

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları Üzerine Bir Araştırma

F. H. Onursal, H. Yaman

İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul

hande_onursal@yahoo.com, yamanhak@itu.edu.tr

Özet

Mimari tasarım, günümüzde bilgisayar ortamında hazırlanan çizimler aracılığıyla, yapım projelerinde disiplinler arası iletişim kurulmasını ve yapım işinin düzenli bir şekilde yürütülmesini sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Yapım sektörü o kadar karmaşık bir yapıdadır ki, sadece bilgisayar destekli mimari tasarım (BDMT) kendi başına sektörün zorluklarının üstesinden gelmek için yeterli değildir. Özellikle karmaşık projelerde, anlaşılabilirliğin ve tutarlılığın sağlanması için BDMT çizimleri bir takım standartlara gereksinim duymaktadır. Sektörün, birbiriyle rekabet eden irili ufaklı mimari büro ve inşaat firmalarını, buna ek olarak farklı disiplinden uzmanları içinde barındırdığı düşünüldüğünde, BDMT yazılımları farklı yollarla kullanıldığı zaman her firma ve disiplin için problemlerin ortaya çıkması da muhtemeldir.

Türkiye’de ve dünyada kullanılan başlıca BDMT ve çizim standartları üzerine yapılan literatür araştırması ve seçilen mimari bürolar ile inşaat şirketlerinde yapılan görüşmelere dayalı olan alan araştırmasından elde edilen verilere göre, Türkiye’de BDMT konusunda uygulanan ortak bir standart olmadığı kanısına varılmıştır. Türkiye’de sektörde öncü mimari ofisler ve inşaat şirketleri her biri kendine özgü bir standart kullanmaktadır. Her firmanın kendine özgü bir standardının olması, firma içinde sıkıntı yaratmıyor olsa da, bir yapım proje döngüsü içerisinde farklı firmalar ve disiplinlerle birlikte çalışılırken büyük sıkıntı yaratmaktadır.

Sektörde ortak bir BDMT standardı anlayışının olmaması konusunda, üniversitelerde öğrencilerin ve yapım sektöründe proje döngüsünün bir parçası olan aktörlerin bilinçlendirilerek bilinmeyenden doğan cesaretsizliğin önüne geçilmesi sağlanmalı, sektörde öncü firmalar kendinden küçük firmaları desteklemeli ve cesaretlendirmelidir. Ortak standartların kullanılması için yasal zorunluluk getirilmeli ve kamuda da uygulanabilmesi için yönetmelik ve tüzük oluşturulmalı, düzenlenen bu standartlar, şartnameler ve sözleşme dokümanlarına ilave edilmelidir. BDMT standartları konusunda bahsedilen ölçüde titiz davranılmasının, firmaların zaman ve para kaybının önüne geçmede ve kaliteli bir BDMT anlayışında etkili olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım, Standart, Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Standartları.*

Giriş

Yapım projeleri geleneksel proje teslim sistemi düşünülduğünde en genel anlamda, gereksinimin belirlenmesi (tasarım öncesi) ve girişim – planlama, tasarım, ihale, yapım ve kullanım evrelerinden oluşur. Yapım projeleri, adı geçen proje evrelerinin her birinde görev alan pek çok farklı disiplinden uzmanın sorumluluklarını yerine getirmesiyle tamamlanır. Bu uzmanların bazıları, bilgisayar yazılımlarından yararlanarak yapım projesine ilişkin kendi disiplinleriyle ilgili çizim işlerini yürütür. Ortaya çıkan çizimler, mimar/mühendisler, mal sahipleri, yükleniciler, alt yükleniciler, ürün temsilcileri, ve malzeme/ekipman sağlayıcıları gibi geniş bir temel kullanıcı kitlesine hitap eder (The Construction Specification Institute, 2005).

Çizimler, yapım projelerinin uygulanabilmesi ve yapım sözleşmelerinin yönetilebilmesi için gerekli olan, mimar/mühendis tarafından hazırlanan sözleşme dokümanlarının; sözleşme formları, zeyilnameler, genel ve özel şartnameler, teknik şartnameler, değişiklik ve revizyonlar ile birlikte önemli bir parçasını oluşturur. Çizimler, yapım projesinin; boyutu, biçimi, ölçüleri ve ilişkilerine yönelik grafik bir sunumdur (The Construction Specification Institute, 2005).

Tasarım ve yapım evrelerinde 90'lı yılların ilk dönemine kadar mimarların el ile yaptığı çizimler, bilgisayarın keşfi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, bilgisayar ortamında yapılmaya başlamıştır. Bilindiği gibi, tasarım evresinde yapılan çizimler ve yapım evresinde yapımla eş zamanlı yürütülen uygulama ve detay çizimleri (shop drawings, as-built), el ile hazırlandığında oldukça zahmetli ve zaman kaybettirici iken; bilgisayar ile çok daha pratik bir biçimde ve daha kısa sürede yapılabilir. Bilgisayar kullanımının yapım projelerinde yaygınlaşması, çeşitli firmalar tarafından tasarım ve yapıma yönelik çeşitli bilgisayar yazılımlarının üretilmesine yol açmıştır. Bilgisayar yazılımları, çizimde kolaylıkları, hata yapıldığında geri dönüşleri sağlamakla birlikte, bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir.

Mimari tasarım, yapım, aydınlatma, mekanik ve elektrik tesisatı gibi farklı disiplinler tarafından hazırlanan çizimler, disiplinler arası iletişim sağlanması ve yapım işinin düzenli bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Özellikle mimari açıdan karmaşık projelerde, artan ve farklılaşan imalat sayılarına paralel olarak proje ekibinde çalışan kişi sayısının da artmasıyla birlikte, tasarım yönetimi kapsamında çizimleri kontrol etmek daha da zorlaşmaktadır. Mühendislik çizimleri ve hesaplamaları, yapım ve imalat işleri, mimari tasarım çizimlerine göre yapılmakta olduğundan, mimari tasarımda çizimler arası tutarlılık sağlanmalıdır. Bu tutarlılığın sağlanması, çizimlerin belirli bir düzende olması ve anlaşılabilirliği için “standart” adı verilen belgeler kullanılmaktadır. Çizimlerin belli standartlara bağlı olması, okunabilirliği ve disiplinler arası anlaşılabilirliği açısından oldukça önemlidir. Sektörün, birbiriyle rekabet eden irili ufaklı mimari büro ve inşaat firmalarını, buna ek olarak farklı disiplinden uzmanları içinde barındırdığı düşünülduğünde, bilgisayar destekli mimari tasarım (BDMT) yazılımları farklı yollarla kullanıldığı zaman, her firma ve disiplin için problemlerin ortaya çıkması da muhtemeldir. Sektör içinde, birlikte çalışan firmalar sürekli olarak karşılıklı bilgisayar destekli tasarım (BDT) verisi alışverişinde bulunmaktadır. Her firma farklı standartlar kullandığında söz konusu veri alışverişinde sıkıntılar yaşanması kaçınılmaz olacaktır. Bir firmanın BDT yazılımını kullanarak ürettiği bir çizimin kalitesi ve biçiminin, aynı yazılımı kullanmasına karşın birlikte çalıştığı firmanın çizim kalitesi ve biçimine uymaması ve bunun sonucu olarak işlerin aksaması, ortak bazı

standartlara gereksinim duyulduğunun göstergesidir.

Bu konu, Doç. Dr. Murat Çıracı yürütücülüğünde İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi'nde bazı öğretim üyeleri ve yüksek lisans öğrencileri tarafından İTÜ Rektörlüğü'nün desteği ile gerçekleştirilen "İTÜ İnşaatları Projeleri, İhaleleri ve Yapımı için Sistem ve Format Geliştirme Projesi"nin bir alt çalışmasıdır (İTÜ, 2009). Proje, genel olarak inşaat projelerinin dört temel evresi olan tasarım öncesi, tasarım, ihale ve yapım evreleri için geliştirilen sistem ve formatların oluşturulma sürecini kapsamaktadır. "Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Formatı" hazırlanmasına yönelik çalışma, söz konusu proje kapsamında tasarım sürecine yönelik olarak yürütülmüş olan çalışmalardan birisidir. Çalışma kapsamında, örnek çizim formatının oluşturulabilmesi için ABD Ulusal BDT Standardı olan "National CAD Standards" (NCS) detaylı olarak incelenmiştir (NIBS, 2007). Oluşturulan BDT ve Çizim Formatı bu standardı esas almıştır. Proje kapsamında standartlara ilişkin tarafımdan yapılan araştırmalar ve derlenen veriler, tez çalışmasına katkıda bulunmuştur.

Bu bildiriye, Türkiye'de ve dünyada kullanılan başlıca BDMT ve çizim standartları üzerine yapılan literatür araştırması ve ülkemizin önde gelen bazı mimari büroları ile inşaat firmalarının mimari bölümlerinde yapılan karşılıklı görüşmelere dayalı olan alan araştırmasının sonuçlarına yer verilmektedir.

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım / Çizim ve Standartlaşma

Mimaride ve Yapım Endüstrisinde Enformasyon Teknolojilerinin Gelişimi ve Kullanımı

BDT'nin ortaya çıkışı ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla beraber mimari tasarım alanında sadece mimarın ve tasarımcının değil, yapım sürecinde yer alan diğer aktörlerin de daha karmaşık tasarım ve yapım projelerini, geometri, sayısal veri, belge ve program yönetimi açısından kontrol etmelerine olanak sağlamaktadır. BDT sistemleri hem tasarım hem de yapım sürecini kontrol altında tutmaktadır. Bu yeni teknoloji sayesinde, mimari tasarım sürecini daha öğretici ve verimli hale getirmek için tasarımcının yaratıcı gücünün bilgisayarın analitik ve sayısal gücüyle birleştirme beklentisi insanları motive etmiştir (Sun ve Howard, 2004).

BDMT sistemleri, proje ekibinin üyeleri arasında iletişimi sağlamak için en önemli araçtır. Tasarımcılar bu çizimleri ve şartname belgelerini hazırlarken mühendisler, söz konusu belgeler üzerinden hesaplamalar yapar (Sun ve Howard, 2004). Saha elemanları ise bu çizimleri, yapının nasıl inşa edileceğine dair bir kılavuz olarak görür. Kısaca çizimler, bir zincirin halkaları olarak görebileceğimiz proje ekibi üyelerinin iletişim unsurudur. Mimarın hazırladığı çizimleri mühendis kolaylıkla okuyabilmeli ve hesaplarını yapabilmeli, aynı zamanda saha elemanları ise yine çizimleri kolaylıkla okuyarak sahada uygulatabilmelidir. BDMT yazılımlarını kullanan firmaların ortak bir dil kullanması, çizimleri okumada, bilgi transferinde, işin süresinde ve kalitesinde avantajlar sağlayacaktır. Aksi halde önlenemeyecek hatalar, işin yavaşlaması, iletişim kopukluğu ve ekip arasında anlaşmazlıklara kadar varabilecek sorunlar doğabilir. Bu gibi sonuçları önleyebilmek için, "standart" adı verdiğimiz belgelere gereksinim duyulmaktadır.

Standart ve Standartlaşma

Standartlar hayatımıza pek çok açıdan büyük ve olumlu katkılar sağlamaktadır. Standartlar, ürünlerin ve hizmetlerin kalite, çevre dostu olma, güvenlik, güvenilirlik, verimlilik, kendi içinde değiştirilebilirlik ve ekonomiklik gibi istenen özelliklerini garanti etmektedir (ISO, 2010). Standartlar; insanın can ve mal güvenliğini ön planda tutan, ürünlerin bir örnek, kaliteli, kullanım amacına elverişli ve bilhassa ekonomik olarak üretilmelerini öngören, bilimsel, teknik ve deneysel çalışmaların kesinleşmiş sonuçlarını esas olan doğrulukları ispatlanmış belgelerdir. Söz konusu belgeler tanınmış kurumlar tarafından onaylanır ve oy birliği ile yayımlanır (ISO/IEC Information Center, 2008).

Standartların hazırlanmasında ülke koşulları, can ve mal güvenliği, Gümrük Birliği, üretim ve ihracatı geliştirme, ithalatı denetleme, tüketici sorunları, kalite ve çevre konularına öncelik ve önem verilerek yayımlanmış uluslararası (ISO, IEC vb.) ve bölgesel standartlar (EN) ile diğer gelişmiş ülkelerin ulusal standartları (ASTM, DIN, BSI, JIS vb.) esas alınmaktadır.

Standartların önemli bir özelliği de, değişen koşullara ve gelişen teknolojiye uyum sağlama özelliğidir. Bu özellik, standartların revizyonlara uğrayarak belirli aralıklarla güncellenmesine olanak sağlar. Standartlaşma, belirli bir faaliyetten ekonomik fayda sağlamak üzere, bütün ilgili tarafların katkı ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve kuralları uygulama işlemidir (Türk Standartları Enstitüsü, 2010). Standartlaşma uygulamalarında temel belge, standartlardır. Standartlara gereksinim duyulma nedenlerinin başında, karışıklıktan kurtulma ve belirli bir düzen gereksinimi gelir. Standartlaşma sayesinde belirli bir alandaki ürünler, dünyanın çeşitli bölgelerinde aynı dilde ve özellikte meydana getirilir.

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları

Uluslararası ve ulusal ölçekte kullanılmakta olan yayımlanmış BDMT standartları ile Türkiye’de yürürlükte olan BDMT standartları üç başlık altında incelenebilir.

Uluslararası Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları: Uluslararası BDMT ve Çizim Standartları konusunda çalışma kapsamında incelenen kuruluş, Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) ve standartlar da ISO BDMT standartlarıdır.

- ISO 13567, Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması adını taşır ve 3 bölümden oluşmaktadır. Bölüm 1, Genel Bakış ve Prensipler; Bölüm 2, Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu; Bölüm 3, ISO 13567-1 ve ISO 13567-2’nin Uygulaması üzerinedir.
- ISO 128, Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri adını taşır. Bölüm 21, CAD Sistemleri ile Çizgilerin Çizilmesi ve Bölüm 23, İnşaat Teknik Resminde Çizgiler üzerine bir standarttır.
- ISO 3098, Teknik Mamul Dokümantasyonu – Yazılar adını taşımakta olup, Bölüm 5, Latin Alfabesinde CAD Yazıları (Sayılar ve Harfler) üzerine bir

standarttır.

Ulusal Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları: Ulusal ölçekte, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Ulusal Standardı, İngiltere, Kıta Avrupa'sı (Almanya, Fransa, İtalya), İskandinav ülkeleri (Danimarka, İsveç, Finlandiya) ve Japonya'nın konu ile ilgili standartları incelenmiştir.

ABD Ulusal Standardı olan "National CAD Standard (NCS)", Katman adlandırma formatı, çizim seti organizasyonu, pafta organizasyonu, mahal listeleri, çizim kuralları, terim ve kısaltmalar, semboller, notasyonlar, yönetmelik kuralları ve pafta yazdırma ile ilgili standartları tanımlar. İncelenen diğer ülkelerin ulusal standartları ise ISO'nun incelenen standartlarının uyarlanması şeklinde oluşturulmuştur. ABD Ulusal Standardının sözü edilen başlıkları esas alınarak diğer ülkelerle karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma, Şekil 1'de sunulmaktadır.

| Ülkeler | ABD | İngiltere | Almanya | Fransa | İtalya | Danimarka | İsveç | Finlandiya | Japonya |
|--------------------------|----------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Katman Adlandırma | NCS v4.0 | ISO 13567, BS 1192 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 |
| Çizim Seti Organizasyonu | NCS v4.0 | BS 1192 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pafta Organizasyonu | NCS v4.0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mahal Listeleri | NCS v4.0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Çizim Kuralları | NCS v4.0 | BS 1192 ISO 128-21 ISO 3098-5 | ISO 128-21 ISO 3098-5 | ISO 3098-5 P02-100 | UNI 10653 | ISO 128-21 ISO 3098-5 | ISO 128-21 ISO 3098-5 | ISO 128-21 ISO 3098-5 | JIS Z 8321 JIS Z 8313-5 JIS A 0101 JIS Z 8312 |
| Terim ve Kısaltmalar | NCS v4.0 | BS ISO 10209-1 | DIN 199-1 | - | UNI 9510 | - | - | - | JIS B 3401 |
| Semboller | NCS v4.0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Notasyonlar | NCS v4.0 | BS 1192 | - | - | - | - | - | - | - |
| Kod Kuralları | NCS v4.0 | BS 1192 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 | ISO 13567 |

Şekil 1. Ulusal Standartların NCS Sınıflandırmasına Göre Değerlendirilmesi.

Bu karşılaştırmaya göre ABD Ulusal Standardı NCS'in başlıkları esas alınarak, ABD dışındaki incelenen ülkelerin hangi başlıklara yönelik standartlarının olduğu gösterilmiştir.

Türkiye'de Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları: Türkiye'de yürürlükte olan ISO standartları; TS EN ISO 13567-1 Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılması – Bölüm 1: Genel bakış ve prensipler, TS EN ISO 13567-2 Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın oluşturulmasında kullanılan kavramlar, format ve kodların Dokümantasyonu, TS 88-21 EN ISO 128-21 Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 21: CAD Sistemleri ile Çizgilerin Çizilmesi, TS 88-23 EN ISO 128-23 Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 23: İnşaat Teknik Resminde Çizgiler, TS EN ISO 3098-5 Teknik Mamul Dokümantasyonu – Yazılar – Bölüm 5: Latin Alfabesinde CAD Yazıları'dır (Sayılar ve Harfler).

Türkiye’de ISO standartları dışında, el ile yapılan çizime yönelik olarak geliştirilmiş olan ve halen yürürlükte olan iki tür standart vardır. Bunlardan ilki, kamu projeleri için kullanılan, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından yayınlanmış olan “Mimari Proje Düzenleme Esasları”, ikincisi ise özel sektöre projeleri için “TMMOB Mimarlar Odası” tarafından Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın yayınlamış olduğu esaslardan esinlenerek düzenlenen “Mimari Proje Çizim ve Sunuş Standartları”dır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın Mimari Proje Düzenleme Esasları; Avan proje (vaziyet planı, planlar, kesitler, görünüşler, çatı planı, mimari rapor), kesin proje (vaziyet planı, planlar, kesitler, görünüşler, çatı planı, asma tavan planı, detay listesi), tatbikat (uygulama) projesi (1.bölüm – genel sistem detayı, kısmi sistem detayı, çatı detayları, merdiven detayları, doğrama detayları, asma tavan detayları, duvar kaplama ve lambri detayları, yapının fonksiyonu ile ilgili özel imalat detayları, 2. bölüm – planlar, kesitler, görünüşler) olarak gruplanmış ve her bir başlığın altında o çizimin hangi ölçekte çizileceği, nasıl ölçülendirileceği gibi bilgiler yer almaktadır.

Mimarlar Odası’nın “Mimari Proje Çizim ve Sunuş Standartları” 14 ana başlık halinde sunulmuştur. Bu başlıklar; belgelerin çoğaltılması ve sunulması, pafta boyutları, projenin sunuş esasları, pafta başlığı, pafta düzeni, projeye numara verilmesi, paftaya numara verilmesi, yapı bölümleri ve yapı elemanlarına göre gruplama, projelerde kullanılacak ölçekler, proje bilgilerinin eşgüdümü, yapı elemanlarına referans numarası verilmesi, mahallere numara verilmesi, alan hesapları, projelerin içereceği bilgiler ve çizim standartlarıdır (Mimarlar Odası Genel Merkezi, 2010).

Mimarlar Odası, çizim standartlarını fikir projesi, ön proje (vaziyet planı, yerleşme planı, planlar, kesitler, görünüşler), kesin proje, uygulama projesi (vaziyet planı, yerleşim planı, planlar, kesitler, görünüşler), detaylar (sistem detayları, imalat detayları) ve mimari rapor şeklinde gruplar. Yine Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın esaslarında olduğu gibi hangi ölçeklerde çizileceği, nasıl ölçülendirileceği ve yazıların nasıl yazılacağı gibi detaylar Mimarlar Odası’nın standardında da verilmiştir. Mimarlar Odası’nın ve Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın standartları el ile çizim standartlarını içermektedir, Türkiye’de ISO standartları haricinde düzenli olarak oluşturulmuş BDT standartları mevcut değildir. Bu nedenle, her firma kendi standardını oluşturmuştur.

Özet olarak Türkiye’de, dünyadaki örnekleriyle kıyaslayacak olursak bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları konusunda, NCS’e benzer bir düzenleme mevcut değildir. Ülkemizde kamu sektörü projelerinde kullanılmak üzere, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “Mimari Proje Düzenleme Esasları” ile, TMMOB Mimarlar Odası tarafından kamu ve özel sektör projelerinde kullanılmak üzere “Mimari Proje Çizim ve Sunuş Standartları” bulunmaktadır. Türkiye’nin kendine özgü bir BDMT standardı mevcut değildir. BDMT standartları kapsamında ülkemizde kullanılmak üzere, ISO’nun 13567-1, 13567-2, 128-21, 128-23 ve 3098-5 numaralı standartlarının uyarlaması yapılmıştır.

Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartlarına İlişkin Alan Araştırması

Alan araştırması için belirli bir düzeyde mimari proje üreten, sektörde lider 5 firma seçilmiş ve 10 adet soru sorulmuştur. Bu araştırma, Türkiye’de konu ile ilgili standartların ne derecede kullanıldığını ve Türkiye’de BDMT’nin durumunu belirlemek

amacıyla karşılıklı görüşmeler şeklinde yürütülmüştür.

Çalışma sırasında, Türkiye’de BDMT konusunda hangi yazılımların kullanıldığı, büroda herhangi bir standardın kullanılıp kullanılmadığı, standartlara ilişkin olarak karşılaşılan zorluklar ve sorunlar konusunda bir takım sorular sorulmuştur. Araştırma kapsamında yapılan sınırlı sayıdaki karşılıklı görüşmeden elde edilen sonuçları tüm Türkiye için yaygınlaştırmak her ne kadar mümkün olmasa da, Türkiye’de bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilmekte olan çizimlerde firmaların büyük bir çoğunun kendi oluşturmuş olduğu standartları ve formatları kullanmakta olduğu kanısına varılmıştır. Kendi standartlarını kullanmak, iletişim ve veri alış verişi açısından firma içinde aşılamayacak sorunlara yol açmıyor gibi görünse de, disiplinler ve firmalar arası veri alışverişinde problemlerin oluşması kaçınılmazdır.

Sorulan sorulardan alınan yanıtlara göre, günümüzde mimari bürolarda yaygın olarak kullanılmakta olan yazılım Autodesk AutoCAD’dır. Firmalar AutoCAD’in yanında diğer 3 boyutlu çizim programlarını da kullanmaktadır. Görüşülen firmaların hemen hepsinin kendilerine özel BDMT standartlarını kullandığı görülmüştür. Söz konusu standartların hemen hepsi bir yurtdışı BDMT standardı kaynağının kendi gereksinimleri doğrultusunda uyarlanmasıyla yaratılmıştır. Bu standartlar sayesinde firma içinde veri alışverişinde sıkıntı yaşanmamaktadır. Bununla birlikte, projelerde birlikte çalıştıkları diğer firmalar ve yüklenicilerle veri alışverişinde bulunurken, anlatım farklılığından kaynaklanan sorunlar oluşmaktadır. Çalıştıkları firmalar kimi zaman özellikle katman adlandırma konusunda yeteri kadar bilgiye sahip olmadıklarından, katman adlandırmanın bu tip sorunların başlıca kaynağı olduğu anlaşılmıştır. Buna ek olarak, yapılan görüşmelerde kullanılan yazılımların sürüm farkından kaynaklanan sıkıntılardan da bahsedilmiştir. Söz konusu sıkıntılar ve sorunlar, çizimlerin firma dışından geldiği zaman mevcut çizimlerle örtüşmemesi, çizim dili farklılığı, bu çizimleri kendi standartlarına adapte etmek konusunda yaşanan zaman kaybı olarak belirtilmektedir.

Buradan çıkarılabilecek sonuç, çizim standartlarının sadece firma düzeyinde düzenli bir şekilde kullanılmasının tek başına yeterli olmadığıdır. Standart kullanımının yaygınlaştırılması ve en azından birlikte çalışan firmaların ortak standartlar kullanması, yaşanacak sıkıntıların önüne geçebilmek için önemli bir adımdır. Çizim düzeninin sağlanması ve gereksinimlerin karşılanması açısından örnek olarak gösterilen ABD standartları NCS’in, firmalar arasında ne düzeyde tanındığını belirlemek amacıyla, katılımcılara çeşitli sorular yöneltilmiştir. Elde edilen sonuca göre NCS, ağırlıklı olarak yabancı kökenli firmalar tarafından bilinmektedir. Bununla birlikte, NCS’ten haberdar olmayan firmalar da bulunmaktadır. Görüşülen firmaların Türkiye’de alanında lider firmalar olduğu düşünüldüğünde, Türkiye genelinde NCS’in standartlarından haberdar olmayan pek çok firma olması da muhtemeldir.

Son olarak, yakın gelecekte tasarım ve yapım sürecini bütünleştirme aracı olarak görülen BIM’in (Building Information Modelling) Türkiye’de ne düzeyde bilindiği ve bununla ilgili firmaların ne tür çalışmalarının olduğunu belirlemek amacıyla BIM ile ilgili bir soru da yöneltilmiştir. En genel anlamda, BDT yazılımları aracılığıyla çözülemeyen bazı bütünleşme sorunlarının çözümüne yönelik olarak geliştirilen BIM’e, firmalar son zamanlarda sıcak bakar hale gelmiştir. Bununla birlikte, görüşülen firmaların BIM hakkında yaptıkları ilk incelemeler sonucunda, iş yoğunlukları arasında BIM kullanımına geçme zorlukları ve maliyetin yüksekliği gibi nedenlerle BIM kullanımının henüz yaygınlaşmadığı gözlemlenmiştir. Görüşülen firmaların,

kullanımın yaygın olmayışı ve piyasada BIM yazılımlarını kullanan mimarların azlığı nedeniyle, BIM kullanmayı şimdilik belirsiz bir tarihe erteledikleri anlaşılmıştır. Ortadoğu'ya iş yapan firmalar ise, Ortadoğu ihalelerine girerken getirilen BIM kullanım zorunluluğu nedeniyle, bünyelerinde BIM yazılımı kullanan bir grup da bulundurmaktadır. Ancak görüşmelerden elde edilen sonuca göre, alışkanlıklar ve bilinmeyi bir risk faktörü olarak görme nedeniyle, uzun bir süre daha BDMT yazılımlarından vazgeçilemeyeceği anlaşılmıştır.

Sonuçlar

Mimari çizimler, inşaat sektöründe farklı disiplinlerden pek çok katılımcı tarafından kullanılarak projenin uygulanabilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, mimari tasarım çizimlerinin diğer uzmanlar tarafından da anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliği önem arz etmektedir. Projeler büyüdükçe ve karmaşıklığı arttıkça, mimari tasarım çizimlerinin koordinasyonunun önemi de artmaktadır. Farklı düzenlerde yapılan mimari tasarım çizimleri, bir araya geldiğinde karmaşa kaçınılmazdır. Mimari tasarım çizimlerinin belirli bir düzende olması ve anlaşılabilirliği için “standart” adı verilen belgeler kullanılmaktadır. Bu bildiride, tasarım sürecinde gereksinim duyulan bilgisayar destekli mimari tasarım (BDMT) ve çizim standartları konu edinilmiştir.

Çalışma kapsamında, her ne kadar genellemek mümkün olmasa da, yapılan literatür ve alan araştırmalarından elde edilen veriler ışığında,

- Türkiye’de oturmuş bir BDMT standardının eksikliği gözlemlenmiştir. Yapılan değerlendirmeye göre, Türkiye’de özellikle alanında öncü firmaların kendi standartlarını kendilerinin yarattığı ortaya çıkmıştır. Bazı firmalar bunu sadece kendi içinde uygulamakta, bazı firmalar ise birlikte çalıştığı diğer firmalara da kendi standartlarını adapte etmeye çalışmaktadır. Firmalar, bu şekilde aşamayacak sorunlar yaşamadıklarını belirtse de, yeni başka firmalarla çalışmaya başladıklarında yine aynı sorunları yaşamaları kaçınılmazdır. Standartlarını bu yeni firmalara adapte ederken zaman ve para kaybetmeleri de söz konusudur.
- Kendilerine özgü bir takım standartları kullanan firmalar, kendi mevcut standartlarını değiştirmeye istekli görünmemektedir. İnşaat sektörü enformasyon teknolojilerinin hep yavaş geliştiği bir sektör olmuştur. Çünkü inşaat sektöründe belirsizlikler işin tümüne hâkimdir. Bunun sonucu olarak da inşaat firmaları ve mimari bürolar yeniliğe kapalı bir yönetim anlayışına sahiptir (İyigün, 2001). Türkiye’de mimari büroların kullandıkları standartları, zaman zaman sorunlara yol açsa da, değiştirmek istememelerinin altında yatan temel sebep de budur. Mimari bürolar yenilikleri her zaman takip etmekte, fakat belirsizlik nedeniyle, zaman ve para kaybedileceği kuşkusuyla mevcut olanı değiştirmekten kaçınmaktadır. Yapılan araştırmada da alışkanlıkların firmalar için değiştirilmesi zaman isteyen önemli değerler olduğu anlaşılmıştır.
- BIM, katman adlandırma gibi BDT’nin en önemli, aynı zamanda da sorunlara yol açabilen en riskli özelliğini ortadan kaldırması sebebiyle, iyi bir alternatif olarak gözükmemektedir. Nitekim, görüşülen firmalar da bunun farkındadır. 2 boyutlu çizim yapılırken aynı anda üçüncü boyutunun da görülebilmesi, gerekli

hesaplamalarının otomatik olarak yazılımlar tarafından yapılması olanağı, firmaları BIM'e sıcak bakar hale getirmiştir. Ancak, gerek proje yoğunluklarının gerek zamanlarının buna uygun olmaması sebebiyle, yakın gelecekte BIM ile ilgili çalışmalarının olmayacağı belirlenmiştir. Buna göre BIM yazılımlarının Türkiye'de yaygın olarak kullanılmaya başlanması için zamana ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır.

- Şu an için asıl amaç, BDMT standartları konusunda yaşanan sıkıntıların en aza indirgenmesi için çalışmaların yapılmasıdır.
- BDMT standartlarının geliştirilmesi ve tek düzende olabilmesinin ilk koşulunun kullanıcıların bilinçlendirilmesi olduğu düşünülmektedir. Yeni ve belirsiz olana duyulan cesaretsizliğin temelinde bilgi eksikliği yatmaktadır. Bu konuda bilinçlenme ilk olarak üniversitelerde başlamalıdır. Üniversitelerle inşaat sektörünün karşılıklı veri alışverişi içinde olması, üniversitelerin sektörün gereksinimleri doğrultusunda meslek adamı yetiştirmesi açısından önemlidir. Sektörde bir sorun olarak karşılaşılan BDMT standartlarının eksikliği konusunda, üniversitelerde eğitim verilerek, gerektiğinde sektörden mimarların, mühendislerin veya enformasyon teknolojileri uzmanlarının konu ile ilgili yürüteceği çalışmalar ve vereceği seminerle öğrenciler sektöre adımlarını atmadan bilinçlendirilebilir.
- Sektörde aktif olarak çalışanlar da standartlar konusunda bilinçlendirilebilir. Bunun için çeşitli eğitimler düzenlenebilir. Firma sahipleri, çalışanlarının bu eğitimlerden faydalanmalarını sağlayarak onların bu konuda bilinçlenmelerine yardımcı olabilir. Eğitimciler tarafından firmalar, standartları kullanmaları yönünde cesaretlendirilmelidir. Büyük firmaların bu konuda öncü olması ve küçük firmaları ve yüklenici firmaları desteklemesi ve onlara yol göstermesi bu hususta büyük önem taşımaktadır.
- Mimarlar Odası ve Bayındırlık Bakanlığı ise bu konuda çalışmalar yaparak BDMT konusunda standartlar yayımlayabilir.
- TSE'nin yayımladığı konuyla ilgili olan ISO standartları daha açık ve anlaşılır bir hale getirilmelidir.
- Standartların en azından kamu sektöründe kullanılabilmesi için yasal zorunluluk getirilmesinin, BDMT konusunda standartların uygulanabilmesi için ilgili yönetmelik ve tüzükler oluşturulmasının, düzenlenen standartların şartnameler ve sözleşme dokümanlarına ilave edilmesinin, kullanımı teşvik açısından önemli adımlar olduğu düşünülmektedir.
- BDMT standartları konusunda bahsedilen ölçüde titiz davranılması, firmaların zaman ve para kaybının önüne geçmek ve asıl amaç olan kaliteli bir BDMT anlayışı için çok önemlidir. Zira BDMT, gelecekte yaygınlaşması öngörülen BIM'e bir altyapı hazırlayacaktır. Bütün bu sonuç ve öneriler, BIM'e geçiş sürecini hızlandıracak ve BIM öncesi Türkiye'de mimari tasarım ve çizim kullanıcılarının, bilgisayar destekli standartlara alışmasını sağlayacaktır.

Kaynaklar

İyigün, U. (2001). Mimarlık Bürolarında Enformasyon Sistemleri, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ISO (2010). Discover ISO, http://www.iso.org/iso/about/discover-iso_why_standards_matter.htm. Erişim Tarihi: 02.02.2010.

ISO/IEC Information Center (2008). Standards and regulations, http://www.standardsinfo.net/info/livelihood/link/fetch/2000/148478/6301438/standards_regulations.html. Erişim Tarihi: 02.02.2010

İTÜ (2009). İTÜ İnşaatları Projelendirme İhale ve Yapım El Kitabı, İ.T.Ü. Rektörlüğü, İstanbul.

Mimarlar Odası Genel Merkezi (2010). Mevzuat, <http://www.mo.org.tr/index.cfm?sayfa=Belge&Sub=oda-mevzuat> . Erişim Tarihi: 02.02.2010.

National Institute of Building Sciences (NIBS), (2007). United States National CAD Standard Version 4.0, Washington, D.C., United States.

Sun, M. ve Howard, T. (2004). Understanding IT in Construction, Taylor and Francis, London, Great Britain.

The Construction Specification Institute (2005). The Project Resource Manual, McGraw-Hill Company, Westford.

Türk Standartları Enstitüsü (2010). Ulusal standardizasyon, <http://www.tse.org.tr/Turkish/Standard/Genel.asp>. Erişim Tarihi: 02.02.2010.