

MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE DİSİPLİNERARASI İLİŞKİLER VE EŞZAMANLI - DİJİTAL ORTAM TASARIM OLANAKLARI

Nurgül İNAN ve Tayfun YILDIRIM

Mimarlık Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, 06570 Ankara
nrglinan@yahoo.com, mtayfun@gazi.edu.tr

(Geliş/Received: 02.04.2008 ; Kabul/Accepted: 02.06.2009)

ÖZET

Mimari tasarım, mimarlık ile mühendislik alanları bağlamında disiplinlerarası ekip çalışmasıdır. Günümüzde büyük alanlı, farklı teknolojiler içeren ve karmaşık işlevli yapıların tasarlanmasında, çeşitli disiplinlerden uzman kişilerin bilgi girişine gereksinim duyulmaktadır. Mimarlık-mühendislik tasarım sürecinin dijital ortamlarda yapılmaya başlanmasından dolayı, mimar ve çeşitli disiplinlerdeki mühendislerin bilgi alışveriş şekli de değişikliğe uğramıştır. Geleneksel yöntemlerle çalışılan dönemlerde avan mimari tasarım aşamasından sonra devreye girebilen mühendislik alanları, dijital teknolojilerin hızlı, kolay, iletişim olanakları sayesinde mimari tasarım sürecinin başından itibaren tasarımın içinde mimarlar ile birlikte zaman ve mekana bağlı kalınmadan, eşzamanlı yer alabilmektedir. Mimar, mühendis, peyzaj ve iç mimarlık gibi disiplinler arası ilişkilerde dijital - senkronize tasarım olanaklarının günümüz mimarlık bürolarında ne ölçüde ve hangi biçimlerde kullanıldıklarını araştırmak bu çalışmanın ilk amacıdır. Bu çalışmada, Ankara'daki 100 mimarlık bürosunda bir anket çalışması yapılmıştır. Bilgisayar-şebeke teknolojilerinin büro içi çalışmalarda ve disiplinlerarası ilişkilerde ne gibi etkileri olduğu ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Elde edilen verilere bağlı olarak, mimari tasarım ve disiplinlerarası ilişkilerde bilgisayar teknolojilerinin verimli kullanımına yönelik yöntemler ve standartlar önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mimari tasarım, bilgisayar destekli mimari tasarım, disiplinlerarası ilişkiler, disiplinlerarası dijital tasarım, cad standartları.

INTERDISCIPLINARY RELATIONS AND SYNCHRONIZED-DIGITAL ENVIRONMENT DESIGN ABILITIES IN ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS

ABSTRACT

Architectural design is interdisciplinary team work within the context of architecture and engineering fields. Today, the information inputs from various disciplines and experts are needed in the design of buildings which have large areas, different technological systems and complicated functions. The data transfer procedure between architects, engineers and various disciplinary experts has been modified due to commence of performing the architectural-engineering design process in the digital environments. Engineering fields which could engage to design process only after a preliminary architectural design phase in the traditional design period; can take their place simultaneously with the architects at the beginning of the design today without restricted by the time and place by means of speed and easy communication abilities of the digital technologies. The first aim of this work is to research utilization rate and methods of the digital-synchronized design abilities in today's architectural offices which are used among the interdisciplinary relations such as architecture, engineering, landscape and interior architecture. In this work, a questionnaire work has been applied to the hundred architectural offices in Ankara. What kinds of effects concerning in the utilization of computer-network technologies in the internal office works and inter-disciplinary relations have been revealed. Depending on the obtained data, methods and standarts have been recommended in order to use computer technologies productive in the architectural design and interdisciplinary relations.

Keywords: Architectural design, computer aided architectural design, interdisciplinary relation, interdisciplinary digital design, cad standarts.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Mimari tasarım, gereksinimleri karşılamak üzere saptanan işlevleri yerine getirecek olan yapı bütünü, onun kurgusunda yer alan tüm öğelerin ve çevresinin kavramsal, işlevsel, biçimsel, strüktürel ve eylemsel özelliklerinin ve niteliklerinin yorumlanması, belirlenmesi ve belgelenmesidir [1].

Mimari tasarım problemleri kompleks problemlerdir. Tipik bir tasarım problemi için olası çözümler, bir talep grubunu ve bu talepler arasındaki mevcut etkileşimleri sağlamak zorundadır. Bununla birlikte, bir tasarım probleminin çözümü ile ilgili enformasyon miktarı çok fazladır ve genellikle birçok disiplinle ilgilidir [2].

Günümüzde, mimarlar bina tasarımında bir çok konuda karar verirken ekip çalışmasına ve konusunda uzman kişilerin bilgi ve önerilerine ihtiyaç duymaktadırlar. Proje üretimi sırasında, her bir disiplinden gelen bilgiler ve istekler, karşı etkileşimli olarak tasarım ekibindeki diğer disiplinlerin tasarım süreçlerini etkilemektedir. Mimari tasarım sürecinde, disiplinler arasında koordinasyonun sağlanması için gerekli olan iletişim, günden güne, bilgi girdisinin artması ile daha çok önem kazanmaktadır. Böyle bir iletişimde hız, hassasiyet, eşgüdüm, süre ve maliyetler önemli parametrelerdir. Bu çalışmada bina tasarımı olgusu, mimarlık bilimleri bağlamında, mimari biçimlendirme süreci olarak ele alınmayıp, diğer mesleki disiplinlerle olan organizasyonel ilişkiler bağlamında ele alınmıştır.

Bilgisayar kullanımı ve internet, intranet, extranet gibi şebeke teknolojilerindeki gelişmeler, her alanda olduğu gibi mimari tasarım sürecinin de organizasyonel yapısını değiştirmektedir.

Bu çalışmanın amacı; bilgisayar ve dijital iletişim teknolojilerinin kullanımının; mimari tasarım sürecinde tasarım organizasyonlarındaki etkilerini ortaya koymak, bina tasarımını oluşturan tüm mesleki disiplinler arası dijital-senkronize ve karşıetkileşimli tasarım olanaklarını araştırmaktır.

2. MİMARİ TASARIM SÜRECİ (ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS)

17. yüzyıldan önceki dönemlerde, mimari tasarım yapanlar zanaatkar olarak, mimarlık, mühendislik ve yapı imalatı denetimi görevlerini üstlerinde toplamışlardır. Ancak; 18. ve 19. yüzyıllarda endüstrileşme ile, Fransada Colbertin evrensel fabrika gibi eğitim kurumları ile mimarlık ve mühendislik dalları ayrılmıştır. Günümüzde ise yapı tasarımı, inşaat,

makina, elektrik, elektronik mühendislikleri, peyzaj mimarlığı, iç mimarlık, yapı üretimi yüklenicisi, yapı denetimi gibi çeşitli bilgi alanlarının mimari tasarımcı ile birlikte çalıştığı süreç haline gelmiştir. Bu açıdan tasarlama sürecini tasarımcı ve organizasyon açılarından ayrı ayrı ele alma gerekliliği vardır (Şekil 1):

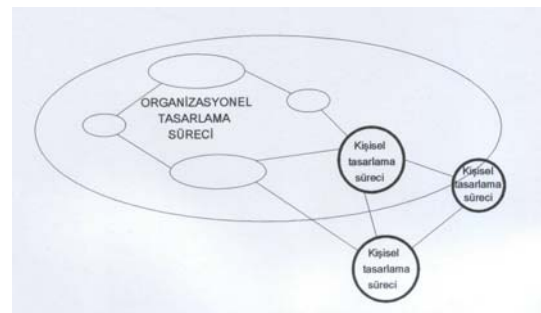
- Tasarımcının tasarlama süreci
- Organizasyonel tasarlama süreci [3]

Tasarım sürecinde; her bir disiplinin kendine özgü tasarımlarının yanı sıra, her bir disiplinin aldığı kararlar diğer disiplinlerin tasarımlarını da etkileyeceğinden ortak kararların alınmasını gerektiren disiplinler arası tasarım da önemlidir. Disiplinler arası tasarımın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi ise, ancak iyi bir organizasyonla sağlanabilir.

Bu çalışmanın amacı; mimari tasarım sürecinde mimarın diğer disiplinlerle olan ilişkilerini irdelemek olduğundan daha çok organizasyonel tasarım süreci üzerinde durulacaktır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte; mimarların tasarım yöntemleri ile birlikte, diğer disiplinlerle olan ilişkileri ve tasarım organizasyonları da değişim geçirmiş, geleneksel organizasyondan dijital ortam organizasyonuna geçilmiştir.

3. GELENEKSEL MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE ORGANİZASYON (ORGANIZATION IN THE TRADITIONAL ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS)

Bilgisayar teknolojilerinin kullanılmadığı, geleneksel tasarlama sürecinde, tasarımlar kağıt üzerine yapılmaktadır [4]. Ancak tasarım belli bir aşamaya geldikten sonra diğer disiplinlerle (inşaat, makina, elektrik mühendisleri vb.) bilgi alış verişi sağlanabilmektedir. Diğer disiplinlerle belirli dönemlerde bir araya gelerek yapılabilen toplantılarda verilen kararlara göre tasarımlar yeniden revize edilmektedir. Her revizyonda tasarımların yeniden çizilmeleri gerekmektedir. Yapılan her toplantı ise birbirinden uzak mesafelerde bulunan kişiler için zaman ve para



Şekil 1. Kişisel ve organizasyonel tasarlama süreçleri [3] (Process of individual and organizational design)

kayıbı demektir.

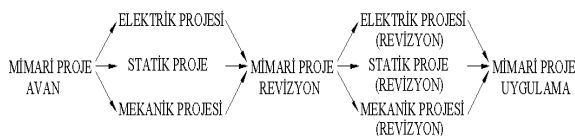
Bina tasarımında yer alan tüm disiplinlerin mimari proje üzerinden gerek kendi tasarımlarını yapmaları, gerekse bu farklı tasarımların belirli periyotlarla bir araya gelerek birbirlerine veri sağlayarak bütünsel tasarımın gelişmesi, geleneksel organizasyon sürecinde adımsal (lineer) ve algoritmik bir süreci oluşturmaktadır (Şekil 2). Ancak, bu adımsal süreç sürekli geriye dönük revizyonlar gerektirdiğinden hem proje gelişim sürecini uzatmakta, hem de tekrar çizilen projelerde hatalara neden olabilmektedir.

4. DİJİTAL ORTAMDA MİMARİ TASARIM SÜRECİNDE ORGANİZASYON (THE ORGANIZATION IN THE ARCHITECTURAL DESIGN PROCESS IN DIGITAL ENVIRONMENT)

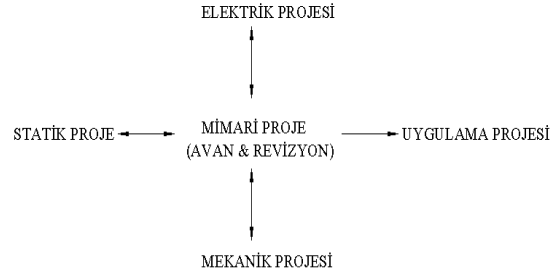
Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi, yaygınlaşması ve ucuzlaması ile birlikte, tasarımlar ve çizimler artık kağıt üzerinde değil bilgisayarlarda yapılmaktadır. Bilgisayarlar gerek çizimde kolaylık sağlaması, gerek hızı, gerekse revizyon kolaylığı sağlamaları açısından tercih edilmektedirler. Geleneksel yöntemlerle yapılan tasarımlarda her yeni alternatif için yeniden çizmek gerekirken, bilgisayarla yapılan çizimlerde tekrar eden objeleri sadece kopyalamak gerektiğinden zaman ve işgücü kazancı sağlanmaktadır. Ayrıca, çizim hataları da en aza inmektedir.

Schilling'e göre; tasarımların dijital ortamlarda hazırlanması ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde, disiplinler arası tasarım organizasyonu da biçim değiştirmektedir[5]. 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 3).

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, proje üretim sürecinde geribeslemeler ile yeniden yapılan revizyonları azaltmaktadır. Böylece, hataları en aza indirmekte, zaman ve işgücü kaybını ortadan kaldırmaktadır.



Şekil 2. Geleneksel adımsal tasarım süreci (Process of traditional step by step design)



Şekil 3. Dijital ortamda senkronize ve karşı etkileşimli tasarım süreci (Process of the sencronized and interactive design)

5. DİJİTAL ORTAMDA MİMARİ TASARIM ORGANİZASYONU İÇİN TEKNOLOJİK OLANAKLAR (THE TECHNOLOGICAL ABILITIES FOR THE ARCHITECTURAL DESIGN ORGANIZATION IN DIGITAL ENVIRONMENT)

Dijital ortamda mimari tasarım organizasyonunun sağlıklı yürütülebilmesi, teknolojik olanakların verimli kullanımıyla mümkündür. Yeterli teknolojik donanım ve bilgiye sahip olmadan yapılan organizasyonlarda bir takım sıkıntılarla karşılaşmaktadır.

Mimari tasarım sürecinde, mühendislik alanları gibi diğer bilgi disiplinleri ile ilişkilerde, bilgisayar yazılımlarının kullanımı ile grafik standartları, notasyonlar ve eşgüdümlü iletişim kavramları gündeme gelmektedir. Günümüz iş organizasyonlarında en çok karşılaşılan sorun, farklı yazılımların ve farklı standartların kullanılması ile iletişim problemleri olarak görülmektedir. Bu sorunları rasyonalize etmek amacı ile disiplinler arası standartlaşmalar ve ortak yazılımların kullanılması ve uygun iletişim yönteminin kullanılması önem kazanmaktadır.

5.1. Mimarlık ve Mühendislik Hizmetlerinde Kullanılan Yazılımlar (The Softwares Which Used In The Architectural And Engineering Services)

Mimarlık ve mühendislik hizmetlerinde tasarımdan üretime kadar her aşama için çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. Mimarlık ve mühendislik uygulamalarında bilgisayar teknolojileri; tasarlama, çizim, sanal gerçeklik ortamında simülasyon, keşif-metraj, röleve-restorasyon, bina yapım-yönetimi gibi alanlarda kullanılmaktadır [6,7,8]. Mimarlık ve mühendislik hizmetlerinde kullanılan bilgisayar yazılımları şu şekilde sınıflandırılabilir [9]:

- Pksel Bazlı Yazılımlar
- Vektör bazlı yazılımlar
- Katı Modelleme ve NURBS (Eğrisel Formlar) Yazılımları

- Obje Bazlı Yazılımlar
- Animasyon, Seslendirme, Resim işleyici ve Son İşlem Yazılımları (Çoklu Ortam Yazılımları)

Bunlara ek olarak; bina tasarımı ve ifadelendirilmesi dışında mimarlık uygulamalarında da (rölöveler, sanal gerçeklik odaları, bilgisayar destekli üretimler vs...) bilgisayar teknolojileri yoğun olarak kullanılmaktadır.

5.1.1. Disiplinler arası organizasyon için ortak yazılım veya dönüştürülebilir dosya formatı kullanımı (The utilization of common or convertible file types for the interdisciplinary organization)

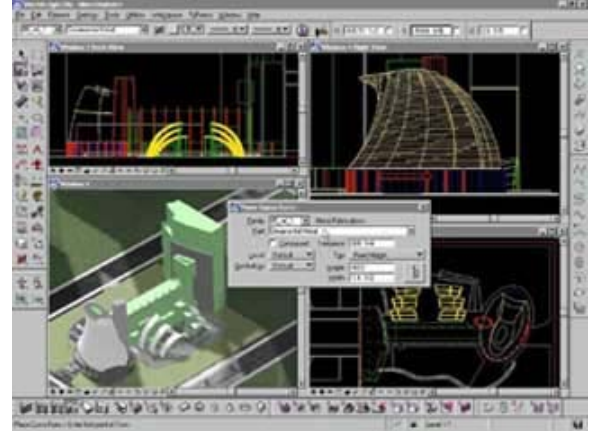
Disiplinler arası çalışmalarda, her bir disiplin bir diğerinden aldığı veriler üzerinden çalışmalarını yürüteceğinden, ortak yazılım kullanımı önemlidir.

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 bilgisayarlar da 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 dönüştürülebilirliği (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.

Günümüzde geliştirilen yazılımlar; mimari, taşıyıcı sistem, ısıtma-soğutma tesisatı, tasarımı ve yapımı için gerekli olan farklı disiplinlerin entegrasyonunu ve aynı ortamda tasarım yapma ve inşa etme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Örneğin, Bentley System Inc. tarafından geliştirilmiş olan MicroStation TriForma yazılımı, 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 4) [10].

5.2. Disiplinler Arası İlişkilerde İletişim ve Uzaktan Erişim (The Communication and Remote Access In The Interdisciplinary Relations)

Projelerin büyüklük ve kapsamına göre proje ekibinde yer alan disiplinlerin içinde inşaat mühendisi, elektrik mühendisi ve makine mühendisi mutlaka olmak şartıyla; peyzaj mimarı, iç mimar, şehir ve bölge



Şekil 4. MicroStation TriForma yazılımı arayüzü (Interface of Microstation TriForma software) [10]

plancısı, jeoloji mühendisi gibi diğer mühendislik dallarından kişiler ve kurumlar da olabilir. Tüm bu disiplinlerin ortak ve verimli çalışmaları sürecin başarısına etki etmektedir. Bu da ekip içindeki bilgi paylaşımının zamanında ve karşı etkileşimli olmasıyla sağlanabilir. Burada iletişim önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Geleneksel tasarım sürecinde, verilerin herkes tarafından ve istenildiği an paylaşımı mümkün değildir. Tartışma ortamı için, ekipte görev alan herkesin aynı mekanda bir masa etrafında toplanması gerekmektedir. Bu durumda birbirlerinden mesafe olarak uzakta (hatta bazı özel projelerde ülkeler arası mesafelerde) olup aynı proje üzerinde çalışan kişilerin, bir yerden başka bir yere gitmeleri zaman kaybına ve maliyet yükselmesine neden olmaktadır.

Günümüzde mimarlar ve diğer disiplinler tarafından tasarım ve çizim için bilgisayarların kullanılması bilginin dijitalleşmesini sağlamıştır. Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde de bu dijital veriler 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. Bürolarda bilgisayar kullanımı ve bilgisayar ağı (network) teknolojisiyle çalışmaya başlanması ile birlikte mimarın diğer disiplinlerle ve şantiye ile olan iletişim biçimi de değişime uğramıştır. İletişimde teknolojinin kullanılmasıyla birlikte artık tüm disiplinler projenin başlangıcından itibaren tasarımın içinde yer almakta, projenin daha hızlı ve sağlıklı ilerlemesi mümkün olmaktadır.

Gelişen bilgisayar programları ve şebeke teknolojileri sayesinde, veri alış verişi en verimli şekilde gerçekleştirilebilmektedir. CAD programları, birlikte çalışmaya yönelik gerçek-zamanlı tasarım konferansı, veri yayımlama ve veri paylaşım araçlarını sunmaktadır [11].

Bu aşamada iki çeşit veri alış verişinden söz etmek mümkündür:

Birincisi; kullanıcılardan 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 çalışmış 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.

5.2.1. Dijital ortamda uzaktan erişimli ayrı zamanlı iletişim olanakları (The offline- remote access communication abilities in digital environment)

-İlan panosu (Bulletin board)

Günümüzdeki CAD programları (AutoCAD R2008, Autodesk Inc.) proje yöneticilerine bu bilgileri bir yerde toplama ve program içinden erişebilme imkanı sağlamaktadır. CAD programları içinde bulunan "Bulletin Board" özelliği ile proje yöneticisi iletmek istediği bilgileri ve ilgili tasarım verilerini bu bölümde yayımlayabilmektedir (Şekil 5).

-Anında toplantı (Meet now)

"Meet Now" özelliği, Microsoft Net Meeting teknolojisini kullanarak intranet veya internet üzerinden görüşme yapılmasını sağlamaktadır. Bu sayede diğer disiplinlerle veya proje grubunun diğer üyeleriyle intranet/internet üzerinde buluşulup, tasarım üzerinde ses ve görüntü paylaşımı ile tartışılmaktadır. Ayrıca uygulama paylaşımı özelliği sayesinde, proje yöneticileri için çizimleri kontrol etme ve onaylama imkanı sağlanmaktadır.



Şekil 5. Bulletin board iletişim arayüzü (Autodesk Inc.) (Interface of Bulletin Board Software)

- Web'de yayımlama (Web publish)

Günümüzde çizimler ilgili kişilere e-posta veya ftp yoluyla gönderilebilir. Ancak, Web'de yayımlamanın bu yönetime 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. Yukarıdaki özelliklere ek olarak, yeni eklenen I-drop uyumluluğu ile, şirketler blok, sembol ve çizim kütüphanelerini Internet'ten veya şirket extranet'inden kullanıcılara sunabilmektedirler (Şekil 6).

Bu program web sayfasına.dwg yerine.dwf formatlı çizim dosyası yerleştirmektedir. Buradaki amaç, AutoCAD kullanmayan veya AutoCAD olmayan disiplinlerin çizim dosyalarını görebilmesi ve plot alabilmelerine olanak sağlamaktır. Böylece onay için bir çizim gönderilmesi gerektiğinde ya da servis bürodan çıktı alınmak istendiğinde, orijinal.dwg çiziminin gönderilmesine gerek kalmamaktadır. Bu özellik, diğer yaygın olarak kullanılan ArchiCAD yazılımının eki "Meander"de de bulunmaktadır.

-E-iletim (E-transmit)

Projeler onaylandıktan sonra, imalatla ilgili üçüncü kişilere gönderilmesi gerekebilir. Çizim, ZIP formatında ile veya e-posta yolu ile gönderilebilir. Ancak, e-transmit'in bu yöntemlere göre avantajları vardır. Dış referansların, fontların, çıktı stillerinin ve çizim ile ilgili diğer dosyaların dikkatle ZIP dosyasına yerleştirilmesi pek de kolay değildir. E-transmit özelliği tüm bu dosyaları da göz önüne alarak çizimi sıkıştırılmış ve şifre ile korunmuş bir dosyada toplamaktadır (Şekil 7).

-İnternet üzerinde sürükle-bırak (Internet drop)



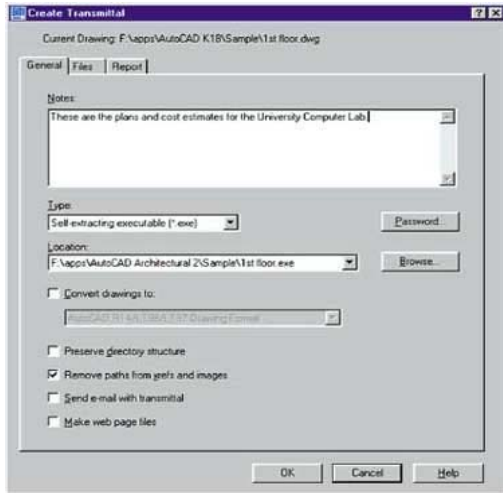
Şekil 6. "Publish to Web" özelliği ile çizimler Internet'ten yayımlanabilmektedir (Drawings can be published on the internet by "Publis to Web")

I-drop, web sayfalarından sürükle-bırak yöntemiyle mevcut çizime ekleme sağlayan teknolojidir. Örneğin, tasarlanan projede gerekli olan bir aydınlatma elemanı, her hangi bir aydınlatma elemanları üreten şirketin web sitesinde (bu elemanlar varsa), siteden direkt alıp çizimin içinde kullanılabilir (Şekil 8).

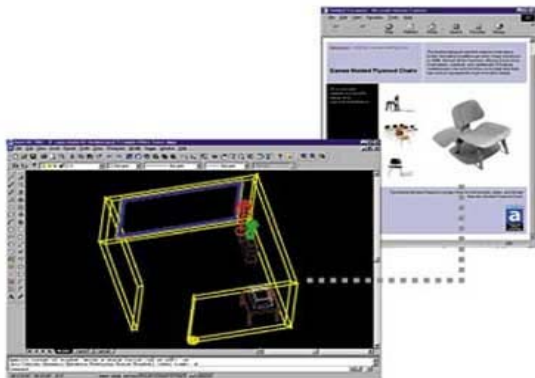
5.2.2. Dijital ortamda uzaktan erişimli-eş zamanlı iletişim olanakları (The synchronized-remote access communication abilities in the digital environment)

- Uzaktan masaüstüne erişim (Remote desktop)

Kablolu veya Kablosuz şebeke veri iletişim teknolojilerinin, bilgisayarlara uzaktan erişim olanağı sağlaması ile birlikte, disiplinler arasında gerçek anlamda senkronize tasarım imkanı doğmuştur. İlk olarak, 1986 yılında uzaktan erişimli (remote) bağlantılar için PCAnywhere teknolojisi Symantec Inc. tarafından bir araç görevinde piyasaya sürülmüş ve bugüne kadar geliştirilerek masa üstü yardım programına dönüştürülmüştür [12]. Uzaktan bağlantı özelliği, Remote Desktop Protocol'ünü (RDP)



Şekil 7. E-transmit iletişim arayüzü (Interface of e-transmit)



Şekil 8. AutoCAD ekranına I-drop ile çizim dosyalarının, sürükle-bırak yöntemiyle yerleştirilmesi (Placing of drawing files into AutoCAD screen by drag and drop ability)

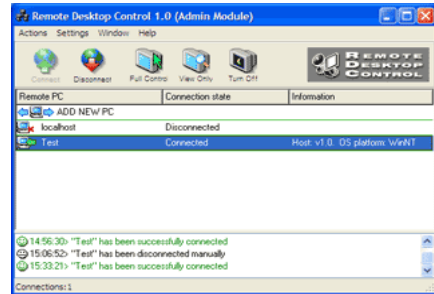
kullanarak masaüstü bilgisayarında sanal bir oturum başlatılmasına olanak vermektedir (Şekil 9). Bir kullanıcının ekranında (internet veya network üzerinden) başka bir kullanıcının bilgisayarın ekranının görülmesini sağlar. İletişim ağı üzerinden dosya ve uygulamaların aktarılmasına gerek olmaması nedeniyle, 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 (Şekil 10) [13].

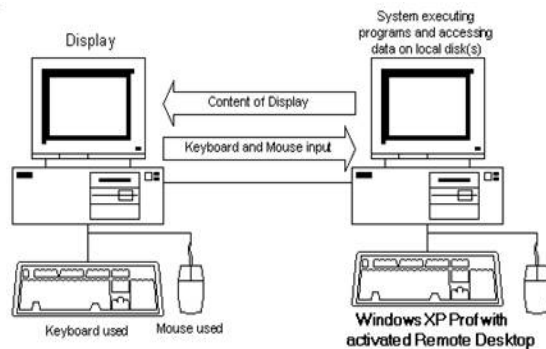
Mimari projeler gibi, birden fazla disiplinin bir arada çalışmasını gerektiren işlerde, mesafe olarak birbirinden uzakta bulunan kişiler için, remote desktop özelliği büyük bir avantaj olmaktadır. Örneğin, plan paftası üzerinde mimar çalışırken, karşılıklı olarak inşaat mühendisi de uygun yerlere kolon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

-Internet tarayıcı üzerinden masaüstü paylaşımı (Desktop sharing via internet browser)

Uzaktan masaüstü paylaşımı amaçlı bir diğer yazılım Logmein Inc. Co. tarafından geliştirilen Logmein Yazılımıdır. Bu yazılım remote desktop ve PC



Şekil 9. Remote desktop control ile aynı anda çok sayıda bilgisayar birbirine bağlanabilir. (A lot of computers can be connected to each other in same time by Remote desktop control)



Şekil 10. Remote desktop özelliği ile veri aktarımı (Data transfer by remote desktop)

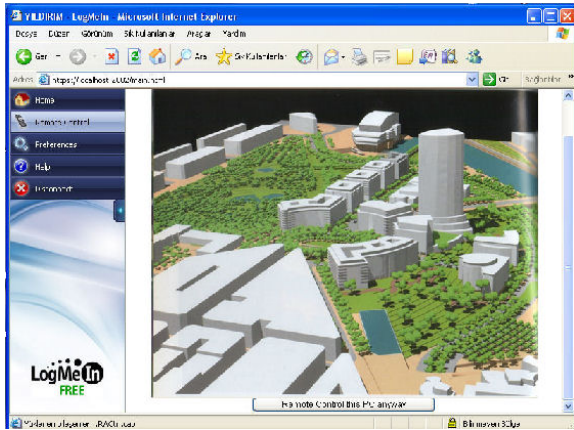
Anywhere yazılımlarımdan farklı olarak İnternet tarayıcı (Internet Explorer, Netscape, Opera) eklentisi olarak çalışmakta ve kullanıcı kolaylığı sağlamaktadır (Şekil 11). Ana bilgisayar diğer bilgisayara IE üzerinden web sayfasına bağlanır gibi, IP adresi üzerinden bağlanmakta, karşılıklı olarak masa üstleri paylaşmakta, ayrıca sesli iletişimde kurulmaktadır.

6. MİMARİ TASARIM BÜROLARINDA BİLGİSAYAR VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIM ANKETİ (THE UTILIZATION QUESTIONARY OF THE COMPUTER AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ARCHITECTURAL DESIGN OFFICES)

5. Bölümde, mimarlık ve mühendislik hizmetlerinde ve organizasyonunda kullanılan bilgisayar yazılımlarının ve iletişim teknolojilerinin neler olduğundan bahsedildi. Ancak proje sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için bu teknolojilerin kullanıcılar tarafından iyi bilinmeleri ve etkin bir şekilde kullanılmaları gerekmektedir. Tüm özellikleri tam olarak anlaşılmadan kullanılan teknolojinin beklenen verimi sağlayamayacağı ortadadır. Bu çalışmanın amaçlarından biri de bürolarda bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin ne ölçüde bilindikleri ve nasıl kullanıldıklarını ortaya koymaktır. Bunun için de Ankara ili içerisinde mimarlık hizmeti veren bürolarda bir anket çalışması yapılmıştır.

6.1. Alan Çalışması (Case Study)

Günümüz bürolarında; gerek tasarımda, gerekse diğer ilgili mühendislik disiplinleriyle bilgi alışverişinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin ne kadar bilindiğini ve ne ölçüde faydalandığını ortaya koymak için Ankara ili içerisinde 100 adet mimari büro seçilmiş ve bu büroların yönetici veya sahipleriyle anket çalışması yapılmıştır [14]. Bu büroların tamamında proje üretim sürecinin değişik aşamalarında bilgisayarlar kullanılmaktadır. Bu büroların tamamında sadece mimari tasarım



Şekil 11. LogMeIn Masaüstü Paylaşımı Arayüzü (Interface of LogMeIn desktop sharing)

yapılmakta, diğer disiplinlerle ilgili hizmetler farklı bürolardan alınmaktadır.

Anket soruları hazırlanırken, sorular 3 ana konuda gruplanmıştır. Bunlar:

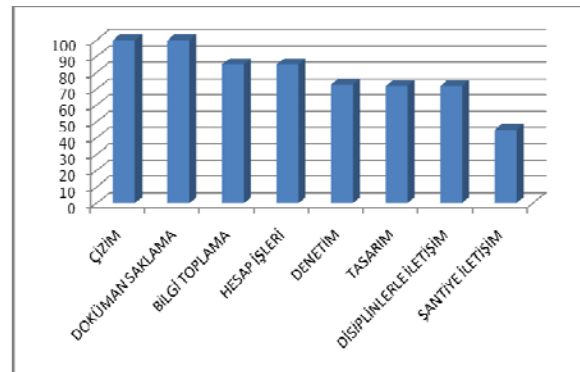
- Mimari büroların tasarım-proje üretim ve iç organizasyonunda bilgisayar kullanımına ilişkin sorular,
- Diğer disiplin ve kurumlar ile ilişkiler ile ilgili sorular,
- İnternet, İnternet gibi şebeke teknolojisi kullanımına ilişkin sorulardır.

Bu makalede anket verileri, makale ile ilgili olanlar bağlamında, özetlenerek verilmiştir. İlk aşamada, geleneksel tasarım ve çizimden, bilgisayar destekli tasarlama ve çizime geçişin, büro içindeki tasarım sürecine, personel ve mekana olan etkisine ilişkin sorulara alınan yanıtlardan şu bulgulara ulaşılmıştır:

Mimari tasarım sürecinde bilgisayarı hangi alanlarda kullanıyorsunuz sorusuna verilen yanıtlara göre; tamamında çizim ve döküman saklama amaçlı (%100), çoğunlukta tasarımda (%72) ve diğer disiplinlerle ilişkilerde (%72), en az oranda ise şantiye ilişkilerinde (%45) kullanılmakta olduğu görülmüştür (Şekil 12).

Bürolarda bilgisayarlar sağladığı hız ve çizim kolaylığından dolayı çizimde ve dökümanların saklanması yoğun biçimde kullanılmaktayken, bir kısım büroda tasarımların başlangıçta geleneksel yöntemlerle elle ve kağıt üzerinde başlatıldığı ifade edilmiştir. Burada sorun tasarımcıların eski alışkanlıklarını devam ettiriyor olmaları ya da bilgisayara yeterince hakim olmamalarından kaynaklanmaktadır. Özellikle belli yaşın üzerindeki kişiler tasarımlarını önce kağıda döktüklerini ve bunları yardımcılarına bilgisayarda çizdirdiklerini ifade etmişlerdir. Üniversitelerde bilgisayar destekli tasarım derslerinin verilmesi ve özel kursların yaygınlaşması ile birlikte, genç meslektaşlar arasında geleneksel yöntemleri kullananların sayısı azalacaktır.

Dijital verilerin saklanması da kağıt çıktılarına göre



Şekil 12. Bilgisayarın kullanım alanları (Utilization fields of computers)

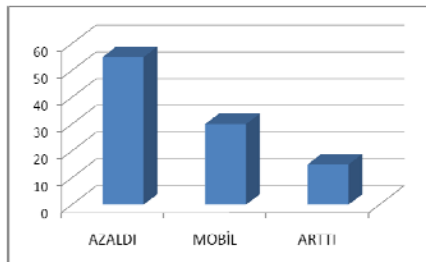
daha güvenli ve daha ucuz olmaktadır. Üstelik daha az yer kaplamakta ve istenen dosyayı bulmak daha kolay olmaktadır. Bu yüzden de büroların tamamı (%100) bilgisayarları döküman saklamak için kullanmaktadır.

Ankette yer alan “bilgisayar kullanımı mekan ihtiyacınızı nasıl değiştirdi?” sorusuna % 55’i mekan ihtiyacımız azaldı, %30’u mekana bağımlı değilim, %15’i ise mekan ihtiyacım arttı şeklinde yanıt vermişlerdir (Şekil 13).

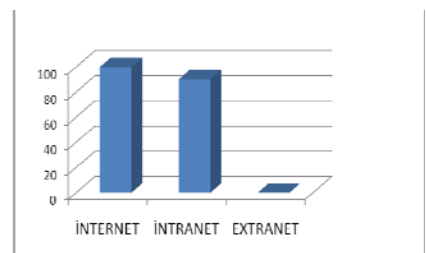
Ankete katılanlar tarafından ağ bağlantıları ile dünyada istenen herhangi bir yere anında ulaşmak ve bilgi almak hızlı ve kolay olduğundan, büyük oranda (%85) bilgi toplama işinin de bilgisayarlar ile yapıldığı ifade edilmiştir.

Ankete verilen yanıtlara göre bilgisayar ortamında çalışan büroların tamamında internet bağlantısı var iken (%100), büro içi bilgisayarlar arasında intranet bağlantısı oranı bir miktar düşmektedir (%90). Mimari büroların mühendislik büroları ile online extranet bağlantıları ise hiç bulunmamaktadır (Şekil 14).

Anket sırasında disiplinler arası ilişkilerde kullanılan yöntemler sorulmuştur. Büroların %72’si disiplinler arası ilişkilerde ağ bağlantılarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Alınan yanıtlara göre ağ bağlantıları ile birlikte, taşınabilir bellek ve kağıt çıktılar da aynı yoğunlukta kullanılmaktadır. Disiplinlerin kağıt çıktı istemelerinin nedeninin ise; bilgisayar ekranının boyutlarının küçük olmasından dolayı projenin tamamına hakim olmalarında güçlük çekmeleri olarak ifade edilmiştir. Belli ölçeklerde alınan kağıt çıktılar projenin tamamının bir bütün olarak görülmesini ve rasyonel karar verilmesini kolaylaştırmaktadır. Ancak alınan her kağıt çıktı aynı zamanda maliyet demektir.



Şekil 13. Bilgisayar kullanımı ve mekan gereksinmesi ilişkisi (Relation of computer utilization and space requirement)

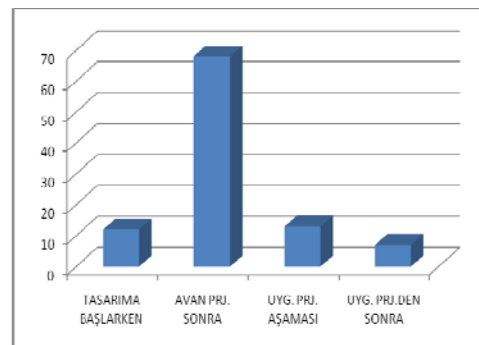


Şekil 14. Bürolarda ağ bağlantıları kullanımı (Network utilization in design offices)

Anket sonuçlarına göre; ağ bağlantıları üzerinden veri alış verişi genellikle eş zamanlı olmayan, bir tarafın veriyi alıp kendi özel hesap veya çizimlerini ekleyip karşı tarafa gönderdiği bir iletişim şeklinde yapılmaktadır. Ankete katılan kişilerin %51’i; her ne kadar tasarımlar ağ bağlantıları üzerinden diğer disiplinlere aktarılsa da, interaktif veri alış verişinde yüz yüze yapılan toplantıların da tercih edildiğini belirtmiştir. Buradaki ana nedenin; 5. Bölümde bahsedilen internet teknolojilerinin ve eş zamanlı uzaktan erişim olanaklarının yeterince bilinmemesi veya ağ bağlantıları üzerinde eş zamanlı yapılan görüşmelerdeki yavaşlamalardan kaynaklanması olarak ifade edilmiştir. Toplantı yapmadıklarını belirten kişiler projenin büyüklüğüne ve karmaşıklığına göre toplantı ihtiyacının doğabileceğini belirtmişlerdir. Yapılan toplantılarda tartışmalar genellikle kağıt çıktılar üzerinden yapılmaktadır. İletişimde Tele konferansın kullanılıp kullanılmadığı sorusuna karşılık ise; bu sistemin ülkemizde henüz pahalı olduğu için hiç kullanılmadığı görülmüştür.

Çizimlerin; dijital ortamda hazırlanıp, ağ bağlantıları üzerinden uzakta bulunan diğer disiplinlere kolaylıkla ve hızlı biçimde ulaştırılması ile birlikte, ilgili tüm disiplinler tasarımın başından itibaren konuya hakim olmakta ve tasarımı kendi ilgi alanları doğrultusunda yönlendirebilmektedirler. Bu da tasarımın başından itibaren sağlıklı bir biçimde ilerlemesini sağlamak ve geriye dönük revizyonları ortadan kaldırdığı için zamandan tasarruf sağlamak ve hataları en aza indirmektedir. Günümüz bürolarında diğer disiplinlerin projeye hangi aşamasında katıldıklarını anlayabilmek için sorulan soruya karşılık, yüksek oranda (%68) avan proje tamamlandıktan sonra katıldıkları yanıtı verilmiştir. Bu aşamadan sonra karşılıklı bilgi alış verişi ile proje devam etmektedir (Şekil 15).

Ankete katılanlar, küçük ve basit projelerde fazla problem çıkmadığını, bu tip projelerde diğer disiplinlerin devreye daha geç girebileceklerini de ifade etmişlerdir. Düşük oranlarda ise katılımın tasarıma başlarken (%12) ve uygulama projesi aşamasında (%13) olduğu yanıtları verilmiştir. Katılımın mimari uygulama projesi bittikten sonra



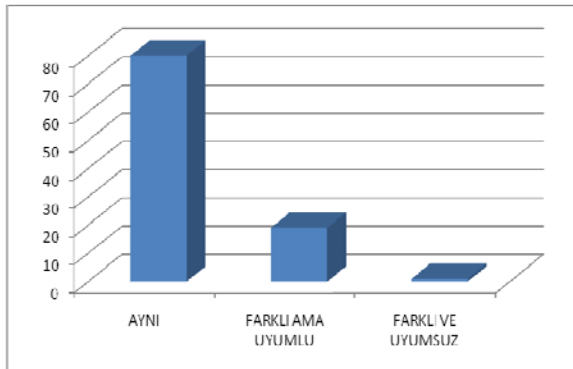
Şekil 15. Diğer disiplinlerin projeye katılım etapları (Steps of other disciplines accesses)

olduğu yanıtı verenlerin oranı ise (%7) çok düşüktür (Şekil 15).

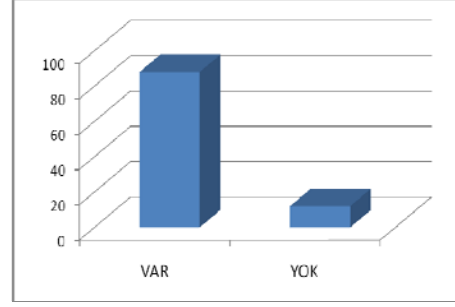
Teknolojik olanakların sağladığı imkanlara rağmen, diğer disiplinlerin tasarımın başından itibaren projeye katılım oranının düşüklüğü ülkemizde senkronize tasarım olgusunun henüz gelişmediğini göstermektedir.

Proje üretiminde bilgisayarın yoğun şekilde kullanıldığı günümüzde, disiplinler arası bilgi alışverişinin sağlıklı olması açısından, kullanılan bilgisayar yazılımlarının birbirleri ile aynı veya uyumlu (dönüştürülebilir) olmaları da önemlidir. Anket formunda disiplinler arasında ortak yazılım kullanımına dair sorular da yer almıştır. Alınan yanıtlara göre diğer disiplinlerin çoğunlukla (%80) mimarlarla aynı yazılımları kullandıkları görülmektedir. Geriye kalanlar ise (%19), farklı yazılım kullansalar bile mimarların kullandıkları yazılımlara uyumlu olanları tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 16). Mimarların kullandıkları yazılımlarla uyumsuz program kullanıldığı takdirde projelerin yeniden çizilmeleri gerekeceğinden; bu hem zaman ve işgücü kaybı olacaktır, hem de hatalara neden olabilecektir. Bu yüzden de tüm disiplinler aralarında aynı olmasa bile, uyumlu (dönüştürülebilir) yazılımlar kullanmayı tercih etmektedirler.

Disiplinler arası bilgi alışverişinde en önemli şey iletişimidir. İletişimin kalitesini arttıran şeylerden birisi de iletişim araçlarının yanı sıra, kullanılan ortak dildir. Mimari projeler çizgi, şekil, yazı, ölçü ve sembollerden oluşur. Bu unsurlar mimarlar ve mühendisler arasındaki ortak dildir. Bunlarla ilgili yurt veya dünya çapında kabul görmüş ve kullanılan standartlar henüz bulunmamaktadır. Bir projede kullanılan yukarıda sayılan unsurların diğer kişiler tarafından bilinmesi ve anlaşılması iletişimin kalitesi ve üretim hızı açısından önemlidir. Bu amaçla; yapılan ankette, ülkemizde mimarlık ve mühendislik hizmetleri veren bürolarda proje standartlarının olup olmadığını ve bunların diğer disiplinler tarafından ne ölçüde bilindiğini ve kullanıldığını ölçebilmek için sorular yöneltilmiştir. Alınan yanıtlara göre büroların büyük çoğunluğu (%88) kendilerine ait çizim



Şekil 16. Disiplinler arası kullanılan yazılımlar (Softwares which used interdisciplinary)



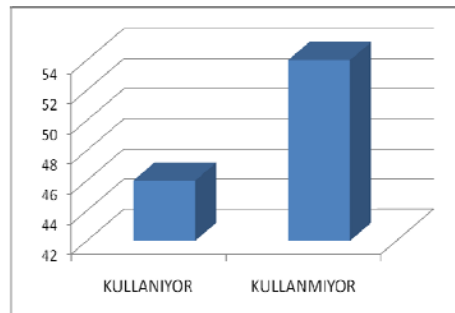
Şekil 17. Bürolarda çizim standartları kullanımı (Utilization of drawing standards in the design offices)

standartlarının olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 17).

Ancak, yapılan incelemelerde her büronun standartının diğerlerinden farklı olduğu görülmüştür. Farklı mimarlarla çalışan bir mühendisin ise tüm bürolara ait standartları ayrı ayrı bilmesi ve kullanması ise oldukça zor olmaktadır. Mimarlar ve diğer disiplinler arasında anlaştıkları ve kullandıkları ortak standartlarının olup olmadığına dair yöneltilen soruya karşılık yarıya yakın kısmının (%46) aynı standartları kullandıkları görülmüştür. Diğer kısım ise (%54) mimarların kullandıkları standartları bilseler bile kendi oluşturdukları standartları kullandıklarını belirtmişlerdir (Şekil 18).

Bu konuda kabul görmüş ülke ya da dünya çapında standartlar olmaması nedeniyle, tüm disiplinler arasında ortak standartlar oluşturulması gerekmektedir.

Anket sonuçlarından da anlaşılacağı üzere; ülkemizde mimarlık ve mühendislik hizmetlerinde tasarım aşamasından üretim aşamasına kadar geçen süreçte bilgisayarlar yoğun bir biçimde kullanılmaktadır. Ancak; teknolojik olanakların yeteri kadar tanınmaması ve etkin biçimde kullanılmaması nedeniyle, özellikle disiplinler arası ilişkilerde beklenen verimin tam olarak sağlanmadığı görülmektedir. Bilgisayarlar en yoğun olarak çizim amaçlı kullanılmakta, ancak ortak standartlar oluşturulmadığı için disiplinler arası kavram kargaşalarına yol açabilmektedir. Sıradaki bölümde bilgisayar destekli proje üretiminde gerekli olan standartlardan, öneriler şeklinde bahsedilecektir.



Şekil 18. Disiplinler arası ortak standart kullanımı (Utilization of interdisciplinary common standards)

7. BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM İÇİN STANDARTLAŞMA ÖNERİLERİ (THE PROPOSALS FOR THE STANDARDIZATION OF COMPUTER AIDED DESIGN)

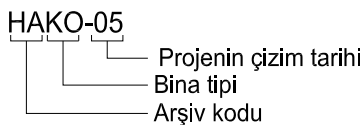
Mimari tasarımın diğer mühendislik disiplinleri ile eşzamanlı, karşietkileşimli ve en etkin biçimde yürütülmesi CAD (Computer Aided Design) yönetimi (CAD Management) ile mümkündür. Bunun en önemli adımı; dosya yönetimi ve disiplinler arasında CAD grafik standartlarının oluşturulmasıdır. Yapılan anket sonuçlarına göre; kullanıcıların bilgisayar ortamında çizimleri daha kolay ve daha hızlı yapabilmek için bir takım standartlara ihtiyaç duydukları ve kendi standartlarını oluşturdukları görülmektedir. Ancak, her büronun çizim standartlarının farklı olması, bu konuda genel bir bilincin oluşmadığını göstermektedir.

7.1. Dosya Yönetimi (The File Management)

Günümüzde çizimlerin bilgisayarlarda çizilmeleri ve verilerin dijital ortamlarda başkalarına aktarılması, geleneksel yöntemlerde olmayan dosya yönetimi kavramını ortaya çıkartmıştır. Dijital ortamlarda farklı kullanıcıların aradıkları bir dosyayı kolaylıkla bulabilmeleri; o dosyayı açmadan, sadece dosya isimlerine bakarak, dosyanın içeriğini ve kime ait olduğunu anlayabilmesine bağlıdır. Buradaki notasyon tüm disiplinlerin anlayacağı standartta olmalıdır. Bir projeye ait klasör isimlendirilmesi ile, içinde o projeye ait farklı çizimlerin yer aldığı dosya isimlendirilmeleri farklı iki mantıkla yapılabilir. Klasör isimlendirmede projenin kime ait olduğu (arşiv kodu-proje sahibinin ad ve soyadının ilk harfleri), nerede ve hangi tip bir bina olduğu ve tarih yeterli olabilmektedir (Şekil 19).

Dosya isimlendirmelerinde ise, ileride başka dosyalarla karıştırılmaması için o dosyanın kime ait olduğu, proje etabı (avan, uygulama, detay projesi vs...), paftanın türü (plan, kesit, cephe, vs...), plan paftalarında ait olduğu kat, kesit ve cephelerde ise ait olduğu yönü belirten bilgiler bulunması, sadece dosya ismine bakan kişinin o dosyanın içeriğini kolaylıkla anlamasını sağlamaktadır. Bu kadar çok bilgi dosya ismi olarak verildiğinde uzun olmaması için kısaltmalar kullanılmalıdır. Ancak bu kısaltmaların da tüm disiplinler tarafından bilinmesi gerekmektedir.

7.2. CAD Standartları (CAD Standarts)



Şekil 19. Klasör isimlendirilmesi (File name)

Proje üretim sürecinde bilgisayarların kullanılması ile birlikte, geleneksel yöntemlerle yapılan proje üretim sürecinde olmayan bazı yeni standartlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu standartları tüm disiplinlerin kullanmaları; projeler arasındaki dil bütünlüğü, projenin kolay okunabilmesi, revizyon kolaylığı ve ortak tasarım açısından önemlidir. Bu standartları şu şekilde sıralamak mümkündür:

-Pafta boyutları (Sheet Sizes)

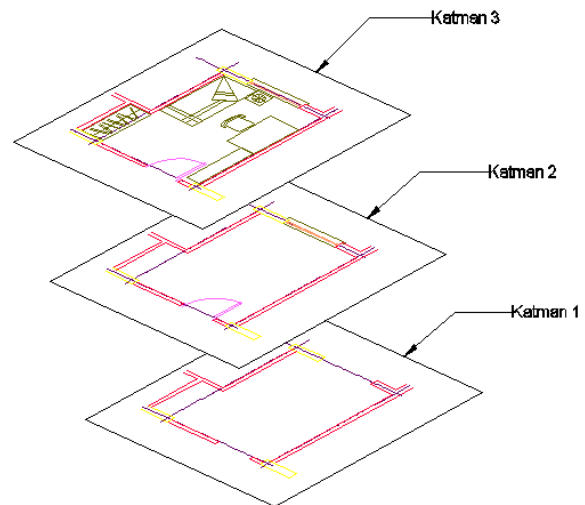
Projeler, belli bir standart oluşturmak için büyüklüğüne ve ölçeğine bağlı olarak A4 olarak isimlendirilen dosya kağıdı ve bunun katları olan DIN normunda kağıtlara çizilmelidir.

-Antet, lejant (Legents)

Antet ve lejantlar her projede bulunması gereken, pafta sınırlarını gösteren, proje ile tasarımı yapan kişi ve kuruluşla ilgili bilgileri içeren şemalardır. Projelerdeki dil bütünlüklerinin sağlanması için proje ekibinde görev alan kişilerin ortak antet ve lejant kullanmaları büro, şantiye ve evrak arşivleme nedeni ile önem kazanmaktadır.

-Katman isimlendirme ve katman yönetimi (Layer names and layer management)

Katmanlar bilgisayar kullanımının zorunlu olarak getirdiği bir kavramdır. Katmanlar, çeşitli tiplerde bilgiler içeren ve üst üste koyulmuş asetatlara benzerler. Çizimler karmaşıklaştıkça çeşitli katmanlar açılıp kapatılarak, kolay görülebilir ve değişiklik yapma imkanı sağlanmaktadır (Şekil 20). Örneğin, bir binanın zemin planında duvarlar, tavan, su ve elektrik tesisatı ve eşyalar ayrı tutulmak istenebilir. Ayrı katmanlarda çizildikleri takdirde bunlar ayrı ayrı görülebilir, çıktıkları alınabilir ve farklı kombinasyonlar yapılabilir.



Şekil 20. Değişik katmanların karşılaştırılması (Comparisons of various layers)

yonlar oluşturulabilir [15].

Bir mimari proje hazırlandığında o projenin tüm mimari özellikleri aynı pafta üzerinde gösterilir. Ancak, bu proje üzerinde çalışacak olan diğer disiplinlerdeki kişiler, kendi ilgi alanları çerçevesinde, proje üzerindeki farklı bilgilere ihtiyaç duymaktadırlar. Örneğin; bir inşaat mühendisi için projedeki kolon, giriş, boşluklar ve duvarlar önemliyken, bu projedeki eşyaların yerleşimi önemli olmayabilir ve bunları çalışacağı projede görmek istemez. Mimari projelerde onlarca katman ismiyle karşılaşmak mümkündür. İstenen katmanların kolayca açılıp kapatılması ve yönetilebilmeleri için, onların herkesin anlayabileceği şekilde sistematik olarak isimlendirilmeleri gerekmektedir.

-Blok isimlendirme, Objeler Kütüphanesi oluşturma (Block names, object library)

Bilgisayarların getirdiği en büyük kolaylıklardan birisi de projede tekrar eden objelerin, kütüphanelerde saklanarak yeniden çizilmelerine gerek kalmadan tekrar kullanılabilmesidir. Blok, sürekli kullanılması gereken grafik obje ya da obje gruplarının şablon halinde dijital kütüphanede arşivlenmesidir. Aranan bloğun kütüphanede yer alan yüzlerce blok arasından kolaylıkla bulunabilmesi ve çizimin bir parçası olarak kullanılabilmesi için, bloklar sistematik bir biçimde kısaltılmış olarak isimlendirilmelidir (Şekil 21).

KP090-10: Planda çizilmiş kapı, eni 90 cm, duvar kalınlığı 10 cm

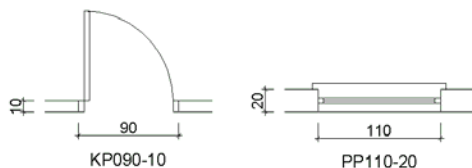
-Çizgi tipi, kalınlığı ve Ölçülendirme (Linetype, Lineweight and Dimensions)

Tüm projelerde farklı nesnelere, birbirlerinden kolayca ayırt edilebilmeleri için farklı çizgi tipi ve kalınlıkta çizilmektedirler. CAD programlarının çoğu kullanıcılara bir çok çizgi tipini hazır olarak sunmaktadır.

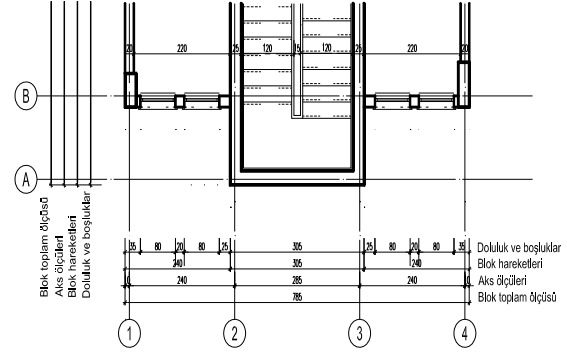
Yanlış anlaşılmalara ve uygulamada yapılabilecek hatalara meydan vermemek için, projelerde verilen ölçülerin hangi iki nokta arasında gösterdiği ve ölçülerin okunabilirliği çok önemlidir. Ölçülerde ve çizgilerde yapılacak olan standartlar, projelerde dil bütünlüğüne, çizim kalitesine ve ölçülerin anlaşılabilirliğine yöneliktir (Şekil 22).

-Yazılar ve Semboller (Texts and Symbols)

Mimari çizimleri bütünleyici ve açıklayıcı unsurlar



Şekil 21. Blokların isimlendirilmesi (Block names)



Şekil 22. Ölçülendirme (Dimensioning)

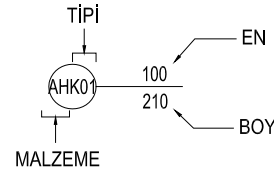
olan yazılarda uygulanacak olan standartlar, çizim kalitesi ve projelerde dil bütünlüğünün sağlanması açısından önemlidir.

Semboller ise; bir bölge ya da bir obje hakkında bilgileri içeren grafik gösterimlerdir. Mahal numaraları, aks balonları, kapı-pencere sembolleri (Şekil 23, Şekil 24), kesit-cephe sembolleri ve yön işaretlerini her projede bulunması gereken sembollerden birkaçı olarak sıralayabiliriz.

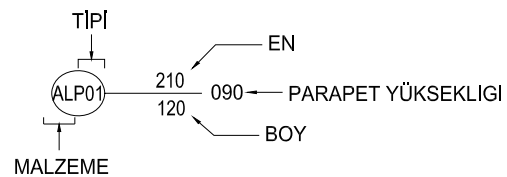
-Tefrişler (Furnitures)

Tefrişler, çizilen projelerde oluşturulan mekanlara, kullanım sırasında gerekli olan eşyaların uygun şekilde yerleşip yerleşmediğini göstermesi açısından önemlidirler. Özellikle, elektrik ve makine mühendislerinin kendi hesaplamaları için gerekli olan çizimlerini yapabilmeleri, mimari projedeki eşya ve ekipmanların yerleşimine bağlıdır. Genelde tefrişler için sıkça kullanılan eşya, ev ve bahçe mobilyaları ile vitrifiye elemanları vb. çizimler diğer projelerde kullanılmak üzere ve farklı kullanıcılar arasında bir dil bütünlüğünün sağlanması için her büroda oluşturulan çizim kütüphanelerinde saklanmaktadır. Tefrişlerdeki standartlaşmalar projenin anlaşılabilirliği açısından önemlidir.

8. SONUÇLAR (RESULTS)



Şekil 23. Tipik bir kapı sembolü (Typical door symbol)



Şekil 24. Tipik bir pencere sembolü (Typical window symbol)

Mimari tasarım disiplinlerarası ekip işidir ve birden fazla mühendislik disiplininin bir arada çalışmasını gerektirmektedir. Ortak yapılan her çalışmada olduğu gibi burada da iletişim ve kontrol organizasyonu önem kazanmaktadır. Disiplinlerarası iletişimdeki kopukluklar hatalara, revizyonlara ve geriye dönüşlere neden olabilmektedir. Bu da zaman, maliyet ve işgücü kaybı demektir.

Günümüzde her alanda olduğu gibi mimarlık-mühendislik hizmetlerinde de bilgisayarlar yoğun olarak kullanılmaktadır. Teknolojideki gelişmeler her geçen gün yeni olanaklar sağlamakta, üretimin kolay, hızlı ve daha hassas yapılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Gelişen iletişim teknolojileri sayesinde, bilgisayarların kullanılmadığı geleneksel sistemlerdeki bilgi alış verişini için belli dönemlerde bir araya gelmek zorunluluğu ortadan kalmakta, tasarım ekibinde görev alan kişiler arasında zaman ve mekana bağlı kalınmadan dijital-senkronize bir iletişim ortamı sağlanmaktadır. Böylece, zamanı daha verimli kullanma imkanı doğmakta, tasarımın her aşamasında bilgi alış verişini sağlandığından karar verme hızını arttırmakta ve ortak çalışmalar daha verimli hale gelmektedir. Gelişen CAD programları, internet, intranet gibi şebeke iletişiminde her geçen gün yeni olanaklar sağlanmaktadır. Bu olanaklarla proje ekibinde görev alan kişiler istedikleri zaman intranet/internet üzerinde buluşup, tasarım üzerinde bilgi alış verişini yapabilmektedirler.

Bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki gelişim, mimarların diğer disiplinlerle olan ilişkilerini de etkilemekte, “disiplinler arası dijital-senkronize” tasarıma olanak tanımaktadır. Sesli ve görsel iletişim sağlayan tele konferans sistemleri de bu tasarım organizasyonunu desteklemektedir.

Proje üretim sürecinin hemen her aşamasında bilgisayarların yoğun bir şekilde kullanılmasına rağmen, teknolojilerin ve sağladığı olanakların yeterince bilinip bilinmediği ve tam verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı konusunda, Ankara’da bulunan mimari bürolarda anket çalışması yapılmış ve önemli veriler sağlanmıştır.

Anket sonuçlarına göre, çizimlerin ve hesapların tamamı bilgisayarlarda yapılmaktadır. Ancak, az da olsa bir kısım bürolarda tasarım aşamasında hala geleneksel kağıt üzerinde çalışma alışkanlığının olduğu görülmüştür. Oysa bilgisayarda yapılan tasarım, yeni alternatifler üretme kolaylığı sağladığından, daha verimli olmaktadır. Kullanılan bilgisayar programlarının mevcut ve gelişen olanaklarına hakimiyetin artmasıyla birlikte bu sorunun aşılması beklenmektedir.

Geleneksel yöntemlerle yapılan çalışmalarda projeye ancak belli bir aşamasından sonra katılabilen diğer disiplinlerin, bilgisayarların ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte projeye katılım etabı ve şeklinde ne gibi değişiklikler olduğu konusu da anketle araştırılmıştır. Anketin sonuçlarına göre, teknolojik kolaylıklar sayesinde diğer disiplinler tasarıma mimari avan proje tamamlandıktan sonra katılmakta ve bundan sonraki tüm aşamalarda da fikir ve görüşlerini belirtmektedirler. Oysa günümüz teknolojilerinde, avan proje öncesinde, mimari tasarım fikrinin ilk olduğu andan itibaren diğer disiplinlerin bilgi girişi ile sürecin başlaması olanaklıdır. Böylece hem mimari proje başından itibaren disiplinlerarası bilgi alış verişini sayesinde sağlıklı bir şekilde ilerlemekte, hem de diğer disiplinler konuya hakim olduklarından, o konu ile ilgili hazırlıklarına önceden başlamakta ve gerek mimari ve gerekse diğer (elektrik, tesisat, statik) projeler eş zamanlı olarak yürütülebilmektedirler. Bu da maliyeti azaltmakta ve toplam proje süresini kısaltmaktadır. Ancak, anket yapılan büroların yarısı yakını, avan proje aşamasından sonra devreye giren disiplinlerle bundan sonraki bilgi alış verişini tekrar geleneksel yöntemlerdeki yüz yüze yapılan toplantılarla sağladıklarını, iletişim teknolojilerinin sağladığı eş zamanlı iletişim olanaklarını kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Buradaki sıkıntının, ya bu teknolojilerin tam olarak bilinmemesi, ya da internet üzerinden eş zamanlı yapılan görüşmelerdeki yavaşlamalardan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu teknolojik olanakların tam verimli kullanım eksikliği önemli bir problem alanı olarak görülmektedir. Disiplinlerarası tasarım yapılabilmesini sağlayacak yazılım ve altyapı kullanımı konusunda gerek eğitim kurumlarına gerekse meslek odaları gibi kurumlara meslek içi sürekli eğitim bağlamında önemli görevler düşmektedir.

Tüm bilgilerin dijital ortamlarda hazırlanıp sunulduğu günümüzde, üretim sürecini verimli hale getirecek diğer önemli konu; gerek yanlış anlaşılmalardan doğacak hataları ortadan kaldırmak için, gerek zaman kazanmak için, gerekse projelerde bir dil bütünlüğü sağlanması için disiplinler arasında “Ortak bir Dil” kullanımıdır. Bilgisayar kullanımının gerektirdiği bu dil ortak kullanılan yazılımlar ve standartlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Anket çalışmasında, disiplinlerarası ortak dil kullanımının varlığı araştırılmıştır. Yapılan araştırmaya göre, mimarlar ve mühendislerin ya aynı ya da birbirine entegre edilebilen yazılımları kullandıkları ortaya çıkmaktadır. Farklı yazılımların kullanılması, projelerin yeniden çizilmelerine ve bu arada hatalar yapılmasına neden olduğundan tüm disiplinler ortak yazılım kullanmaktadırlar. Ancak, hemen her büronun kendisine ait çizim standartları olmasına rağmen, her büronun standartlarının bir diğerinden farklı olduğu görülmüştür. Her büroda farklı standartların kullanılması nedeniyle, birden

fazla mimarla birlikte çalışan diğer disiplinler, çizim notasyonu bağlamında sorunlar yaşamaktadırlar. Bürolar arasındaki standart farkları, ya mimarların bu konuya gereken önemi göstermemelerinden ya da bu konuda yeterli yayın ve çalışmaların olmayışından kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde bürolarda kullanılan teknolojilerin alt yapı olarak yeterli olmasına rağmen, teknolojinin yeterince verimli kullanılmadığı görülmektedir. Buradaki temel sorun mimar ve ortak çalışan mühendislik disiplinlerinin bu makalede belirtilen yöntemler konusunda hizmet içi sürekli eğitim yetersizliğidir. Dijital teknolojilerin kullanımı konusunda mesleki eğitim ve meslek kuruluşları bünyesinde yapılacak hizmet içi eğitimler ve teknolojilerin doğru ve tam olarak kullanılması, yapı sektörümüzün üretim süreçlerinin daha rasyonelleşmesini ve hizmet üretim maliyetlerinin aşağı çekilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. İzgi, U., Mimarlıkta Süreç, Kavramlar-İlişkiler 1. baskı”, **Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları**, İstanbul, Cilt 201,199-200, 1999.
2. Lawson, B., “How Designers Think 2nd ed.”, **Butterworth Architecture Press**, Boston, 1990.
3. Bayazıt, N., “Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş 1. baskı”, **Literatür yayıncılık**, 38, 72-74, 45-50, 1994.
4. Francis D. K. Ching, Mimarlık ve Sanatta Yaratıcı Bir Süreç Çizim, Türkçesi: Gülçin İpek;**Yapı Endüstri Merkezi Yayınları**, John Wiley & Sons, İstanbul, 2003.
5. Schilling T.G., Schilling P., Intelligent Drawing, **AIA Press**, Illinois University, Chicago, 1986.
6. Linda Holtzschue, Edward Noriega, Design Fundamentals for the Digital Age,, **John Wiley and Sons Inc.**, New York, USA. 1997.
7. Irmak İnan Akçadoğan, Temel Sanat Eğitimi ve Dijital Ortam, **Epsilon Yayınları**, İstanbul, 2006)
8. Bertol Daniela, Designing Digital Space:An Architect’s Guide To Virtual Reality, **John Wiley & Sons**, New York, 1996.
9. Yıldırım, M. T., “Mimari Tasarımda Biçimlendirme Yaklaşımları ile Bilgisayar Yazılımları İlişkisi”, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 19, No 1, **Gazi Üniversitesi**, Ankara, 66-70, 2004.
10. İnternet: Mimari, Yapı ve Tesisat Mühendisliği Konfigürasyonu, <http://www.aeceng.com/turkish/solutions/triforma/-default.htm>, 2005.
11. İnternet: Çoğul ortam çözümleri, <http://www.sayisalgrafik.com.tr/index2.html?sektorler/cogulortam/index.html>, 2005.
12. İnternet: Symantec Pc Anywhere, <http://www.windocs.org/modules.php?name=News&file=article&sid=39>, 2005.
13. İnternet: Remote Desktop Control, <http://www.remotedesktopcontrol.com/?gelid=CJ6pxZy4kIICFQF-GP-godrnFrCQ>, 2005.
14. İnan N., “Mimari Tasarımda Disiplinlerarası İlişkiler ve Dijital Senkronize Tasarım Olanaklarının Araştırılması”, Y.Lisans Tezi, **G.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 2005.
15. Omura, G., “AutoCAD 2000 1st ed.”, Cahit Akın, Alfa Basım Yayım Dağıtım San. Ve Tic. Şti., İstanbul, 162-163, 1999.