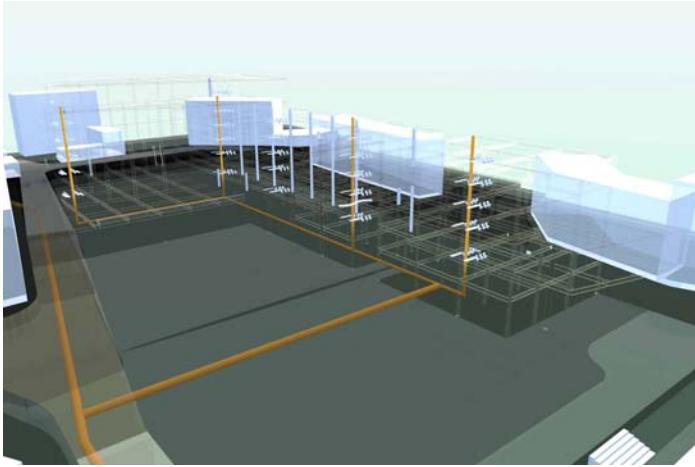
Resim 5.23. Mimari katman açıkken model görünümü



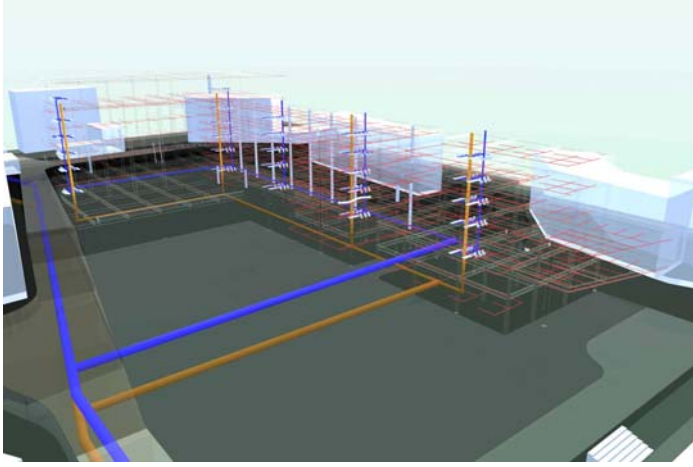
Resim 5.24. Statik katman açıkken model görünümü



Resim 5.25. Temiz su katmanı açıkken model görünümü



Resim 5.26. Pis su katmanı açıkken model görünümü



Resim 5.27. Tüm tesisat katmanları açıkken model görünümü

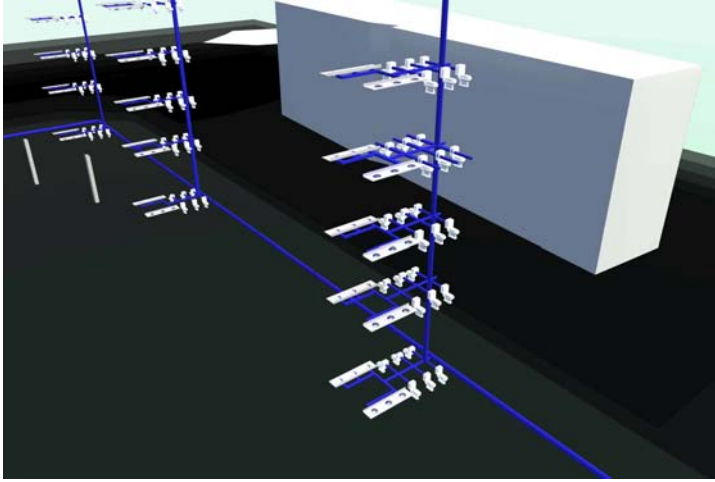
Bu şekilde katmanlardan oluşan bir modelde örneğin, yapıların sadece mimari ve su tesisatı katmanı açılarak, herhangi bir binaya ait temiz su şebekesinin nereden geldiği, su vanalarının ve rögarların yeri gibi bilgileri görmek mümkündür (Resim 5.27). Gerekli durumlarda bu dijital bilgiler ilgili kurumların ya da kişilerin hizmetine açılarak, internet üzerinden kablolu veya kablosuz olarak erişimleri sağlanabilir. Örneğin, itfaiye aracında giderken varılmak istenen yapının şehir içerisindeki konumu, en kısa hangi yollardan gidilebileceği, binanın girişleri ve yangın merdiveninin yeri gibi bilgilere ulaşmak mümkündür (Resim 5.23).

Gerekli durumlarda bu dijital bilgiler ilgili kurumların ya da kişilerin hizmetine açılarak, internet üzerinden kablolu veya kablosuz olarak erişimleri sağlanabilir. Örneğin, ambulans aracında giderken varılmak istenen yapıya giden en kısa yol, en yakın hastane , binanın girişleri ve merdiven ve asansör yeri gibi bilgilere ulaşmak mümkündür (Resim 5.21).

Oluşturulan kent modelinin bir çok alanda kullanımı mümkündür. Bunlardan bazılarını şu başlıklar altında toplamak mümkündür;

1. İmar durumlarının çıkartılması ve onayı,
2. Arazi kullanımı ve kaçak yapılaşmanın takibi,
3. Elektrik, su, telefon vs. altyapı hizmetleri ve takibi,
4. Trafik, ulaşım hizmetleri,

5. İtfaiye ve ambulans gibi acil hizmetlerde ilgili yere en yakın noktadan ve en kısa yoldan erişim tespiti,
6. Afet yönetimi ,
7. Savunma ,



Resim 5.28. Temiz su tesisatının iç boyutlu modele işlenmesi

Kent bilgi bankasına yönelik üç boyutlu kent modelinin oluşturulması için şu şartların sağlanması gerekmektedir.

- Yapılara ait çizimlerin dijital ortamlarda ve üç boyutlu olarak imar müdürlüklerine teslim edilmesi,
- Farklı disiplinlere ait çizimlerin aynı ya da birbirine entegre edilebilen yazılımlarla hazırlanması,
- Farklı disiplinlere ait çizimlerde ortak çizim standartları kullanılması,fakat her katmanın ilgili kurumca açılabilmesi,
- Farklı disiplinlere ait çizimlerin ortak tek bir dijital dosyada toplanması,
- Mevcut yapıların dijital ortamda rölövelerinin oluşturulması,
- Kentin üç boyutlu modeli üzerinde tüm yapıların yerleştirilmesi,
- Üç boyutlu modellerin dosya büyüklüklerinin interaktiviteye ve internet hızına uygun şekilde düşük tutulması,
- Üç boyutlu model oluşturma modellerinin belirlenmesi,

Günümüz teknolojileri bir kente ait bu bilgilerin bir yerde toplanmasına imkan sağlayacak kapasiteye sahiptir. Ancak, gerek oluşturulması, gerekse kullanımı sırasında pratik olması nedeniyle kent belli bölgelere ayrılarak da bu model oluşturulabilir.

6. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bilgisayarın yaygın olarak kullanılmaya başlanması, bilgisayar fiyatlarının ucuzlaması ve internet, intranet, extranet gibi şebeke teknolojilerindeki gelişmeler, her alanda olduğu gibi yapı tasarım ve denetim sürecinin de organizasyon yapısını değiştirmektedir. Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, kentte yeni yapılan binalara ve alt yapılara ait bilgiler dijital ortamlarda hazırlanmaktadır. Bununla birlikte diğer disiplinlerle olan bilgi alış verişi de dijital ortamda olmaktadır. Dijital verilerin hızlı, kolay ve güvenli aktarımı sayesinde, insanlar mesafeler gözetilmeden, yer ve zamana bağlı kalmadan senkronize çalışma imkanına sahip olmuşlardır. Bilgilerin zamanında ve sağlıklı bir biçimde iletilmesini sağlayan dijital-senkronize ortamlar, problemlerin çözümünde kararların erken alınmasına ve çıkabilecek sorunlara karşı zamanında çözüm yollarının aranmasına imkan sağlamakta, projelerde beklenmeyen problemler yüzünden geriye dönüp yeniden yapılan revizyonları azaltmaktadır. Böylece, zaman ve işgücü kaybı ortadan kalkmaktadır.

Genelde mimar ve diğer disiplinler tarafından oluşturulan projeler iki boyutlu hazırlanmaktadır . Bu iki boyutlu düzlemsel çizimlerle bilgisayarla çizim sistemleri yakın geçmişe kadar elle çizimin daha hızlı ve ekonomik bir alternatifi olarak görülmüş ve “bilgisayar destekli tasarım” tanımının içini tam olarak dolduramamıştır. Düzlemde isometrik çizimler süregelmiştir. Oysa ki, yapı bilgisi sadece yapı geometrisini değil, kullanıcı ihtiyaçlarından çevresel koşullara, estetik kaygılardan maliyet hesaplarına uzanan çok geniş bir bilgiler bütünü içerir. Üstelik bu bilgiler yapı tasarımına katkıda bulunan mimar, inşaat mühendisi, makina mühendisi vb. profesyoneller arasında dağılmış olarak bulunmakta ve tasarım sürecinde bu çok miktarda ve birbiriyle son derece ilişkili bilgilerin koordineli bir şekilde paylaşımıyla kendi içinde tutarlı ve işleyen tasarımlara dönüşmesi beklenmektedir. Bu da yapı tasarımı sürecini karmaşıktırmakta ve süreç sonunda çoğu zaman yapı maliyetlerine de yansıyan hatalara sebep olabilmektedir.

Günümüzde geliştirilen yazılımlarla, yapının farklı disiplinlere ait çizimlerini (elektrik, su, telefon vb. tesisatlarını ve katlara dağılımını) tek bir proje üzerinde üç

boyutlu olarak birleştirmek m¼mk¼nd¼r. G¼n¼m¼zde adımsal değil senkronize tasarım sağlayan yazılımlar mevcuttur, ancak kullanımı yeni genişlemektedir.

Yapının tasarımı ve uygulama projesi tamamlandıktan sonra gerekli olan oda vizesi için meslek odaları tarafından ve daha sonra imar m¼d¼rl¼kleri onayı için ilgili belediyelerden halen geleneksel y¼ntem olan ozalit çıktılar talep edilmektedir. Kağıt ıktı geleneği bu kurumlarda çalışan personel tarafından projenin b¼t¼n¼n¼ daha rahat g¼rebildikleri için kontrol kolaylığı sağladığı gerekçesiyle devam etmektedir. Ancak, birer imar, yapı kontrol, tapu ve iki mal sahibi n¼shası olmak ¼zere en az beşer takım istenen her bir projenin daha sonra arşivlenmeleri ve arandığında bulunabilmeleri zor olmaktadır. Projeler arşivlerde zamanla kullanılamaz hale gelmekte ya da kaybolabilmekte ve arşivleme için geniş mekânlar gerekmektedir. Revizyon gerektiren projelerde bu çıktıların tekrar alınması s¼z konusudur ve bu da b¼y¼k miktarlarda kağıt israfına neden olmaktadır. Bazı belediyeler tarafından çizimlerin dijital ortamlarda talep edilmesine karşın, bu çizimler arşivleme kolaylığı dışında başka bir amaç için kullanılamamaktadır. İki boyutlu hazırlanan bu çizimlerde, yapıların çevreleriyle ve alt yapıları ile olan ilişkileri g¼r¼lememektedir. Bunun için belediyelerce mimar ve m¼hendislerden, belli standartlarda ve her bir disiplin için farklı katmanlarda ¼ boyutlu olarak hazırlanan projelerin talep edilmesi bir öz¼m yolu olarak g¼r¼lmektedir.

Oluşturulacak olan kent bilgi bankasında mimari, statik, elektrik vb. tesisat projelerinin tek bir dosyada toplanabilmesi için bazı şartların yerine getirilmesi bir zorunluluk olarak g¼r¼lmektedir. Bu zorunluluklar; ortak veya birbirine entegre yazılım kullanımı ve ortak standartların kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapı/kent tasarımı ve y¼netiminde dijital olmayan bilgilere hızlı ve pratik erişim s¼z konusu değildir. G¼n¼m¼zde bilgisayar teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması ile birlikte, kentte yeni yapılan binalara ve alt yapılara ait bilgiler dijital ortamlarda hazırlanmaktadır.

3D kent modelleri coğrafi bilgilerin gösteriminde kullanılan önemli unsurlardan birisidir. Kentsel karar verme, durum belirleme ve projelendirme işlemlerine altlık oluşturmakta ve ön kestirimlerin yapılmasına ve doğru hedeflere ulaşılmasına yardımcı olmaktadır. Gelişmekte olan 3D modelleme teknolojileri ile yalnız grafik görüntülerden oluşan klasik 3D kent modelleri geliştirilerek karmaşık yapıdaki semantik kentsel bilgilerin de 3D modellenbildiği yazılımlar üretilmiştir.

Oluşturulan üç boyutlu bir kent modeli üzerine, her bir yapının çizimlerinin doğru koordinatlarında ve gerçek ölçeğinde yerleştirilmesi ile bir kentsel bilgi bankası elde etmek mümkündür. İletişim teknolojileri de, kablolu veya kablosuz olanaklarla, bilgilerin çok kısa sürede mesafe gözetmeden ilgili kişi ya da kurumlara ulaşmasına imkan sağlamaktadır. Oluşturulan kent modelinin kamu kurumlarının ortak kullanımına açılmasıyla kamu kurumları kent modeli üzerinden sürekli olarak bir birlerini takip edebileceklerdir. Kente ait stratejik verilerin elde edilmesi ve bu verilere kolayca erişilmesi için DSİ, ASKİ , TEDAŞ, TELEKOM, EGO, İTFAİYE , İlçe Belediyeler gibi önemli kurumlar arasında veri paylaşımı sağlanarak, kent içindeki altyapı çalışmalarında, kentsel hizmetlerde bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde ulaşım sağlanacaktır.

Ülkemizdeki kamu kurumlarına baktığımızda; her birimin diğerinden bağımsız olarak kurum dışından sağladıkları ya da kurum personeli tarafından hazırlanan otomasyon sistemlerini kullandıklarını görürüz. Her kamu kurumu kendi içindeki otomasyonu kurmaya çalışmış diğer kurumlarla bilgi paylaşımını göz önünde bulundurmamıştır. Bazı kurumlar elde ettikleri verileri paylaşmaya çalışsa da istenilen verim sağlanamamıştır. Bunda şüphesiz kurumlar arası veri paylaşım standartlarının olmaması, veri güncellemesi ve sistem devamlılığı gibi konulara değinilmemesinin etkisi büyüktür.

Öneri 3D kent modelinin desteklenmesi ve kabul edilmesi için en etkili yol pilot bir bölge seçilerek sağlanabilecek ekonomik katkının ve avantajların sergilenmesidir. Belirli bir boyutta gösterilecek çalışmayla; yazılım donanım, veri toplama ve

paylaşımı, model altlığı, katman kontrolü gibi temel ihtiyaç ve işlemlere ilişkin maliyet- yarar hesapları yapılmalıdır.

3d kent modelinin devamlılığını sağlayabilmesi için;

- Belediyelere donanım ve yazılım desteği verilmeli,
- Yetişmiş ve uzman eleman bulunmalı,
- Bürokratik işlemler en aza indirilmeli,
- Kurumlar arası güven sağlanmalı,
- Hukuki alt yapı oluşturulmalıdır.

Belirli bir maliyet ve bütçeyle oluşturulan 3D kent modelinin tecrübe ve sorumluluk bilincinde olan personel tarafından oluşturulması ve kullanılması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle personel temini, eğitimi organizasyonu 3D kent modeli önerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Gerek tasarım yapan mimar ve mühendislerin, gerekse diğer kurumlarda çalışan personelin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi şarttır. Bu konuda kurumlara, meslek odalarına ve üniversitelere görev ve sorumluluklar düşmektedir.

KAYNAKLAR

1. Sey, Y., “Cumhuriyet döneminde Türkiye’de mimarlık ve yapı üretimi”, **75. Yılda Değişen Kent ve Mimarlık, Tarih Vakfı Yayınları**, İstanbul, 25-29 (1998)
2. Altıntaş , M., “Türkiye’de yapı üretiminin yeniden yapılanması için model önerisi”, Doktora Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 51-58 (2003).
3. Durduran , S.S., “Günümüzde kent bilgi sistemi yaklaşımları ve bir belediye için kent bilgi sistemi modelinin oluşturulması”, Doktora Tezi, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** ,Konya,24-27,216-221,22-23 (2005)
4. İnan, N., “Bilgisayar destekli tasarım sürecinde disiplinler arası ilişkiler ve disiplinler arası uyumlu tasarım olanaklarının araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi ,**Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 16-25,90-103 (2006)
5. Yıldırım, M. T., “Mimari tasarımda biçimlendirme yaklaşımları ile bilgisayar yazılımları ilişkisi”, **Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.**, Ankara, 66-70 (2004).
- 6.Yıldırım, M. T., “Mimarlık yüksek lisans eğitiminde eşzamanlı görsel ve işitsel internet teknolojilerinin kullanımı”, Bilimsel Araştırma Projesi ,**Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu**, Ankara, 16-20,40-44,51-53 (2006)
7. Yomralıoğlu, T. Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar, İstanbul,4-6 (2000)
8. Geymen, A., Karaş ,İ.A.,”Yerel yönetimlere yönelik e-belediye uygulamaları”, **Fatih Üniversitesi Coğrafya Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri**, İstanbul,17-25 (2006)
9. İnternet :” Yenimahalle belediyesi internet sayfası” www.yenimahalle.bel.tr (2010).
10. Karaş,İ.A.,” İnternet ve coğrafi bilgi sistemleri” **Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri , Fatih Üniversitesi** , İstanbul,2-9 (2001)
- 11.Uğur, A.,Üç Boyutlu Çizim ve Animasyon, Yüksek Lisans Tezi”, **Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü** İzmir, 27-30 (1996)
- 12.Uğur, A. T., “İnternet Üzerinde Üç Boyut ve web3d Teknolojileri”, **Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü** ,İzmir ,20-22, (2000)

13. Barut , İ., “Mimarlık – bilgisayar etkileşiminde işbirliği kavramı”, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 39 (2007)
14. Brown, K. and Petersen, D., , “Ready-to-Run Java 3D with plug-and-play code”, *John Wiley and Sons Inc.*, 400 (1998)
15. Yıldırım, M., Özen A., İnan, N., “Turizm ve kent tanıtımında üç boyutlu karşı-etkileşimli internet teknolojilerinin kullanımı”, *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.*, Ankara, 66-70 (2006)
16. Yücel, M.A., Selçuk, M., “Farklı ayrıntı düzeylerinde 3 boyutlu kent modelleme ve Citygml”, *Journal of Yasar University*, İstanbul ,2010,2337-235(2009)
17. Willmott, J., Wright, L.I., “Rendering of large and complex urban environments for Real-Time heritage reconstructions”, *Proceedings of the Conference on Virtual Reality, Archaeology, and Cultural Heritage*, , ACM Press., 111-120 (2001),
18. Müller, W., and Schumann, H., “Visual Data Mining”, *Norsıgd Info*,4-7,(2002)
19. Yücel, M.A. ve Selçuk, M., “3d City modeling through citygml”, *International 18th Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields*,Sofia, 6-7 (2008),
20. Arslan A. E., Ergun F. , 3d Modeling of I.T.U. Civil Engineering Faculty building in to googleearth, *İ.T.Ü.Bitirme Tezi*, İstanbul, 4-9 (2008)
21. Yoltay A., Uçaner E., Dağgez G. , Citysurf yazılımı ile 3 boyutlu kentler, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ankara Şubesi I. CBS Günleri Sempozyumu*, Ankara 19 – 21, (2008)
22. Pektaş,Ş.T.,” Mimarlıkta Yapı Bilgi Modellemesi Uygulamaları”, *Mimarlık Dergisi*, 346 (2009)
23. Yıldırım, M., İnan,N “Mimari Tasarım Sürecinde Disiplinlerarası İlişkiler Ve Eşzamanlı - Dijital Ortam Tasarım Olanakları”, *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der.*, Ankara,60-65 (2010)
24. Haşal, F., Kent Bilgi Sistemi Oluşturulmasının Vazgeçilmez İşlem Adımları, *Yerel Yönetimlerde KBS Uygulamaları Sempozyumu Bildirileri*, Trabzon,54-63, (1999)
25. Çelik, K., Konumsal kent bilgi sistemlerine geçişte yerel yönetimlerde yeniden yapılanma ihtiyaçlarının araştırılması ve modellenmesi, Doktora Tezi,*KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon, 48 (2001)

- 26.Çete, M.,Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, ***KTU Fen Bilimleri Enstitüsü***, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon,52-57 (2002)
- 27.Yomralıoğlu, T., , Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar, KTU, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, ***Seçil Ofset***, İstanbul,3-7 (2000)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÇELİK, HALİL İBRAHİM
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 1984 ANKARA
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (312) 327 18 49
 e-mail : haliliyte@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Mimarlık Bölümü	2010
Lisans	İzmir Yük. Tek. Ens./ Mimarlık Bölümü	2007
Lise	Halide Edip Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007	Essa Proje Danışmanlık	Mimar
2008	Yenimahalle Belediyesi Proje Şubesi	Mimar
2010	3m Mimarlık	Mimar

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilgisayar teknolojileri, Basketbol