

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE MİMARİ UYGULAMALARDA
BDT PROGRAMLARININ PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ

Ebru Bilge GÜNGÖR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

GEBZE
2003

T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE MİMARİ UYGULAMALARDA
BDT PROGRAMLARININ PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ

Ebru Bilge GÜNGÖR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Yrd.Doç.Dr. V. Atilla ÖVEN

GEBZE
2003

ÖZET

Günümüzde değişen teknolojik ve toplumsal kavramların ışığında mimari tasarım süreci aynı kalmasına rağmen, mimarlar açısından durum farklılık arz etmektedir. Mimarlıkta uzmanlaşma ve disiplinler arası iletişim daha fazla önem kazanırken, her konuda destek alınan bilgisayar teknolojisi mimari tasarım sürecine de katkıda bulunmaktadır. Sürekli ve hızlı bir değişim dinamiğine sahip olan bilgisayar dünyasındaki gelişmeler yardımcı olduğu kadar kafa karıştırıcı bir niteliğe de sahip olabilmektedir. Bu tezde, bilgisayar destekli tasarım programlarının (BDT) mimari açıdan performans değerlendirmesi yapılmaktadır. Amaç tasarım aşamasında mimarların kullandığı/ kullanacağı BDT programlarının tasarım sürecini ne kadar desteklediğini ölçmek ve gelişen teknolojinin ne kadar etkin ve verimli olabildiğinin yollarını sistematik bir yöntem dahilinde belirlemektir.

SUMMARY

Eventhough design process remains intact over the years, the role of an architect has drastically changed with the fast growing technological advances in the area of digital computing. Lately, CAD technology contributed significantly to the architectural design and to its inter-disciplinary nature with other engineering specialities. These mindblowing advances in computer technology created confusion from time to time, especially among the less technically qualified architects. The thesis aims to measure the realistic benefits of these advances on digital architectural design. Also presented are, whether or not, practicing architects really need and value these advances. In quantifaying these criteria, total quality management principles are employed, together with a field study based on a survey work with practicing architects.

TEŞEKKÜR

Tez çalışması süresince, tezin kurgusunu planlayan ve bilimsel düşünce sistemi çerçevesinde bir vizyon kazanmamı sağlayan değerli hocam Yrd. Doç Dr. V.Atilla ÖVEN'e ve istatistiki analiz tekniklerinin uygulanması konusunda yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dilek PEKDEMİR'e teşekkürü borç bilirim.

Ebru Bilge GÜNGÖR

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Mimari Tasarımda Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT)	1
1.1.1. BDT ‘nin Yapısı ve İçeriği	2
1.1.2. BDÇ ‘nin Yapısı ve İçeriği	4
1.2. Problem	5
1.3. Amaç ve Önem	6
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	9
2.1. Toplam Kalite Yönetimi	9
2.2. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Kriterleri	17
3. YÖNTEM	23
3.1. Kullanıcı Profilinin Belirlenmesi	23
3.2. İhtiyaçların Belirlenmesi	24
3.3. İstatistiki Değerlendirme Yöntemi	28
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
4.1. Verilerin Değerlendirilmesi	32
4.1.1. Grup 1 İçin Parametre Etkinlik Düzeyi	32
4.1.2. Grup 2 İçin Parametre Etkinlik Düzeyi	36
4.1.3. Grup 3 İçin Parametre Etkinlik Düzeyi	40
4.1.4. Grup 4 İçin Parametre Etkinlik Düzeyi	44
4.1.5. Gruplar Arası Ortak Bulgular	47
4.2. Genel Değerlendirme ve Öneriler	62
4.3. Sonuç ve Gelecekteki Çalışmalar	64
KAYNAKLAR	65

ÖZGEÇMİŞ

69

EKLER

EK-1: Anket Formu

EK-2: Anket Çalışmasına Katılan Firmalar

EK-3: Parametre Kodları

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\bar{x}$: Örneklem kümesi içindeki tüm parametrelerin aritmetik ortalaması

$\bar{x}_i$: Her bir parametrenin aritmetik ortalaması

n: Toplam veri sayısı

K: Değişken sayısı

α : Anlamlılık düzeyi

SSW: *Sum of squares within-groups*

SSG: *Sum of squares between-groups*

MSW: *Within-groups mean square*

MSG: *Between groups mean square*

BDÇ: Bilgisayar destekli çizim

BDİ: Bilgisayar destekli imalat

BDT: Bilgisayar destekli tasarım

CAD: Computer aided design

CRT: Katot ışın tüpü

DAC-1: Design augmented by computer

DOS: Data operating system

GM: General motors

GRaPHIC1: Uzaktan görüntüleme sistemi

IAFC: International alliance for interoperability

IGES: Initial graphics exchange specification

PC: Kişisel bilgisayarlar

QFD: Quality function deployment

SD: Sayısal denetim

TKY: Toplam kalite yönetimi

TX2: Transistörlü bilgisayar

GK: Genel kullanımla ilgili parametreler

GM: Geometrik model ve çizimle ilgili parametreler

DA: Donanımla ve analizle ilgili parametreler

TD: Tasarımın değerlendirilmesi ile ilgili parametreler

OB: Otomatik çizim, belgeleme ve arşivle ilgili parametreler

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Bilgisayar destekli mimari tasarım evrelerinin akış şeması	4
2.1. İş mükemmelliği döngüsü	15
3.1. Grupların yüzde olarak dağılımları	29
4.1. Grup 1 için parametre etkinlik düzeyi	48
4.2. Grup 2 için parametre etkinlik düzeyi	48
4.3. Grup 3 için parametre etkinlik düzeyi	49
4.4. Grup 4 için parametre etkinlik düzeyi	49

TABLOLAR DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Mimari fonksiyon ve uygulama hacmi tablosu	24
3.2. Firma anketinde kullanılan puan skalası	29
3.3. Firma anketi puanlama matrisi	30
4.1. Grup 1 için parametre etki değeri aralıkları	32
4.2. Grup 1' e ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları	33
4.3. Grup 2 için parametre etki değeri aralıkları	36
4.4. Grup 2' ye ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları	37
4.5. Grup 3 için parametre etki değeri aralıkları	40
4.6. Grup 3' e ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları	41
4.7. Grup 4 için parametre etki değeri aralıkları	44
4.8. Grup 4' e ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları	45
4.9. Grup ayrımı gözetmeksizin ortak bulgular.	52
4.10. Fonksiyon çeşitlenmesine göre ortak bulgular (Grup 1-2)	56
4.11. Fonksiyon çeşitlenmesine göre ortak bulgular (Grup 3-4)	57
4.12. İş hacmine göre ortak bulgular (Grup 1-3, İş hacmi düşük)	60
4.13. İş hacmine göre ortak bulgular (Grup 2-4, İş hacmi yüksek)	61

1. GİRİŞ

Kullanım sahasının oldukça geniş olduğu bilgisayarlar tasarım ve çizim konularında da büyük ilerlemeler göstermiştir. Bilgisayar destekli tasarımın (BDT) ilk adımları 1950'li yıllarda atılmasına rağmen, çeşitli sanayilerdeki yönetimler BDT teknolojisinin verimliliğini 1970'lerin sonuna kadar fark etmemişlerdir. Mühendisler BDT yazılımlarından faydalanma konusunda, mimarlardan önce harekete geçmişlerdir. Mimarların BDT yazılımlarını kullanmaları ancak 1980 yılından itibaren hız kazanmaktadır. Bu süre zarfında, mühendislik alanları için kullanıma sürülen BDT yazılımlarının mimari amaçlar için kullanılmaları bir takım sorunlara yol açmıştır. Zaman içerisinde mimari amaçlı yazılımların, mühendislik alt birimlerini de içerecek biçimde geliştirilme çabaları daha verimli sürümlerin çıkmasına ve yaygınlaşmasına neden olmuştur [Novitski B. J.,1999, Laiserin J., 2000].

Günümüzde BDT'nin hızlı gelişimi sürmektedir, ancak gelişim süreci bir dönüm noktasına ulaşmıştır. Bu noktada BDT'nin tasarım mı yoksa çizim özelliklerinin mi, yoksa her ikisinin de farklı ağırlıklarda gelişim süreçlerinin devam edeceğinin kararı verilebilmelidir.

1.1. Mimari Tasarımda Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT)

“Mimari tasarım”, ihtiyaç duyulan mekanın, önceden kararlaştırılmış arazinin özelliklerine uygun biçimde, işlevsel, emniyet, estetik ve ekonomik koşulları sağlayacak biçimde, mimarın diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışarak karar vermesi olarak tanımlanabilir. Değişen teknolojik ve toplumsal kavramların ışığında tasarım kavramı içerik olarak aynı kalsa bile, tasarım süreci fazlasıyla değişmiştir. 1950'li yıllarda savunma amaçlı çıkan bilgisayar grafik özellikleri, bugün tasarım ve üretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olmuşlardır. Bu gelişmelerin ardı sıra bilimsel literatüre giren bilgisayar destekli tasarım (BDT) kavramı; tasarım sürecinin uygun donanımlı bir bilgisayar kullanılarak yapılması işlemine atanmıştır. Burada, “uygun donanım”, mimari tasarım süreci içinde doğru

tanımlanmalıdır [Kartam N. A., 1999, Germen M., 2002]. Mevcut BDT programlarının mimari tasarım sürecinde ne kadar etkin olduğunun değerlendirilmesi yapılırken, aşağıda verilen sorulara yanıt aranmalıdır;

1. Hangi yazılımlar birbirini destekler?
2. Seçilen yazılımın verimli çalışabilmesi için veri tabanı ve işlem kapasitesi ne olmalıdır?
3. Tek yazılım süreç boyunca tasarımı desteklemeye yeterli midir?
4. Kullanılan donanım paylaşımına açık ve yeterli midir?

Bu çalışmada, günümüzde yaygın olarak kullanılan mevcut yazılımların mimari tasarım için gerekli uygun donanımı tanımlayan bu kriterleri sağlayıp sağlamadıkları irdelenecektir.

1.1.1. BDT' nin Yapısı ve İçeriği

Bugünün teknolojisi ile, BDT'dan bahsedebilmek için dört unsur gerekmektedir [Nalbant M., 1997]:

1. Geometrik modelleme ve çizim
2. Donanım ve Analiz
3. Tasarımın gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi
4. Bilgisayar desteği ile otomatik çizim ve belgeleme, arşiv

Geometrik modelleme ve çizim; İki ve üç boyutlu geometrik formların tanımlanabilir ve veri tabanında depolanabilir olmalıdır. Obje yada mekanın oluşturulacağı malzeme tanımlanabilmeli ve bir malzeme kütüphanesi oluşturulabilmelidir. Genellikle mevcut yazılımlarda veri tabanında sunulan formlar katı formlar olup, mimari tasarımda sıkça kullanılan amorf geometrilere olanak tanımayabilmektedir. Tasarımın bu veri tabanı tarafından kısıtlanmaması için veri tabanı bilgilerinin özgün tasarımlara imkan tanıyacak şekilde düzenlenmiş olması

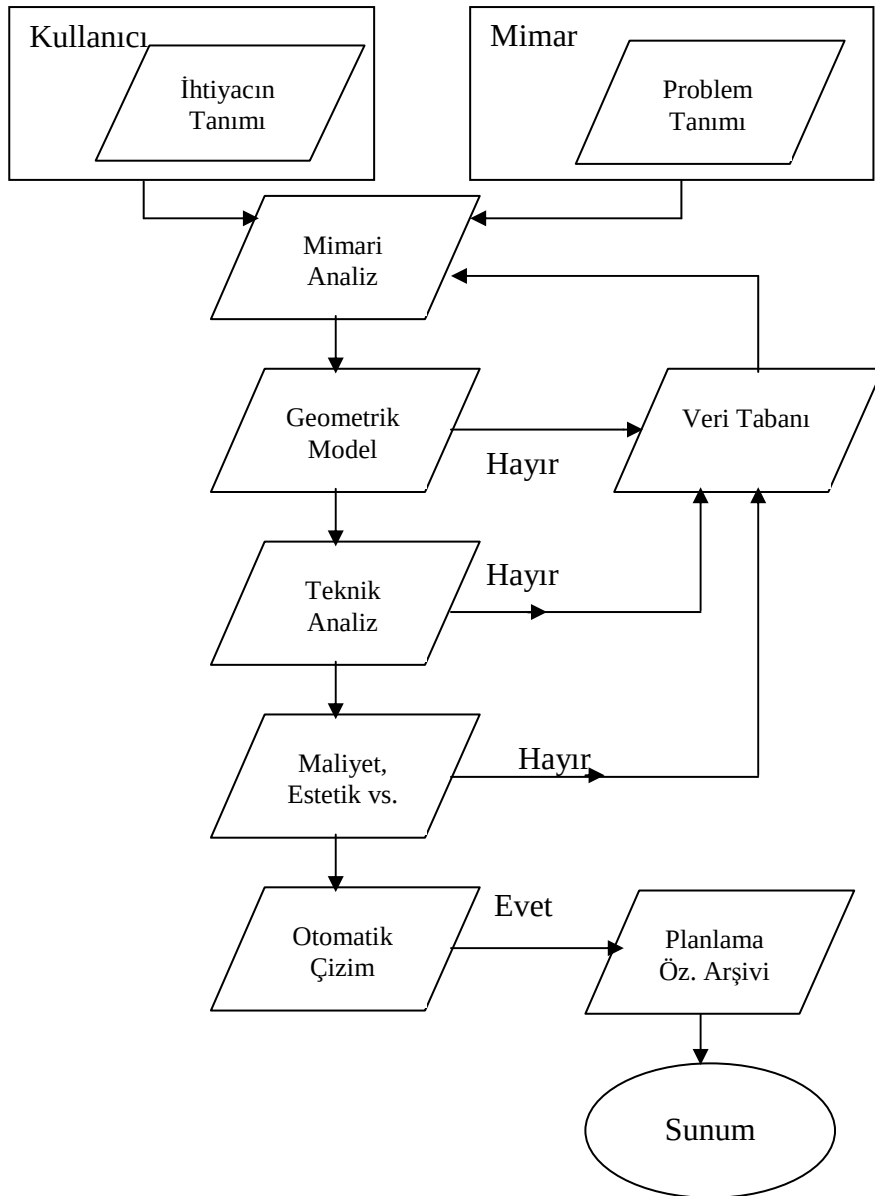
gereklidir. Ayrıca sık kullanılmayan çeşitli geometrik şekilleri kapsayan ve sonradan veri tabanına veri girişini sağlayan bir ara yüze sahip olmalıdır.

Donanım ve Analiz; Tasarımın teknik analizlerini (ısı, ışık, akustik...vs.) yaparak istenilen standartlara sahip olup olmadığını irdeler. Burada en önemli faktör malzeme özelliklerinin ve bu malzemelerin bir arada kullanılması nedeniyle oluşacak kompozit özelliklerin güvenilir bir veri tabanında yer almasıdır. Nitekim, yetersiz yada yanlış girilmiş bilgiler hatalı kararlar alınmasına neden olabilir.

Tasarımın gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi; Teknik konulardan ziyade, estetik ve maliyet gibi tasarımcının vereceği kararlarla ilgilidir. Bu evrede bilgisayar yazılımından yapması beklenen iş; tasarımcının obje yada mekanla ilgili değiştirdiği herhangi bir karar için düzeltme- değiştirme yapılmasına imkan tanıyabilmesidir.

Bilgisayar desteği ile otomatik çizim ve belgeleme, arşiv; BDT kullanılarak oluşturulan üç boyutlu objelerin, uygulama ve sunum için gerekli teknik çizimlerinin hazırlanması fonksiyonunu yerine getirir. Ayrıca bu bilgilerin zaman içerisinde kullanılabilmesi için gerekli donanıma sahip olmalıdır.

Bilgisayar desteğinden etkin ve verimli bir şekilde yararlanabilmek için, kullanıcının tasarım süreci için mi, yoksa sadece grafik çalışma ve görsel sunum efektleri için mi destek almasının gerektiği bilinmelidir [Nalbant M., 1997, Kartam N. A., 1999, Germen M., 2002]. İdeal olarak bilgisayar ortamında mimari tasarım sürecinin evreleri ve birbirleriyle etkileşimi bir akış şeması ile Şekil 1.1' de ifade edilmektedir.



Şekil.1.1. Bilgisayar destekli mimari tasarım evrelerinin akış şeması

1.1.2. BDÇ' nin Yapısı ve İçeriği

Bilgisayar Destekli Çizim (BDÇ), tasarlanan obje yada mekanın grafik resimlerinin bilgisayar kullanılarak yapılması işidir. Temel olarak iki unsurdan oluşur.

1. Geometrik modelleme ve çizim
2. Belgeleme ve arşiv

Geometrik modelleme ve çizim; Tasarımcı, kurguladığı mekanı 2-boyutlu yada 3-boyutlu olarak çizebilmelidir. Oluşturulan veri tabanı, geometrik formları tanımlayacak düzeyde olmalıdır. Bilgisayar destekli geometrik modellemekten farklı olarak bu modülde 3-boyutlu objelerden 2-boyutlu çizim tekniğine geçilememektedir.

Belgeleme ve arşiv; yapılan çizimleri sunma ve ileride kullanmak üzere arşivleme fonksiyonlarını içerir.

1.2. Problem

Genel bir yanlış olarak, bilgisayar destekli tasarımla bilgisayar destekli çizim çok sık olarak karıştırılmakta ve bir çok kişi tarafından bilgisayar destekli tasarım (BDT), bilgisayar destekli çizim (BDÇ) olarak algılanmaktadır. Bilgisayar grafiği, şüphesiz BDT' nin çok önemli bir parçasıdır, ancak bilgisayar, mimarlar için kağıt ve kalemin yerini tutan, çizim işlemlerini ve hızını arttıran bir araç olarak görülmemelidir. Tasarım açısından bilgisayarın en büyük faydası, üç boyutlu tasarlanan mekanın yada objenin gerçek anlamda üç boyutlu olup olamayacağının analizinin yapılabilmesi ve geri besleme sürecini sağlayarak, üç boyutlu ortamda çalışmaya olanak tanıyabilmesidir. Böylece ancak maket yapılarak ya da uzun ve yorucu hesaplamalardan sonra gerçeği görme süreci, zaman tüketen bir işlem olmaktan çıkarak, bilgisayar üzerinde dakikalarla ifade edilen bir zaman zarfına indirgenebilmektedir. Analiz sonuçlarına göre tasarımda gerekli değişiklikler geri besleme ve veri tabanı kullanılarak hızla yapılabilmekte ve daha az bir maliyetle daha üstün nitelikli bir tasarım gerçekleştirilmektedir.

BDT' in şimdiye kadar en çok ihtiyaç duyduğu konulardan biri; mimari tasarımı destekleyecek doğru yazılım programını belirlemek kadar, mimar, mühendis takımının ortak çalışmasına izin verecek paylaşıma açık bir veri tabanının oluşturulmasıdır. Mimari tasarımı etkileyen tek faktör işlev değildir. Mühendislik, malzeme özellikleri, maliyet ve onay için estetik sunumların hepsini tek başına yapabilen bir yazılımın eksikliği bulunmaktadır. Bu durumda, tasarımcının

alışmalarının inşaat, makine, elektrik mühendisleri tarafından da bir veri tabanı olarak kullanılabilmesi, yeni verilerin ise geri besleme bilgisi olarak tekrar tasarım sürecine geri yansıyabilmesi gereklidir. Ayrıca sunumların çok etkili olduğu günümüzde, tasarımın kendini en iyi biçimde anlatabilecek etkinlikte ve grsel efektleri sağlayabilecek donanımda olması şarttır.

Daha önceleri rekabet kaygısıyla kendi yazılımlarındaki bilgileri paylaşıma amayan yazılım firmaları (Autodesk ve Bentley) birlikte çalışarak veri paylaşımı sorununu ozmektedirler. Ancak hala güvenilir ve etkin biçimde bilgi paylaşımı sağlayan veri tabanları her yazılımda mevcut değildir [Novitski B. J., 1999, Laiserin J., 2000].

Genel çerçevede anlatılan problemler serisinin zaman içinde BDT kapsamı içinde ozlebileceği anlaşılmaktadır. Ancak bu problemlerin ozmnn bir süreci takip edeceği açıktır ve bu süreçte önceliklerin neler olacağı bilinmemektedir. Gerçekte bu süreci kullanıcı ihtiyaı belirleyecektir. O halde kullanıcı ihtiyaçlarına bağlı olarak BDT kriterlerinin önceliği olanları belirlenebilmeli ve toplam kalite yönetimi (TKY) prensipleri doğrultusunda yazılım firmalarının doğru önceliklere yönlendirilmesi sağlanmalıdır.

1.3. Amaç ve önem

Tasarım sürecinin içerisinde bilgisayar desteğinin olması zaman, işgücü ve maliyetleri aşağı çekmesi bakımından önem taşımaktadır. Tasarım için doğru yazılım ve donanımın seçilmesinin bize kazanımlarını, aşağıda verilen genel başlıklar altında toplamak mümkündür:

1. Tasarımcı verimliliğini arttırmak
2. Tasarım kalitesini geliştirmek
3. İletişimi geliştirmek
4. Arşiv ve belgeleme

Tasarımcı Verimliliğini Arttırmak; Tasarımcıya yapıyı ve yapının birleşim elemanlarını yada detaylarını gözünde canlandırmaktan öte, tasarımı yapılan objenin 3 boyutlu olarak bir yapı adası veya mekanla bütünleşik olarak oluşturması sağlanabilecektir. Verimliliğin artırılması ise tasarım evrelerini ve sürecini önemli ölçüde azaltılabilecektir [Nalbant M., 1997, Laiserin J., 2000].

Tasarım Kalitesini Geliştirmek; BDT sistemi, hesaplanması uzun ve zahmetli olan, çoğu yapıda bu nedenle ihmal edilen işlemlerin analizine imkan tanıyacaktır. Farklı bakış açılarından inceleme fırsatı yaratacak, alternatif çözümlerle daha gelişmiş tasarımlar yapma imkanı yaratılabilecektir [Kartam N. A., 1999, Novitski B. J., 1999, Sayısal Grafik, 2002].

İletişimi Geliştirmek; Mimar bir organizatör gibi çalışmak zorundadır. Mimar, inşaat, makine, elektrik mühendisi, peyzaj mimarı ve iç mimar ile birlikte hareket edecek ve birbirlerine geri dönüşümlü bilgiler sunacaklardır. BDT katkısıyla görsel efektler kullanılarak, aynı dosya içerisinde, küçük ayarlar yaparak birbirinden farklı ve ilginç sunum teknikleriyle bu iletişimin kolaylaştırılması mümkün olacaktır. BDT sisteminin kullanımı ile çizimlerde standardizasyon ve okunaklık artarken, çizim hataları da minimize edilebilecektir.

Arşiv ve Belgeleme; İster bir mekanın hafriyat, ışık, gürültü, yalıtım gibi fiziksel özellikleri için olsun, ister yapı malzemelerinden birinin üretimi için olsun, BDT ile tasarlanmış bir objenin boyutları, elemanları, elemanların özellikleri, belge oluşturma aşamasında, inşa yada imalat sürecinde büyük kolaylıklar sağlayacaktır [Novitski B. J., 1999 Laiserin J., 1999].

BDT sistemi içerisinde tasarlanmış bir obje, istenildiği kadar kopyalanarak saklanabilmesi nedeniyle, çok az yer işgal edecektir. Bu sayede mimari ofislerin genelde karışık, düzensiz olan çehresi de büyük oranda değişebilecektir [Germen M., 2002, Kartam N. A., 1999].

BDT' nin sağladığı kazanımların mimarlık mesleğine olan faydaları açıktır. Bu tezin amacı, BDT avantajlarının mevcut BDT yazılımlarında ne derecede gerçekleştiğinin, kullanıcının bu avantajları ne düzeyde takip ettiğinin ve yazılım uzmanlarının hangi önceliklere ağırlık vermesi gerektiğinin belirlenmesidir. Çalışma Türkiye'de İstanbul iline ait bulgularla sınırlandırılmıştır.

Birinci bölümde; BDT kavramına genel bir bakış, BDT' den beklenenler ve genel problemler yer almaktadır. İkinci bölümde performans değerlendirmesi yapmak üzere geliştirilmiş, toplam kalite yönetimi ile (TKY) BDT hakkında literatür araştırması verilmektedir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntem anlatılmaktadır. Son bölümde ise performans değerlendirilmesinden elde edilen sonuç ve çıkarımlar sunulmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Toplam Kalite Yönetimi

Nihai ürünün amacına ulaştığının kontrol edilmesi ve başarısız ürünlerin üretimden kaldırılması olarak sürdürülen kalite çalışmaları, 1940'lı yıllarda Deming'in yaptığı çalışmalarla yön değiştirmiştir [Suzanne S. M. ve Taylor M. S., 1996]. Kalite-kontrol kavramı yeni bir anlam kazanarak, bir yönetim biçimi olan kalite yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Ancak ABD'nin genel toplum yapısı, iş ve çalışma kültürüne paralel olmayan bu çalışmalar 1947 yılında Japonya' da uygulanabilmiştir [Özevren M., 1999, David J. L. ve Richard R, 2000, Lai-Kow C. ve Ming-Lu W., 2002]. Kalite konusuyla, başarılı Japonya sonuçlarından etkilenerek, yola çıkan araştırmacılardan diğeri Crosby [Özevren M., 1999], kalitenin göreceli bir kavram olduğunu, müşteri ihtiyaçlarına uygunluk göstermesinin, kullanıcı beklentilerini karşılamaının ve, uygun bedel karşılığında elde edilebilir olmasının kıyaslama yapılarak ölçülebilir bir kavram olabileceğini ortaya koymuştur. Buradan yola çıkan Crosby, kaliteyi şartlara uygunluk olarak tanımlamaktadır. Crosby'e göre herhangi bir ürün ya da hizmetin geliştirilebilmesi için dört soruya cevap aranması gerekmektedir [www.philipcrosby.com, 2002, Abbie G., 1992, Adams M., 1994]:

1. Kalite nedir?
2. Kaliteye ulaşmak için sistem neye ihtiyaç duyar?
3. Hangi performans standartları kullanılmalıdır?
4. Nasıl bir ölçüm sistemi gereklidir?

1950'li yılların başında Juran 'Kalite Üçlüsü' adı verilen bir sistematigi ortaya koymaktadır. Juran'ın kalite ölçütleri aşağıda sıralanmaktadır [David J. L. ve Richard R, 2000]:

1. Kalite Planlama
2. Kalite İyileştirme

3. Kalite Kontrol

Kalite Planlama; kullanıcının belirlenmesi ve bu kullanıcı profilinin üründen beklentilerinin tespit edilmesini içermektedir. *Kalite İyileştirme*; belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda ürünü optimize etmeyi ve üretim sürecinin tasarlanmasını içermektedir. *Kalite Kontrol*; yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konan ürünün belirlenen kullanıcı profili üzerindeki memnuniyetinin ölçülmesini içermektedir.

Çıkış noktasından itibaren kalite hakkında yapılan çalışmalar, çeşitli unsurlar gözönünde bulundurularak yapılagelmiştir. Shingo, üretim süreci içinde hatanın başlangıç noktasının tespitine ve hatanın büyümeden durdurulmasına öncelik verirken [Adams M., 1994], Kondo, sürekli tekrarlanan bir sistemde çalışanların hoşnutsuzluğuna ve yaratıcılıklarının körelmesine dikkatleri çekmektedir [Andrea B. ve Gerald Z, 1999]. Ishikawa göreceli ve bazen ölçülemeyen değerlere sahip olan kalite kavramının sayısal değerlere dönüştürülerek ölçülebilir hale gelmesine katkıda bulunmuştur [Gordon W. A, 1997]. Ishikawa'nın çalışmalarından yola çıkılarak, ölçülebilir değerlerle ifade edilebilen kalite konusuna sistematik bir yaklaşım getirilmiş ve küresel anlamda kalite ölçü standartları oluşturulmuştur [Deadrick D. L. ve Gardner D. G., 1999]. Böylelikle görüş ve kültürleri birbirlerinden çok farklı olabilen toplumlarda bile, kalite kavramı aynı rakamsal değerlerle ifade edilmesi sağlanabilmiştir [Govers C. P. M., 2001].

1980' li yıllarda bu gelişmelerden etkilenen yönetim araştırmacıları, hem akademik alanda hem de uygulamada, yoğun çalışmalar yapmışlardır. Bu araştırmacıardan Peters ve Waterman, büyük başarılarla sahip ABD firmalarının diğer firmalarla farklarını inceleyen 'Mükemmellik Yaklaşımı' olarak bilinen bir kavramı ortaya koymuştur [Eren E., 1998].

1990' lı yıllarda şirket yaklaşımlarını inceleyen bir araştırma organizasyonun bütünüyle ilgili tüm ilişkilerde (müşteri, tedarikçi, hissedarlar vb.) uzun vadeli sürekliliğin sağlanması başarıyı getiren en önemli etkenlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre; hissedar değişimi olduğu zaman beklentilerin etkilenmesi,

tedarikçilerin değişimi olduğu zaman hammadde kalitesinin etkilenmesi kadar önemli bir unsurda müşteri kitlesinin değişim göstermesidir. Yapılan bir çalışmada değişen müşteri kitlesinin üründen beklentileri değişmiş, bu da üretimi etkilemiştir [Peter E. D. , Irani Z., Cheng E., 2002]. Diğer bir araştırma ise, pazar odaklı yada hiyerarşik düzene sahip şirket yönetimlerinin yerine, sistematik ölçümlerin ve analizlerin yapıldığı, üretimi müşteri talepleri doğrultusunda yeniden düzenleyen şirket yönetimlerinin daha başarılı sonuçlar vereceğini ortaya koymaktadır [Wruck K. H., Jensen M. C., 1998].

TKY, hiyerarşik düzende yer alan az sayılı yetki düzeni yerine, takım çalışmasının getirdiği kararları alan, sorumluluğu paylaşan ve sorunları bilimsel bir sistematikte çözen yaklaşımı ile gereksiz karmaşayı ortadan kaldırmaktadır. Hata oluşumunda insan faktörünü en aza indiren bu yaklaşım, sorumluluk ve yetki paylaşımı sayesinde organizasyon çalışanlarının memnuniyet ve verimliliğinin de artmasını sağlamaktadır [McCabe D., Wilkinson A., 1998]. Bu sistematik dahilinde, çalışanların ve müşterilerin aktif olarak katıldığı sorunlara somut çözümler önerme süreci, hızlı ve etkin bir şekilde ortaya konmakta ve beklenmedik durumlarla karşılaşmaktan kaçınılabilmektedir. Burada önemli olan çalışanlarla müşterilerin yönetime katılması, hızlı hareket edilmesi ve bilimsel istatistiksel tekniklerin ön plana çıkarılmasıdır [Cock C., Hipkin I., 1997].

Geçmişten günümüze yapılan çok sayıda çalışmaların ışığında, araştırmacıların katıldığı ana tema müşteri memnuniyetini üst düzeye taşımak doğrultusundadır. Müşteri memnuniyetini üst düzeye taşımada mevcut ürünlerin ihtiyacı karşılayıp karşılamadığını araştırmak olduğu kadar, gerçek ihtiyaç ve buna bağlı olarak gerçek talebi doğru tespit etmek de önemlidir [Reed R., Mero N.P., 2000].

Toplam kalite yönetiminde (TKY) organizasyonla ilgili alınacak kararların belli bir metoda dayandırılması ve hedeflere ulaşmak için stratejinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. TKY’ de sadece ürün kalitesine değil, müşteri isteklerinin tümüne önem verilmektedir [Sarkisa J. ve Lilesb D. H., 1995]. Toplam kalite yönetiminde

benzer ihtiyaçlara sahip kullanıcı çeşitliliğini belirlemek ve bu farklılaşmayı ortak beklentiler doğrultusunda kategorize ederek beklentileri karşılayacak ürün ve hizmetleri tespit etmek üzere çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yönetim sistematığının asıl hedefi müşteri memnuniyeti olduğundan, farklı coğrafyalarda yaşayan toplumlar için de adapte edilebilir özelliğe sahiptir [Govers C. P. M., 1996]. Sistematikte yaygın şekilde kullanılan temel teknikler aşağıda özetlenmektedir [Özevren M., 1999, Adams M., 1994, Andrea B. Gerald Z., 1999, Eren E., 1998].

1. Kıyaslama (Benchmarking)
2. İstatistiksel Proses Kontrolü
3. Çetele Tabloları
4. Histogramlar
5. Pareto diyagramları
6. Sebep-Sonuç Diyagramları
7. Gruplandırma
8. Serpilme (Dağılma-Saçılma) Diyagramları
9. Poke- Yoke (Hataadan Sakınma) Analizleri
10. İş mükemmelliği modelleri

Kıyaslama (Benchmarking); Sürekli kalite geliştirme döngüsüne geçmeyi hedefleyen ve çalışmalarını bu doğrultuda yenileyen firmalar için kıyaslama, bulundukları yerden nereye doğru gitmeleri gerektiğini anlamaları, ölçmeleri ve yönlendirmelerini doğru yapabilmeleri için ihtiyaç duyulan bir yöntemdir. Kıyaslamamanın dört temel çeşidi tanımlanmaktadır:

1. İçsel Kıyaslama
2. Rekabetsel (Dışa Dönük) Kıyaslama
3. Fonksiyonel Kıyaslama
4. Jenerik Kıyaslama

İçsel Kıyaslama: Bir ürün yada organizasyonun zaman içerisindeki performans yolculuğunu incelemek amacıyla kullanılmaktadır. Müşterilerin ve ya

son kullanıcıların gözü ile işlerin nasıl yönetildiği, ürün veya servisin nasıl olması gerektiği, hangi süreç ya da fonksiyonların acil olarak ele alınıp iyileştirilme programına alınması gerektiği, prosedürlerin basitleştirilmesi ve içsel üretkenlik ile servis sağlamanın maliyeti konusunda çalışanların bilinçlendirilmesi için neler yapılması gerektiği konularını kapsamaktadır.

Rekabetsetel (Dışa Dönük) Kıyaslama: İlgili faaliyet yada ürün için rakipler arasındaki rekabetin karşılaştırılmasını içermektedir. Bir ürün yada organizasyonun faaliyetlerinin dışarıdaki uygulamalar ile mukayesesi yapılır. İyi olduğu kabul görmüş uygulama süreçlerini kıyaslama yapılan ürün yada organizasyona nasıl adapte edileceği ve bu adaptasyonun doğruluğunu sorgulanması, rekabetsetel kıyaslamanın konusu dahilindedir.

Fonksiyonel Kıyaslama: Benzer fonksiyonların endüstri lideri veya benzer endüstri firmalarıyla karşılaştırılması olarak tanımlanmaktadır.

Jenerik Kıyaslama: İşletme prosesi ya da fonksiyonel benzerliklere bakılmadan yapılan bir karşılaştırma türü olarak bilinmektedir [Özevren M., 1999, Adams M., 1994, Andrea B., Gerald Z, 1999]

İstatistiksel Proses Kontrol; İstatistiksel verilerin toplanmasını ve irdelenmesini içeren süreçtir. *Proses*, işgücü, donanım, malzeme ve yöntemlerin özgül bileşimini, *Kontrol*, gerçek performansın standart performans ile karşılaştırılıp, farka göre hareket edilmesini sağlayan geri besleme sürecidir. İstatistiksel Proses Kontrol, bu üç kelimenin birleşmesinden oluşan, proseslerdeki değişkenliğin ölçülmesi, irdelenmesi ve iyileştirme sürecine yön vermesi için istatistiksel tekniklerin kullanılmasını ifade etmektedir. İstatistiksel proses kontrol dört temel kategoride ele alınmaktadır:

1. Prosesteeki değişkenliğin ölçülmesi
2. Proses değişkenliğinin kontrol edilmesi
3. Prosesin yeterli hale getirilmesi

4. Proses değişkenliğinin azaltılmasının sürdürülmesi

Toplanan veriler; *değişken* (ölçülebilen) veriler, *niteliksel* (ölçülemeyen) veriler olarak iki kategoride incelenmektedir. Niteliksel verilerin değerlendirmeye alınabilmesi için sayısal olarak ifade edilebilecek hale dönüştürülmesi gerekmektedir. Verilerin toplanmasında uygulanacak kurallar aşağıda verilmektedir [Jagdev H., Bradley P. ve Molloy O., 1997, Gordon W. A, 1997]:

1. Amacın açık ve anlaşılır bir şekilde belirlenmesi
2. Amaca hizmet edecek verilerin ne olduğunun tespit edilmesi
3. Verilerin hangi metotla ve nasıl toplanacağının tayini
4. Verilerin kimler tarafından, hangi tarihlerde toplanacağının belirlenmesi
5. Bu amaçla düzenlenmiş bir form hazırlanması
6. Verilerin istenen hassasiyette ve doğru olarak toplanması

Çetele Tablosu; gözlenecek olay, bilgi toplama zamanını, toplanacak bilginin ne olduğunu gösteren tabloya verilen isimdir. Verileri toplama işleminin sistematik bir şekilde yürümesini ve bu işlemin istenen zaman diliminde tamamlanmasını sağlamaktadır.

Histogramlar; çetele tablosunda yer alan verilerin değişimini gösteren grafik çizimlerdir. Belli bir zaman aralığı için ölçülen verilerin değişiminden hata çeşitleri ve meydana gelme sıklıkları hakkında bilgi verirler.

Pareto diyagramları; ürün sürecinde her unsurun toplam sonuca katkısını önem derecesine göre belirlemek amacıyla kullanılır. İyileştirme yapılacak noktaların sıralamasının yapılmasına olanak tanımaktadırlar.

Sebeup-Sonuç Diyagramları; bilinen verilerden yola çıkarak bilinmeyi tahmin etmeye yönelik bir çalışmalardır. Takım çalışması içinde beyin fırtınası

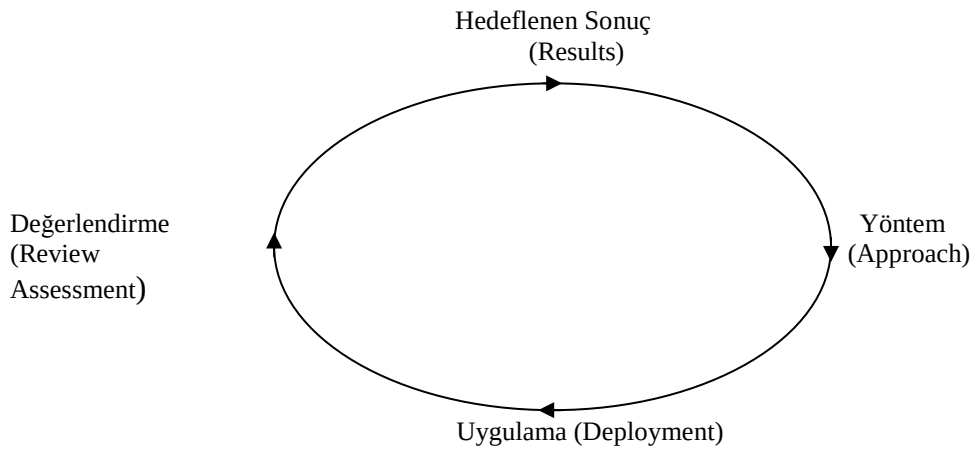
yapılarak, var olan bir sorunun olası nedenlerinin ne olduğuna dair fikirler ortaya atılır, üzerinde düşünülmemiş, gözden kaçan noktaların ortaya çıkarılması sağlanır.

Gruplandırma; sorunları çözmede yardımcı bir yöntemdir. Bütün sorunlara aynı anda bakmak yerine, onları gruplara ayırıp daha küçük ve daha kolay üstesinden gelinebilecek hale dönüştürme yöntemidir.

Serpilme (Dağılma-Saçılma) Diyagramı; üretilen ürünün herhangi iki özelliği arasında pozitif-negatif bir ilişki olup olmadığının araştırılması tekniğidir. Veri gruplarından derlenen bilgiler her iki verinin de aynı grafik deseninde uygulanarak, iki faktörün birbiri ile ilişkili olup olmadığını, varsa ilişkinin yönünü tayin etmede kullanılır.

Hatadan Sakınma (Poke- Yoke) Analizi; hata olmadan hatayı yakalayıp, gerekirse süreci durdurarak, hatanın büyümeden önlenmesini sağlayan bir tekniktir [Adams M., 1994, Özevren M., 1999].

İş mükemmelliği modeli; müşteri tatmini ve toplum üzerindeki etkisi bakımından başarı iş mükemmelliği modelinin temelini oluşturmaktadır. Bu süreçte incelenecek kriterler “Girdiler” ve “Çıktılar” olmak üzere iki ana başlık altında toplanmaktadır. İş mükemmelliği döngüsü şematik olarak Şekil 2.1’ de verilmektedir.



Şekil. 2.1. İş mükemmelliği döngüsü

Girdiler; kuruluşun arzulanan iş sonuçlarına ulaşması için ne yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu sürecin bileşenleri aşağıda verilmektedir:

1. Liderlik
2. Politika ve Strateji
3. Çalışanlar
4. İşbirlikleri ve Kaynaklar
5. Süreçler

Liderlik; misyon, vizyon ve değerlerin nasıl oluşturulacağını ve bir mükemmellik kültürünün oluşturulmasında liderin rolünü, örnek davranışlarını, iç ve dış müşteriyle ilişkilerini içermektedir.

Politika ve Strateji; paydaşların mevcut durumdan ve gelecekte beklediklerini temel almaktadır. Bu temel doğrultusunda politika ve stratejiler güncelleştirilmektedir. Araştırma, öğrenme ve performans ölçümlerinden geniş ölçüde yararlanılmaktadır.

Çalışanlar; insan kaynakları yönetiminin iyileştirilmesidir. Çalışanlarla kuruluş arasındaki diyalog güçlendirilmekte, eğitim, motivasyon, yetki ve sorumluluk konularında çalışmalar yapılmaktadır.

İşbirlikleri ve Kaynaklar; kuruluş dışı etkenleri, finansal kaynakları, binaları, donanımı, malzemeleri, teknolojiyi ve bilgi yönetimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Süreçler; ürün ve hizmetlerin verimli üretimini, müşteri gereksinimlerini ve beklentilerinin belirlenmesini içermektedir.

Çıktılar; hedeflenen sonuca ne derecede ulaşıldığının belirlemesi sürecini içermektedir. Süreç aşağıdaki adımları kapsamaktadır [Eren E., 1998, Adams M., 1994, Kalder, 2003]:

1. Müşterilerle ilgili algılama ve performans sonuçlarının ölçülmesi
2. Çalışanlarla ilgili algılama ve performans sonuçlarının ölçülmesi
3. Toplum üzerindeki etki ile ilgili algılama ve performans sonuçlarının ölçülmesi.

Kuşkusuz, araştırmacı kendi ihtiyaçları doğrultusunda TKY kapsamında sunulan bu yöntemlerden bir bölümünü yada tamamını seçmek durumundadır. Tezde kullanılan yöntemler 3. Bölümde gerekçeleriyle açıklanmaktadır.

2.2. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Kriterleri

Bilgisayar destekli tasarımın ilk adımları 1950' li yıllarda MIT laboratuvarlarında atılmıştır. Televizyon benzeri bir CRT (katot ışın tüpü) ara birim olarak kullanılarak basit resimler üretilmiştir. 1952' de MIT'ın Servo mekanizma laboratuvarında üç eksenli bir freze tezgahı üzerinde sayısal denetim (SD) kavramı ve 1950' lerin ikinci yarısında da ışık kalemi kavramı geliştirilmiştir. 1959' da General Motors etkileşimli grafiklerin potansiyelini araştırmaya başlamıştır. Ancak ilk on yıl içindeki etkileşimli kullanım alanı ile ilgili çalışmalar, bilgisayarlarının yetersizliği ve maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle epeyce yavaş gelişmiştir [Nalbant M., 1997].

1960' lı yıllar etkileşimli bilgisayar grafikleri açısından en önemli araştırma dönemini temsil etmektedir. Sutherland tarafından TX2 bilgisayarlarında (ilk transistörlü bilgisayar) 'Çizim levhası' (Sketchpad) kavramı geliştirilmiştir [Mitchel W., 1977]. Çizim levhası, gerçek zamanlı ilk etkileşimli bilgisayarlı grafik sistemidir. Bu sayede, tasarımcının monitör karşısına geçerek elinde ışıklı kalemle ekranda doğrudan çizim yapabilme imkanı sağlanmıştır. Çizim levhası yazılımında, nesne yönetimli programlama (object-oriented programing) ve ikon sistemi

kullanılmaktaydı [Cotton B., 1994]. Çizim levhası tanıtımından sonra çeşitli kuruluşlar tarafından kapsamlı bilgisayar grafik araştırmaları başlatılmıştır. 1964 yılında General Motors otomobil tasarımı için DAC-1 (Desing Augmented by computer) ismini verdikleri sistemi geliştirmiştir. 1965 yılında ise, Lockheed Aircraft CADA sistemini, Bell telefon laboratuvarları da GRaPHIC1 uzaktan görüntüleme sistemini geliştirmişlerdir. 1960' lı yılların sonlarında doğrudan görüntü depolama tüpleri ticari hale getirilmiş ve depolama tüp tabanlı sistemler araştırılmaya başlanmıştır [Nalbant M, 1997]. 1960' lı yıllarda bilgisayar destekli tasarımın (BDT), mimaride kullanımı mühendislikte olduğu kadar yaygın bir kullanım alanı bulamamıştır. Bunun nedeni yüksek maliyetler olarak gösterilmektedir. Özellikle mimarlık firmalarının yapısal olarak küçük ölçekli olmaları, bu alandaki yatırımlarını engellemiştir [Novitski B. J.,1999].

1970' li yıllar süresince gelişmeye devam eden etkileşimli bilgisayar grafiklerinin verimliliği IGES'in (Initial Graphics Exchange Specification) grafik değişim özelliğinin tanıtılması ile noktalanmaktadır. Bu yıllarda teknik resim çizme ve modelleme hedefleri için üç boyutlu merkezi veri tabanları teknik ressam ve tasarımcılar için cazip hale getirilmiştir. Bu sistemlerin çoğu 16-bitlik yavaş işlemcilerle sahip, sınırlı bir tabanda yüzey (surface) ve tel kafes (wireframe) modellemeyi mümkün kılmaktaydı. Veri tabanında sınırlı geometrilerin yer alması nedeniyle, özgün tasarımları desteklemeyen, tasarımcının yaratıcılığını sınırlayarak, daha çok temel tasarım uygulamalarını kapsayan sistemlerdi [Novitski B. J.,1999, Nalbant M., 1997].

BDT'nin ürün geliştirmede verimliliği 1970' lerin sonunda farkedilmeye başlanmıştır. Bu zaman zarfında mimarlar da BDT mimari çalışmalarda teknik resim çizimlerinden öteye nasıl geçebileceğinin araştırılmasına ön ayak olmuşlardır [Wan T. B., 1987].

1980' li on yıl BDT açısından en önemli araştırma yılları olarak tanımlanabilir. Bu on yılın temel hedefi tasarım ve imalatın çeşitli elemanlarını bütünleştirmek ve belli bir sistematik düzen geliştirmekti. Çoğu araştırmalar BDT

sistemlerinin üç boyutlu geometrik tasarımın özelliklerini geliştirme üzerine odaklanmıştır. B-spline yüzeyleri gibi, Coons, Bezier ve Gordon'a dayanan delikli yüzeylerin doğru temsilleri, kütle özellik hesapları, sayısal değerlendirme ve sonlu elemanlar uygulamaları ile bütünleştirme, bu devrede elde edilen gelişmelerle sağlanmıştır. Bu devrede diğer önemli gelişmeler, mekanizma ve robotik analiz ve benzetimlerini, enjeksiyon kalıp tasarım ve analizlerini ve kavramsal tasarımı otomatikleştiren ön-uç araçlarının geliştirilmesini içermektedir [Kharrufa S. ve Saffo A., 1988]. Mimari tasarım açısından analiz ve değerlendirme süreci hala yavaş işlerken, inşaat malzemelerinin seri üretimi, bina kalitesini geliştiren standartların uygulanması gibi alanlarda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir [Novitski B. J., 1999, Nalbant M., 1997]. Diğer önemli bir gelişme, katı modelleme teorisinin artan güvenilirliği ve kabul görüşüdür. Katı modellemenin temel potansiyeli, katıların birbirine benzemez ve belli geometrik formları temsil edebilme yetilerinde yatmaktadır [Richens P., 1994]. Bu da sırasıyla tasarım ve üretim uygulamalarını otomatikleştirmeye ve desteklemeye yardım etmektedir.

GMSolid (General Motors), Romulus (ShapeData), PADL-2 (University of Rochester), Syntha Vision-Based (Applicon) ve Solidesign (Computervision) gibi önemli katı modelleme sistemlerinin ön geliştirme çalışmaları yakın zamana rastlamaktadır. Yazılımların hızlı gelişimiyle donanım gelişimi de bu yıllarda hız kazanmaktadır. Üstün grafik özellikler, gerçekçi zaman benzetim donanımları, mikro bilgisayarları on yıl önce görülen “mainframe” tabanlı sistemler kadar kabiliyetli konuma getirilmiştir [Nalbant M., 1996, 1997].

Graphisoft' un ürünü olan ArchiCAD, 1980' lerde kişisel bilgisayarlarda kullanılan ilk mimari özellikli 3-boyutlu sistemlerin öncüsüyü [Novitski B. J., 1999]. Bojar, BDT'nin genel gelişimini üç evrede incelemektedir. Gelişim aşamasının ilk dönemi, görsel iletişimin verimli hale getirilmesidir. İkinci dönem, iki boyutlu çizimlerden sanal bina modellerinin yapılması sürecini içerir. Son evrede ise, tasarım için belirleyici, aktif değerlerin sürece eklenmesi ve gerçek yapı elemanlarını kullanarak model verilerinin bilgisayar ortamına aktarılması amaçlanmaktadır [Novitski B. J., 1999, Laiserin J., 1999]. Bağımsız bir organizasyon olan “International Alliance for Interoperability”, hareketli nesne

yönelimli sistemlerin ilkinin ortaya koymuştur. Autodesk, mimari öğelerin davranışlarını ve niteliklerini tanımlayan IFC teknolojisiyle uyumlu çalışan Architectural Desktop programını oluşturarak, sistemler arasında veri alışverişinin gelişmesine katkıda bulunmuştur [Richens P., 1994, Novitski B. J., 1999]. Belçika’da “BricsNet” firmasının geliştirdiği BricsNet Architect adlı program, formların eklenme ve çıkarılmasında kolaylık sağlayan ve içinde basit yapı modelleri içeren, esnek bir nesne yönelimli katı modelleme ortamını sunabilmektedir. Modellemelerdeki son ilerlemeler ise, nesneleri akıllı hale getirmektedir. Veri tabanınca oluşturulan raporlar iki boyutlu çizimleri ve analizler için serpilme diyagramları içerebilmektedir [Novitski B. J., 1999, Laiserin J., 2000]. Objeye temelli sistemlerde, iki yada daha fazla çizgiyle ifade edilen bir duvar, ağırlık, malzeme özellikleri, akustik ve termal özellikler gibi karakteristik verileri içerebilmekte ve veri tabanı ile ilişkiler kurulabilmektedir. Örneğin, bir kapı, malzeme özellikleri ve duvarla olan ilişkisi aracılığıyla tanımlanmaktadır. Eğer kapı odanın ortasına konulursa, noktaya kilitlenme (automatic snap) ayarları sayesinde kapı, otomatik olarak en yakın duvara yerleştirilir. Eğer duvar, taşınır ya da silinirse, kapı da onunla birlikte hareket eder veya kaybolur. Eğer, kapının, köşesinden kasa mesafesinden daha düşük ölçüde bir noktaya konulursa komut bilgisayar tarafından kabul edilmeyerek dengelenir. Akıllı objelerin kullanımı tasarımcıya kolaylık getirmekle birlikte, tasarımda yaratıcılığı engelleyici özellikler de gösterebilmektedir. Bu nedenle Rocha, mimarların işlerini kolaylaştıran, bilgisayarda hazır bulunan verilerle, obje özelliklerinde küçük değişiklikler yapılmasına imkan tanıyan diyalog kutularının geliştirilmesine katkıda bulunmuştur [Novitski B. J., 1999, Laiserin J., 1999].

1990’ lı yıllarda araştırmalar, tasarım ve üretim uygulamalarının otomatikleştirilmesine, detayların rafine edilmesine ve eskisine oranla daha az maliyetle, çok kullanıcıya imkan tanıyan uzman sistemler geliştirilmesine yoğunlaşmıştır [Novitski B. J., 1999, Laiserin J., 2000]. Nesne yönelimli modeller, uzman sistemler içinde mimari verileri biçimlendirip, tasarım boyunca tasarımcıya tavsiyeler sunacak biçimde geliştirilmiştir. Teorik olarak kod-uyumlu kontrol programları dijital çizimleri okuyabilmekte ve hatalar konusunda mimarı uyurabilmektedir. Uygulamada bu sistemler programlanması zor, kullanımı sıkıcı ve

hantal, çoğunlukla da başka karışıklıklara yol açan sistemlerdir. Uzman sistemlerle bağlantı kurabilen ve 3 boyutlu nesne modellerine uyumlu yeni bir takım araçların (tools) geliştirilmesi, uygulayıcı açısından gerçekliğe daha da yakın bir boyut gelmesini sağlamıştır [Novitski B. J., 1999]. Tüm sistem donanımının içinde aslında önemsiz gibi gözüken bu gelişmeler, yapılan iş ve tasarım kalitesini artırmada çok üstün sonuçlar vermektedir [Bayazıt N., 1991, Laiserin J., 2000]

1990' lı yılların sonlarında, tüm bilgisayar teknolojilerinin çok hızlı gelişmesi, kullanıcıların daha az bir eğitim ve program yönlendirmesiyle, kişisel bilgisayarların (PC) günlük kullanımı daha da bir önem kazanmıştır. Uzmanlık gerektiren, bilgi ve komut girişi bütünüyle klavyeden gerçekleşen DOS vb. gibi programlar yerine, kullanıcı arayüzleri oldukça gelişmiştir. Örneğin Macintosh tarafından bulunan ve Microsoft tarafından satın alınarak geliştirilen Windows sistemleri büyük yaygınlık kazanmıştır [Jan V., 2000, Köksal A., 2002]. Bu süreç içerisinde, tüm mühendislik alanları için kullanıma sürülen BDT sürümlerinin mimari kullanımda yaşanan sorunları değerlendirecek ve diğer mühendislik yazılımlarıyla birlikte çalışmaya imkan verecek biçimde uyumlu versiyonları önem kazanmıştır. Böylece daha genel kullanımlı yazılımlarda mimarların karşılaştığı sorunlar giderilirken, birlikte çalışılması gereken durumlarda bilgi paylaşımı konusunda sorun yaşanması engellenmiştir [Burstranda H., 1998, Laiserin J., 1999].

2000' li yıllar mimarlar için geliştirilmiş yazılımlardan en fazla faydayı sağlayan araştırmaların yapıldığı zaman dilimidir. Tasarımcının, yaratıcılığı kısıtlamadan, düşünsel obje ve mekanların sadece grafik anlatımla değil, en gerçekçi koşullarda sunum yapabilmesi sağlanmaktadır. Amaç, obje yada mekanın birebir ölçekte, üç boyutlu halinin, düşünülen malzeme, birleşme detayları ile, mekanın üzerine inşa edildiği zemin ve iklim şartlarını, estetik ve ekonomik kaygıları da içerecek biçimde sanal mimari tasarım sürecine dahil edilebilmesidir. Objeye ağırlıklı bu programların ekran grafiği, tüm ayrıntıların paletler üzerinde kullanıcı arayüzleri yer alacak şekilde düzenlenmiştir [Kartam N. A., 1999, Germen M., 2002, Köksal A., 2002]. Ancak tüm bu bilgilerin veri tabanında yer alması, tasarım sürecine kolaylık getirmesi sağlanırken, kullanım açısından karışıklığa yol açabilmektedir. BDT yazılımları geliştirmeye devam eden firmaların ele aldığı

konulardan biri, bu karışıklığı en az düzeye indirmeye çalışmaktır. Diğer bir konu ise BDT kullanılarak oluşturulmuş objelerin tamamen BDİ (bilgisayar destekli imalat) kullanılarak üretilmesidir. Henüz küçük ölçekli yapı malzemeleri üzerinde denenen yöntemle, yapı malzemelerinin kalite düzeyini yükseltmek hedeflenmektedir [Jan V., 2000, Laiserin J., 2000]. Bilgisayar destekli tasarım teknolojilerinde gözlenen bu gelişmelere göz önüne alındığında, kullanıcıya sunulan imkanların 5 kategoride ele alınabileceği sonucuna varılabilmektedir:

1. Genel kullanım özellikleri ile ilgili kriterler
2. Geometrik modelleme ve çizimle ilgili kriterler
3. Donanım ve analizle ilgili kriterler
4. Tasarımın gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili kriterler
5. Otomatik çizim belgeleme ve arşivleme ile ilgili kriterler

Bu nedenle BDT yapabilen yazılımların performans değerlendirmesi araştırılacaksa, kriterler yukarıda verilen kategoriler kapsamında belirlenebilmeli ve etki düzeyleri kıyaslama yapmayı kolaylaştıracak biçimde sayısallaştırılmalıdır.

3. YÖNTEM

Literatür araştırmasında açıklandığı üzere, kalite kavramı subjektif bir olgudur. Kullanıcı beklenti ve ihtiyaçları kalite ölçütünün belirleyici ana unsurudur. Tezin amacı doğrultusunda kullanılan yöntem, TKY’de açıklanan prensipler doğrultusunda 3 aşamadan oluşmaktadır:

1. Türkiye’de mimari BDT kullanıcı profilinin belirlenmesi
2. Belirlenen kullanıcı profillerinin beklenti ve ihtiyaçlarının belli bir örneklem alanı için tespiti
3. İstatiksel teknikler kullanılarak verilerin değerlendirilmesi

3.1.Kullanıcı Profiline Belirlenmesi

Mimari amaçlı BDT programları, münferit mimari tasarım büroları ve inşaat firmalarının mimari departmanları tarafından kullanılmaktadır. Ancak mimari faaliyet gösteren kişi ve kuruluşların sunduğu hizmetler, bilgi, birikim ve tecrübe açısından büyük farklılıklar göstermektedir. Bu durumda kalite anlayışının da büyük farklılıklar göstermesi beklenmektedir. Tezde Türkiye’deki BDT kullanıcılarının değerlendirmesi amaçlandığından, incelenen kullanıcı profilleri, firmaların kuruluşlarından itibaren tamamladıkları mimari proje iş kapsamı ve çeşitliliklerine göre belirlenmektedir. Mimarlık büro ve firmaların iş kapsam ve çeşitliliklerine göre sınıflaması 4 kategoride ele alınmaktadır.

1. Mimari fonksiyon çeşitlenmesi düşük, uygulama kapsamı düşük
2. Mimari fonksiyon çeşitlenmesi düşük, uygulama kapsamı yüksek
3. Mimari fonksiyon çeşitlenmesi yüksek, uygulama kapsamı düşük
4. Mimari fonksiyon çeşitlenmesi yüksek, uygulama kapsamı yüksek

Kategorilerde ele alınan çeşitlilik ve kapsam için kabul edilen kriterler Tablo 3.1’de verilmektedir.

Tablo.3.1. Mimari fonksiyon ve uygulama hacmi tablosu

	Düşük	Yüksek
Fonksiyon Çeşitlenmesi (%)	< % 11	% 11<
Uygulama Kapsamı (m ²)	< 25.000	25.000 <

*Fonksiyon çeşitlenmesi = farklı fonksiyonda iş sayısı / toplam iş sayısı

*Uygulama kapsamı = yıllık ortalama planlanan mimari alan (m²)

İstanbul’ da faaliyet gösteren mimari büro ve firmalardan rassal bir örneklem kümesi temel alınarak, ideal bir BDT programında bulunması gereken özellikleri 1 ile 5 puan skalası içerisinde değerlendirmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla hazırlanan anket formu (Ek 1), katılımcı mimari büroların fonksiyon çeşitlenmesi ve yıllık ortalama iş hacimlerine ait verileri toplanması için de kullanılmaktadır.

3.2. İhtiyaçların Belirlenmesi

İncelenecek kriterler literatür araştırmasında tespit edilen BDT teknolojisinde gelinen son noktayı ve aşamaları temsil edecek biçimde 5 ayrı kategoride sınıflanmaktadır:

Genel kullanım ile ilgili kriterler: Bir bilgisayar programının kullanıcıya sunduğu hizmetler sadece mimari tasarımla sınırlı kalmamalı aynı zamanda kullanım kolaylığı sunabilmelidir. Bilgisayarla çalışmanın temel amacı, zaman ve güç harcayarak yapılabilecek işlemleri hızlandırmak ve kolaylaştırmak üstüne kuruludur. Kullanıcının yapmayı amaçladığı eylemi, karmaşık ekran grafikleri nedeniyle anlayamaması, komutları kolayca bulamaması gibi sorunlar harcadığı zaman ve emek açısından çok önemlidir. Genel kullanımla ilgili kriterler 6 başlık altında incelenmektedir:

1. Kullanıcı ekran grafik düzeninin kolay anlaşılır nitelikte olması
2. İstenilen komutların kolayca bulunabilmesi

3. Programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması
4. Programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla yüksek olması
5. Programın çalışma hızının yüksek olması
6. İleri-geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek olması

Geometrik modelleme ve çizimle ilgili kriterler: Bilgisayar destekli tasarımın en önemli unsurlarından biri, tasarımcının yaratıcılığını sınırlamadan, fikir aşamasından obje yada mekan oluşturacak şekilde çalışmasına imkan tanıyabilmesidir. İster 2-boyutlu ister 3-boyutlu tasarımlarda, geometrik form tanımlarının yeterli kapasitede ve güvenilir olması, gerektiği gibi tanımlanmamış özgün formların kullanımını sağlayabilecek şekilde veri girişi yapabilmesi arzu edilmektedir. Geometrik modelleme ve çizimle ilgili parametreler 11 başlık altında incelenmektedir:

1. 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması
2. 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması
3. Akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması
4. Serbest el çizimine imkan tanınması
5. Özgün tasarımlar ve analizler için gereken veri girişine imkan tanınması
6. Düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması
7. Özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması
8. 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği
9. 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği
10. Ölçülendirme özelliklerinin pratik ve anlaşılır olması
11. Ölçü standartlarının güvenilirliği

Donanım ve Analizle ilgili kriterler: Tasarımın teknik kısımları olan ısı, ışık, maliyet, ses ve birleşim detayları, gibi teknik analizlerin yapılabilmesini sağlayan unsurların içerilmesi son derece önemlidir. Bu kriter parametreleri 6 başlık altında incelenmektedir:

1. Bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla olması
2. Model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu
3. Model malzemelerin bir arada kullanılmasından doğan sonuçların gerçeğe uygunluğu
4. İnternete uyum özelliğinin olması
5. Aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması
6. Çeşitli dillere uygun olması

Tasarımın gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili kriterler: Objeye da mekanın son halinin tasarımcı tarafından değerlendirmeye alınması ve son karar aşamasına geçilmeden önce tüm verilerin göz önünde bulundurulabilmesi aşamalarını içermektedir. Bilgisayar ortamında oluşturulan tasarımın tasarımcı, mühendis ve kullanıcı gözüyle incelenebilmesini sağlayan koşulları belirleyen parametrelerdir:

1. Görüntü kalitesinin yüksek olması
2. Yakınlaştır-Uzaklaştır “Zoom” kapasitesinin yüksek olması
3. Gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği
4. Işık düzeni ve desteğinin olması
5. Kamera olanaklarının bulunması
6. Animasyon oluşturmaya imkan tanınması
7. Farklı mühendislik disiplinleriyle birlikte çalışmaya olanak tanıyacak şekilde bilgi paylaşımına açık olması

Otomatik çizim ve belgeleme, arşiv: Teknik resimlerin kağıt düzlemine aktarılması ve ileride kullanılmak üzere tüm bilgilerin depolanabilmesi ile ilgili parametreleri içermektedir:

1. 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkarılmasını sağlayan otomatik çizim desteğinin olması
2. Baskı kalitesinin yüksek olması

3. Teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan verecek şekilde depolama özelliğinin bulunması

Toplam kalite yönetimi prensipleri dahilinde kullanılan istatistiksel proses kontrol ilkeleriyle hazırlanmış anket çalışması, verilerin toplanmasında ve değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bu sayede ürün özelliklerine ait arz–talep değişkenliğinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu veriler kullanılarak üründe değiştirilmesi gereken unsurlar tespit edilmektedir. Tez çalışmasında herhangi bir BDT programını kullanan mimarların kullandıkları programdan beklentileri ve kullandıkları BDT programından yararlanabilme olanakları arasındaki farklar araştırılmaktadır. Anketin soruları aşağıda verilen amaçlara göre hazırlanmıştır:

1. Ürün özelliklerine ait arz- talep değişkenliğinin belirlenmesi
2. Üründe yapılması gereken değişikliklerin belirlenmesi

Tez çalışması aynı sistematığın diğer parçaları olan ürün kalitesinin yeterli düzeye ulaştırılması ve üretim prosesinin iyileştirilmesi konularına değinmemektedir.

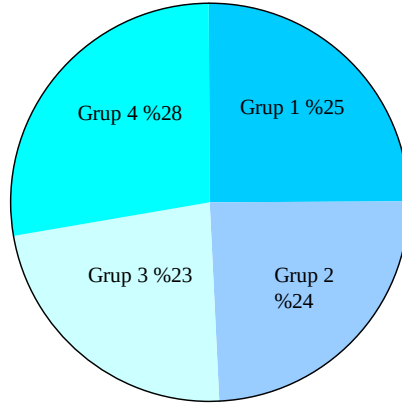
Değişken ve niteliksel verileri işe yarar ve güvenilir bir şekilde toplamak üzere oluşturulan anket formunda aşağıda verilen ilkelere bağlı kalınmaktadır:

1. Soruların açık ve anlaşılır bir şekilde hazırlanması (Anket formu Ek 1)
2. Amaca hizmet edecek soruların doğru tespit edilmesi (BDT literatür araştırması bulgular)
3. Verilerin kimler tarafından, hangi tarihlerde, nasıl toplanacağını tayini (Tezin yazarı, yüzyüze görüşme, 10.06.2003-01.06.2003)
4. Verilerin hangi metotla ve nasıl değerlendirileceğinin tayini (ANOVA)
5. Anketin şekilsel tasarımının uygunluğu (Anket formu Ek 1)
6. Verilerin istenen hassasiyette ve doğru olarak toplanabilmesi için seçilen soru ve kümelenmesinin uygunluğu (Bölüm 3.2)

3.3. İstatistiki Değerlendirme Yöntemi

Mimari tasarım süreci içerisinde bilgisayar kullanımının verimliliği etkileyen parametrelerin belirlenmesi, toplam kalite yönetimi ilkeleri doğrultusunda müşteri memnuniyeti değerlendirilerek ölçülmektedir. Bu amaçla hazırlanan bir anket formu (Ek 1), mimari tasarımlarında bilgisayar desteğine başvuran kullanıcılara uygulanmıştır. Çalışmanın anlamlılığını, arttırabilmek bakımından, yapı sektöründe çalışan profesyonel işgücünün en fazla yoğunluğu içermesi nedeniyle İstanbul ili çalışma alanı olarak seçilmiştir. İstanbul metropol alanında, Mimarlar Odası'na kayıtlı 12.000 mimar bulunmaktadır. Çalışmanın sonuçları bu ana küleden rassal olarak seçilen 104 mimarla yüzyüze yapılan anket bulgularına dayanmaktadır. Veri sayısı istatistiksel olarak yeterli olsa da, bu kapsamdaki bir ana kütle için kesin yargılara varmak doğru olmayabilir. Ancak, rassal olarak seçilen örneklem kümesinde önceden belirlenen, her dört kategorideki tasarım bürolarının dengeli bir dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır (Şekil 3.1).

İstanbul metropol alanında yapı sektörü alanında faaliyet gösteren tasarım büroları, Anadolu yakasında Kadıköy, Avrupa yakasında ise Beşiktaş ilçelerinde yoğunlaşma göstermektedir [Mimarlar Odası, 2003]. Bu nedenle, bu çalışmada toplanan verilerde Kadıköy ve Beşiktaş ağırlıklı olmasına rağmen, Tuzla-Büyüçekmece arasında yer alan tüm alanlardan veri elde edilmiştir. Anket çalışmasına katılan toplam 104 tasarımcıdan, 25'i Kadıköy, 19'u Beşiktaş semtinde faaliyet göstermektedir. Diğerleri ise İstanbul'un muhtelif semtlerinde faaliyet gösteren bir dağılıma sahiptir. Çalışmaya katılan tüm firmalar ve yerleşimleri Ek 2'de sunulmaktadır.



Şekil 3.1. Grupların yüzde olarak dağılımları

Katılımcı mimari bürolardan hazırlanan anket formundaki her bir parametrenin tasarım süreci için ne derecede etkili olduklarının puan skalası içinde değerlendirilmesi istenmiştir. Puanlama skalası, kullanılacak istatistiksel analiz yöntemine uygulanmasına ve verilerin ölçülebilir hale getirilmesine en iyi olanak verecek biçimde düzenlenmiştir. Tablo 3.2’ de anket puanlama skalası verilmektedir.

Ölçülebilir hale dönüştürülen anket bulguları “Varyans Analizi” (*ANOVA-Analysis of variance*) kullanılarak değerlendirilmektedir. Varyans analizi, örneklem verileri (*sample data*) hakkında, değerlendirmeyi yapan kişinin öngördüğü bir savın belli bir güven aralığı için doğruluğunu sorgulayan, kabul görmüş istatistiksel bir tekniktir. Analiz algoritması Denklem 3.1-3.5’ te tanımlanmaktadır.

Tablo. 3.2. Firma anketinde kullanılan puan skalası.

Etki derecesi	Puan
Çok Etkili	4
Etkili	3
Az etkili	2
Etkisiz	1
Fikrim yok	0

$$SSW = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2 \quad (\text{sum of squares within-groups}) \quad (3.1)$$

$$SSG = \sum_{i=1}^K n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad (\text{sum of squares between-groups}) \quad (3.2)$$

$$MSW = \frac{SSW}{n - K} \quad (\text{within-groups mean square}) \quad (3.3)$$

$$MSG = \frac{SSG}{K - 1} \quad (\text{between groups mean square}) \quad (3.4)$$

$$F = \frac{MSG}{MSW} \quad (3.5)$$

Burada; $F > F_{K-1, n-K, \alpha}$ ise öngörülen sav yanlıştır. Denklemlerde $\bar{x}$ örneklem kümesi içindeki tüm parametrelerin aritmetik ortalamasını, $\bar{x}_i$ her bir parametrenin aritmetik ortalamasını, n toplam veri sayısını, k ise değişken sayısını ifade etmektedir.

Anket formundan elde edilen cevapların her bir parametreye karşılık geldiği düşünülürse, her firmanın ilgili parametreye ya da soruya verdiği cevaplar, $a_{nn}k_m$, Tablo 3.3' de verildiği şekliyle yüksekten düşüğe doğru tablolaştırılabilir.

Tablo. 3.3. Firma anketi puanlama matrisi.

Parametre No	k_1	k_2	k_3	..	k_m
Firma No					
n_1	$a_{n1}k_1$	$a_{n1}k_2$	$a_{n1}k_3$		$a_{n1}k_m$
n_2	$a_{n2}k_1$	$a_{n2}k_2$	$a_{n2}k_3$		$a_{n2}k_m$
n_3	$a_{n3}k_1$	$a_{n3}k_2$	$a_{n3}k_3$		$a_{n3}k_m$
..					
..					
n_n	$a_{nn}k_1$	$a_{nn}k_2$	$a_{nn}k_3$		$a_{nn}k_m$
$\sum a_{nn}k_m / n_n$	$\bar{x}_1$	$\bar{x}_2$	$\bar{x}_3$	.	$\bar{x}_m$

Tablo 3.3' te, $k_1, k_2, k_3, \dots, k_m$, anket parametrelerini, $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m$, ise büyükten küçüğe doğru sıralanan parametre ortalamalarını göstermektedir. Cevaplarda geniş dağılım gösteren parametreler için standart sapma ölçülmektedir. Standart sapmanın çok yüksek çıktığı ve geniş bir dağılımın olduğu durumlarda, dağılımın türüne göre, F-testi yada ki-kare testi yapılmakta, gerçek popülasyonun %99 güven aralığını belirleyen alt ve üst değişim sınırları dışındaki veriler

değerlendirmeye alınmamaktadır. Böylece varyans analizinde kullanılacak verilerin standart sapması minimize edilerek, yanıltıcı cevapların elenmesi sağlanmaktadır.

Varyans analizinde “*Bütün firmalar incelenen her parametreyi aynı düzeyde önemli bulmuştur.*” hipotezi ön sav olarak test edilmektedir. Denklem 3.1–3.5 uygulanarak, bu ön savın %99 anlamlılık düzeyi için doğru olup olmadığı test edilmektedir. Savın doğru olduğu parametre grubunun müşteriler tarafından aynı düzeyde etkili algılandıkları sonucuna varılmaktadır. Her grubun anket değerlendirmesinden elde edilen puanların alt ve üst sınırları etki aralıklarını belirlemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

4.1. Verilerin Değerlendirilmesi

Anket bulgularından elde edilen veriler, Bölüm 3’ te ayrıntıları verilen metot uygulanarak, literatür araştırmasında yer alan BDT ilkelerinden hareketle elde edilen parametrelerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. TKY ilkeleri doğrultusunda belirlenen kullanıcı profilindeki çeşitlilik nedeniyle, etkinlik düzeyleri farklı kullanıcı grupları için ayrı ayrı ele alınmaktadır. Böylece, her grubun veri değerlendirmesi, her defasında metot tekrar edilmek suretiyle, birbirlerinden bağımsız olarak elde edilmektedir.

4.1.1. Grup 1 (Fonksiyon Çeşitlenmesi Düşük, Uygulama Kapsamı Düşük) İçin Parametre Etkinlik Düzeyi

Mimarlık mesleğinde, İstanbul metropoliten alanında mimari tasarım yaparak faaliyette bulunan ve Bölüm 3’ de ayrıntıları anlatılan metoda göre *fonksiyon çeşitlenmesi ve uygulama alanı düşük* kategorisinde yer alan tasarımcıların anket bulguları Grup 1 adı altında incelenmektedir. Bu grupta yer alan katılımcı büro sayısı 26 olup, örneklem kümesinin % 25’ini oluşturmaktadır. Grup1’ de yer alan tasarımcıların anket bulguları, varyans analizi ile değerlendirilmesi yapıldığında bulunan parametre etki düzeyleri Tablo 4.1’ de sunulmaktadır.

Tablo. 4.1. Grup 1 için parametre etki düzey aralıkları.

Etki Grupları	Etki Değeri Aralığı
Etkili	3,56-2,80
Az etkili	2,80-1,90
Etkisiz	1,90<

Bu etki skalasına bağlı olarak değerlendirilen parametreler Tablo 4.2’ de gösterilmektedir.

Grup 1’ de yer alan tasarımcılar değerlendirilen parametrelerden hiçbirini çok etkili olarak algılamamaktadır. Etkili aralığında yer alan parametreler değişik parametre gruplarından gelmekle birlikte, donanım ve analizle ilgili parametrelerden, sadece model malzemelerin bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20), etkili aralığında değerlendirilmektedir. Bu sonuç, teknik analizlerin BDT sürecinde bu gruba ait mimarlarca etkin olarak kullanılmadığı savını desteklemektedir. Az etkili grubunda yer alan parametreler tüm parametre gruplarından oluşan bir çeşitlilik göstermektedir. Ancak parametrelerin içeriklerine bakıldığında yüksek düzeyli çizim özelliklerini gerçekleştirmeye faydalı özelliklerin olduğu fark edilmektedir. Etkisiz aralığında ise sadece serbest el çizimi ile ilgili parametre (GM10) olduğu belirlenmektedir. Bu durum, bu gruptaki mimarların ön tasarım aşamasında bilgisayar ortamını kullanmadıklarını vurgulamaktadır.

Grup 1’ de yer alan tasarımcılar, BDT’ da genel kullanım ile ilgili olarak, istenilen komutları kolayca bulabilme (GK2), çalışma hızının yüksek olması (GK5), ileri-geri “undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu (GK6) gibi parametreleri etkili olarak değerlendirmektedir. Geometrik model ve çizimle ilgili parametrelerden, 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM14) ve düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması (GM12) parametrelerinin etkili olarak değerlendirilmesi, çizim için kolaylık sağlayan parametrelere önem verildiğini göstermektedir. Ayrıca 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması parametresi (GM8) ile teknik donanım ve analizlerle ilgili olarak, sadece model malzemelerin bir arada kullanılmasından doğan sonuçların gerçeğe uygunluğu parametresinin (DA20) etkili bulunması, bilgisayar destekli tasarımdan çok, bilgisayar destekli çizimle ilgili çalışmalar yürütüldüğü savını güçlendirmektedir.

Tasarımın gözden geçirilmesi ile ilgili olarak, görüntü kalitesinin yüksek oluşu (T24), yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” özelliği (TD25), gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği (TD26) parametreleri ile baskı kalitesinin yüksek olması parametresinin (OB32) bir arada etkili aralığında yer alması, çizilen obje yada mekanın görsel olarak doğru ifade edilmesine ve zenginleştirmesine, bu kategoriye ait mimarlarca, önem verildiği sonucuna varılmaktadır. İster çizim ister tasarım için

önemli bir etki oluşturan ölçü standartlarının güvenilirliği parametresinin (GM17) diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyacak şekilde bilgi paylaşımının olması (TD30) ve teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan verecek şekilde depolama özelliğinin bulunması parametreleriyle (OB33) birlikte etkili aralığında yer alması, bu kategoride yer alan mimarların arasında BDT bilincinin oluşmaya başlaması olarak kabul edilebilir.

Grup 1’ de yer alan tasarımcılar genel kullanımla ilgili olarak, programının kullanıcı ekran grafik düzeninin anlaşılır nitelikte olmasını (GK1), programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olmasını (GK3) ve programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla yüksek olmasını (GK4) az etkili bulmaları ilginç bir sonuç olarak değerlendirilmektedir. Tasarım süreci içerisinde, kullanılan programın ekran grafik düzeninin, programa ilişkin detaylar için yönlendirme yapılmasının ve tasarım yapılırken zaman kaybedilmemesinin, kullanıcılar için etkinlik sıralamasında ön sıralarda yer almaması, iş hacmi düşük yoğunlukta olan bu grup mimarlarınca zamanın etkin bir şekilde kullanılma zaruretinin olmamasına dayandırılmaktadır.

Geometrik model ve çizimle ilgili parametrelerden, 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM7), akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması (GM9) parametrelerinin yanı sıra, geometrik form ve teknik verilerin girişine imkan tanınması (GM11) ve özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması (GM13) parametrelerinin az önemli özelliklerin içinde yer alması, tasarımcıların özgün tasarımlar için gerekli olan çok sık kullanılmayan form ve modellerin kullanımına fazlaca ihtiyaç duymadıklarını göstermektedir. Bu bulgu 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM15) ve ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması (GM16) parametrelerinin de az etkili bulunması ile güçlenmektedir.

Donanım ve analizle ilgili olarak, model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu (DA18), model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu (DA19), internete uyumluluk (DA21), aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22) ve çeşitli dillere uyumluluk (D23) parametrelerinin az etkili kategorisinin alt sıralarında

yer alması bu kategorideki mimarların yurt içi çalışmalara odaklanan, büyümeye yatkın olmayan bir yapı sergilediklerini ifade etmektedir.

Tasarımı gözden geçirme ile ilgili parametrelerden ışık düzeni ve desteği (TD27), kamera olanakları (TD28) ve animasyon imkanı (TD29) parametrelerinin az etkili kategorisinin alt sıralarında yer almaları sunum zenginliği ve perspektif anlatımın yapılan işlerde önem kazanmadığını ortaya koymaktadır.

Ancak tüm tasarımın 3-boyutlu objelerle yapıldığı bir süreçte 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin üretilebildiği otomatik çizim desteğinin olması (OB31) parametresinin az etkili kategorisinin üst sıralarında yer alması bu gruptaki mimarların yeniliklere açık olduğunu ve kendi amaçlarına uyması durumunda bu yenilikleri derhal kullanabileceklerini göstermektedir.

4.1.2. Grup 2 (Fonksiyon Çeşitlenmesi Düşük, Uygulama Kapsamı Yüksek) İçin Parametre Etkinlik Düzeyi

Fonksiyon çeşitlenmesi düşük ve uygulama alanı yüksek kategorisinde yer alan tasarımcıların anket bulguları Grup 2 adı altında incelenmektedir. Bu grupta yer alan katılımcı büro sayısı 25 olup, örneklem kümesinin % 24' ünü oluşturmaktadır. Grup 2' de yer alan tasarımcıların anket verilerinin değerlendirmesi sonucunda belirlenen parametre etki aralıkları Tablo 4.3' de sunulmaktadır. Bu etki skalasına bağlı olarak değerlendirilen parametreler Tablo 4.4' de gösterilmektedir

Tablo. 4.3. Grup 2 (Fonksiyon çeşitlenmesi düşük, uygulama kapsamı yüksek) için parametre etki değeri aralıkları.

Etki Grupları	Etki Değeri Aralığı
Etkili	3,63-2,87
Az etkili	2,87-1,47

Tablo. 4.4. Grup 2'ye ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları.

ÇOK ETKİLİ			ETKİLİ			AZ ETKİLİ			ETKİSİZ		
No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri
			GK2	Kolay Komut Bulma Öz.	3,63	GM14	2-Boyut Kilit (Object Snap)	2,84			
			GK5	Çalışma Hızının Yüksekliği	3,48	DA18	Model Çeşitliliği	2,78			
			GM17	Ölçü Std. Güvenilirliği	3,48	DA21	İnternete Uyum Özelliği	2,56			
			DA20	Malz. Beraber Kullanımı	3,39	GM12	Düzenleme (Modify) Menüsü	2,53			
			GM16	Ölçülendirme Öz.	3,38	DA23	Çeşitli Dil Uyum	2,48			
			TD26	Gerçeğe yakın Grafik Resim	3,38	OB31	Otomatik Çizim Desteği	2,25			
			TD30	Bilgi Paylaşımına Açık Olma	3,38	GM7	2-Boyutlu Geometri Ç.	2,24			
			OB33	Teknik Depolama Özelliği	3,38	GM9	Akıllı obje Çeşitliliği	2,05			
			TD25	Zoom Kapasitesi	3,33	GK3	Yardım Menüsü	2,00			
			TD28	Kamera Olanakları	3,33	DA22	1'den Çok Kullanıcı İmkânı	2,00			
			TD24	Görüntü Kalitesi	3,32	GM11	Veri Girişi İmkânı	1,90			
			OB32	Baskı Kalitesi	3,32	TD29	Animasyon İmkânı	1,64			
			GK1	Ekran Grafiği	3,27	GM10	Serbest El Çizim	1,47			
			GK4	Harcanan Zaman	3,21						
			DA19	Malzeme Öz. Gerçekliği	3,13						
			GK6	İleri- Geri (Undo- Redo) tekrarı	3,04						
			TD27	Işık Düzeni ve Desteği	3,00						
			GM13	Özelleştirme (Customization)	2,96						
			GM8	3-Boyutlu Geometri Ç.	2,90						
			GM15	3-Boyut Kilit (Object Snap)	2,87						

(GK:Genel Kullanımla ilgili parametreler, GM: Geometrik model ve çizimle ilgili parametreler, DA: Donanımla ve analizle ilgili parametreler, TD: Tasarımın değerlendirilmesi ile ilgili parametreler, OB: Otomatik çizim, belgeleme ve arşivle ilgili parametreler)

Grup 2’ de yer alan tasarımcılar, Grup 1’ de yer alan tasarımcılarla benzer bir etki aralığı skalası tanımlamaktadır. Nitekim, bulgular bu grupta yer alan tasarımcıların çok etkili yada etkisiz olduğunu düşündükleri parametrelerin olmadığını göstermektedir. Tek farklılık grup 1’ de etkisiz bulunan serbest el çizim özelliğinin (GM10) az etkili kategorisinin en son parametresi olarak belirlenmesidir.

Etkili değer aralığında, genel kullanımla ilgili olarak neredeyse tüm parametreler yer almaktadır. Grup 1’ de etkili bulunan komutları kolayca bulabilme (GK2), çalışma hızının yüksek olması (GK5) ve ileri-geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu (GK6) özellikleri Grup 2’ de de etkili bulunurken, Grup 1’ de az etkili olan ekran grafik düzeninin anlaşılır nitelikte olması (GK1) ve ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla değerlendirilmesi (GK4), özellikleri Grup 2’ de etkili parametreler içinde yer almaya başlamaktadır. Bu sonuç şaşırtıcı değildir, çünkü iş hacmi yüksek bürolarda genel kullanım kolaylığı daha etkin bir role sahip olmalıdır.

Geometrik model ve çizimle ilgili 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM8), özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması (GM13), 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM15), ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması (GM16) ve ölçü standartlarının güvenilirliği (GM17) parametrelerinin önemli olarak değerlendirildikleri gözlemlenmektedir.

Yine, donanım ve analizle ilgili olan, model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu (DA19) ve model malzemelerin bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20) parametreleri etkili aralığında yer almaktadır. Buna bağlı olarak, bahsi geçen kimi parametreler etkili aralığının alt sıralarında yer alsa da, Grup 2’ de yer alan tasarımcıların sadece BDÇ ile değil BDT ile de ilgilendiklerinden bahsetmek doğru olacaktır. 3-boyutlu geometrik form tanımlarına ve malzeme özelliklerine verilen önemin sadece perspektif sunumlar için olmadığı anlaşılmaktadır. Tasarım sürecine maddenin üç boyutu bu gruptaki tasarımcılarca dahil edilmiştir.

Tasarımı gözden geçirmeyle ilgili kriterlerden, görüntü kalitesinin yüksek oluşu (TD24), yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu (TD25), gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği (TD26), kamera olanakları (TD28), animasyon imkanları (TD29) ve ışık düzeni (T27) ile baskı kalitesinin yüksek olmasının (OB32) etkililik skalasının üstlerinde yer alması sunum kriterlerine önem verildiğini belirtmektedir. Diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımının olması (TD30) ve teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliğinin (OB33) önemli bulunması bu özelliklerin uygulama yönü yüksek bürolar için önemli tercih sebepleri oluştııracağını vurgulamaktadır.

Grup 2’ de yer alan tasarımcılar genel kullanımla ilgili olarak sadece programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olmasını (GK3) az etkili olarak değerlendirmektedir. Bu sonuç bu tarz büroların araştırmacı olmadıklarını ve daha fazla rutin işlerde hız ve uygulamada işbirliğine önem verdiklerini desteklemektedir.

Geometrik model ve çizimle ilgili olarak 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM7), akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması (GM9), serbest el çizimine imkan tanınması (GM10), veri girişine imkan tanınması (GM11), düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması (GM12) ve 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM14) az önemli olarak bulunmaktadır. 2-boyutla ilgili parametrelerin daha az etkin durumda olması bilgisayar desteğinde tasarıma yönlenmenin yürürlükte olduğunun göstergesidir.

Donanım ve analizle ilgili olarak bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu (DA18) ve aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22) parametrelerinin az etkili bulunması, bu gruptaki tasarımcıların genel çalışma felsefesine ters düşmektedir. Bu durum, bu tarz bürolarda iş yoğunluğunu, takım çalışmasını gerektirmeyecek nitelikteki çalışmaların ağırlıklı olarak yürütölmesiyle açıklanabilir. Ayrıca, 3-boyut kriterleri etkili olmasına rağmen, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkaran otomatik çizim desteğinin olması (OA31) ve model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu (DA18) parametrelerinin az

etkili bulunması daha önce belirtildiği gibi, BDT' a tam bir geçiş yapılamadığını ortaya koymaktadır. İnternete uyum özelliğinin olması (DA21) ve çeşitli dillere uyumluluk (DA23) özelliklerinin fazla önemli bulunmaması dış literatür ve ticaretle fazlaca alakalı olmamalarından kaynaklanmaktadır. Animasyon imkanının (TA29), tasarımı değerlendirmeye ilgili kriterlerden ayrılarak az etkili bulunması bu durumu desteklemektedir.

4.1.3. Grup 3 (Fonksiyon Çeşitlenmesi Yüksek, Uygulama Kapsamı Düşük) İçin Parametre Etkinlik Düzeyi

Fonksiyon çeşitlenmesi yüksek ve uygulama alanı düşük kategorisinde yer alan tasarımcılar, az tanınan fakat idealleri yüksek ve nitelikli projelere imza atmaya yatkın olan, yüksek bilgi seviyesine sahip mimarlardan oluşmaktadır. Bu grupta yer alan katılımcı büro sayısı 24 olup, örneklem kümesinin % 23' ünü oluşturmaktadır. Grup 3 dahilinde ele alınan bu tasarımcılarla ilgili anket verilerinin değerlendirmesi Tablo 4.5' te sunulmaktadır.

Tablo.4.5. Grup 3 (Fonksiyon çeşitlenmesi düşük, uygulama kapsamı yüksek) için parametre etki değeri aralıkları.

Etki Grupları	Etki Değeri Aralığı
Etkili	3,57-2,70
Az etkili	2,70-2,35
Etkisiz	2,35<

Bu etki skalasına bağlı olarak değerlendirilen parametreler Tablo 4.6' da gösterilmektedir.

Tablo. 4.6. Grup 3' e ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları.

ÇOK ETKİLİ			ETKİLİ				AZ ETKİLİ			ETKİSİZ			
No	Parametre	Etki Değ eri		No	Parametre	Etki Değ eri	No	Parametre	Etki Değ eri	No	Parametre	Etki Değ eri	
			1. DERECE	GK2	Kolay Komut Bulma Öz.	3,57	GM16	Ölçülendirme Öz.	2,68	DA22	Çok Kullanıcı İmkanı	1,90	
				OA32	Baskı Kalitesi	3,50	GK4	Harcanan Zaman	2,58	DA21	İnternete Uyum Özelliği	1,87	
				OA33	Teknik Depolama Özelliği	3,46	GM7	2-Boyutlu Geometri Ç.	2,46	GM9	Akıllı obje Çeşitliliği	1,80	
				TD24	Görüntü Kalitesi	3,45	GM13	Özelleştirme	2,42	DA18	Model Çeşitliliği	1,72	
				TD25	Zoom Kapasitesi	3,43	OA31	Otomatik Çizim Desteği	2,37	TD29	Animasyon İmkanı	1,68	
				TD26	Gerçeğe yakın Grafik Resim	3,39	GK3	Yardım Menüsü	2,35	GM10	Serbest El Çizim	1,32	
				DA20	Malz. Beraber Kullanımı	3,32							
			2. DERECE	GM17	Ölçü Std. Güvenilirliği	3,30							
				TD30	Bilgi Paylaşımına Açık Olma	3,26							
				TD28	Kamera Olanakları	3,24							
				GK6	İleri- Geri tekrarı	3,17							
				GM8	3-Boyutlu Geometri Ç.	3,14							
				GM12	Düzenleme Menüsü	3,13							
				GM14	2-Boyut Kilit (Object Snap)	3,13							
			3. DERECE	GK5	Çalışma Hızının Yüksekliği	3,04							
				GK1	Ekran Grafiği	3,00							
				TD27	Işık Düzeni ve Desteği	3,00							
				DA19	Malzeme Öz. Gerçekliği	2,91							
				DA23	Çeşitli Dil Uyumu	2,88							
				GM11	Veri Girişi İmkanı	2,87							
				GM15	3-Boyut Kilit (Object Snap)	2,70							

(GK:Genel Kullanımla ilgili parametreler, GM: Geometrik model ve çizimle ilgili parametreler, DA: Donanımla ve analizle ilgili parametreler, TD: Tasarımın değerlendirilmesi ile ilgili parametreler, OB: Otomatik çizim, belgeleme ve arşivle ilgili parametreler)

Grup 3’ te yer alan tasarımcılar da parametrelerden hiç birini çok etkili aralığında değerlendirmemektedirler. Ancak etkili değer aralığında yer alan parametreleri kendi içinde 3 ayrı etki kategorisine ayırmaktadır. Böylece değerlendirme çok etkili yada az etkili olarak değil, etkili aralığında yer 3 ayrı göre önem derecesine göre yapılmaktadır. 1. derecede etkili aralığında bulunan parametreler çeşitlilik arz etmesine rağmen, geometrik model ve analizle ilgili parametrelerin hiç birini içermemektedir. Bu grupta yer alan tasarımcılar yazılımdan komutları kolayca bulabilme (GK2), model malzemeleri bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20), görüntü kalitesinin yüksek oluşu (TD24), yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu (TD25), gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği (TD26), baskı kalitesinin yüksek olması (OB32) ve teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliği (OB33) gibi sunumu geliştiren niteliklerin ön plana çıkarılmasını beklemektedir. Tasarımın gözden geçirilmesiyle ilgili parametrelerin ağırlıkta olması Grup 3’ te yer alan tasarımcıların 3-boyutlu sunum ile ilgili yeniliklere fazlaca önem verdiklerini göstermektedir.

2. derecede etkili aralığında programın çalışma hızının yüksek olması (GK5), ileri- geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu (GK6), 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM8), düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması (GM12), 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM14), ölçü standartlarının güvenilirliği (GM17), kamera olanakları (TD28) ve farklı mühendislik disiplinleriyle birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımının olması (TD30) özellikleri yer almaktadır. 2. derece etkili aralığında yer alan parametrelerin geometrik model ve çizimle ilgili parametreleri içermesi bu kategorideki mimarların da BDÇ amaçlayan yazılımları desteklediklerini doğrulamaktadır.

3. derece etkili aralığında, 1. ve 2. derece etkili aralıklarını 3-boyutlu tasarım için gerekli unsurları tamamlayacak şekilde, geometrik model-çizim ve donanım-analizle ilgili parametrelerin yer alması, Grup 3’ teki mimarların BDT’ ı kısmi olarak kullandıklarını göstermektedir. Etkili aralığının en alt kategorisi olan 3. derece etkili aralığı ekran düzeninin anlaşılır nitelikte olması (GK1), veri girişine imkan tanınması

(GM11), 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM15), model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu (DA19), çeşitli dillere uyumluluk (DA23) ve ışık düzeni (TD27) gibi parametreleri içermektedir. Çeşitli dillere uyumluluğun (DA23) son kategoride de olsa önemli bulunması, araştırmayı ve dış pazarlara açılmayı amaçlamalarından kaynaklanmaktadır.

Grup 3’ te yer alan mimarların az etkili olarak değerlendirdikleri parametreler içinde çoğunlukla geometrik model ve çizimle ilgili özellikler (2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması, GM7, özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması, GM13, ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması, GM16) yer almaktadır. Bu özellikler genellikle rutin işlemlerin ve iş yoğunluğunun fazla olduğu tasarım büroları tarafından tercih edilen özelliklerdir. Benzer şekilde genel kullanımla ilgili önemsiz bulunan tüm parametreler, (programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması, GK3, programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla yüksek olması, GK4) anlaşılacağı üzere, iş yoğunluğu yüksek bürolarda iş hızını arttırmaya yönelik özelliklerden oluşmaktadır. Grup 3’ e dahil mimarlar süre kısıtlaması yaşamadıkları için bu parametrelerin önemsiz çıkması şaşırtıcı değildir. Nitekim, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerini çıkaran otomatik çizim desteğinin olması (OA31) özelliğinin de az etkili bulunması, bu grupta yer alan tasarımcıların BDT özelliklerini kısmen sunum modelleri için kullandıklarını doğrulamaktadır.

Geometrik modelleme, çizim ve donanım-analizle ilgili akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması (GM9), serbest el çizimine imkan tanınması (GM10), bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla olması (DA18) ve birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22) parametrelerinin etkisiz aralığında yer alması BDT özelliklerinin etkin bir şekilde kullanılmadığını desteklemektedir. Grup 3’ de yer alan mimarların araştırma ve dış pazarlara açılması için oldukça önemli olan animasyon imkanı (TD29) ve internete uyumluluk (DA21) özelliklerinin etkisiz aralığında değerlendirilmesinin nedeni idealist olmalarına rağmen, iş hacimlerinin yüksek kapasiteye sahip olmamasıdır.

4.1.4. Grup 4 (Fonksiyon Çeşitlenmesi Yüksek, Uygulama Kapsamı Yüksek) İçin Parametre Etkinlik Düzeyi

Fonksiyon çeşitlenmesi yüksek ve aynı zamanda uygulama alanı yüksek kategorisinde yer alan tasarımcıların sayısı kuşkusuz oldukça kısıtlıdır. Ancak bu kategoride yer alan mimarlar arasında bilgisayar kullanımı daha yaygın olduğu için, çalışmaya katılan en büyük grubu oluşturmaktadır. Anket çalışmasına katılan 4. grup mimarların sayısı 29 olup toplam örneklemin % 28' ini oluşturmaktadır. Grup 4' e ait anket bulgularına dayanarak, varyans analizi ile belirlenen parametre etki düzeyleri Tablo 4.7' de sunulmaktadır.

Tablo.4.7. Grup 4 (Fonksiyon çeşitlenmesi yüksek, uygulama kapsamı yüksek) için parametre etki düzeyi.

Etki Grupları	Etki Değeri Aralığı
Etkili	3,58-3,58
Az etkili	3,58-1,96
Etkisiz	1,96<

Bu etki skalasına bağlı olarak değerlendirilen parametreler Tablo 4.8' de gösterilmektedir.

Tablo.4.8. Grup 4' e ait firmalarda BDT-BDÇ parametrelerinin etkinlik bulguları.

ÇOK ETKİLİ			ETKİLİ			AZ ETKİLİ			ETKİSİZ		
No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri	No	Parametre	Etki Değeri
			GK2	Kolay Komut Bulma Öz.	3,58	TD27	Işık Düzeni ve Desteği	2,93	GM7	2-Boyutlu Geometri Ç.	1,70
			TD26	Gerçeğe yakın Grafik Resim	3,57	GM12	Düzenleme (Modify)	2,50			
			OB32	Baskı Kalitesi	3,57	GM11	Veri Girişi İmkani	2,92			
			OB33	Teknik Depolama Özelliği	3,52	GK4	Harcanan Zaman	2,90			
			TD30	Bilgi Paylaşımına Açık Olma	3,48	GM13	Özelleştirme	2,88			
			TD24	Görüntü Kalitesi	3,46	GM15	3-Boyut Kilit (Object Snap)	2,86			
			GK5	Çalışma Hızının Yüksekliği	3,41	OB31	Otomatik Çizim Desteği	2,79			
			GM17	Ölçü Std. Güvenilirliği	3,41	DA22	Çok Kullanıcı İmkani	2,62			
			GM14	2-Boyut Kilit (Object Snap)	3,36	GK6	İleri- Geri (Undo- Redo)	2,61			
			GK1	Ekran Grafiği	3,34	DA23	Çeşitli Dil Uyum	2,55			
			TD25	Zoom Kapasitesi	3,32	GM10	Serbest El Çizim	2,53			
			GM8	3-Boyutlu Geometri Ç.	3,26	GK3	Yardım Menüsü	2,45			
			TD28	Kamera Olanakları	3,26	DA18	Model Çeşitliliği	2,35			
			GM16	Ölçülendirme Öz.	3,22	GM9	Akıllı obje Çeşitliliği	2,25			
			TD29	Animasyon İmkani	3,21	DA21	İnternete Uyum Özelliği	1,96			
			DA19	Malzeme Öz. Gerçekliği	3,15						
			DA20	Malz. Beraber Kullanımı	3,14						

(GK:Genel Kullanımla ilgili parametreler, GM: Geometrik model ve çizimle ilgili parametreler, DA: Donanım ve analizle ilgili parametreler, TD: Tasarımın değerlendirilmesi ile ilgili parametreler, OB: Otomatik çizim, belgeleme ve arşivle ilgili parametreler)

Diğer gruplarda olduğu gibi Grup 4’ de yer alan tasarımcılar da parametrelerden hiç birini çok etkili olarak değerlendirmemektedir. Gerçek anlamda BDT kullanmaya başlayan tek grup bu kategorideki mimarlardır. BDT’ ı tam verimli kullanmasalar da, BDÇ özelliklerini bütünüyle kontrol edebildikleri, etkili olarak belirledikleri parametrelerden anlaşılmaktadır. Örneğin tasarım parametrelerinden, BDÇ amaçlı kullanılan, görüntü kalitesinin yüksek oluşunun (TD24), yakınlaştırmakla uzaklaştırmak “Zoom” kapasitesinin fazla oluşunun (TD25), gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneğinin (TD26), kamera olanaklarının (TD28) ve animasyon imkanının (T29) etkili olarak belirlenmesi, özellikle diğer gruplarda fazla etkili bulunmayan animasyon imkanının (TD29) etkili bulunması, yapılan iş hacminin ve kalitesinin yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır. BDT amaçlı kullanılan tasarım parametrelerinden, farklı mühendislik disiplinleriyle bilgi paylaşımı (TD30) ve 3-boyutlu geometrik form ve tanımların kapsamlı olması (GM8) özelliklerinin önemli bulunuyor olması, bu gruptaki mimarların BDT amaçlı kullanımlara ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Grup 3’ ten değişik olmayan bir sonuç, bu gruptaki mimarların da bazı BDT özelliklerini sunum modelleri oluşturmada kullanmalarındır. Örneğin, donanım ile ilgili özelliklerden model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu (DA19) ve model malzemelerinin birarada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20) önemli bulunurken, diğer BDT belirleyici parametreler (akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması, GM9, bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu, DA18, 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği, GM15) daha az önemli olarak değerlendirilmektedir. Müşteri profillerinin yüksek oluşu nedeniyle, yine otomatik çizimle ilgili baskı kalitesinin yüksek olması (OA32) önemli bulunmaktadır. Ayrıca iş hacimlerinin yüksek oluşu, teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliğini (OA33), programın çalışma hızının yüksek olmasını (GK5) ve komutları kolayca bulabilme özelliğini (GK2) önemli kılmaktadır.

Bu gruptaki mimarları ayıran diğer önemli bir nitelikte, yurt dışı ticari bağlarını güçlendirmek istemeleri ve araştırmacı–yenilikçi olmaya yatkın olmalarıdır. Daha önceki gruplarda etkisiz olarak değerlendirilen çeşitli dillere

uyumluluk (D23) ve internete uyum özelliğinin olması (D21) gibi özellikler az etkili değerlendirilmelerine karşın, daha üst düzeylerde tercih edilmektedirler. Ayrıca BDT' a adaptasyonlarının en kolay olacağı grup olacaklarını ispatlarcasına, serbest el çizimini (GM10) ve akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olmasını (GM9) daha üst seviyelerde değerlendirmekte, 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM7) özelliğini ise etkisiz bulmaktadırlar. Bu arada tekrarlı işlerin gerektirdiği özellikler (özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması, GM13, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkaran otomatik çizim desteğinin olması, OB31) az etkili skalasının üst seviyelerinde yer almaktadır. Şaşırtıcı olarak, programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması (GK3), ileri- geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu (GK6) ve aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22) özellikleri az etkili parametreler arasında yer almaktadır. Bu durum iş çeşitliliği ve iş hacmi geniş tasarım büroları için makul görülmemektedir. Özellikle ölçü standartlarının güvenilirliği (GM17) ve ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması (GM16) gibi uygulama esaslı özellikleri etkili bulurlarken, uygulama ağırlıklı işleri yüklenen tasarımcıların aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22) ve yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması (GK3) özelliklerini fazlaca önemsememeleri ilginç bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç bu bürolarda çok bilgili ve az sayıda eleman çalıştırmaya yatkın olmaları ile açıklanabilir.

4.1.5. Gruplar Arası Ortak Bulgular

Bu bölümde, grup çeşitlenmesine bakılmaksızın, çalışmanın bütünü incelenerek ortak etkili ve az etkili parametreler belirlenecek ve buna bağlı olarak belli yargılara varılacaktır.

En önemli ortak bulgu, hiçbir parametrenin çok etkili aralığında değerlendirilmemesidir. Bu sonuç, çok etkili olarak puanlanan parametrelerin mimardan mimara büyük değişkenlik göstermesinden ve parametre önemleri hakkında ortak bir karara varılamamasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.1-4.4, incelen her bir parametrenin dahil olduğu etkinlik düzey aralığını ve bu aralık içindeki konumlarını görsel olarak kolay algılanacak bir biçimde sunmaktadır. Her bir etkinlik düzey aralığı içinde (etkisiz, az etkili, etkili, çok etkili) ilgili parametrenin önem derecesi, sağa doğru uzama gösterenler için artmakta, sola doğru uzama gösterenler için azalmaktadır. İnceleme sonucu tüm gruplar için etkili ve az etkili olarak belirlenen özellikler ağırlıklı aritmetik ortalamaları hesaplanmak suretiyle, Tablo 4.9’ da verilmektedir.

Tablo 4.9 incelendiğinde, tüm tasarım bürolarınca etkili bulunan parametrelerin genellikle BDÇ verimliliğini arttıran nitelikte oldukları belirlenmektedir. Özellikle genel kullanıma ait parametrelerden, komutların kolayca bulunması (GK2) ve program çalışma hızının yüksek oluşu (GK5) en faydalı özellikler olarak aranmaktadır. Diğer çok faydalı özellikler, tasarımın değerlendirilmesi kategorisinde yer alan, görüntü kalitesinin yüksek oluşu (TD24) ile otomatik çizim, belgeleme ve arşiv kategorisinde yer alan teknik analizlere ait bilgilerin depolanması (OB33) ve baskı kalitesinin yüksek oluşu (OA32) olarak tespit edilmektedir. Diğer önemli kabul edilen özellikler olarak, donanım ve analizle ilgili, model malzemelerinin bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20), tasarımın değerlendirilmesi kategorisinde ele alınan, diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımı (TD30) ve geometrik model ve çizimle ilgili parametrelerden, 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM8) ile ölçü standartlarının güvenilirliği (GM17) belirlenmektedir. Bu durumda, sonuçlar Türkiye’ de tasarım bürolarının genellikle BDÇ özelliklerini yaygın olarak kullandıklarını vurgulamaktadır. Tasarımcıların özellikle model sunumlarına, hızlı ve pratik kullanım özelliklerine değer verdikleri açıklığa kavuşmaktadır. Bununla birlikte, bazı BDT özelliklerinin (3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması, GM8, diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımı olması, TD30, teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliği, OB33) tasarımcılarca önemsendiği, ancak bütünüyle benimsenmediği sonucuna da varılabilmektedir. Tüm grup tasarımcılarınca az etkili olarak belirlen iki parametre bulunmaktadır (Tablo 4.9); bunlardan daha önemli olarak değerlendirilene OB31, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkaran otomatik çizim desteğinin olması, daha

az önemli olanı ise GK3, programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması olarak tespit edilmektedir. Diğer parametreler için karar düzeylerinin gruplara göre büyük dalgalanmalar gösterdiği ve hedef kitleler için ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu ayrımı yapmak bakımından Şekil 4.1-4.4' teki görsel ifadelere başvurulması gerekmektedir.

Grup ayrımı gözetmeksizin yapılan inceleme sonucu, anlaşılmaktadır ki, değerlendirmeye sunulan hiçbir parametre etkisiz olarak görülmemektedir.

Göz ardı edilmemesi gereken önemli diğer bir sonuç ta, hiçbir parametrenin fikrim yok aralığında değerlendirilmemesidir. Çalışmaya katılan mimarlar, parametreleri kendi kullanım sahaları içerisinde ne denli gerekli olduklarının tespitini yaparak değerlendirmişlerdir. Çoğunluğun BDÇ amaçlı olarak bilgisayar kullandığı göz önünde bulundurulursa, BDT ile ilgili bazı parametrelerin etkili olup olmadığına dair bir kararsızlığın yaşanmaması, henüz gereksinim duymadıkları BDT parametrelerinin kullanım alanları hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip olduklarını göstermektedir.

Bu sonuçlar yorumlandığında bilgisayar ortamında tasarımla ilgili arz ve talebin bir dengeye ulaşmış olduğu (ne etkisiz, ne de çok etkili özellik görülmektedir.) kararına varılabilmektedir. Bu konudaki araştırmaların daha radikal, yaratıcı ve devrim yaratacak fikirlere yönelmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Tablo. 4.9. Grup ayrımı gözetmeksizin ortak bulgular.

Etkinlik Sırası		Genel Kullanım	Geometrik Model ve Çizim	Donanım ve Analiz	Tasarımın Değerlendirilmesi	Otomatik Çizim, Belgeleme ve Arşiv
Etkili	1	Kolay Komut Bulma GK2 (3,52)				
	2					Baskı Kalitesi OB32 (3,43)
	3					Teknik Depo. Öz. OB33 (3,42)
	4	Çalışma Hızı GK5 (3,38)				
	5		Ölçü Güvenilirliği GM17 (3,34)			
	6				Görüntü Kalitesi TD24 (3,27)	
	7			Malz. Beraber Kull. DA20 (3,26)	Bilgi Paylaşımı TD30 (3,26)	
	8		3-Boyutlu Geo. Ç. GM8 (3,08)			
Az Etkili	1					Otomatik Ç. Desteği OB31 (2,50)
	2	Yardım Menüsü GK3 (2,34)				

(Parantez içinde verilen değerler, parametrelerin etki düzeylerinin ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır.)

Şekil 4.1-4.4 incelendiğinde, Grup 1 ve 2’ de yer alan tasarımcıların değerlendirmelerinin birbirine çok yakın olduğu, benzer şekilde, Grup 3 ve 4’ e ait tasarımcıların da birbirlerine yakın çıkarımlar ürettikleri gözlemlenmektedir. Bu sonuç, fonksiyon çeşitlenmesi kriterinin etkinlik düzeylerinin algısı üzerinde daha etkili olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, parametre etkinlik düzeyleri tasarımcıların iş hacimleri gözetilmeksizin incelenmektedir.

Tablo 4.10, Grup 1-2’ de yer alan fonksiyon çeşitlenmesi düşük tasarımcıların, Tablo 4.11 ise Grup 3-4’ te yer alan fonksiyon çeşitlenmesi yüksek tasarımcıların ortak bulgularını sunmaktadır. Grup 1-2 için etkili kategorisinin en üst sırasında çalışma hızının yüksek oluşu (GK5) özelliğinin bulunduğu gözlemlenmektedir. Genel kullanıma ait parametrelerden komutların kolayca bulunması (GK2) özelliğinin Grup 3-4’ de yer alan tasarımcılar tarafından daha önemli bulunurken, Grup 1-2’ de yer alan mimarlar ikinci derecede önemli olarak belirlemektedir. Otomatik çizim, belgeleme ve arşiv kategorisinde yer alan teknik analizlere ait bilgilerin depolanması (OB33) ve baskı kalitesinin yüksek oluşu (OB32) ve tasarımın değerlendirilmesi kategorisinde yer alan yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesi (TD25) özellikleri her iki kategori için de benzer etkinlik düzeyleri göstermektedir. Fonksiyon çeşitliliği düşük olan tasarımcılar için, teknik analizlere ait bilgilerin depolanması (OB33) ve yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesi (TD25) biraz daha önemli iken, fonksiyon çeşitliliği yüksek olan tasarımcılar için baskı kalitesi (OB32) biraz daha etkin olarak nitelendirilmektedir. Grup 1-2’ de yer alan tasarımcılar ölçü standartlarının güvenilirliğini (GM17) ön planda tutmaktadırlar. Grup 3-4’ de yer alan tasarımcılar ise bu parametreyi, gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği (TD26), görüntü kalitesinin yüksek oluşu (TD24) ve diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımı olması (TD30) özelliklerinden sonra önemli bulmaktadır. Grup 1-2’ de yer alan tasarımcılar kamera olanakları (TD28), 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği (GM14), model malzemelerin gerçeğe uygunluğu (DA19) ve özelleştirme (GM7) özelliklerini etkili parametreler olarak değerlendirmezken, Grup 3-4’ de yer alan tasarımcılar, bu özelliklerin tümünü oldukça etkili olarak algılamaktadır. Buna karşılık, Grup 1-2’ deki mimarlarca etkili bulunan ileri- geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesi (GK6), Grup

3-4' deki mimarlarca önemli olarak nitelendirilmemektedir. Her iki grubun da etkinlik düzeyinin alt sıralarında değerlendirdiği 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM8) özelliği, Grup 3-4' deki mimarlarca daha faydalı olarak değerlendirilmektedir.

Az etkili olarak değerlendirilen özellikler incelendiğinde, Grup 3-4' deki mimarların yalnızca dört parametreyi (programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla değerlendirilmesi, GK4, özelleştirme "Customize" desteğinin kapsamlı olması, GM13, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkaran otomatik çizim desteğinin olması, OB31, programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması, GK3) az etkili olarak nitelendirmektedir. Grup 1-2' de yer alan mimarlar çoğunluğu tasarımı değerlendirmeye ilişkin parametrelerle, donanım ve analizle ilgili parametreleri az etkili kategorisine yerleştirmektedir. Sunum kalitesinin daha önemli olduğu Grup 3-4' deki mimarların tasarımın gözden geçirilmesi ile ilişkin parametreleri etkili değerlendirirken, Grup 1-2' deki mimarlarda önem etkinliğinin düşmüş olması şaşırtıcı bir sonuç değildir. BDT kullanımının önemli olmadığı, donanım-analiz parametrelerinin her iki kategoriye ait tasarımcılarca etkili görülmemelerinden anlaşılmaktadır. Grup 3-4' de mimarlar az etkili kategorisine donanım ve analizle ilgili parametre koymazken, Grup 1-2' deki mimarlar bu kategorideki kimi parametreyi az etkili olarak değerlendirmektedir. Bu farklardan yola çıkılarak, fonksiyon çeşitliliği düzeyinin, tasarımcının bilgisayar kullanım amaçlarını doğrudan etkilen bir nitelik olduğu sonucuna varılabilir. Benzer fonksiyonlarda işler yapan bir tasarımcının üretimi zaman içerisinde rutinleşerek yeniliklere çok fazla gereksinim duymayan bir hal almaktadır. Ayrıca fonksiyon çeşitlenmesi yüksek olan tasarımcıların da, BDT kullanımına yatkın olmadıkları sonucuna varılmaktadır. Bu tasarımcılar da, mimari tasarım deyince, çoğunlukla sunum özelliklerini ön plana alan faaliyetleri algıladıkları görülmektedir. Kısacası sığ mimarlık formasyonu, iddialı gibi gözükken tasarımcılar arasında da farkedilmektedir.

Bu noktada, BDT kullanımının artışının, şekilci mimarlığın azalmasının ve yenilikçi, araştırmacı, fonksiyonel ve teknik olarak üstün mimari tasarımın iş hacmi ile ne derece ilintili olduğunun araştırılması öngörülmektedir. Bu nedenle, etkin görülen parametrelerin iş hacmi düzeyine göre nasıl değiştiği incelenmektedir. Tablo

4.12, Grup 1-3' te iş hacmi düşük tasarımcıların, Tablo 4.13 ise, Grup 2-4' te iş hacmi yüksek tasarımcıların ortak etkinlik bulgularını sunmaktadır.

Tablo. 4.10. İş hacmi gözetilmeksizin sadece fonksiyon çeşitlenmesine göre ortak bulgular (Grup 1-2, Fonksiyon çeşitlenmesi düşük)

Etkinlik Sırası	Genel Kullanım	Geometrik Model ve Çizim	Donanım ve Analiz	Tasarımın Değerlendirilmesi	Otomatik Çizim, Belgeleme ve Arşiv
Etkili	1	Çalışma Hızı GK5 (3,52)			
	2	Komut Bulma GK2 (3,47)			
	3				Teknik Depo. Öz. OB33 (3,34)
	4	Ölçü Güvenilirliği GM17 (3,32)			Baskı Kalitesi OB32 (3,32)
	5		Malz. Birlikte Kull. DA20 (3,31)	Zoom Kapasitesi TD25 (3,31)	
	6			Gerçekçi Grafik TD26 (3,19)	
	7			Bilgi Paylaşımı TD30 (3,15)	
	8			Görüntü Kalitesi TD24 (3,09)	
	9	Undo-Redo Tekrarı GK6 (2,93)			
	10	3-Boyutlu Geometri GM8 (2,91)			
Az Etkili	1		Malzeme Çeşitliliği DA18 (2,68)		
	2		Çeşitli Dil DA23 (2,56)		
	3			Işık Olanakları TD27 (2,54)	
	4				Otomatik Çizim OB31 (2,40)
	5	2-Boyutlu Geometri GM7 (2,33)			
	6	Yardım Menüsü GK3 (2,26)			
	7		Çok Kullanıcı DA22 (2,10)		
	8			Animasyon İmkânı TD29 (2,00)	

(Parantez içinde verilen değerler, parametrelerin etki düzeylerinin ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır.)

Tablo. 4.11 İş hacmi gözetilmeksizin sadece fonksiyon çeşitlenmesine göre ortak bulgular (Grup 3-4, Fonksiyon çeşitlenmesi yüksek)

Etkinlik Sırası	Genel Kullanım	Geometrik Model ve Çizim	Donanım ve Analiz	Tasarımın Değerlendirilmesi	Otomatik Çizim, Belgeleme ve Arşiv
Etkili	1	Komut Bulma GK2 (3,57)			
	2				Baskı Kalitesi OB32 (3,54)
	3				Teknik Depo Öz. OB33 (3,49)
	4			Gerçekci Grafik TD26 (3,48)	
	5			Görüntü Kalitesi TD24 (3,46)	
	6			Zoom Kapasitesi TD25 (3,38)	
	7			Bilgi Paylaşımı TD30 (3,37)	
	8	Ölçü Güvenilirliği GM17 (3,36)			
	9			Kamera Olanakları TD28 (3,25)	
	10	2-Boyut Kilit GM14 (3,24)	Malz. Birlikte Kull. DA20 (3,23)		
	11	Çalışma Hızı GK5 (3,23)			
	12	3-Boyutlu Geometri GM8 (3,20)			
	13	Ekran Grafiği GK1 (3,17)			
	14		Gerçekci Model DA19 (3,03)		
	15				
	16				
Az Etkili	1	Harcanan Zaman GK4 (2,74)			
	2	Özelleştirme GM13 (2,65)			
	3				Otomatik Çizim OB31 (2,58)
	4	Yardım Menüsü GK3 (2,40)			

(Parantez içinde verilen değerler, parametrelerin etki düzeylerinin ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır.)

Her iki grup ta komutları kolayca bulabilme (GK2) özelliğini etkili kategorisinin en üst basamağına yerleştirmektedir. Ancak daha sonra Grup 1-3 baskı kalitesini (OB32), Grup 2-4 ise, gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneğini (TD26) önemli olarak nitelemektedir. Gruplar, teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliğinin (OB33) ve çalışma hızının (GK5) önemi vurgulamaktadır. Ancak, Grup 1-3 yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu (TD25) ve düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olmasını (GM12), çalışma hızının yüksek olmasından (GK5) daha önemli olarak değerlendirmektedir. Grup 1-3 model malzemelerin bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğunu (DA20), Grup 2-4 ise baskı kalitesini (OB32), ölçü standartlarının güvenilirliğinden (GM17) önemli bulmaktadır. Böylece, iş hacmi düşük mimarların tasarımda zaman sorununun fazla olmadığı kanısı ağırlık kazanmaktadır. Ortak olarak etkili kategorisinde değerlendirilen görüntü kalitesi (TD24), Grup 2-4’ deki mimarlarca, diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımından (TD30) daha az önemli bulunmaktadır. Bu sonuç, iş hacmi yüksek bir büronun uygulama esnasında ihtiyaç duyduğu temel niteliklerden biri olması itibarıyla şaşırtıcı değildir. Bu çıkarımı desteklercesine, Grup 1-3 görüntü kalitesinin (TD24) bilgi paylaşımından (TD30) daha faydalı bulmaktadır.

Grup 1-3’ teki mimarlara göre etkili bulunmayan bazı parametreler (ekran grafik düzeninin kolay anlaşılır nitelikte olması, GK1, ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması, GM16, kamera olanakları, TD28, model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu, DA19) Grup 2-4’ de etkili bulunmaktadır. Ancak tüm bu parametreler, 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması özelliğinden (GM8) daha faydalı olarak algılanmaktadır. Sunum özelliklerinin, iş hacmi yüksek bürolarda önem kazandığı ancak BDt kullanımının hala önemsenmediği görülmektedir. Buna karşılık, Grup 2-4’ ün etkili kategorisinde değerlendirmedeği bir takım parametreler (2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği, GM14, ve ileri- geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu, GK6, özellikleri) Grup 1-3’ te etkili bulunmaktadır. Ancak bu özelliklerin tümü 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olmasından (GM8) daha az faydalı olarak değerlendirilmektedir.

Her iki grubun da, 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkaran otomatik çizim desteğinin olmasını (OB31) ve yardım menüsü kapsamlı oluşunu (GK3) az etkili olarak nitelendirmesi, sunumların fazlaca irdelenmediği ve bu yüzden farklı özelliklerin araştırılmadığı sonucunu vurgulamaktadır. Grup 1-3 az etkili kategorisinin en üst basamağına Grup 2-4 ün etkili bulduğu ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olmasını (GM16) yerleştirmektedir. Grup 1-3 bu özelliklerin yanı sıra, harcanan zaman (GK4), 2-boyutlu geometrik form tanımlarının (GM7) ve özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olmasını (GM13) az etkili kategorisinde değerlendirmektedir. Grup 2-4’ dekiler ise, model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla olması (DA18), çeşitli dillere uyumluluk (DA23), aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması (DA22), internete uyum özelliğinin olması (DA21), düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması (GM12), teknik veri girişine imkan tanınması (GM11) ve akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması (GM9) gibi yoğunluğu donanım ve analizle ilgili kriterlerin, faydalı olduğuna inanmaktadır.

Sonuçlar, Grup 1-3’ te yer alan mimarlar genel olarak BDÇ özelliklerinin yoğunlaştığı geometrik model-çizim ve tasarımın değerlendirilmesi parametrelerine ağırlık verdiklerini göstermektedir. Grup 2-4’ de yer alan mimarlar için donanım-analizle ilgili kriterlerin önemi artış göstermiş olsa da, BDT kullanımı açısından çok etken faktörleri içermemektedir. İş yoğunluğu baz alınarak yapılan değerlendirme, iş hacmi arttıkça, kullanım kolaylığı ve hız gibi zaman kazandırıcı unsurların önem kazandığını, ancak mimari tasarım içerikli BDT kullanımı arttırmadığı görülmektedir.

Tablo. 4.12. Fonksiyon çeşitlenmesi gözetilmeksizin sadece iş hacmine göre ortak bulgular (Grup 1-3, iş hacmi düşük)

Etkinlik Sırası	Genel Kullanım	Geometrik Model ve Çizim	Donanım ve Analiz	Tasarımın Değerlendirilmesi	Otomatik Çizim, Belgeleme ve Arşiv
Etkili	1	Komut Bulma GK2 (3,44)			
	2				Baskı Kalitesi OB32 (3,41)
	3				Teknik Depo. Öz. OB33 (3,38)
	4			Zoom Kapasitesi TD25 (3,36)	
	5	Çalışma Hızı GK5 (3,30)	Düzenleme GM12 (3,30)		
	6		Malz. Birlikte Kull. DA20 (3,27)		
	7		Ölçü Güvenilirliği GM17 (3,23)		
	8			Gerçekci Grafik TD26 (3,20)	
	9			Görüntü Kalitesi TD24 (3,15)	
	10			Bilgi Paylaşımı TD30 (3,09)	
	11		3-Boyutlu Geometri GM8 2-Boyut Kilit GM14 (3,03)		
	12	Undo-Redo Tekrarı GK6 (2,89)			
Az Etkili	1		Ölçülendirme Öz. GM16 (2,67)		
	2	Harcanan Zaman GK4 (2,48)			
	3				Otomatik Çizim OB31 (2,46)
	4	Yardım Menüsü GK3 (2,44)	2-Boyutlu Geometri GM7 (2,44)		
	5		Özelleştirme GM13 (2,29)		

(Parantez içinde verilen değerler, parametrelerin etki düzeylerinin ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır.)

Tablo. 4.13. Fonksiyon çeşitlenmesi gözötilmeksizin sadece iş hacmine göre ortak bulgular (Grup 2-4, iş hacmi yüksek)

Etkinlik Sırası	Genel Kullanım	Geometrik Model ve Çizim	Donanım ve Analiz	Tasarımın Değerlendirilmesi	Otomatik Çizim, Belgeleme ve Arşiv
Etkili	1	Komut Bulma GK2 (3,60)			
	2			Gerçekci Grafik TD26 (3,47)	
	3	Çalışma Hızı GK5 (3,45)			Teknik Depo Öz. OB33 Baskı Kalitesi OB32 (3,45)
	4		Ölçü Güvenilirliği GM17 (3,44)		
	5			Bilgi Paylaşımı TD30 (3,43)	
	6			Görüntü Kalitesi TD24 (3,39)	
	7			Zoom Kapasitesi TD25 (3,33)	
	8	Ekran Grafiği GK1 (3,31)			
	9		Ölçülendirme öz. GM16 (3,30)	Kamera Olanakları TD28 (3,30)	
	10		Malz. Birlikte Kull. DA20 (3,27)		
	11		Gerçekci Model DA19 (3,14)		
	12		3-Boyutlu Geometri GM8 (3,08)		
Az Etkili	1		Malz. Çeşitliliği GM18 (2,56)		
	2		Çeşitli Dil DA23 (2,52)		Otomatik Çizim OB31 (2,52)
	3		Düzenleme GM12 (2,51)		
	4		Veri Girişi GM11 (2,41)		
	5		Çok Kullanıcı DA22 (2,31)		
	6		İnternete Uyum DA21 (2,26)		
	7	Yardım Menüsü GK3 (2,22)			
	8		Akıllı Obje GM9 (2,15)		
	9		Serbest El Ç. GM10 (2,00)		

(Parantez içinde verilen değerler, parametrelerin etki düzeylerinin ağırlıklı aritmetik ortalamasıdır.)

4.2. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Çalışmanın bulguları dikkate alındığında, Türkiye’ de bilgisayarın mimari tasarım sürecine çok fazla katkı sağlamadığı sonucuna varılmaktadır. Dahası, bilgisayar destekli tasarımda ciddi bir gelişme olmadığı ve sunulan özelliklerin ticari arz-talep kriterlerinin dengelenmesi hususundaki gereksinimleri gayet iyi karşıladığı görülmektedir. Bu sonuç çok etkili yada etkisiz düzeyinde herhangi bir parametre bulunmamamsından çıkarılmaktadır. Nitekim, radikal ve çılgır açacak gelişmeler olsaydı katılımcıların çok etkili, etkisiz ve fikrim yok kategorilerinde çok daha fazla özellik belirlemeleri mümkün olabilecekti. O halde, tezin önemli çıkarımlarından biri, mimari maksatlı bilgisayar destekli tasarımda araştırma ve geliştirme çalışmaları bakımından bir durgunluğa girildiği ve kullanıcıların da radikal gelişmeleri ilgiyle beklediği hususudur.

Dünya literatüründe, mimari tasarımda bilgisayar kullanımının BDÇ’ den BDT’ ye dönüşmekte olduğuna dair bulgular yaygınlık kazanmaktadır [Laiserin J., 1999]. Türkiye’ de ise BDÇ’ den BDT’ ye geçiş sürecinin gerçekleşmediği anlaşılmaktadır [Sorguç D., Biter A., 2001]. Bu durumda; mimari maksatlı bilgisayar kullanımı, tasarlanan obje ya da mekanın grafik resimlerini çizmek, perspektif anlatımları oluşturmak ve sunumda görsel zenginlik yaratılması amacıyla gerçekleşmektedir. Genel olarak tasarımcılar, mimari tasarım için kullanılan programların gerçek potansiyellerine henüz ihtiyaç duymamaktadırlar. Diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de mimari odaklı tasarım maksatlı BDT programları geniş bir kullanıcı kitlesine sunulmasına rağmen, program arzının sağlayıcıları ile mimarlar arasında, ihtiyaçlar bakımından, yeterli bir iletişim kurulamadığı görülmektedir. Bu anlamda, tezin sonuçları bu konu hakkındaki ilk bulguları sergilemesi bakımından da ayrıca büyük bir önem arz etmektedir. Türkiye’deki tasarım maksatlı bilgisayar programı pazarında faaliyet gösteren firmaların, etkili olarak belirlenen parametrelerin geliştirilmesinde öncelik sağlamaları önerilmektedir. Bu parametreler önem sırasına göre aşağıda sıralanmaktadır:

1. Programı kullanırken komutları kolayca bulabilme (GK2)

2. Baskı kalitesinin yüksek olması (OB32)
3. Teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan veren depolama özelliği (OB33)
4. Programın çalışma hızının yüksek olması (GK5)
5. Yakınlaştır-uzaklaştır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu (TD25)
6. Gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği (TD26)
7. Ölçü standartlarının güvenilirliği (GM17)
8. Görüntü kalitesinin yüksek oluşu (TD24)
9. Farklı mühendislik disiplinleriyle birlikte çalışmaya olanak tanıyan bilgi paylaşımı olması (TD30)
10. Model malzemelerinin bir arada kullanıldığında sonuçların gerçeğe uygunluğu (DA20)
11. 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması (GM8)

Parametreler genel olarak BDÇ özelliklerini içermesine rağmen, BDT kullanımının ileride yaygınlaşabileceği öngörülmektedir. Bu sebeple, öncelikli özelliklerin yanısıra, BDT özelliklerini destekleyen unsurların da Ar-Ge çalışmalarında göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Ancak, talep edilmeyen özelliklerin geliştirilmesi için kullanılan kaynaklar ve her yönüyle geliştirilmiş bir yazılımın ekonomik olmaması, başkaca sorunları da beraberinde getireceği açıktır. Taleple ilgili sorunların, yazılımların kullanım amaçlarına uygun modüller haline getirilmesiyle giderilebileceği, tez bulgularına göre, vurgulanmaktadır. Buna göre temel BDÇ özelliklerine ağırlık veren ana yazılımın 3-boyutlu sunum özelliklerini zenginleştiren, ileri seviyede BDÇ özelliklerini içeren ikinci bir modülle desteklenmesi hararetle önerilmektedir. Türkiye’ de mimarlık eğitiminin, gelişen teknolojiye bağlı olarak, teknik yönünün geliştirilmesi yerine, grafiker-teknik ressam, -sanat ağırlıklı- bir eğitim vermesi, BDT özelliklerinin fazlaca ilgi görmemesine yol açmaktadır. Dolayısı ile üçüncü bir modül olarak kullanıma sunulabilecek bir BDT modülünün ana yazılıma ayrıca eklenebilir olması, tez sonuçlarına dayanarak, önerilmektedir. Kullanıcının zaman içerisinde bilincinin gelişmesi ile, bir ileri modülü yüklemesi mümkün olacaktır. Bu sayede, kullanılmayan ve yer kaplayarak işlemleri yavaşlatan yüklü donanımların yarattığı sorunlar ortadan kaldırılacaktır. Bilgisayar yazılım firmaları ise, mimari tasarım

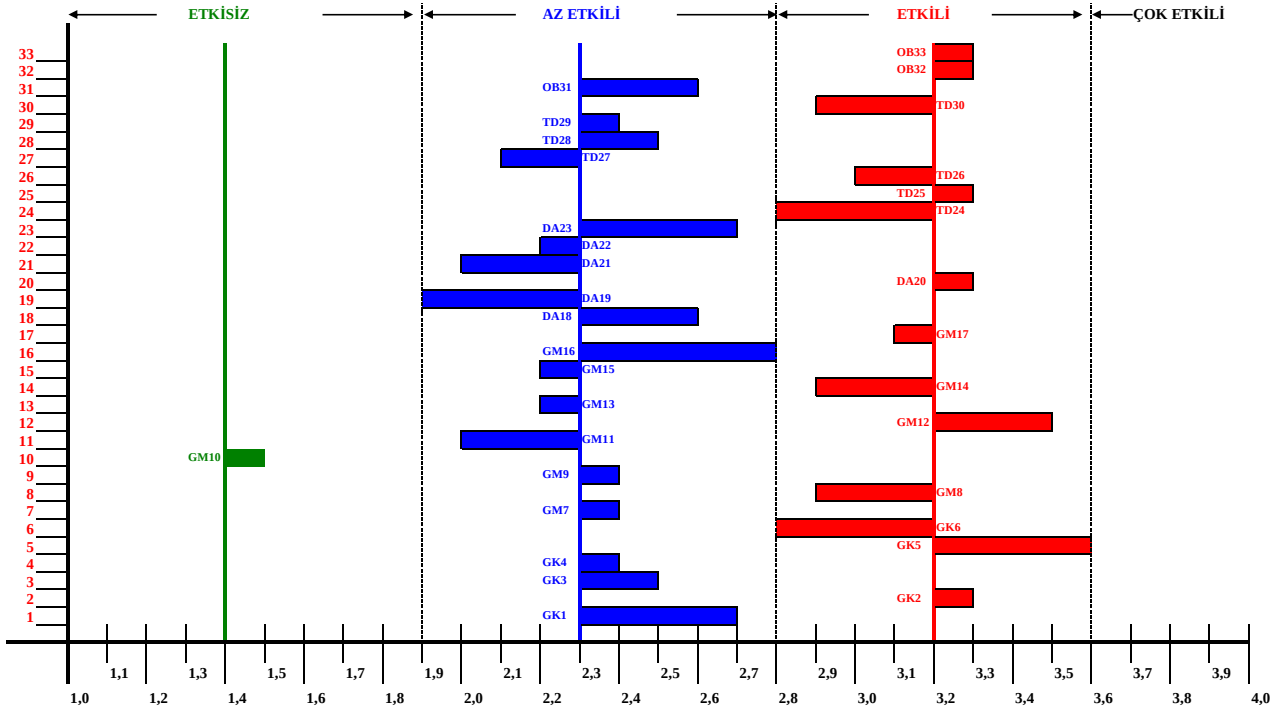
açısından daha fazla fayda sağlayabilmek için, mutlaka yazılımlarının gerçek performansı hakkında kullanıcılarına daha detaylı bir bilgilendirme sağlaması ve konu ile ilgili benzer bir metodoloji kullanarak, kapsamlı çalışmalar yürütmesi tavsiye edilmektedir.

4.3. Gelecekteki Çalışmalar

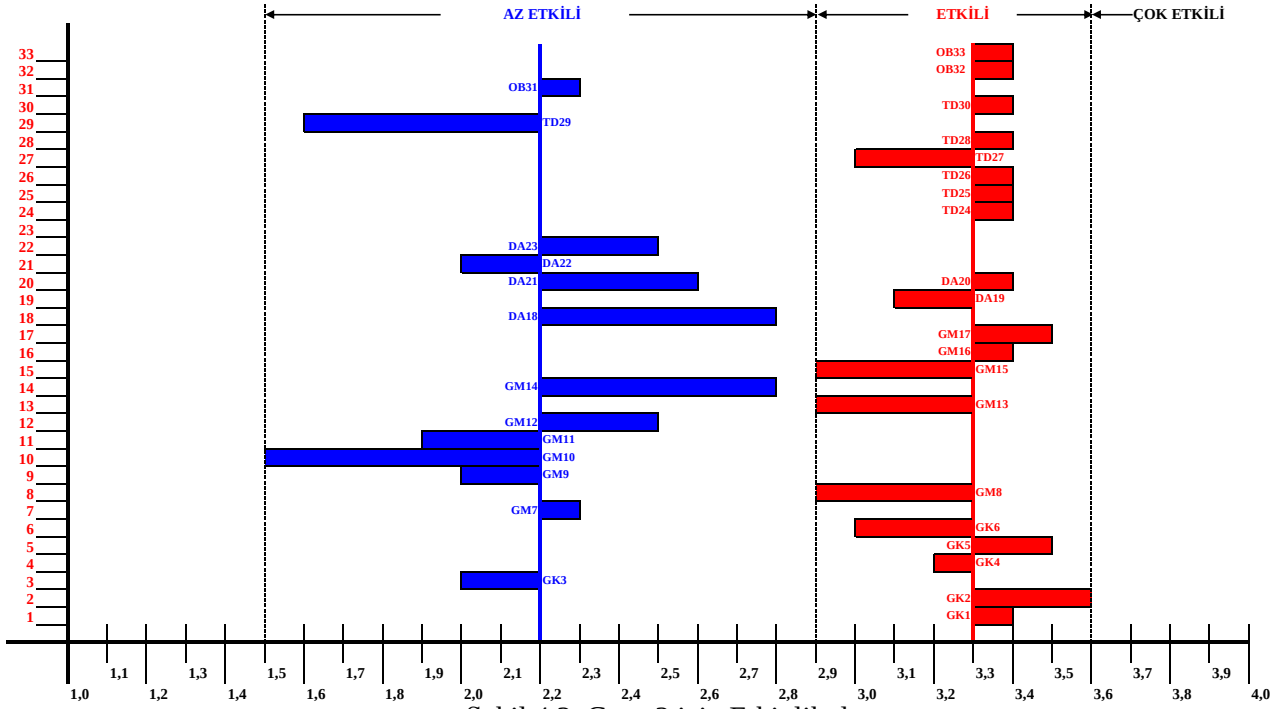
Bu çalışma, yapı sektörünün yoğunlaşma gösterdiği İstanbul metropol alanı içerisinde, mimari tasarım bürolarının BDT özelliklerini etkin olarak kullanmadığı sonucuna varmaktadır. Çalışma sınırlılıkları gereği, sadece mimari tasarım programı kullanıcılarının programı ne amaçla kullandıklarını saptamak ve önemli gördükleri kriterleri ortaya koymak için bu araştırma gerçekleştirilmiştir. Kuşkusuz konuyla ilgili olarak araştırılması gereken başka unsurlar da bulunmaktadır. Bu unsurlar yapılış sırasına göre maddeler halinde aşağıda verilmektedir:

1. Teknolojik gelişmelere karşın, hala tasarımcıların BDT özelliklerine önem vermemelerinin nedenleri.
2. BDT yazılımları pazarlayan firmalar için, tezde anlatılan sistematik dahilinde müşteri ile iletişim eksikliğinin giderilmesi ve kapsamlı bir müşteri memnuniyeti bilgi bankasının zamana bağlı olarak oluşturulması.
3. Zamana bağlı olarak, BDT ve BDÇ özelliklerinin nasıl bir önem ağırlık dağılımı göstereceğinin tahmini.
4. 3 nolu maddede anlatılan çalışmanın bulguları neticesinde, bilgisayar mühendisleri ile birlikte gelişim projeksiyonun kriterleri hakkında teknik alt yapı fizibilite çalışmalarının yapılması.

Sözü edilen 1. ve 3. madde için yürütülecek çalışmalarda, değerlendirme mutlak suretle gözlem ölçümlerine dayandırılmalı ve bu ölçümler nümerik yöntemler kullanılarak sayısallaştırılmalıdır. Aksi takdirde, bilimsel bir takım yargılara varmak mümkün olmayacaktır. Bu sonuç, belki de mimarlık araştırmalarında analitik düşünce yetisinin ve matematiksel tekniklerin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.



Şekil 4.1. Grup 1 için Etkinlik durumu



Şekil 4.2. Grup 2 için Etkinlik durumu

KAYNAKLAR

1. ADAMS M., BOUNDS G., RANNEY G., YORKS L., Beyond Total Quality Management, McGraw-Hill, Inc., Newyork, 1994.
2. ABBIE G., Evaluating QFD's Use in US Firms as a Process for Developing Products, Journal of Product Innovation Management, 9 (3), 71-187, 1992.
3. ANDREA B. ve GERALD Z., The Effects of Total Quality Management and Perceived Justice on Organizational Commitment of Hospital Nursing Staff, Journal of Quality Management, 4 (1), 69-93, 1999.
4. BUSTRANDA H., Light-gauge Steel Framing the Way to an Increased productivity for Residential Housing, Journal of Constructional Steel Research, 46 (1-3) , 183-186, 1998.
5. COCK C., HIPKIN I., TQM and BPR: Beyond the Beyond Myth, Journal of Management Studies, 34 (5), 659, 1997.
6. COTTON B., Siberuzay Sözlüğü, Phadion Press Limited, London, 1994.
7. DAVID J. L. ve RICHARD R., Total Quality Management and Sustainable Competitive Advantage, Journal of Quality Management, 5 (1), 67-83, 2000.
8. DEADRICK D. L., GARDNER D. G., Performance Distributions: Measuring Employee Performance Using Total Quality Management Principles, Journal of Quality Management, 4 (2), 225-241, 1999.
9. EREN E., Yönetim ve Organizasyon, Beta Yayım Dağıtım, İstanbul, 1998.
10. GORDON W. A., A Case Study: Statiscal Analysis in a Production Quality Improvement Project, Journal of Quality Management, 2 (2), 267-277,1997.
11. GOVERS C. P. M., QFD Not Just a Tool But a Way of Quality Management, International Journal of Production Economics, 69 (2), January, 151-159, 2001.
12. GOVERS C. P. M., What and How About Quality Function Deployment (QFD), International Journal of Production Economics, 46, December, 575-585, 1996.
13. GERMEN, M., Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Ders Notları, 2002.
14. JAGDEV H., BRADLEY P. ve MOLLOY O., A QFD Based Performance Measurement Tool, Computers in Industry, 33 (2-3), 357-366, 1997.

15. JAN V., An 8 Year Evaluation of Sintered Ceramic and Glass Ceramic Inlays Processed by the Cerec CAD/CAM System, *European Journal Of Oral Sciences*, 108 (3), 239, 2000.
16. KARTAM N. A., Design/Construction Integration: Issues and Illustrative Prototype, *Engineering Construction & Architectural Management*, 6 (3), 299, 1999.
17. KHARRUFA S., SAFFO A., Developing CAD Techniques for Preliminary Architectural Design, *Computer-Aided Design*, 20 (10), 581-588, 1988.
18. KÖKSAL A., Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Bilgisayar Ortamında Mimarlık Ders Notları, 2002
19. LAI-KOW C. ve MING-LU W., Quality Function Deployment: A Literature Review, *European Journal of Operational Research*, 143 (3), 463-497, 2002.
20. LAISERIN J., Emerging Standards for Computer-Aided Design will Improve Communication Within the Industry, *Architectural Desing*, May, 57-58, 1999.
21. LAISERIN J., The Many Ways that New Tecnologies will Transform Their Staff Composition, *Architectural Desing*, July, 51-52, 1999.
22. LAISERIN J., Souped-up Cad for Tight Budgets. Spec-Writing Software for the Design-Buildig Set. A Task-Tracking Package for the Overwhelmed., *Architectural Desing*, Agust, 43, 1999.
23. LAISERIN J., Linking Software from Different Vendors will Lower costs, Ease Schedules, and Improve the Quality of the Design and Construction Process, *Architectural Desing*, November, 33-34, 1999.
24. LAISERIN J., The Design Implication of Technology, *Architectural Desing*, May, 273-274, 2000.
25. LAISERIN J., Emerging Standards for Design Data, *Architectural Desing*, October, 185-186, 2000.
26. MCCABE D., WILKINSON A., 'The Rise and Fall of TQM': the Vision, Meaning and Operation of Change, *Industrial Relations Journal*, March, 29 (1), 18, 1998.
27. MITCHEL W., Computer-Aided Architectural Desing, Mason/Charter Publishers, USA, 1977.
28. NALBANT, M., AutoCAD ile Çizim Teknikleri ve Modelleme, Beta Basın Yayım Dağıtım, İstanbul, 1996.

29. NALBANT, M., Bilgisayarla Bütünleşik Tasarım ve İmalat, Beta Basın Yayım Dağıtım, İstanbul, 1997.
30. NEWBOLD P., Statistics for Bussines and Economics 4 Edition, Prentice Hall, New Jersey, 1995.
31. NORISIS M.J., SPSS Professional Statistics 6.1, SPSS Inc., 1994.
32. NOVITSKI B. J., Linking Up the Building Team, Architectural Record, Sept., 129-131, 1994.
33. NOVITSKI B. J., Software Being Developed New will Completely Change the Way Architecs Design, and How They Charge for Their Work, Architectural Record, February, 43-44, 1999.
34. NOVITSKI B. J., Received by Today' s Architecture Students may not provide Them with the Skills Sough by Employers, Architectural Record, April, 39-40, 1999.
35. NOVITSKI B. J.,New 3D Modeling Merges the Flexibility of Clay with Precision of Computers to Create Extraordinary Forms, Architectural Record, June, 49-50, 1999.
36. NOVITSKI B. J., Computers Gurus at AEC Systems Predict the Future and Assess How Far the Industry Has Come, Architectural Record, Agust, 39-40,.1999.
37. NOVITSKI B. J., Two Architects Demonstrate How Object-Oriented CAD, the Tecnology du Jour, will Change the Way Design Work is Done, Architectural Record, October, 39-40, 1999.
38. ÖZEVREN, M., Toplam kalite Yönetimi, , Beta Basın Yayım Dağıtım, İstanbul, 1999.
39. PETER E. D., IRANI Z., CHENG E., A Model for Supporting Inter-Organizational Relations in the Supply Chain, Engineering Construction and Architectural Management, February, 9 (1), 2, 2002.
40. REED R. and MERO N. P., An Application of Thompson's Typolojy to TQM in Service Firms, Journal of Quality Management, 5 (1), 5-26, 2000.
41. RICHENS P., Does Knowledge Really Help? CAD Research at the Martin Centre, Automation in Construction, 3 (2-3), 219-227, 1994.
42. SARKISDONALD J., LILES H., Using IDEF and QFD to Develop an Organizational Decision Support Methodology for the Strategic Justification of

- Computer-Integrated Technologies, International Journal of Project Management, 13 (3), 177-185, 1995.
43. SORGUÇ D., BİTER A., Ülkemizde İnşaat Firmalarında Bilgisayar Kullanımı, Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, 372, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yayını, 20-26,2002.
44. STATISTICAL PACKAGE SOCIAL SCIENCE, SPSS 10.0, SPSS Inc., 1999.
45. SUZANNE S. M. ve TAYLOR M. S., Total Quality Management and Performance Appraisal: An Integrative Perspective, Journal of Quality Management, 1 (1), 67-89, 1996.
46. WAN T. B., The Architect as a Purchaser of CAD Systems: a Study of Potential Cognitive Dissonance, Design Studies, 8 (2), 96-101, 1987.
47. WRUCK K. H., JENSEN M. C., The Two Key Principles Behind Effective TQM Programs, European Financial Management, 4 (3), November, 401, 1998.
48. www.philipcrosby.com/main.htm, 2003
49. www.sayisalgrafik.com.htm/urunler.htm, 2003
50. www.kalder.com/ Toplam Kalite Yönetimi, 2003

ÖZGEÇMİŞ

Ebru Bilge GÜNGÖR, 1974 yılında, Kars ilinde doğdu. Lise Eğitimini 1990 yılında Uzunköprü Lisesinde (Edirne) tamamladı. 1999 yılı mart ayında Trakya.Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümünden mezun oldu. Yüksek lisans eğitimine Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Anabilim dalı tasarım bölümünde 2000 yılında başlamıştır.



**T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK FAKÜLTESİ**

**MİMARİ TASARIMDA BİLGİSAYAR KULLANIMINA İLİŞKİN
PARAMETRELERİN ÖNEM TESPİT ANKETİ**

Proje Adı :Bilgisayarda Mimari Tasarım Yapabilen Yazılımlarının Müşteri Memnuniyeti Araştırması

Hazırlayan : Ebru Bilge GÜNGÖR

Yürüten :Yrd. Doc. Dr. V. Atilla ÖVEN

Firma Adı	
Firma Yetkilisi	
T. Çalışma Süresi	
İş Çeşitliliği	
İş Hacmi	
Firma Adresi	

Sayın Yetkili,
Bilgisayar ortamında mimari tasarım programlarında, tasarımı etkilediği bilinen parametreleri bilgi ve tecrübenize bağlı olarak, aşağıda verilen etki derecelerine göre lütfen puanlayınız.

- ☐ (0) Fikrim Yok
- ☐ (1) Etkisiz
- ☐ (2) Az Etkili
- ☐ (3) Etkili
- ☐ (4) Çok Etkili

Değerli Katkılarınızdan Dolayı Teşekkür Ederiz

Tüm bilgilerin sadece akademik amaçlı kullanılacağına ve saklı tutulacağına dair araştırma yürütücüleri tarafından teminat verilmektedir.

[(0) Fikrim Yok (1) Etkisiz (2) Az Etkili (3) Etkili (4) Çok Etkili]

Genel Kullanım ile ilgili parametreler

1. Kullandığınız programının kullanıcı ekran grafik düzeninin anlaşılır nitelikte olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

2. Programı kullanırken istediğiniz komutları kolayca bulabilme

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

3. Programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

4. Kullandığınız programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla yüksek olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

5. Kullandığınız programın çalışma hızının yüksek olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

6. İleri-Geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

Geometrik Modelleme ve Çizimle ilgili parametreler

7. 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

8. 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

9. Akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

10. Serbest el çizimine imkan tanınması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

11. Veri girişine imkan tanınması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

12. Düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

13. Özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

[(0) Fikrim Yok (1) Etkisiz (2) Az Etkili (3) Etkili (4) Çok Etkili]

14. 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

15. 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

16. Ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

17. Ölçü standartlarının güvenilirliği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

Donanım ve Analizle ilgili parametreler

18. Bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

19. Model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

20. Model malzemelerin bir arada kullanılmasından doğan sonuçların gerçeğe uygunluğu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

21. İnternete uyum özelliğinin olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

22. Aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

23. Çeşitli dillere uyumluluk

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

Tasarımın gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili parametreler

24. Görüntü kalitesinin yüksek oluşu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

25. Yakınlaştır-Uzaklaştır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

26. Gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

[(0) Fikrim Yok (1) Etkisiz (2) Az Etkili (3) Etkili (4) Çok Etkili]

27. Işık düzeni ve desteği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

28. Kamera olanakları

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

29. Animasyon oluşturmaya imkan tanınması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

30. Mühendis takımıyla birlikte çalışmaya olanak tanıyacak şekilde bilgi paylaşımına açık olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

Otomatik çizim ve belgeleme, arşiv

31. 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkarılmasını sağlayan otomatik çizim desteğinin olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

32. Baskı kalitesinin yüksek olması

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

33. Teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan verecek şekilde depolama özelliği

☐ (0) ☐ (1) ☐ (2) ☐ (3) ☐ (4)

Kullanılan BDT programı memnuniyet skalası

Lütfen kullandığınız Bilgisayar Destekli Tasarım programını/programlarını 1 ile 10 arasında memnuniyet derecenize göre puanlayınız.

No	Program Adı	Kullanıldığı Süre	Puan
1			
2			
3			
4			
5			

Ek. 2. Anket Çalışmasına Katılan Firmalar

	FİRMA ADI	YETKİLİ	İLÇE
1	LOFT MİMARLIK	IRMAK UYAR	4. LEVENT
2	MEDA YAPI END.VE TİC.LTD.ŞTİ	ZİYA CANBAZOĞLU	4.LEVENT
3	PASS PANO LTD ŞTİ	CÜNEYT SONCELEY	4.LEVENT
4	UMO MİMARLIK	KORHAN TORCU	4.LEVENT
5	UMO MİMARLIK	ZEYNEP POLAT	4.LEVENT
6	UMO MİMARLIK	NÜVİT TOLANGÜÇ	4.LEVENT
7	ERA MİM.MÜH.MÜŞ,	ÖZLEM ÇELİK	ATAŞEHİR
8	ÇONAYLAR İNŞAAT LTD. ŞTİ.	BENGÜ ÇONAY	AVCILAR
9	ZİRVE MİMARLIK	GÜLÇİN NİDA GÜRSEL	BAĞCILAR
10	TUFAN PROJE TEKNİK	İSMAİL TÜMER	BAHÇELİEVLER
11	BORA DEKORASYON	VELİ BORAN	BAHÇELİEVLER
12	AKPER İNŞAAT	MURAT MUSTAFAOĞLU	BAKIRKÖY
13	TEKİN MİMARLIK	HÜLYA HACILARI	BEŞİKTAŞ
14	YOLDAĞ MİMARLIK	ALPASLAN YOLDAĞ	BEŞİKTAŞ
15	DENART MİMARLIK	UĞUR HASIRLAR	BEŞİKTAŞ
16	UMUT YAPI LTD. ŞTİ.	UMUT HÜSRAN	BEŞİKTAŞ
17	AK-ART MİMARLIK	MEHVEŞ BİRBİR	BEŞİKTAŞ
18	ALATURK DEKORASYON	NECMİ ASİLTÜRK	BEŞİKTAŞ
19	ALATURK DEKORASYON	GÜL SENEM ASİLTÜRK	BEŞİKTAŞ
20	IŞIK TAN MİMARLIK	MERAL AKIŞIK	BEŞİKTAŞ
21	SELENA DEKORASYON	NAFİYE SEL	BEŞİKTAŞ
22	ÖZ-GÜN MİMARLIK	BEKRİ ÖZ	BEŞİKTAŞ
23	KAYSEN MİMARLIK	GÜLSEN YERDİM	BEŞİKTAŞ
24	KAYSEN MİMARLIK	SALİH YERDİM	BEŞİKTAŞ
25	GÜNDAR-T MİMARLIK	VEDAT ADIGÜZEL	BEŞİKTAŞ
26	GÜNDAR-T MİMARLIK	NARİN ADIGÜZEL	BEŞİKTAŞ
27	DEKO YAPI	MURAT BİTER	BEŞİKTAŞ
28	DEKO YAPI	ÖYKÜM BİTER	BEŞİKTAŞ
29	DİNÇ'S YAPI	BURÇİN DİNÇLER	BEŞİKTAŞ
30	DİNÇ'S YAPI	ERDİNÇ DİNÇLER	BEŞİKTAŞ
31	ÖYKÜLER MİMARLIK	GÜLMİSAL ÖYKÜM	BEYKOZ
32	YÜKSEL KURANOĞLU MİM.	YÜKSEL KURANOĞLU	BEYLİKDÜZÜ
33	ADERANS MÜHENDİSLİK	GÖKHAN SİVRİ	BEYOĞLU
34	HAL-OK MİM. MÜH. LTD.ŞTİ.	BANU HALICI	BÜYÜKÇEKMECE
35	EREN MÜHENDİSLİK	ÖNDER PEKTAŞ	BÜYÜKÇEKMECE
36	BAYEN DEKO YAPI	MİHRİ CEMAL	EMİNÖNÜ
37	KIRANLAR YAPI	SALİH KIRAN	ESENLER
38	PROSES MİMARLIK	SELMA AKKUŞ	ESENTEPE
39	CİTİBANK NA	MURAT ARICIOĞLU	ESENTEPE
40	TEK-GÜL İNŞAAT LTD. ŞTİ.	Ö. MEHMET TEK	EYÜP
41	TEK-GÜL İNŞAAT LTD. ŞTİ.	ÖZGÜL TEK	EYÜP
42	SEYANART MİMARLIK	GÜL OYA	FATİH
43	YEĞLER MİM.MÜH.LTD.ŞTİ.	İRFAN YEĞEN	FATİH
44	TANART MİMARLIK	GÜLSEN ÇALIK	GÜNGÖREN
45	ANT MEK. ST. LTD.ŞTİ.	SERKAN ÖZANT	İSTANBUL
46	ATÖLYE A MİMARLIK	ATAY ALİYAZICIOĞLU	KADIKÖY
47	DOĞAL MİMARLIK	NESE IZCI	KADIKÖY
48	SP MÜHENDİSLİK	SEVİL PEKÜN	KADIKÖY
49	BURCULAR YAPI LTD.ŞTİ.	BESTİ BURCU	KADIKÖY
50	BURCULAR YAPI LTD.ŞTİ.	EBRU BURCU	KADIKÖY
51	KONAK YAPI	ÜMİT HAYSAN	KADIKÖY

	FİRMA ADI	YETKİLİ	İLÇE
52	KONAK YAPI	TANER HAYSAN	KADIKÖY
53	HÜR YAPIM	HÜRANA HASAN	KADIKÖY
54	AY-AN DEKORASYON	SEVDA YALKIN	KADIKÖY
55	AY-AN DEKORASYON	MEHMET YALKIN	KADIKÖY
56	KOCAMAN İNŞAAT	BAHRİ KOCAMAN	KADIKÖY
57	SEREN MİMARLIK	GÜNDAY CANBEY	KADIKÖY
58	EREN İNŞAAT	EMİN DAREĞENLİ	KADIKÖY
59	EREN İNŞAAT	SONER ERGİN	KADIKÖY
60	RUTAL MİMARLIK	ÇİĞDEM DÖNMEZ	KADIKÖY
61	ES-SA YAPI	SEDAT VARYOK	KADIKÖY
62	PENA MİM. MÜH. LTD. ŞTİ.	AYBARS YAKIŞ	KADIKÖY
63	ÖZEN İNŞAAT LTD. ŞTİ.	CANDAN AZVERE	KADIKÖY
64	ÖZEN İNŞAAT LTD. ŞTİ.	CANİP AZVERE	KADIKÖY
65	YAMAN İNŞAAT	CANSIN YAMAN	KADIKÖY
66	YAMAN İNŞAAT	SEDAT YAMAN	KADIKÖY
67	ANK-ART MİMARLIK	KAAN YAREN	KADIKÖY
68	ALP MİMARLIK	VEDAT TOY	KADIKÖY
69	ALP MİMARLIK	NİLÜFER ÖZ	KADIKÖY
70	STAND-ART YAPI	SINAN YAYA	KADIKÖY
71	YAN-ART	AYŞE YAHYA	KAĞITHANE
72	SAVAŞ MÜHENDİSLİK	İMAM SAVAŞ	KARTAL
73	SİMGE MÜHENDİSLİK	FAHRİ AKAY	KARTAL
74	GÜDÜ MİMARLIK	AYŞE KOTAN	KARTAL
75	AKCAN MİM.MÜH.LTD.ŞTİ.	MURAT AKCAN	KARTAL
76	GÜDÜ MİMARLIK	OSMAN GÜDÜ	KARTAL
77	CANDAŞ MİM. HA. MÜH.	MEHTAP TURAN	MALTEPE
78	DOGUS YAPI	TAYİBE SEYMAN	MASLAK
79	DOGUS YAPI	NİHAL ÖZGÜREL	MASLAK
80	DOGUS YAPI	PINAR ARICI ALPER	MASLAK
81	DOGUS YAPI	YASEMİN GÜZELKOKAR	MASLAK
82	KILAN İNŞAAT	YAVUZ TOKLU	PENDİK
83	KILAN İNŞAAT	ŞEBNEM PİR	PENDİK
84	NİS-SAN MİMARLIK	NİSAN YAĞMUR	SARIYER
85	GEN-A YAPI	GÜLER BİLGİN	SULTANBEYLİ
86	GEN-A YAPI	CEM BİLGİN	SULTANBEYLİ
87	CESER	NURSER ÖZTUNALI	ŞİŞHANE
88	ATÖLYE CAD	SABİT YANIK	ŞİŞLİ
89	PARALEL 41 MİMARLIK	AHMET ÖZGÜNER	TAKSİM
90	EDO HARİTA MÜH. MİM.	ÖZDİL BAŞTÜRK	TAKSİM
91	DENK MİMARLIK	ÖZGÜR DENK	TAKSİM
92	ASSAN YAPI	YAŞAR ŞENAL	TUZLA
93	ALİNAK YAPI	NİHAL BAL	TUZLA
94	HAKAN TUR. MİM. MÜH.	NEHİR SERGÜL	ÜMRANİYE
95	CAN-İŞ İNŞAAT MAK. MÜH.	CAN PEKSOY	ÜMRANİYE
96	KARATAY İNŞAAT	REŞİT METİN	ÜMRANİYE
97	ANKA MUHENDİSLİK	YUSUF ÖZDAĞ	ÜSKÜDAR
98	KON-ART YAPI	M. EMİN KILIÇARSLAN	ÜSKÜDAR
99	GÜLEN-AY İNŞAAT	EBRU HEPGÜL	ÜSKÜDAR
100	ERDAL DEKORASYON	DENİZ BİLGESÜ	VANIKÖY
101	TEPE İNŞAAT	BÜLENT ÖNEN	YEŞİLKÖY
102	İNPO İNŞAAT AŞ.	METHİ SOMÇAĞ	YEŞİLYURT
103	NURHAN MİMARLIK	SABRİ NAR	ZEYTİNBURNU
104	HAS MİMARLIK LTD.	AYŞE HASOL ERKTİN	ZİNCİRLİKUYU

EK.3. Parametre Kodları

GK1 : programının kullanıcı ekran grafik düzeninin anlaşılır nitelikte olması

GK2 : programı kullanırken komutları kolayca bulabilme

GK3 : programla ilgili yardım menüsünün kapsamlı ve anlaşılır olması

GK4 : programın ürün kalitesinin harcanan zamana kıyasla yüksek olması

GK5 : programın çalışma hızının yüksek olması

GK6 : ileri-geri “Undo-redo” komutlarının tekrarlanabilme kapasitesinin yüksek oluşu

GM7 : 2-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması

GM8 : 3-boyutlu geometrik form tanımlarının kapsamlı olması

GM9 : akıllı obje form tanımlarının kapsamlı olması

GM10: serbest el çizimine imkan tanınması

GM11: veri girişine imkan tanınması

GM12: düzenleme “Modify” menü içeriğinin kapsamlı olması

GM13: özelleştirme “Customize” desteğinin kapsamlı olması

GM14: 2-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği

GM15: 3-boyutlu elemanlar için noktaya kilitlenme “Object snap” desteği

GM16: ölçülendirme özelliklerinin anlaşılır olması

GM17: ölçü standartlarının güvenilirliği

DA18: bilgisayarda model malzeme tipi çeşitliliğinin fazla oluşu

DA19: model malzeme özelliklerinin gerçeğe uygunluğu

DA20: model malzemelerin bir arada kullanılmasından doğan sonuçların gerçeğe uygunluğu

DA21: internete uyum özelliğinin olması

DA22: aynı anda birden fazla kullanıcıya imkan tanınması

DA23: çeşitli dillere uyumluluk

TD24: görüntü kalitesinin yüksek oluşu

TD25: yakınlaştıır-uzaklaştıır “Zoom” kapasitesinin fazla oluşu

TD26: gerçeğe yakın grafik resimler oluşturma yeteneği

TD27: ışık düzeni ve desteği

TD28: kamera olanakları

TD29: animasyon oluşturmaya imkan tanınması

TD30: diğer mühendislik disiplinleri ile birlikte çalışmaya olanak tanıyacak şekilde bilgi paylaşımına açık olması

OB31: 3-boyutlu objelerin grafik resimlerinin çıkarılmasını sağlayan otomatik çizim desteğinin olması

OB32: baskı kalitesinin yüksek olması

OB33: teknik analizlere ait bilgilerin ileride kullanımına imkan verecek şekilde depolama özelliği