

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM
STANDARTLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Faika Hande ONURSAL**

Anabilim Dalı : Mimarlık

Programı : Proje ve Yapım Yönetimi

HAZİRAN 2010

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM
STANDARTLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Faika Hande ONURSAL
(502081409)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07 Mayıs 2010

Tezin Savunulduğu Tarih : 08 Haziran 2010

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Hakan YAMAN (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ (İTÜ)
Doç. Dr. Ahmet Murat ÇIRACI (İTÜ)**

HAZİRAN 2010

Anneme ve babama,

ÖNSÖZ

“Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım Standartları Üzerine Bir Çalışma” konulu yüksek lisans tez çalışmam boyunca bana zamanını ayırıp yardımlarını esirgemeyen, görüşlerini ve tecrübelerini benimle paylaşan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hakan Yaman’a; süreç boyunca desteklerini hep yanımda hissettiğim babam Ertan ONURSAL ve annem Neriman ONURSAL’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2010

Hande Onursal
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Tezin Kapsamı ve Sınırlamalar	3
1.3 Tezin Yöntemi	4
1.4 Literatür Özeti	5
2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM/ÇİZİM VE STANDARTLAŞMA	9
2.1 Mimaride ve Yapım Endüstrisinde Enformasyon Teknolojilerinin Gelişimi ve Kullanımı.....	9
2.2 Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (BDMT) Yazılımları.....	13
2.3 Standart ve Standartlaşma	18
2.3.1 Standartlaşma ile ilgili örgütler	20
2.3.1.1 Uluslararası standart örgütleri	20
2.3.1.2 Bölgesel standart örgütleri	21
2.3.1.3 Ulusal standart örgütleri	21
ABD Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI)	21
Britanya Standartlar Enstitüsü (BSI)	22
Alman Standartlar Enstitüsü (DIN)	22
Japon Standartları Ortaklığı (JSA) ve Japon Endüstriyel Standartlar Komitesi (JISC)	22
İsveç Standartlar Kurulu (SSR)	23
Danimarka Standardı (DS)	23
Fin Standart Örgütü (SFS)	24
Fransız Standartlaşma Örgütü (AFNOR)	24
İtalyan Standartlaşma Örgütü (UNI)	24
Türk Standartları Enstitüsü (TSE)	24
3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM STANDARTLARI.....	27
3.1 Uluslararası Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları.....	27
3.1.1 ISO bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları	28

3.1.1.1 ISO 13567-1: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 1: Genel Bakış ve Prensipler	29
3.1.1.2 ISO 13567-2 Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu	30
3.1.1.3 ISO 13567-3: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 3: ISO 13567-1 ve ISO 13567-2’nin Uygulaması	31
3.1.1.4 ISO 128-21: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 21: CAD Sistemleri ile Çizgilerin Çizilmesi	31
3.1.1.5 ISO 128-23: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 23: İnşaat Teknik Resminde Çizgiler	31
3.1.1.6 ISO 3098-5: Teknik Mamul Dokümantasyonu – Yazılar – Bölüm 5: Latin Alfabesinde CAD Yazıları (Sayılar ve Harfler)	31
3.2 Ulusal Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları.....	32
3.2.1 Amerika Birleşik Devletleri	32
3.2.1.1 AIA BDT katman ilkeleri	34
Katman adlandırma formatı	34
3.2.1.2 Tekdüzen çizim sistemi (UDS)	37
Çizim seti organizasyonu	38
Pafta organizasyonu	40
Mahal listesi	47
Çizim kuralları	47
Terimler ve kısaltmalar	56
Semboller	56
Notasyonlar	57
Yönetmelik kuralları	61
3.2.1.3 Pafta yazdırma ilkeleri	63
3.2.1.4 NCS ve ISO 13567 karşılaştırması.....	63
3.2.2 İngiltere	67
3.2.3 Kıta avrupası	68
3.2.3.1 Almanya	68
3.2.3.2 Fransa	69
3.2.3.3 İtalya	70
3.2.4 İskandinav ülkeleri	71
3.2.4.1 Danimarka	71
3.2.4.2 İsveç	71
3.2.4.3 Finlandiya	72
3.2.5 Japonya.....	72
3.3 Türkiye'de Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları.....	75
4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM STANDARTLARINA İLİŞKİN ALAN ARAŞTIRMASI.....	77
4.1 Türkiye'deki BDMT Standartlarının Mimarlık Pratiğinde Değerlendirilmesi .	77
4.2 Araştırmadan Elde Edilen Sonuçlar	84
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	87
KAYNAKLAR.....	93
EKLER.....	97

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AESC	: American Engineering Standards Committee
AFNOR	: Association Francaise de Normalisation
AIA	: American Institute of Architects
AIDMO	: Arab Industrial Development and Mining Organization
AIME	: American Institute of Mining and Metallurgical Engineers
ANIMA	: National Association of Manufacturers in Mechanics and Related Fields
ANSI	: American National Standards Institute
ARSO	: African Regional Organization for Standardization
ASCE	: American Society of Mechanical Engineers
ASME	: American Society of Civil Engineers
ASTM	: American Society for Testing and Materials
BIM	: Building Information Modelling
BDMT	: Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım
BDT	: Bilgisayar Destekli Tasarım
BS	: British Standard
BSI	: British Standards Institution
CAAD	: Computer Aided Architectural Design
CAD	: Computer Aided Design
CEN	: European Committee for Standardization
CENELEC	: European Committee for Electrotechnical Standardization
COPANT	: Pan American Standards Commission
CSI	: Construction Specifications Institute
DIN	: Deutsches Institut für Normung
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
ETSI	: European Telecommunications Standards Institute
IEC	: International Electrotechnical Commission
IEEE	: American Institute of Electrical Engineers
INSTA	: Nordic Standardization Co-operation
IRMM	: Institute of Reference Materials and Measurements
ISO	: International Organization for Standardization
IT	: Information Technology
ITS	: Information Technology Standardization
ITU	: International Telecommunication Union
JISC	: Japanese Industrial Standards Committee
JSA	: Japanese Standards Association
MOU	: Memorandum of Understanding
NCS	: National CAD Standard
NIBS	: National Institute of Building Sciences
OASIS	: Organization for the Advancement of Structured Information Standards
PASC	: Pasific Area Standards Congress

SEK	: Swedish Electrotechnical Standardization Committee
SFS	: Finnish Standard Association
SIS	: Swedish Standards Institute
SSR	: Swedish Standards Council
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UNI	: Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UDS	: Uniform Drawing System
WSC	: The World Standards Cooperation

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Türkiye’de tanınan ve kullanılmakta olan bazı BDMT yazılımları.	16
Çizelge 3.1 : Seviye 1 disiplin göstergeleri (zorunlu).	35
Çizelge 3.2 : Seviye 2 disiplin göstergeleri (isteğe bağlı) (Hall ve Green, 2006).	36
Çizelge 3.3 : Alan adları karşılaştırması (NIBS, 2007).	66
Çizelge 3.4 : Ulusal standartların NCS sınıflandırmasına göre değerlendirilmesi. ...	74

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Yapım süreci ve enformasyon teknolojileri uygulamaları (Sun ve Howard, 2004).	10
Şekil 2.2 : İki boyutlu BDT çizimi (Url-1).	14
Şekil 2.3 : Sutherland ve Sketchpad (Sutherland, 2003).	15
Şekil 3.1 : Katman adları veri alanları (Hall ve Green, 2006).	34
Şekil 3.2 : Ana grup tanımlayıcıları (Hall ve Green, 2006).	36
Şekil 3.3 : Yardımcı grup tanımlayıcıları (Hall ve Green, 2006).	37
Şekil 3.4 : Durum alanları ve kodlar (Hall ve Green, 2006).	37
Şekil 3.5 : Tipik bir çizim seti gösterimi (NIBS, 2007).	38
Şekil 3.6 : 1. ve 2. seviye disiplin göstergeleri (NIBS, 2007).	39
Şekil 3.7 : Detay dosyası adlandırma örneği (NIBS, 2007).	40
Şekil 3.8 : Mahal listesi dosyası adlandırma örneği (NIBS, 2007).	40
Şekil 3.9 : Pafta yerleşim örneği (Hall ve Green, 2006).	41
Şekil 3.10 : NCS'e göre tipik bir çizim paftası (Hall ve Green, 2006).	42
Şekil 3.11 : NCS'e göre çizim alanı koordinasyon sistemi (Hall ve Green, 2006). ..	43
Şekil 3.12 : NCS'e göre not bloğunun çizim alanındaki yeri (Hall ve Green, 2006). ..	44
Şekil 3.13 : NCS'e göre başlık bloğu alanı (Hall ve Green, 2006).	45
Şekil 3.14 : NCS'e göre yatay ve dikey metin formatı (Hall ve Green, 2006).	46
Şekil 3.15 : Mahal listesinin bileşenleri (Hall ve Green, 2006).	47
Şekil 3.16 : Kuzey okları (Hall ve Green, 2006).	48
Şekil 3.17 : Pafta yerleşimi (NIBS, 2007).	48
Şekil 3.18 : Kolon akslarının gösterimi (NIBS, 2007).	49
Şekil 3.19 : Ölçülendirme ile ilgili detaylar – 1 (NIBS, 2007).	51
Şekil 3.20 : Ölçülendirme ile ilgili detaylar – 2 (NIBS, 2007).	52
Şekil 3.21 : NCS'e göre çapraz referanslama	53
Şekil 3.22 : NCS'e göre çapraz referanslama (Hall ve Green, 2006).	57
Şekil 3.23 : NCS'e göre genel notların yerleşimi (NIBS, 2007).	58
Şekil 3.24 : NCS'e göre genel pafta notları (NIBS, 2007).	59
Şekil 3.25 : NCS'e göre çizim bloğunda referans anahtar not (NIBS, 2007).	60
Şekil 3.26 : NCS'e göre pafta anahtar notları (NIBS, 2007).	60
Şekil 3.27 : ISO 13567 ve NCS katman formatları (NIBS, 2007).	64
Şekil 3.28 : Varsayılan ISO katman formatı (NIBS, 2007).	66

BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM STANDARTLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Bilgisayarın inşaat sektörüne girişi ve yapım projelerinde kullanımının yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte, mimari tasarım çizimleri bilgisayar kullanılarak hazırlanır hale gelmiştir. Bilgisayar kullanımının yapım projelerinde yaygınlaşması, çeşitli firmalar tarafından bilgisayar destekli mimari tasarım (BDMT) yazılımlarının üretilmesine ön ayak olmuştur. Bilgisayar destekli yazılımlar, çizimlerin daha kısa sürede kolaylıkla hazırlanmasını ve hata yapıldığında rahatlıkla düzeltme olanağı sağlamasının yanında, iyi ve yeterli koordinasyon sağlanmadığında karmaşaya ve bazı zorluklara da neden olabilmektedir.

Yapım projeleri; gereksinimin belirlenmesi, tasarım, ihale, yapım ve kullanım evrelerinin her birinde görev alan pek çok farklı disiplinden uzmanın sorumluluklarını yerine getirmesiyle tamamlanır. Bu uzmanların her biri, kendi disiplinlerinde bilgisayar destekli tasarım (BDT) yazılımlarını kullanarak proje döngüsünün işleyişine katılmaktadır. Bu disiplinlerden mimari tasarım, hazırlanan çizimler aracılığıyla, uygulama esnasında diğer disiplinlerle iletişim sağlanması ve uygulamanın doğru ve düzenli olarak yürütülmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle karmaşık projelerde, çalışan sayısının da artmasıyla birlikte, çizimleri kontrol etmek daha da zorlaşmaktadır. Mekanik, elektrik tesisat çizimleri ve hesaplamalar, saha içi uygulama ve imalatlar BDMT çizimlerine göre yapılmakta olduğundan, BDMT konusunda çizimler arası tutarlılığın sağlanması ve çizimlerin anlaşılır olması çok önemlidir. Anlaşılabilirliğin ve tutarlılığın sağlanması için BDMT çizimleri, bir takım standartlara gereksinim duymaktadır. BDMT çizimleri hazırlanırken katman adlandırmada, çizimlerin ve paftaların organizasyonunda, mahal listelerinin düzenlenmesinde, çizim kurallarında, kullanılan terimler, kısaltmalar ve sembollerde, yönetmeliklerin çizimlerde kullanılması ve düzenlenmesinde standartlara başvurulmaktadır. Standartlar sayesinde çizimler belirli bir düzende hazırlanabilmekte ve sektörde firmalar arası veri alışverişinde koordinasyon sağlanabilmektedir. Dünyada BDMT ve çizim standartlarına ilişkin yapılmış pek çok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar sonucu Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO) BDMT ve çizim konusunda standartlar yayımlamıştır. Bununla birlikte her ülke, kendi ulusal standardını da oluşturmuştur. Söz konusu ulusal standartlar ile ilgili en kapsamlı ve düzgün örnek, Amerika Birleşik Devletleri ulusal standardıdır. BDMT ve çizim standartları konusunda gereksinimlere yanıt vermesi açısından tez çalışması kapsamında örnek bir standart olarak kabul edilmiştir.

Bu bağlamda tez çalışmasında Türkiye’de ve dünyada kullanılan başlıca BDMT ve çizim standartları incelenerek, Türkiye’deki mevcut durumun değerlendirilmesi, farklı ve eksik yönlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Buna ek olarak, mimari büroların ve inşaat şirketlerinin BDMT ve çizim standartlarına bakış açısı

değerlendirilerek, mimarlık pratiğinde yaşanan sorunlar ortaya konmuştur. Seçilen mimari bürolar ve inşaat şirketleriyle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar, Türkiye’de BDMT konusunda uygulanan ortak bir standart olmadığını göstermiştir. Tez çalışmasında yapılan bu alan araştırması, Türkiye’de mimari ofislerin ve inşaat şirketlerinin her birinin kendi içinde bir takım standartlar oluşturduğunu ve bu standartları her proje için kullandıklarını göstermiştir. 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 yaratabilmektedir. Sonuç olarak, ortak bir standardın olmayışından ötürü, ileride ortaya çıkabilecek sorunların önüne geçebilmek için üniversitelerde öğrencilerin ve yapım sektöründe proje döngüsünün bir parçası olan aktörlerin bilinçlendirilerek bilinmeyenden doğan cesaretsizliğin önüne geçilmesinin sağlanması ve TMMOB Mimarlar Odası ile Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın bu konuda çalışmalar yapmasının gerekliliği ortaya konmuştur. Tez çalışmasının sonucunda, BDMT konusunda standartların kullanılması için yasal zorunluluk getirilmesi ve söz konusu standartların uygulanabilmesi için yönetmelik ve tüzük oluşturulması, düzenlenen bu standartların, şartnameler ve sözleşme dokümanlarına ilave edilmesi önerilmektedir.

A RESEARCH ON COMPUTER AIDED ARCHITECTURAL DESIGN AND DRAWING STANDARDS

SUMMARY

Along with the computer access to the construction industry and the proliferation of its use in construction projects, the architectural design drawings started to be prepared as computer aided. The proliferation of the use of the computer in construction projects initiated the production of the computer aided architectural design (CAAD) software by various companies. Besides enabling the drawings to be prepared easily in a short period and giving the user the possibility to correct the mistakes on drawings, computer aided design (CAD) softwares might as well cause some difficulties when they are not properly coordinated. Construction projects are completed when the experts from various disciplines accomplish their responsibilities during each one of requirement, design, tendering, construction and usage phases. Each of these experts take part in the project life cycle with the support of CAD softwares. Through the drawings, architectural design discipline has great importance in terms of communication between other disciplines and a proper, correct execution during the construction. Especially in more complex projects, when the number of the workers increase, the drawings become harder to coordinate. The consistency between drawings is very important as nowadays mechanical, electrical drawings and calculations, field executions and manufacturings are all performed according to the CAAD drawings. Furthermore, the CAAD drawings should be clear and comprehensible. In order to provide comprehensibility and consistency, CAAD drawings require a set of standards. While CAAD drawings are being prepared, some standards are required for layer naming, organization of the drawing set and sheet, organization of the schedules, drafting, terms and abbreviations, usage of symbols, notations and code conventions. Through standards, the drawings can be prepared in a proper order and the data exchange can be coordinated between the companies in the industry. There are various existing studies on CAAD and drawing throughout the world. As the outcomes of these studies, International Organization of Standardization (ISO) established CAAD and drawing standards. In addition, most countries also developed their own standards. In the thesis study, the most detailed and proper example of these national standards is regarded as National CAD Standard of United States. In terms of meeting the requirements of CAAD and drawing standards, United States National CAD Standard (NCS) can be qualified as a leading standard in this thesis study. In this thesis study, by analyzing the CAAD and drawing standards that are used both throughout the world and in Turkey, the present condition of the standards in Turkey is assessed and the deficiencies are determined. In addition to this, the viewpoints of the architectural offices and the construction companies on mentioned standards are examined. Furthermore, the problems that are faced in the professional practice are exposed. The conclusions that are gained from the interviews with the selected architectural offices and construction companies, has proved that there is not a common-used existing standard on this subject in Turkey. The field study that was made during the thesis study showed that architectural offices and construction firms in Turkey have

developed their own standards and have used the same standards in every project. Although the presence of a different standard in every company seems to make no harm within each company, when they are considered to be used in a construction project life cycle, with different companies and contractors, it may cause many problems. As a result, in order to prevent the future problems in the lack of standardization of the CAAD and drawing, the thesis study makes a proposal that the university students and the professionals as a part of the project life cycle should be enlightened to be aware of the advantages of using such standards. By awareness, the discouragement against ambiguity is considered to be improved. Furthermore, The Chamber of Architects and The Ministry of Public Works and Settlement should perform studies on this subject. The thesis study conclude that in order to disseminate the use of the CAAD and drawing standards, there should be legislations and codes; moreover, the standards that are developed should be a part of the construction specifications and contract documents.

1. GİRİŞ

1.1 Tezin Amacı

Yapım projeleri en genel anlamda, gereksinimin belirlenmesi (tasarım öncesi), tasarım, ihale, yapım ve kullanım evrelerinden oluşur. Projeler bütününde, bahsi geçen proje evrelerinin her birinde görev alan pek çok farklı disiplinden uzmanların sorumluluklarını yerine getirmesiyle tamamlanır. Bu uzmanların herbiri, günümüzde bilgisayar yazılımlarından yararlanarak yapım projesinde 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 (CSI, 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 ilişkileri ile bir grafik sunumu iken; teknik şartnameler, ürünün, malzemenin ve işçiliğin özelliğini, projenin idare ve performans gereksinimlerini tanımlayan dokümanlardır (CSI, 2005). Özellikle bu iki sözleşme dokümanının birbirini tamamlayıcı olması yapım projelerinin uygulanması aşamasında oldukça önemlidir. Sözleşme dokümanlarının önemli bir parçası olan çizimler, tez çalışmasının da çıkış noktası olmuştur.

Tasarım ve yapım evrelerinde 1980 öncesinde mimarların el ile yaptığı çizimler, bilgisayarın keşfi ve kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, bilgisayar ortamında yapılır olmuştur. Tasarım sırasında yapılan çizimler ve yapım sırasında aynı anda yürütülen uygulama ve detay çizimleri, el ile hazırlandığında oldukça zahmetli ve zaman kaybettirici iken; bilgisayar ile çok daha pratik bir biçimde ve daha kısa sürede yapılabilmektedir. Bilgisayar kullanımının yapım projelerinde yaygınlaşması, çeşitli firmalar tarafından tasarım ve yapım için bilgisayar yazılımlarının üretilmesine yol açmıştır. Bilgisayar yazılımları, çizimde kolaylıkları, hata

yapıldığında geri dönüşleri sağlamakla birlikte, bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir.

Mimari tasarım, yapım işleri, aydınlatma, mekanik ve elektrik tesisatı gibi disiplinlerde yapılan çizimler, disiplinler arası iletişim sağlanması ve yapım işinin düzenli bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Özellikle mimari tasarımda karmaşık projelerde, çalışan sayısının da artmasıyla birlikte, 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 için mimari tasarım çizimleri, belirli bilgisayar destekli tasarım standartları kullanılarak oluşturulmaktadır. Çizimlerin belli standartlara bağlı olması, okunabilirliği açısından oldukça önemlidir.

Tez çalışması, Doç. Dr. Ahmet Murat Çıracı yürütücülüğünde İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Elçin Taş, Yrd. Doç. Dr. Hakan Yaman, Öğr. Gör. Dr. Gülfer Topçu Oraz ve Araş. Gör. Pınar Irlayıcı Çakmak ile; Proje ve Yapım Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Mimar Bilun Tezcan, Mimar Gamze Selçuk, İnşaat Mühendisi Çağla Cebioğlu, Mimar Duygu Tokalakoglu, Mimar Gamze Doğan, Mimar Müge Okutman, İnşaat Mühendisi Kaan Ergün, Mimar F. Hande Onursal, Mimar İpek Bakırcıoğlu tarafından gerçekleştirilen “İTÜ İnşaatları Projeleri, İhaleleri ve Yapımı için Sistem ve Format Geliştirme Projesi”ni temel almıştır. Proje, inşaat projelerinin en temel dört evresi olan tasarım öncesi, tasarım, ihale ve yapım evreleri için geliştirilen sistem ve formatların oluşturulma sürecini kapsamaktadır. Bu sistem ve formatlar proje kapsamında hazırlanan “İTÜ İnşaatları Projelendirme İhale ve Yapım El Kitabı”nda bir araya getirilmiştir. (İTÜ, 2009). Bu proje kapsamında, tarafımdan, Yrd. Doç. Dr. Hakan Yaman danışmanlığında tasarım sürecine yönelik “Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Formatı” hazırlanmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma kapsamında, örnek çizim formatının oluşturulabilmesi için ABD Ulusal BDT Standardı olan NCS detaylı olarak incelenmiştir. Oluşturulan BDT ve Çizim Formatı bu standardı esas almıştır. Proje kapsamında standartlara ilişkin tarafımdan yapılan araştırmalar ve derlenen veriler, tez çalışmasına katkıda bulunmuştur.

Bu bağlamda tezin amacı, mimari tasarımda Türkiye’de ve dünyada kullanılan başlıca bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartlarını inceleyerek, Türkiye’deki mevcut durumun farklı ve eksik yönlerini belirlemektir. Buna ek olarak, mimari büroların ve inşaat şirketlerinin bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartlarına bakış açısını değerlendirerek, mimarlık pratiğinde yaşanan sorunları ortaya koymak ve gelecekte yaşanabilecek benzer sorunların önüne geçebilmek için öneriler sunmaktır.

1.2 Tezin Kapsamı ve Sınırlamalar

Tez kapsamında ikinci bölümde bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim hakkında genel bilgiler verilecektir. Mimaride ve yapım endüstrisinde enformasyon teknolojilerinin gelişimi ve kullanımından başlanarak bilgisayar destekli mimari tasarım yazılımlarıyla ilgili bilgi verilecektir. Bu bölümde, standart ve standartlaşmanın ne olduğundan bahsedilecek, Türk Standartları Enstitüsü’ne göre standartların üreticiye, ekonomiye ve tüketiciye olan faydalarına değinilecektir. Standartlaşma ile ilgili örgütlerden bahsedilecek, bu örgütlerin tanıtımı, uluslararası, bölgesel ve ulusal olmak üzere üç başlık altında verilecektir. Üçüncü bölümde bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları, uluslararası ve ulusal standartlar olmak üzere iki başlık halinde incelenecektir. Uluslararası ölçekte kullanılmakta olan bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları olarak, uluslararası standart örgütü olan ISO’nun bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizimle ilgili yayımladığı standartlar açıklanacak, ulusal ölçekte kullanılmakta olan bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları başlığı altında ise Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Kıta Avrupası olarak Almanya, Fransa ve İtalya, İskandinav ülkeleri olarak Danimarka, İsveç ve Finlandiya, son olarak da Uzakdoğu’dan Japonya standartları incelenecektir. Üçüncü bölümün son başlığında ise Türkiye’deki durum ele alınacak, yürürlükte olan çizim standartları kısaca açıklanacaktır. Dördüncü ve son bölümde, Türkiye’de tanınmış, sektörde lider mimari bürolar ve inşaat şirketleriyle karşılıklı görüşmeler şeklinde yapılan yarı yapılandırılmış (semi-structured) alan araştırması sonucu elde edilen verilerle, hali hazırda varolan çizim standartlarının ne derecede uygulandığı görülecek ve yaşanan sorunlarla ilgili bir değerlendirme yapılacaktır. Tez kapsamında ele alınan standartlar, bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartlarıdır. Bu nedenle, el

ile çizim standartları tez kapsamına dâhil edilmemiştir. Ancak Türkiye, henüz bir bilgisayar destekli tasarım standardına sahip olmadığı için, halen geçerli olan el ile proje çizim ve sunuş standartlarına kısaca değinilmiştir. Ulusal standartlar, ülkelerin kendi dillerindeki orjinal adlarıyla bırakılmıştır. Dili İngilizce olmayan standartlar tercüme edilememiştir. ISO standartları başlığı altında konuyla ilgili standartlar incelenmiş, ulusal standartlar başlığı altında ülkelerin kendilerine uyarladığı aynı ISO standartları, orjinal isimleriyle listelenmiş ve içeriği önceden verildiği için burada tekrar edilmemiştir.

Yakın gelecekte önemli bir tasarım aracı olması öngörülen Yapı Enformasyonu Modelleme (Building Information Modelling – BIM) konusuna da tez kapsamında kısaca değinilmiştir. Ancak BIM henüz gelişme aşamasındadır. Türkiye’deki mimari ofislerin iş yoğunluğundan dolayı da ülkemizde yaygın olarak kullanılmaya başlaması belli bir süre alacak gibi gözükmektedir. Bu sebepten ötürü tez çalışmasında BIM konusuna kısaca değinilmiş, geniş çapta yer verilmemiştir.

1.3 Tezin Yöntemi

Çalışma kapsamında ülkelerin ulusal standartları incelenirken, oldukça düzenli ve kapsamlı bir sistem olan Amerika Birleşik Devletleri’nin ulusal bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standardı olan National CAD Standard’ın (NCS) kullandığı sınıflandırma esas alınmış; diğer ülke standartları değerlendirilirken NCS sınıflandırmasına göre hangi konuda standartların mevcut olduğuna değinilmiş ve sonuç bir çizelge üzerinde gösterilmiştir. NCS’in önerdiği katman (layer) adlandırma sistemi, bir katman adlandırma standardı olan ISO 13567 ile karşılaştırılmıştır. Türk standardı olarak, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı’nın “Mimari Proje Düzenleme Esasları” ve Mimarlar Odası’nın “Mimari Proje Çizim ve Sunuş Standartları” anlatılmıştır. Bu belgeler önceden de belirtildiği gibi el ile çizim standartları olup, Türkiye’de kullanılmakta olan ortak bir bilgisayarla çizim standardı olmadığından, tez çalışmasında mevcut şekliyle açıklanmıştır.

Bütün bunlara ek olarak Türkiye’de bilgisayar destekli mimari tasarımın durumu ve standartların kullanımı üzerine yarı yapıssallaştırılmış bir alan araştırması yapılmıştır. Söz konusu alan araştırması bir anket olmaktan öte, karşılıklı görüşmeler şeklinde gerçekleştirilmiştir. Karşılıklı görüşmeler için ciroları yüksek ve alanında başarılı belirli mimari bürolar ve inşaat firmalarının mimari büroları belirlenmiş,

kullandıkları BDMT yazılımları ve standartlara ilişkin bir takım sorular yöneltilmiştir. Alınan yanıtlara göre, Türkiye’de mimarlık pratiğindeki mevcut durum değerlendirilmiş ve çözüm önerileri ortaya konmuştur.

1.4 Literatür Özeti

Tez çalışmasına, enformasyon teknolojilerinin mimari tasarımda ve yapım endüstrisinde gelişimi konusunda literatür araştırması yapılarak başlanmıştır. Konu üzerine yazılmış kitaplardan ve makalelerden yararlanılmıştır. “Journal of Information Technology in Construction (ITcon)” makalelerinden konuyla ilgili olanları taranmış, İnternet üzerinden “Automation in Construction” dergisinin konuyla ilgili makalelerinin özetleri ve içerikleri incelenmiştir. Özellikle Bo-Christer Björk ve Rob Howard’ın konuyla ilgili makaleleri gözden geçirilmiştir. Howard ve Sun’ın “Understanding IT in Construction” adlı kitabından genel bilgiler konusunda yararlanılmıştır. Dünyada enformasyon teknolojilerinin kullanımı konusunda yapılan “IT Barometer” anketleri taranmıştır.

IT Barometer, belirli ülkelerde, yapım endüstrisinde enformasyon teknolojilerinin kullanımı üzerine yapılan bir anket çalışmasıdır. Anketin sonuçlarına göre ülkedeki enformasyon teknolojisinin kullanım oranı, kullanılan yazılımların dağılımı, hangi meslek gruplarının bu yazılımları kullandığı gibi konularda bir takım yanıtlar elde edilmiştir. IT Barometer projesi 1997 yılında, İsveç R&D-program IT Bygg och Fastighet 2002’nin (IT BoF) girişimiyle başlamıştır (Björk, 2002). İlk kez 1997 yılında İsveç’te gerçekleştirilen anket, aynı yıl içinde Finlandiya ve Danimarka’da da yapılmıştır. IT Barometer’ın üzerinde bazı değişiklikler yapılmış hali ise 1999 yılında Kanada’da gerçekleştirilmiştir.

2007 yılında İsveç ve Finlandiya’da yürütülen IT Barometer anketlerine göre mimarlar yaklaşık %95 oranında, teknik danışmanlar yaklaşık %75 oranında, genele bakıldığında ise iş alanlarında çalışanların yaklaşık %42’si BDT yazılımlarını kullanmaktadır. 2007 verilerine göre İsveç ve Finlandiya’da %48 oranında AutoCAD, %19 oranında ArchiCAD kullanılmakta, %8 oranında ise el ile çizim yapılmaktadır. BDT yazılımları mimarlar tarafından %60 düzeyinde iki ve üç boyutlu geometrik veri için kullanılmaktadır (Samuelson, 2007). 2000 yılında İsveç, Danimarka ve Finlandiya’yı içine alan Kuzey Avrupa ülkelerinde IT Barometer anketine göre, %76 oranında AutoCAD, %2 oranında Microstation kullanılmaktadır.

%11 oranında ise el ile çizim yapılmaktadır. Bu üç ülke ayrı ayrı incelendiğinde ise, üç ülkede de AutoCAD kullanımının ağır bastığı görülmektedir. Diğer yazılımlara göre en fazla oranda AutoCAD kullanan ülke İsveç'tir.

2003 yılında Singapur'da yapılan IT Barometer anketine göre, Singapur'da iş alanlarında %97.6 oranında bilgisayar kullanılmaktadır. BDT yazılımları kullanımıyla %84.5 oranıyla Danimarka'dan sonra gelmektedir. Güney Afrika'da yürütülen bağımsız bir anket çalışmasına göre, BDT yazılımları içinde AutoCAD kullanım oranı %44 ile en üst seviyedeysen, Caddie %16 oranında kullanılmakta, ArchiCAD %6, Microstation %4 ve DataCAD %1 oranında kullanılmaktadır. Oranın %17'sini ise diğer yazılımlar oluşturmaktadır (Arif ve Karam, 2001).

Kanada'da yürütülen bir ankete göre ise BDT'yi mimarlar %92.9 oranında, mühendisler %91.2 oranında ve yükleniciler ise %26.2 oranında kullanmaktadır. Kanada'da da diğer ülkelerde olduğu gibi en yaygın olarak kullanılan BDT yazılımı AutoCAD'dir. Onu Microstation izlemektedir. Mimari çizimlerin %80 - %100'ü BDT yazılımları kullanılarak hazırlanmaktadır (Rivard, 2000). Tayvan'da yapılan bir ankete göre ise %92.2 oranında BDMT kullanımı yaygındır (Chien ve Barthorpe, 2010).

Bilgisayar destekli tasarım için dünyada yaygın olarak kullanılan hemen tüm yazılımlar, detaylı bir İnternet taraması sonucu elde edilmiş, içlerinden mimari tasarım ile ilgili olanları ve Türkiye'de bilinenleri seçilerek bir çizelge oluşturulmuştur. Çizelgeye yerleştirilen yazılım verileri, yazılımların kendi İnternet sayfalarından elde edilmiştir. Çizelge için bakınız: Çizelge 2.1 :

Bilgisayar destekli tasarım standartları konusunda genel bilgi için, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve Uluslararası Standartlar Teşkilatı (ISO)'nun İnternet sayfaları incelenmiştir. Türkiye'deki bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizimde standartlaşmanın durumunun anlaşılabilmesi için dünyadaki örneklerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, tez çalışmasında öncelikle dünyada kullanılmakta olan bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları hakkında araştırma yapılmıştır. Bu araştırma, dünyadaki standart örgütlerinin kendi İnternet sayfalarından tarihçeleri ve tez konusuyla ilgili standartlar hakkında bilgi toplama ve orjinallerine ulaşılabilen standartların bazılarını açıklama, ulaşılamayan standartların ise adlarını ve içeriklerini belirtme şeklinde yapılmıştır.

Tez çalışmasında, Amerika Birleşik Devletleri ulusal standartlarını kapsamlı olarak inceleyebilmek için NCS rehber kitabı olan Hall ve Green'in "The Architect's Guide to the U.S. National CAD Standard" (2006) kitabı ve NCS'in son sürümü olan 4.0'dan (2007) yararlanılmıştır. Diğer ülke standartlarının adlarına kendi İnternet sayfalarından ulaşılmış olup, ISO standartlarını kullanan ülkeler için söz konusu standartlar, İstanbul Teknik Üniversitesi Merkez Kütüphanesi'nden istenmiştir.

2. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM/ÇİZİM VE STANDARTLAŞMA

Bu bölümde mimaride ve yapım endüstrisinde enformasyon teknolojilerinin gelişiminden ve enformasyon teknolojilerindeki söz konusu gelişimin mimari tasarıma bir yansıması olan bilgisayar destekli mimari tasarıma (BDMT) ilişkin gelişmelerden söz edilecektir. Türkiye’de ve dünyada tanınan ve kullanılan belli başlı BDT yazılımlarına değinilecektir. Standart ve standartlaşma kavramları hakkında genel bilgi verilecek ve dünyadaki standart örgütleri uluslararası, bölgesel ve ulusal standart örgütleri olmak üzere üç grup altında incelenecektir.

2.1 Mimaride ve Yapım Endüstrisinde Enformasyon Teknolojilerinin Gelişimi ve Kullanımı

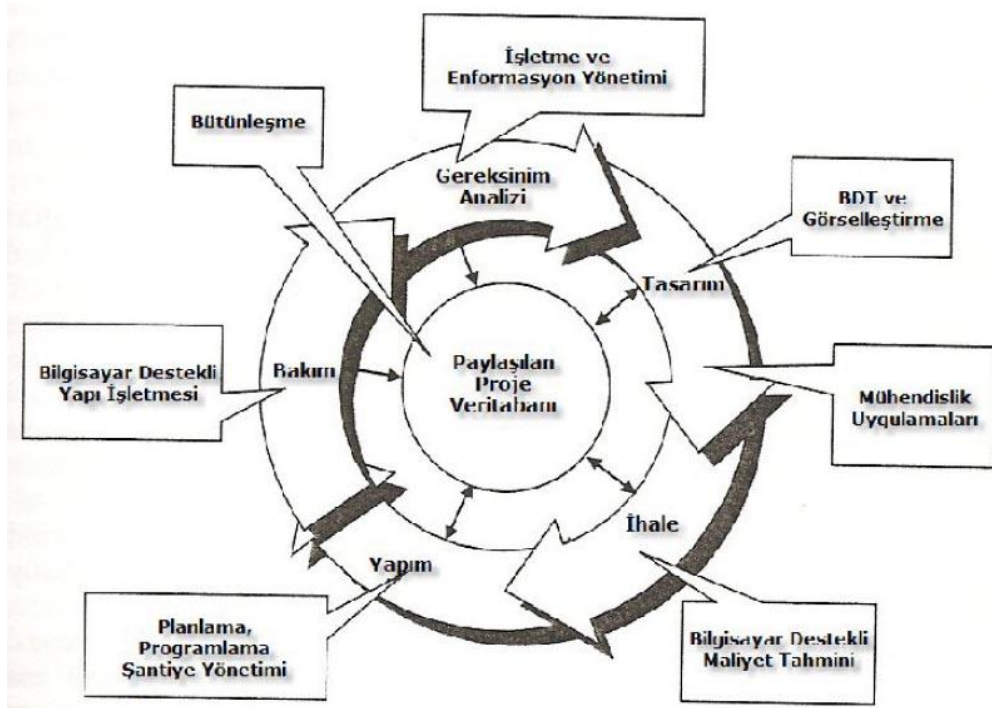
Enformasyon teknolojileri, devrim olarak da nitelenebilen ve modern toplumun içine işleyen büyük bir atılımdır. Bu devrimin arkasındaki güç ise, bilgisayar programlama ve telekomünikasyon teknolojilerinin birleşmesidir (Sun ve Howard, 2004). Enformasyon teknolojileri büyük bir hızla hayatımızı, çeşitli iş alanlarını ele geçirmiştir. Bugün enformasyon teknolojileri her alanda ve her endüstride karşımıza çıkmaktadır.

Yapım endüstrisinde bilgisayar uygulamalarının heyecanı 1960’lı yılların başına dayanır. 1980’li yıllarda bilgisayarın keşfiyle beraber ilk heyecan yerini bir gerçekliğe bırakmış ve böylece enformasyon teknolojileri yapım endüstrisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Yapım endüstrisinde bilgisayarın kullanımının yaygınlaşması, bilgisayar yazılımı ve donanımının hızlı gelişmesine bağlıdır (Sun ve Howard, 2004). O zamanlardan günümüze enformasyon teknolojileri, proje tasarımında, yapım sürecinde, bilginin yönetim ve transferinde tasarım ve yapı sürecine büyük yararlar sağlamaktadır.

Yapım endüstrisinde kullanılan enformasyon teknolojilerinden olan bilgisayar destekli tasarım (BDT) ise, kavramın ortaya çıkışı olan 1960’lardan bu yana

mimarlar ve mühendisler tarafından vazgeçilmez bir araç olmuş ve bir dizi gelişim sürecinden geçmiştir. Bu gelişim, bilgisayar ve yazılım teknolojisindeki yeniliklere dayanmaktadır.

Sun ve Howard (2004), yapım sürecini ve BDT'nin bu süreçteki yerini bir proje yaşam döngüsüyle açıklamıştır. Bu döngü Şekil 2.1'de görülmektedir. Bu döngüye göre proje, gereksinim analizi, tasarım, ihale, yapım ve bakım evrelerinden oluşmaktadır. Döngünün gereksinim analizi evresinde enformasyon yönetimi, tasarım evresinde BDMT ve yapı mühendislik uygulamaları, ihale evresinde bilgisayar destekli maliyet tahmini, yapım evresinde planlama, iş programı, şantiye yönetimi, bakım evresinde ise bilgisayar destekli yapı işletmesi ağırlıklı olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 2.1 : Yapım süreci ve enformasyon teknolojileri uygulamaları (Sun ve Howard, 2004).

BDT, genel olarak tasarımın olduğu her alanda kullanılır. Buna göre farklı isimler ve kısaltmalar ile anılır. BDT'nin mimari tasarımda kullanılan adı, "Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (BDMT)"dir.

1980'lerden itibaren BDT mimari pratikte daha sık kullanılmaya başlanmış ve piyasada kabul edilir bir tasarım aracı halini almıştır. 1990'lara doğru daha da güçlenen BDT, 1990'larda tasarım pratiğinde kaçınılmaz olarak kullanılan bir

mimari araca dönüşmüştür. BDT'nin en erken ve en yaygın biçimde tanınması 2 boyutlu çizim yoluyla olmuştur. Bunu, hemen ardından 3 boyutlu modelleme izlemiştir. BDT 1960'lı yıllardan beri bilinmesine rağmen 1990'lı yıllara kadar mimari tasarımı pek etkilememiştir. 1980'ler ve 1990'ların başı, mevcut olan mimari çizimleri bilgisayar ortamına taşımakla geçmiştir. Mimari geometri ve formun BDT ile yönetilmesi üzerine yapılan araştırmalar, gelecek araçlarının birkaç yıl sonra pratikte görülmesi ve kullanılmaya başlanmasını sağlamıştır (Penttilä, 2006).

BDT'nin kullanılmaya başlanması, kuşkusuz mimari tasarım için çok önemli bir adımdı. Bu yeni sistemin mimarlar arasında kabul görmesi BDT sistemine yeni fonksiyonel özelliklerin eklenmesini sağlamıştır. BDT, günümüzde yüzeysel, erken dönem BDT yazılımlarından, daha geniş kapsamlı ve karmaşık sistemlere doğru hızla gelişmiştir. BDT'nin mimari tasarım hayatına girmesi, pratikte yeni tasarımların oluşmasına sebep olmaktan çok, tam ters bir etki yaratmıştır. Mimari gereksinimler BDT'nin gelişimine sebep olmuştur (Penttilä, 2006).

BDT teknolojisi, tasarımcı ve bütün proje ekibinin bütünleşik proje verisi açısından, tasarım verisinin yönetiminde iyi bir yöntemdir. BDT, mimarın tasarlanan yapı geometrisini kontrol edebilme yeteneğini geliştirmiştir (Penttilä, 2006). BDT sistemleri sayesinde, sadece dik açılar ve duvarlar değil, eğri yüzeyler de rahatlıkla çizilebilmekte ve modellenenilmektedir. Bilgisayarın tasarım hayatına girmesinin, mimarın ve tasarımcının tasarım konusunda işini kolaylaştırdığı ve onları cesaretlendirdiği muhtemeldir. BDT sistemleriyle sadece mimarın 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). BDT sistemleri mimari tasarımın kalitesini artırır. Günümüzün mimari ve mühendislik anlayışıyla şimdiki yapı sistemlerini yönetmek, BDT araçları olmadan mümkün olamayacak düzeye gelmiştir. Tasarımın ve yapım teknolojisinin bu önlenemez gelişimi, yeni gereksinimleri de beraberinde getirmekte ve BDT teknolojisinin de günden güne geliştirmektedir. Gelişen bu BDT teknolojisinin

kullanımı zamanla mimarlardan inşaat firmalarına ve yapı bileşenleri üreticilerine kadar genişlemiştir.

Teknolojinin bu kadar hızlı gelişmesine bağlı olarak, bütün disiplinlerin tek bir proje paylaşım veritabanı içine karıştığı Yapı Enformasyonu Modelleme (Building Information Modelling – BIM) adı altında yeni bir tasarım aracı geliştirilmiştir.

BIM, yapım projesini sanal bir gerçeklik çevresinde gösterir. Kymmel'e (2008) göre BIM, proje planlama, yapım veya işletme ve kullanımdan çıkarma gibi gereksinim duyulan bütün bilgilerle bağlantılı, proje bileşenlerinin 3 boyutlu modellerinden oluşan bir proje simülasyonudur. BIM'in sağladığı simülasyonlar bir tasarımı, yapım işlemi başlamadan önce görsel olarak test etmeye ve planlamaya yardımcı olur.

Bir tasarım sürecinin proje yaşam döngüsü içinde enformasyon, erken kavramsal tasarımdan yapım yönetimine ve hatta işletme yönetimine kadar yönetilir (Dzambazova ve diğ., 2009). Burada enformasyondan kasıt yapı tasarımına dâhil olan bütün girdiler; pencerelerin sayısı, malzemelerin maliyetleri, ısıtma ve soğutma ekipmanının boyutları, yapının toplam enerji kapsama alanı ve bunun gibi konulardır. Söz konusu enformasyon, düzenli belgeler halinde sunulan, disiplinler arası paylaşılabilen, merkezi bir tasarım yönetim aracı olan sayısal bir model üzerinde gösterilir. Bu yaklaşım sayesinde mimari, strüktür, mekanik, altyapı, ve yapım birbirine bağlıdır. Böylece geleneksel imalat (shop drawing) çizimlerine gerek kalmadan, modeller doğrudan imalat makinalarına gönderilebilir. BIM, bir çizim sırasında planda yapılan bir değişikliğin aynı anda görünüşlere ve kesitlere de otomatik olarak uygulandığı bir sistemdir.

BIM, BDT'den farklı olarak bir yapıyı açıklamak için gerekli bütün enformasyonu tek bir yerde toplar. BIM modeli, merkezi bir veritabanı modelidir. Çizimlerin yanı sıra bilgisayarın model ve hesaplamaları yapmasını da sağlar. Örnek vermek gerekirse BIM'de duvar çizmek, duvar komutunu kullanmakla yapılabilmektedir. Komutun üzerinden duvarın yüksekliği, genişliği, malzemesi, yangına dayanım yüzdesi ve bunun gibi özellikleri seçilebilmektedir (Dzambazova ve diğ., 2009).

BIM'de BDT'de olduğu gibi katmanlar yoktur. Örnek olarak bir duvar, gerçek şekliyle çizildiği için bir duvarın yanlışlıkla bir pencere katmanında çizilme olasılığı yoktur. Bütün bunların yanı sıra BIM, büyük dikkat ve sorumluluk gerektiren bir sistemdir. Bir yerde üzerinde fazla düşünülmeden yapılan bir değişikliğin, aynı anda

diğer yerlerde ne gibi sonuçlarının olacağı da düşünölmelidir. Bu nedenle, BIM'in bu gibi riskleri de vardır. Günümüzde kullanılmakta olan belli başlı BIM yazılımları şunlardır:

- AutoDesk Revit Architecture, Structure and Mechanical, Electrical & Plumbing (MEP),
- Bentley Architecture v8i,
- Graphisoft ArchiCAD 13 Teamwork,
- Nemetschek AllPlan,
- Tekla Structures.

BIM, henüz gelişme aşamasında olan bir sistemdir. Dünya'da İskandinav ölkeleri, Japonya, Almanya, Fransa, İtalya, İngiltere, Avusturalya, Singapur, Kuzey Amerika gibi ölkeler günümüzde BIM'le ilgilenen ölkelerdir. Türkiye için ise BIM oldukça yeni bir kavramdır ve BDT sisteminden BIM sistemlerine bütünüyle geçilmesi en azından önümüzdeki 5 yıl içinde mümkün görölmemektedir (Soydinç, 2010).

2.2 Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım (BDMT) Yazılımları

BDMT yazılımlarının temel fonksiyonu, çizgileri, çemberleri, dikdörtgenleri ve yazıları interaktif olarak bilgisayar ekranında kontrol ederek kullanıcının çizimleri, oluşturmasına olanak sağlamasıdır (Sun ve Howard, 2004). Şekil 2.2, tipik bir iki boyutlu BDT çizimini göstermektedir.



Şekil 2.3 : Sutherland ve Sketchpad (Sutherland, 2003).

Günümüzde enformasyon teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, yapım endüstrisinde 50'nin üzerinde BDT yazılımı ortaya çıkmıştır (Sun ve Howard, 2004). Bu yazılımlardan AutoCAD, 1982 yılında Autodesk tarafından sunulan ve teknik çizimleri yaratan ilk program olmuştur. Günümüzde en bilinen BDT yazılımı da AutoCAD'dir. Tasarımcılar, mühendisler ve danışmanlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer bilinen bazı BDMT yazılımları ise şunlardır; ArchiCAD, Bricscad, Caddie, CYCAS, DataCAD, DDS-CAD Architect & Construction, Digital Project, FreeCAD, freeCAD, form.z, HiCAD, Autodesk Inventor, JCAD tabula, KOMPAS-3D, MicroStation, NX, Pro/ENGINEER, ProgeCAD (based on IntelliCAD), Qcad, Revit Stucture, Revit MEP, Solid Edge, Solidworks, TurboCAD, VariCAD, VectorWorks, ViaCAD.

Türkiye'de tanınan ve kullanılmakta olan bazı BDMT yazılımları Çizelge 2.1'de görülmektedir.

Çizelge 2.1 : Türkiye’de tanınan ve kullanılmakta olan bazı BDMT yazılımları.

Yazılım	Geliştirici	Son sürümü	2 boyut/ 3 boyut özelliği	Uzmanlık alanı
ArchiCAD	Graphisoft	13	2D/3D	Mimari çizim, modelleme
AutoCAD	Autodesk	2010	2D/3D	Mimari çizim, modelleme
Bricscad	Bricsys	10.3.11-1	2D/3D	Mimari çizim, modelleme
Caddie	Advanced Computer Solutions	15	2D/3D	Mimari çizim, modelleme
CYCAS	Verlag Frese	3.90.3	2D/3D	Mimari çizim, modelleme
DataCAD	DATA CAD LLC	12	2D/3D	Mimari ve mühendislik çizimleri, modelleme ve render
Digital Project	Gehry Technologies	V1R4	2D/3D/4D	Mimari çizim, modelleme
form•Z	AutoDesSys, Inc	6.7	2D/3D	Modelleme ve render
MicroStation	Bentley Systems	v8i	2D/3D	Taslak çizim ve detay çizimleri
ProgeCAD (based on IntelliCAD)	progeSOFT	ProgeCAD 2010 Professional	2D/3D	Mimari, Mekanik, Oleodinamik, Pneumatik, Elektriksel bileşenler ve 3 boyutlu tefrişat
QCad Community Edition	RibbonSoft	QCad 2.2	2D	bina, iç mekan, mekanik parça planları veya şemalar
Solidworks	SolidWorks Corp.	Sp 0.0	3D	3 boyutlu tasarım ve modelleme

BDMT yazılımları, mimari tasarım ve çizimde pratiklik açısından çok önemlidir. Bu yazılımların en önemli özelliği, üzerinde yapılan hataların geri döndürülebilir olmasıdır. Elle çizim sırasında çok zaman alacak ve belki de çizimi bozabilecek düzeltmeler, bilgisayar ortamında çok daha kolay bir şekilde yapılabilir. BDMT sistemleri kullanıcılarına hem 2 boyutlu ortamda çizimlerini yapabilme ve istedikleri kadar alternatif üretebilme, hem de 3 boyutlu ortamda tasarımın iç mekânını, çevresiyle olan ilişkisini de görebilmeye olanak sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde BDMT, tasarım ve çizimi, ve onların bir sonucu olarak da yapım sürecini kolaylaştıran ve kısaltan bir sistemdir.

Sun ve Howard (2004), BDMT çizim sistemini 7 temel başlıkta sınıflandırmaktadır. Bu başlıklar:

- Nesneleri yaratma
- Biçimlendirme
- Açıklama yazıları
- Bloklar ve dış referanslar
- Çizim aks sistemi ve nokta tutma (snapping)
- Katmanlandırma
- Dosya formatı

Nesneleri yaratma: BDMT sistemlerinin çizgi, eğri, çember, dörtgen gibi nesneleri yaratma özelliğidir.

Biçimlendirme: Yaratılan nesneleri, kopyasını çıkarma, hareket ettirme, döndürme gibi özellikleriyle biçimlendirme özelliğidir.

Açıklama yazıları: Çizimlerde belirli yerlerde metin açıklaması yapmaya yarayan bir özelliktir.

Bloklar ve dış referanslar: Blok, içiçe geçmiş pek çok nesnenin biraraya gelmesiyle birlikte oluşan bileşendir. Dış referanslar ise, başka çizimleri, üzerinde çalışılan çizime bağlayan bir araçtır.

Aks sistemi ve nokta tutma: Kullanıcının nesneleri yaratmasına ve nesneleri birbirine hizalamasına yardımcı olan bir araçtır.

Katmanlandırma: Kullanıcının farklı tür çizim enformasyonunu düzenlemesine ve gruplamasına yarayan bilgi tabakalarıdır. Aynı katman altında bulunan nesneler renk, çizgi tipi ve çizgi kalınlığı gibi kavramlar açısından ortak özelliklere sahiptir. Karmaşık projelerde farklı nesneler farklı katmanlar altında gruplandırıldığında çizimler düzenlenmiş ve karmaşıklıktan arınmış olur.

Dosya formatı: Çizim dosyalarının ne şekilde kaydedileceğine ilişkin bir formattır.

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. Bu nedenle çizimlerin, Sun ve Howard'a (2004) göre, bahsedilen başlıkların her birinde ortak bir dilinin olması çok önemlidir. Nesneleri yaratmada, nesneleri biçimlendirmede, açıklama yazılarını yazmada, blokları ve dış referansları kullanmada ve en önemlisi olan katmanlandırmada 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.

2.3 Standart ve Standartlaşma

Standartlar hayatımıza pek çok açıdan büyük ve olumlu katkılar sağlamaktadır. Standartlar, ürünlerin ve hizmetlerin kalite, çevreyle dostu olma, güvenlik, güvenilirlik, verimlilik, kendi içinde değiştirilebilirlik ve ekonomiklik gibi istenen özelliklerini garanti etmektedir (Url-2). 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 (Url-3).

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. Bu standartlar, tezin 3. Bölümü'nde daha ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Standartların en 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 (Url-4). 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. Standartlaşmanın sağladığı faydaların açıklanması, standartlara gereksinim duyulma nedenlerini anlamaya yardımcı olacaktır.

Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE) göre standartların üreticiye faydaları şunlardır:

- Üretimin belirli plan ve programa göre yapılmasına yardımcı olur.
- Uygun kalite ve seri üretime olanak sağlar.
- Kayıp ve artıkları en aza indirir.
- Verimliliği ve hasılayı artırır.
- Depolamayı ve taşımayı kolaylaştırır, stokların azalmasını sağlar.
- Maliyeti düşürür.

TSE'ye göre standartların ekonomiye faydaları:

- Kaliteyi teşvik eder, kalite seviyesi düşük üretimle meydana gelebilecek zararları ortadan kaldırır.
- Sanayiye belirli hedeflere yöneltir. Üretimde kalitenin gelişmesine yardımcı olur.

- Ekonomide arz ve talebin dengelenmesinde yardımcı olur.
- Yanlış anlamaları ve anlaşmazlıkları ortadan kaldırır.
- İhracatta ve ithalatta üstünlük sağlar.
- Yan sanayi dallarının kurulması ve gelişmesine yardımcı olur.
- Rekabeti geliştirir.
- Kötü malı piyasadan siler.

TSE'ye göre standartların tüketiciye faydaları şunlardır:

- Can ve mal güvenliğini sağlar.
- Karşılaştırma ve seçim kolaylığı sağlar.
- Fiyat ve kalite yönünden aldanmaları önler.
- Ucuzluğa yol açar.
- Ruh sağlığını korur, stresi önler.
- Tüketicinin bilinçlenmesinde etkin rol oynar.

2.3.1 Standartlaşma ile ilgili örgütler

Standartlaşma ile ilgili örgütler, bu tezin kapsamında üç ana başlık altında incelenecektir. Bu örgütler; uluslararası standart örgütleri, bölgesel standart örgütleri, ulusal standart örgütleridir.

2.3.1.1 Uluslararası standart örgütleri

Uluslararası standart örgütleri, uluslararası standartlar geliştiren organizasyonlardır. Dünya çapında kullanılan standartları oluştururlar. En bilineni, Uluslararası Standart Örgütü'dür (International Organization for Standardization – ISO).

Ulusal standartlar da aslında uluslararası standartların ülke bazında dönüştürülmüş halidir. Ülkeler gerekli ise, kendi kullandıkları ölçü birimlerine ve sembollere, yasalarına göre değişiklikler yaparak bunları kendi standartları olarak uyarlayabilmektedir.

Standart yayımlayan ve uygulayan pek çok örgüt vardır. Bu örgütlerden bazıları aşağıda yer almaktadır:

- American Society for Testing and Materials (ASTM International)
- The World Standards Cooperation (WSC)
- International Electrotechnical Commission (IEC)
- International Organization for Standardization (ISO)
- International System of Units (SI Units)
- International Telecommunication Union (ITU)
- Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)

2.3.1.2 Bölgesel standart örgütleri

En bilinen bölgesel standart örgütleri, Avrupa Birliği Standart Örgütleri'dir. Örneğin Avrupa'da faaliyet göstermekte olan bölgesel standart örgütlerinden bazıları şunlardır: European Committee for Standardization (CEN), European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC), European Telecommunications Standards Institute (ETSI), Institute of Reference Materials and Measurements (IRMM) ve EN Eurocodes, Nordic Standardization Co-operation (INSTA).

Avrupa dışında faaliyet gösteren örgütlerden bazıları ise şunlardır: Pasific Area Standards Congress (PASC), Pan American Standards Commission (COPANT), African Regional Organization for Standardization (ARSO), Arab Industrial Development and Mining Organization (AIDMO).

2.3.1.3 Ulusal standart örgütleri

Hemen her ülkenin kendine ait bir standart örgütü mevcuttur. Ulusal standart örgütleri, devlet kuruluşları olabildiği gibi, özel sektör kuruluşları da olabilir. Tez kapsamında incelenecek olan bazı ulusal standart örgütleri ise şunlardır:

ABD Ulusal Standartlar Enstitüsü¹ (ANSI)

ABD Ulusal Standartlar Enstitüsü, 1915 yılında kurulmuş olan çok köklü bir kuruluştur. Amerikan Elektrik Mühendisleri Enstitüsü (American Institute of Electrical Engineers - IEEE) Amerikan Makina Mühendisleri Topluluğu (American

¹ American National Standards Institute

Society of Mechanical Engineers – ASME), Amerikan İnşaat Mühendisleri Topluluğu (American Society of Civil Engineers – ASCE), Amerikan Maden ve Metalurji Mühendisleri Enstitüsü (American Institute of Mining and Metallurgical Engineers – AIME) ve Amerikan Malzeme Test Etme Topluluğu (American Society for Testing Materials - ASTM International) ile birlikte U.S. Departments of War, Navy and Commerce’i de kurucu üye olarak aralarına katarak, Amerikan Mühendislik Standartları Komitesi (American Engineering Standards Committee – AESC) adını almıştır. Günümüzdeki adını ise 1969 yılında almıştır. Her geçen gün artan bir çaba ve güçle de Amerikan ulusal standartlarını yayımlamaktadır (Url-5).

Britanya Standartlar Enstitüsü² (BSI)

Britanya Standartları’nı hazırlayan bağımsız bir kurumdur. 1901 yılında kuruluşundan bu yana müşterilerine standart bazlı çözümler sunan bir hizmet organizasyonu halini almıştır. Birleşik Krallık’ın Avrupa düzeyinde ve uluslararası düzeyde standartlara bakışını gösterir. Kraliyet tarafından tüzel kişilik kazanmıştır. Britanya Standartları değişiklik ve revizyonlarla güncellenir. Britanya Standartlar Enstitüsü’nün amacı, üretimin ve hizmetin kalitesini korumaktır. Britanya Standartları, Britanya, Avrupa ve uluslararası standartların üretimini kolaylaştırmak amacıyla, imalat ve hizmet endüstrileriyle, işletmeler, hükümetler ve tüketicilerle birlikte çalışır (Url-6).

Alman Standartlar Enstitüsü³ (DIN)

Alman Standartlar Enstitüsü, 1917 yılından beri Berlin merkezli olarak çalışmalarını sürdüren bir kuruluştur. Alman Federal Hükümeti ile yaptığı anlaşmayla birlikte, Alman menfaatlerini Avrupa ve uluslararası standart organizasyonlarında temsil eden ulusal bir standart kurumu haline gelmiştir (Url-7).

Japon Standartları Ortaklığı⁴ (JSA) ve Japon Endüstriyel Standartlar Komitesi⁵ (JISC)

JSA, 1945 yılında Ticaret ve Endüstri Bakanlığı tarafından iki şirketin birleşmesiyle oluşmuş bir organizasyondur. Ortaklığın amacı, endüstriyel standartların tek tipleştirilmesi ve standartlaşması konusunda halkın bilinçlendirilmesidir. Dolayısıyla da üretim verimliliğini arttırmada ve teknolojinin gelişmesinde de katkı sağlamaktadır.

² British Standards Institution

³ Deutsches Institut für Normung

⁴ Japanese Standards Association

⁵ Japanese Industrial Standards Committee

JSA, pek çok alanda Japon Endüstriyel Standartları'nı geliştirir. Başlıca standartlar; birimler, grafik semboller, kalite değerlendirme modelleri, standartların çizimi ve sunumu için kurallar; enformasyon teknolojileri alanında bilgi değişim kodları ve çevresel yönetim alanlarında standartlardır. JSA aynı zamanda ISO, IEC gibi uluslararası standartların çalışmalarına da katkı sağlar ve onları geliştirir (Url-8).

JISC ise JSA aracılığıyla endüstriyel standartlar yayımlayan, 1953 yılında kurulan bir komitedir. JSA, JISC'nin hazırladığı standartları kılavuz haline getirir. Japon endüstrisinden oluşan ve alanındaki teknik altyapıları kuvvetli insanlardan oluşur. (Lunde, 2009)

İsveç Standartlar Kurulu⁶ (SSR)

İsveç'teki temel standartlaşma kuruluşudur. 2000 yılında kurulmuştur. SSR, ulusal standart kurumu olarak üç kurul tanımlanmaktadır. Bu üç kurul özel, bağımsız ve kar amacı gütmeyen kuruluşlardır. Bu üç kurul; SIS (Swedish Standards Institute), SEK (Swedish Electrotechnical Standardization Committee) ve ITS'dir (Information Technology Standardization). Bunlardan SEK ve ITS kendi alanlarıyla ilgili standartlaşmayı yürütürken SIS, bunların dışında kalan tüm alanlardaki standartlaşma aktivitelerini yürütür (Nyström, 2000).

SIS, son beş yılda tek başına, farklı alanlarda uluslararası kabul gören 6000 adet standart üretmiştir. SIS üyesi olan şirketler inşaat, sağlık, tüketici ürünleri, liderlik ve yönetim sistemleri, malzeme teknolojisi, makine teknolojisi, çevre ve güvenlik gibi pek çok alanda standartlaştırma işinde görev alır. SIS, üye bazlı ve kar amacı gütmeyen bir ortaklıktır. 1500 civarı şirket ve organizasyon, SIS üyesidir (Url-9).

Danimarka Standardı⁷ (DS)

DS, ilk olarak 1926 yılında kurulmuş özel ve bağımsız bir organizasyon olarak Danimarka'nın standartlaşma örgütüdür. ISO, IEC, CEN, CENELEC ve INSTA üyesidir (Url-10). Buna ek olarak Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ)'nün Ulusal İstihbarat Noktası'dır. DTÖ Ulusal İstihbarat Noktası, uluslararası standartlar, Danimarka'nın sertifikasyon projeleri ve kuralları için resmi bir bilgi merkezidir (Url-11).

⁶ Swedish Standards Council

⁷ Dansk Standard

Fin Standart Örgütü⁸ (SFS)

1924 yılında özel ve kar amacı gütmeyen bir kurum olarak kurulmuştur. Bünyesinde 14 adet standart yazan kuruluşu barındıran merkez bir organizasyondur. SFS'nin öncelikli görevleri, ulusal standartlaşmayı yönetmek, ulusal SFS standartlarını onaylamak ve yayımlamak, standartların uygulanmasını yaygınlaştırmak, Finlandiya'da çevresel sınıflandırma için İskandinav ve Avrupa sistemini yönetmek, uluslararası standart organizasyonlarında Finlandiya'yı temsil etmek ve Finlandiya dışındaki ulusal standart organizasyonlarıyla temas halinde olmaktır (Url-12).

Fransız Standartlaşma Örgütü⁹ (AFNOR)

1926 yılında kurulmuş, Fransa'nın standart örgütüdür. Yaklaşık 2500 üye şirketten oluşur. Amacı, standart geliştirme sürecini yönetmek ve standartların uygulanmasını teşvik etmektir. AFNOR, standartlaşma ile ilgili gereksinimleri inceler, standartlaşma stratejisi geliştirir, standartları hazırlayan kuruluşlara rehberlik eder, bir standardın bütün paydaşlarının kendi veri girişlerini sağlayıp sağlamadığını inceler ve yayımlanmış standardın tanınmasını güvenceye alır (Url-13).

İtalyan Standartlaşma Örgütü¹⁰ (UNI)

1921 yılında Ulusal Mekanik ve İlgili Alanlarda İmalatçılar Örgütü (National Association of Manufacturers in Mechanics and Related Fields - ANIMA) tarafından UNIM adıyla kurulmuştur. 1928 yılında endüstrinin diğer alanlarına da genişleyerek UNI adını almıştır. 1955 yılında yasal statüye kavuşmuştur ve kar amacı gütmeyen bir organizasyon olarak görev yapmaktadır. Endüstri ve ticaretin bütün alanları için teknik standartların geliştirilmesi, yayımlanması ve tanıtılmasından sorumludur. Elektrik ve elektroteknik standartlar, sorumluluğu altından çıkarılmıştır (Url-14).

Türk Standartları Enstitüsü (TSE)

Türk Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'na bağlı olarak 1960 yılında her türlü madde ve mamuller ile usul ve hizmet standartlarını oluşturmak amacıyla kurulmuştur. TSE tarafından kabul edilen standartlar Türk Standardı adını alır. Bu standartlar, ilgili olduğu bakanlığın onayıyla işlerlik kazanır. Kabul edilen standartlar Resmi Gazete'de yayımlanır. TSE'nin görevleri; her tür standardı hazırlamak ve hazırlatmak, enstitü bünyesinde veya haricinde hazırlanan bir standardı incelemek ve

⁸ Finnish Standard Association

⁹ Association Francaise de Normalisation

¹⁰ Ente Nazionale Italiano di Unificazione

uygun bulunduğu takdirde Türk Standardı olarak kabul etmek, kabul edilen standartları yayımlamak ve uygulanmalarını teşvik etmek, yürürlüğe konmalarında fayda görülenleri ilgili bakanlığın onayına sunmak, kamu sektörü veya özel sektörün talebi üzerine standartları veya projelerini hazırlamak ve görüş bildirmek, standartlar konusunda her türlü bilimsel teknik incelemelerde ve araştırmalarda bulunmak, yabancı ülkelerdeki benzer çalışmaları takip etmek, uluslararası ve yabancı ulusal standart kurumlar ile ilişkiler kurmak ve bunlarla işbirliği yapmak, üniversiteler ve diğer bilim ve teknik kurum ve kuruluşlarla işbirliğini sağlamak, standartlaşma konularda yayım yapmak, ulusal ve uluslararası standartlardan arşiv oluşturmak ve ilgililerin faydalanmalarına sunmak, standartlarla ilgili araştırma yapmak ve isteğe bağlı standartların uygulanmasını kontrol etmek için laboratuvarlar kurmak, kamu sektörü veya özel sektörün isteyeceği teknik çalışmaları yapmak ve rapor vermek, yurtdışta standart işlerini yerleştirmek ve geliştirmek için elemanlar yetiştirmek ve bu amaçla kurslar açmak ve seminerler düzenlemek, standartlara uygun ve kaliteli üretimi teşvik edecek çalışmalar yapmak ve bunlarla ilgili belgeleri düzenlemek, metroloji ve ölçümleme ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmak ve gerekli laboratuvarları kurmak.

TSE'nin misyonu, ülkenin rekabet gücünü arttırmak, ulusal ve uluslararası düzeyde ticaretini kolaylaştırmak ve toplumun yaşam düzeyini yükseltmek için; standartlaşma, uygunluk değerlendirme, deney ve ölçümleme faaliyetlerini tarafsız, bağımsız, etkin ve güvenilir olarak sağlamaktır. Vizyonu ise, hizmetlerinde; ulusal, bölgesel ve uluslararası alanda tercih edilen, yönlendirici ve lider bir kuruluş olmaktır (Url-15).

3. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM STANDARTLARI

Tezin bu bölümünde, uluslararası ve ulusal ölçekte kullanılmakta olan yayımlanmış BDMT standartları ile Türkiye’de yürürlükte olan BDMT standartları üç başlık altında incelenecektir.

3.1 Uluslararası Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları

Uluslararası BDMT ve Çizim Standartları konusunda tez kapsamında incelenecek olan kuruluş, International Organization for Standardization (ISO)¹¹ ve standartlar da ISO BDMT standartları olacaktır.

ISO, ISA (International Federation of the National Standardizing Associations) ve UNSCC (United Nations Standards for Coordinating Committee) adındaki iki organizasyonun birleşiminden doğmuştur. 1946 yılında 25 ülkeden delegelerin, Londra İnşaat Mühendisleri Enstitüsü’ndeki toplantısında, endüstriyel standartların uluslararası idaresini ve birleşimini kolaylaştırmak amacıyla yeni bir uluslararası organizasyonun yaratılması kararı vermesiyle 1947 yılında görevine başlamıştır (Url-16). ISO, dünyadaki en büyük uluslararası standart geliştirici ve yayımlayıcı kuruluştur. 159 ülkenin ulusal standart enstitülerinin iletişim ağıdır. Sistem, Cenevre, İsviçre’deki merkez tarafından idare edilmektedir. Özel sektör ve kamu sektörü arasında bir köprü görevi yapan sivil bir kuruluştur. Bir yandan, üyesi olan enstitülerin çoğu, kendi ülkelerinde hükümete bağlı kuruluşlardır. Öte yandan, diğer üyeler ise, ulusal endüstri kurumlarının ortaklıkları tarafından kurulan özel sektör kökenli enstitülerdir. Sonuç olarak ISO, hem iş hayatının gerekliliklerini hem de kamunun genel gereksinimlerini karşılayacak çözümler üretmek için görüş birliğine olanak sağlar. ISO Standartları sayesinde, ülkeler arasındaki ticaret kolaylaşır, ürünlerin ve hizmetlerin temini, geliştirilmesi ve üretiminin daha etkili, güvenli ve

¹¹ Uluslararası Standartlar Teşkilatı

temiz olmasına olanak sağlar, hükümetlere, sağlık, güvenlik, çevre kanunları ve uygunluk değerlendirme için teknik altyapı sağlar, teknolojik ilerlemeleri ve ürün yönetim pratiğini paylaşır, yenilikleri yayar, hizmetlerin ve servislerin tüketicilerini ve kullanıcılarını korur, ortak problemlere çözümler getirerek hayatı kolaylaştırır (Url-17).

ISO, hükümete bağlı bir kuruluş olmadığından kurallar koymaz, bununla birlikte ülkeler, ISO Standartları'nı adapte ederken onları kural olarak uygulatabilir veya yönetmeliklerine dâhil edebilir. ISO yalnızca piyasa gereksinimi için standart geliştirir. Endüstri, teknik ve iş sektörlerinden uzmanlar tarafından standart geliştirme gerçekleşir. ISO Standartları, alanında uzman kişiler arasında uluslararası görüş birliğine dayalıdır.

ISO 1947 yılından beri 18000'in üzerinde standart geliştirmiştir. Bu standartlar tarım endüstrisinden inşaat, makine mühendisliği üzerinden imalat, dağıtım ve taşımaya, tıbbi aletlerden, bilgi ve iletişim teknolojileri ve ürün yönetim pratiğine kadar pek çok alanı kapsar.

3.1.1 ISO bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartları

Tezin bu bölümünde, ISO tarafından bu alanda oluşturulmuş olan standartlar incelenecektir. 2000'li yıllarda mimari tasarımda bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, BDMT standartları oluşturulmuştur. Bu standartlar aşağıda listelenmiş olup, isimleri Türk Standartları Enstitüsü'nün çevirisine göre yazılmıştır:

- ISO 13567-1: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 1: Genel Bakış ve Prensipler
- ISO 13567-2: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu
- ISO 13567-3: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 3: ISO 13567-1 ve ISO 13567-2'nin Uygulaması.
- ISO 128-21: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 21: CAD Sistemleri ile Çizgilerin Çizilmesi

- ISO 128-23: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 23: İnşaat Teknik Resminde Çizgiler
- ISO 3098-5: Teknik Mamul Dokümantasyonu – Yazılar – Bölüm 5: Latin Alfabesinde CAD Yazıları (Sayılar ve Harfler)

3.1.1.1 ISO 13567-1: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 1: Genel Bakış ve Prensipler

ISO 13567-1 standardının tamamının Türkçesi EK A.1’de görülebilmektedir. Bu bölümde, söz konusu standardın amacı ve temel prensiplerinden kısaca söz edilmektedir.

ISO 13567 standardının amacı BDT sistemlerindeki verileri katmanlarına yerleştirme işinin organize edilmesi için uluslararası ortak bir temel oluşturmaktır. Bölüm 1, katmanların organizasyonu ve adlandırmasında genel prensip ve uygulamayı anlatır. ISO 13567-1 standardı, BDT dosyalarının içindeki katman yapılandırmanın genel prensiplerini tanımlar. Katmanlar, görünürlüğü kontrol etmek ve BDT dosya verilerini yönetmek, bu verilerle iletişim kurmak için kullanılır. Katman isimleri de bu yapıyı göstermek için kullanılır. Bu prensipler, bilgisayar sistemleri üzerinde teknik dokümantasyon kullanan ve hazırlayan bütün kurumlar için uygulanabilir. ISO 13567, 1. bölümünde katman, BDT modeli, BDT çizimi, yazdırma, referans dosya ve özel sembolün tanımını yapar. ISO 13567’ye göre katmanlaştırma, BDT verilerinin organizasyonunu sağlamak için kullanılan bir tekniktir. Her basit grafik veya bunların birleşimi, BDT modeli içindeki bir katmana atanır. Katmanlara da basit numaralardan uzun ve karmaşık kodlara kadar özgün isimler verilir. Bu sayede açık bir şekilde görülebilir veya yazdırılabilir. ISO 13567-1’in temel prensipleri; örgütsel kurallar, katman adlandırma formatı kuralları ve kod kurallarıdır.

Standardın çevirisinde bilgi kavramı sıklıkla kullanılmaktadır. Burada bilgi kavramı ile projeye ilişkin enformasyonunun kastedildiği varsayılmış ve orijinal çevirideki kavramlar aynen korunmuştur.

Örgütsel kurallar: Öncelikli odak noktası, bilgi kullanıcısının işlevsel gereksinimlerini karşılayan bilginin anlaşılır bir şekilde organize edilmesidir. Katman adlandırma formatı kuralları: İkinci temel prensip, bilgilerin birbirinden bağımsız olarak sınıflandırılmasının çeşitli yolları üzerine temellenmiştir. Böylece bilgi, çeşitli kombinasyonlar halinde uygulanabilir. Bunu başarmak için, katman

isimlerinin farklı bölümlerine farklı sınıflayıcılar yerleştirilir. Bu yaklaşımın faydaları arasında BDT dosyasındaki bilginin, son kullanıcılarının farklı gereksinimlerine göre ayrıştırılmasını kolaylaştırmak da vardır.

Yönetmelik kuralları: Üçüncü prensip ise var olan uluslararası veya ulusal sınıflandırmanın uygun olduğu zaman kullanılmasıdır. ISO 13567 bu tabloların yer aldığı yönetmelikleri içermez.

3.1.1.2 ISO 13567-2 Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu

ISO 13567-2, yapım dokümantasyonunda kullanılan kavramlar, formatlar ve kodlar olarak adlandırılmıştır. ISO 13567'nin bu bölümü iletişim ve yönetim amaçları için yapım projelerinde BDT katmanlarının organize edilmesi ve dağıtılmasını kapsar.

ISO 13567-2 standardı, ISO'ya göre katman adlandırmada kullanılan kavramları tanımlar. Katman adlandırmada kullanılan kavramlar kısaca şunlardır:

Disiplin sorumlusu (agent responsible): Veriden sorumlu yapım uzmanıdır.

Eleman (element): Ulusal veya uluslararası yapım sınıflandırma sistemleri tarafından ayrılmış yapım işlerinin fiziksel bölümleridir.

Gösterim (presentation): Belirli bir elemente, çizime veya modele bağlı bilgidir.

Durum (status): Yapım işindeki fiziksel bölümlerin yeni olma, koruma altında olma veya yıkılma gibi durumlarını ifade eder.

Bölge (sector): Bir projenin fiziksel lokasyonlara ayrılmış alt bölümleridir.

Aşama (phase): Projenin, ürün yaşam döngüsüne göre zaman içindeki alt bölümleridir.

İzdüşüm (projection): Aynı BDT modelinden farklı bakış açıları yaratmak için kullanılan ek veya alternatif veridir.

Ölçek (scale): Çizimlerin farklı ölçeklerde ve farklı ayrıntıda üretimini sağlayan ek veya alternatif veridir.

İş paketi (work package): Malzemelerin veya iş kısımlarının anlatımı için kullanılan bir alt bölümdür.

Kullanıcı tarafından tanımlanan (user defined): Kullanıcının yukarıdaki kavramların kapsamına girmeyen alt bölüm veya tanımlar için katmana ekleyebildiği ek bilgilerdir.

ISO 13567-2, yukarıda verilen kavramlardan yola çıkarak katman adlandırmasının nasıl yapıldığını anlatır. Standardın tamamının Türkçesi EK A.2’de görülebilmektedir.

3.1.1.3 ISO 13567-3: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 3: ISO 13567-1 ve ISO 13567-2’nin Uygulaması

ISO 13567 standardının bu bölümü, 1. ve 2. bölümlerin gerekliliklerinin uygulama rehberidir. BDT katman adlandırma yapısının ve kodlamasının dokümantasyonuna ve iletimine rehberlik eder. Bu teknik rapor, bir katman adlandırma standardı uygulamasında kullanılan belirli yapı ve kodlamanın dokümantasyonu ve iletimiyle ilgilenir. Bu bir proje örneği üzerinden açıklanır. Standardın tamamı Türkçesi’ne erişilemediği için İngilizce orijinali EK A.3’te görülebilmektedir.

3.1.1.4 ISO 128-21: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 21: CAD Sistemleri ile Çizgilerin Çizilmesi

ISO 128-21, BDT sistemleri tarafından formüller ve hesaplamalar kullanılarak çizgilerin hazırlanmasını anlatır.

3.1.1.5 ISO 128-23: Teknik Resim – Gösterilişle İlgili Genel Prensipleri – Bölüm 23: İnşaat Teknik Resminde Çizgiler

ISO 128-23, mimari çizimleri, strüktürel mühendislik çizimlerini, yapı servisi mühendislik çizimlerini, inşaat mühendisliği çizimlerini, peyzaj ve şehir planlama çizimlerini kapsayan yapı dokümantasyonunda kullanılan çizgi tipleri ve onların uygulamalarını anlatır. Hangi tip çizgiler nerede kullanılır ve kalınlıkları nelerdir gibi sorulara cevap verir.

3.1.1.6 ISO 3098-5: Teknik Mamul Dokümantasyonu – Yazılar – Bölüm 5: Latin Alfabesinde CAD Yazıları (Sayılar ve Harfler)

ISO 3098, 5 bölümden oluşan bir dokümandır. Bu bölümler:

- Bölüm 0 – Genel gereklilikler

- Bölüm 1 – Kullanılmakta olan güncel karakterler
- Bölüm 2 – Yunan alfabesi karakterleri
- Bölüm 3 – Latin alfabesinin diyakritik ve özel işaretleri
- Bölüm 4 – Kiril alfabesi karakterleri
- Bölüm 5 – Latin alfabesinin BDT’de harfli gösterimi, sayılar ve işaretler ve harflerin yazılış biçimlerini şekiller aracılığıyla gösterir. Teknik ürün dokümantasyonunda kullanılmak üzere BDT yazımı için gereklilikleri belirtir.

Tez kapsamına bu dokümanın beşinci bölümü girmektedir. ISO 3098-5, harflerin ve sayıların ölçeği, yüksekliği ve genişliği ve bunun gibi harflerle ilgili pek çok detayı anlatan bir bölümdür.

3.2 Ulusal Ölçekte Kullanılmakta Olan Bilgisayar Destekli Mimari Tasarım ve Çizim Standartları

3.2.1 Amerika Birleşik Devletleri

American Institute of Architects (AIA) ¹² 1990’lı yılların ortasında, federal hükümet ve Construction Specifications Institute (CSI) ¹³ ile birlikte ulusal çizim standartları üzerinde çalışmıştır. 1997 yılında işin içinde olan organizasyonlar Memorandum of Understanding (MOU) olarak bilinen bir anlaşmayı imzalamışlardır. Bu şekilde ABD Ulusal BDT Standartları’nın (NCS)¹⁴ yaratılış sürecinde birlikte çalışır olmuşlardır. NCS, birbiriyle rekabet halinde olan organizasyonların belirli çizim konuları için kaynak dokümanlar geliştirmesiyle devrine başlamış ve çizim kullanıcılarının gereksinimlerine cevap veren bir doküman oluşturmak için birlikte çalışan bir grup halini almıştır. 1990’ların başında terminoloji ve ortak karar gerektiren diğer konularda pek çok toplantı yapılmıştır. 1997 yılında MOU’nun imzalanmasıyla birlikte ortak amaç için bir araya gelmiş gruplar resmi olarak da birleşmişlerdir. NCS’nin yönetimi ve organizasyonu 1997 yılından bu yana birçok değişikliğe uğramıştır, ancak öncelikli hedefler hep sabit kalmıştır. Günümüzde NCS, tasarımın

¹² Amerikan Mimarlar Enstitüsü.

¹³ Yapım Şartnameleri Enstitüsü.

¹⁴ National CAD Standard.

bütünüyle yapım endüstrisini birbirine bağlayarak ortak bir hizmet modeli yaratmada büyük bir başarı olarak görülmektedir. Zira grafik ve yazılı anlatımların ortak bir veritabanı altında birleşmesi bir gerekliliktir (Hall ve Green, 2006). İlk yayımlanan NCS sürümü Temmuz 1999'da yayımlanan 1.0 sürümüdür. Günümüze kadar belirli aralıklarla güncellenmiş, 2.0, 3.0 ve 3.1 sürümleri de yayımlanmıştır. Son sürümü ise The National Institute of Building Sciences (NIBS) tarafından lisans hakkı elinde tutulan 4.0 sürümüdür. 2007 yılında yayımlanmıştır. Bu bölümde NCS, 4.0 sürümüne göre incelenecektir.

NCS 3 ana dokümandan oluşmaktadır.

Sözkonusu dokümanlar şunlardır:

- AIA BDT Katman İlkeleri (Layer Guidelines)
 - Katman adlandırma formatı
- Üniform (Tekdüzen) Çizim Sistemi (Uniform Drawing System)
 - Çizim seti organizasyonu
 - Pafta organizasyonu
 - Mahal listeleri
 - Çizim kuralları
 - Terim ve kısaltmalar
 - Semboller
 - Notasyonlar
 - Yönetmelik kuralları
- Pafta Yazdırma İlkeleri (Plotting Guidelines).
 - Siyah/beyaz/gri yazdırma
 - Çizgi kalınlığı yazdırma
 - Renkli yazdırma

3.2.1.1 AIA BDT katman ilkeleri¹⁵

Bu ilkeler, katman adlandırma formatından söz etmekte ve yirminin üzerinde katman tipi için detaylı katman listesi sağlamaktadır. Katman modülü, harita çizimi (survey/mapping), jeoteknik, inşaat, çevre, yapı, yangın güvenliği, elektrik, sıhhi tesisat, mekanik süreçler ve telekomünikasyon için yeni katman listelerini içermektedir.

Katman adlandırma formatı

AIA BDT Katman İlkeleri'nin temel konsepti, bazıları isteğe bağlı bazıları zorunlu olan veri alanlarının hiyerarşisi olarak organize edilen katman adlandırma formatı altında yatmaktadır. Veri alanları; disiplin göstergesi, ana grup, 2 yardımcı grup ve içinde bulunulan durumu içermektedir. Her veri alanı birbirinden tire işaretiyle (-) ayrılmaktadır. Kullanıcılar katman adlandırma planının kapsamını, çizimlerinin karmaşıklığına göre belirleyebilir. Çoğu firma, katman adlandırma için bir ofis standardı belirleyebilir ve bu standardı bütün projelerine uygulayabilir. Şekil 3.1, bir katman adında birleştirilebilen veri alanlarını göstermektedir.

A A – A A A A – A A A A – A

Disiplin Göstergeleri (zorunlu)

A A – A A A A – A A A A – A A A A – A

Ana Grup (zorunlu)

A A – A A A A – A A A A – A A A A – A

Bir veya iki yardımcı grup (isteğe bağlı)

A A – A A A A – A A A A – A A A A – A

Durum(isteğe bağlı)

Şekil 3.1 : Katman adları veri alanları (Hall ve Green, 2006).

¹⁵ AIA CAD Layer Guidelines

1. Disiplin Göstergesi: Seviye 1 ve seviye 2 disiplin göstergesinden oluşur. Seviye 1, tek harfli bir adlandırma, seviye 2 ise iki harfli bir adlandırma kullanır. Buna göre;

A-WALL Seviye 1, tek disiplin göstergeli tipik katman adıdır.

AD-WALL Seviye 2, 2 disiplin göstergeli ile tipik katman adıdır. Çizelge 3.1 ve 3.2, Seviye 1 ve Seviye 2 disiplin göstergelerini göstermektedir.

Çizelge 3.1 : Seviye 1 disiplin göstergeleri (zorunlu).

G Genel	F Yangın Koruma
H Riskli Materyal	P Tesisat
V Survey/Mapping	D Süreç
B Jeoteknik	M Mekanik
W İnşaat İşleri	E Elektrik
C İnşaat	T Telekomünikasyonlar
L Peyzaj	R Kaynak
S Strüktürel	X Diğer Disiplinler
A Mimari	Z Yüklenici / Shop Drawings
I İç Mekanlar	O Operasyonlar
Q Ekipman	

Çizelge 3.2 : Seviye 2 disiplin göstergeleri (isteğe bağlı) (Hall ve Green, 2006).

AS Mimari Mekan
AD Mimari Yıkım
CG Arazi Düzeltme
SF Yapı Strüktürü
EL Elektrik Tesisatı - Aydınlatma

2. Ana Grup (Zorunlu): Ana grup veri alanı ana hizmet alanının 4 karakterli gösteriminden meydana gelir. Katman listelerinde gösterilen ana grup alan kodlarından biri olmalıdır. Herhangi bir disiplin göstergesiyle kombine edilebilir. Şekil 3.2, ana grup tanımlayıcılarını göstermektedir.

A A – A A A A – A A A A – A A A A – A

Ana Grup (zorunlu)

A – **WALL**



Ana Grup tanımlayıcıları:

Ana Yapı Sistemleri:

WALL Duvarlar

DOOR Kapılar

LITE Aydınlatma Armatürleri

FIXT Tesisat Armatürleri

Şekil 3.2 : Ana grup tanımlayıcıları (Hall ve Green, 2006).

3. Yardımcı Grup (İsteğe bağlı): Ana grubu tanımlayan 4 karakterli bir alandır. Yardımcı grup ana gruptan bir tire işaretiyle ayrılır ve eğer iki yardımcı grup kullanılırsa, onlar da birbirlerinden tire işareti ile ayrılır. Şekil 3.3, yardımcı grup tanımlayıcılarını göstermektedir.

A A – A A A A – A A A A – A A A A – A

Yardımcı gruplar (isteğe bağlı)

A – W A L L – F U L L

Yardımcı Grup Ana Grubu Ayırır:

FULL Tam Yükseklik

PART Kısmi

IDEN Kimlik

PATT Örnek

A – W A L L – F U L L – I N T R

Şekil 3.3 : Yardımcı grup tanımlayıcıları (Hall ve Green, 2006).

4. Durum (Aşama): Durum alanı, isteğe bağlı, tek harflik bir alandır. İşin durumuna veya inşaatın aşamasına göre katmandaki veriyi ayırır. Şekil 3.4, durum alanları ve kodlarını göstermektedir.

A – W A L L – F U L L – D I M S – D

N Yeni imalat

E Mevcut olan kalacak

D Yıkım

F Gelecekte yapılacak olan imalat

M Taşınacak parçalar

X Sözleşmede olmayanlar

1-9 Aşama numaraları

Şekil 3.4 : Durum alanları ve kodlar (Hall ve Green, 2006).

3.2.1.2 Tekdüzen çizim sistemi (UDS)¹⁶

Bina tasarım bilgilerinin sunumu ve organizasyonunda kullanılan standart bir sistemdir. Bu esnek kaynak, inşaat çizimlerini her proje ve proje teslim sistemine

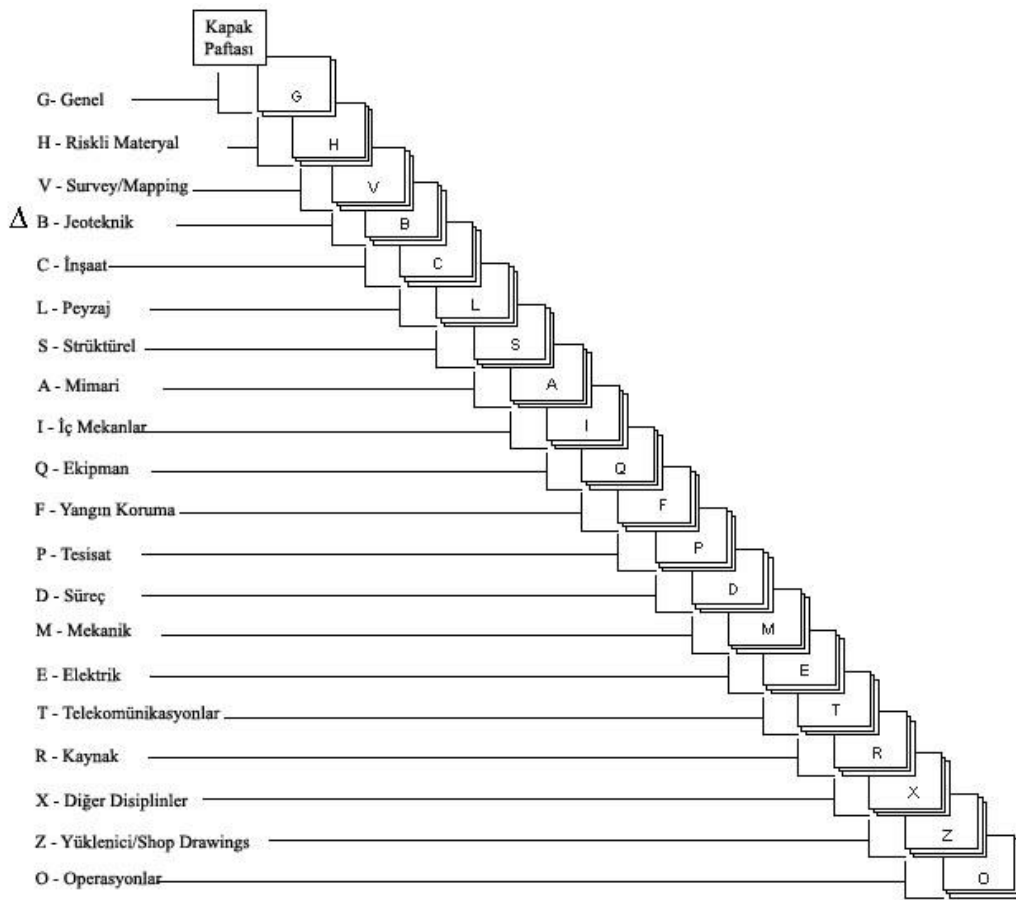
¹⁶ Uniform Drawing System

uyacak şekilde yönetmek ve organize etmek için kullanılır. Sekiz ana modülden oluşmaktadır:

Çizim seti organizasyonu

Bir dizi yapım projesi için çizim setinin içerik ve düzenini, sayfa tanımlamasını ve elektronik dosya adlandırmasını içerir.

NCS'e göre çizim setinin nasıl organize edilmesi gerektiği Şekil 3.5'de gösterilmektedir.



Şekil 3.5 : Tipik bir çizim seti gösterimi (NIBS, 2007).

Pafta kimliği: UDS pafta adı formatı; disiplin göstergesi, pafta tipi göstergesi ve pafta sıra numarası adı altında üç bileşenden oluşur. Disiplin göstergesi bir tire işaretiyle birlikte tek bir harfin kullanımıyla oluşuyorsa 1. seviye gösterge, iki harfin kullanımıyla oluşuyorsa 2. seviye gösterge olarak adlandırılır (NIBS, 2007).



Şekil 3.6 : 1. ve 2. seviye disiplin göstergeleri (NIBS, 2007).

Örneğin elektrik mühendisleri için çizimler E (elektrik) paftalarında yer alabilir. Burada E paftası 1. seviye disiplin göstergesidir Bir telefon sistemi projesinden örnek vermek gerekirse, telefon sistem bilgisinin verildiği paftalar da ET (elektrik telekomünikasyon) 2. seviye disiplin göstergesi paftalarıdır (NIBS, 2007).

Pafta tipi göstergesi; pafta tipini tanımlayan tek bir rakamdır. NCS'e göre pafta tipleri:

0, Genel (semboller lejandı, notlar vb.)

1, Planlar (yatay bakış)

2, Görünüşler (düşey bakış)

3, Kesitler (kesit görünüşler, duvar kesitleri)

4, Büyük ölçekli bakışlar (planlar, görünüşler, merdiven kesitleri veya detay olmayan diğer kesitler)

5, Detaylar

6, Mahal listeleri ve diyagramlar

7, Kullanıcı tarafından tanımlanan (tipik detay paftaları da dahil olmak üzere diğer kategorilere girmeyen tipler için)

8, Kullanıcı tarafından tanımlanan (diğer kategorilere girmeyen tipler için)

9, 3 boyutlu sunumlar (izometrilere, perspektifler, fotoğraflar).

Pafta sıra numarası; aynı disiplinde veya pafta tipinde olan her paftayı tanımlayan iki basamaklı bir numaradır. 01 ile 99 arasındadır.

Dosya adlandırma: NCS'e göre kütüphane ve proje olmak üzere iki çeşit dosya kategorisi bulunmaktadır. Kütüphane dosyaları, birden fazla projede kullanılabilir.

Proje dosyaları ise projeye özgüdür. Proje dosya adlandırma firmaya göre farklılık gösterir.

Proje dosya tipleri şunlardır: 2 ve 3 boyutlu modeller, detaylar, paftalar, mahal listeleri, metinler, veritabanları, semboller, pafta sınırı ve başlık bloğudur.

Dosya adlandırma modeli, söz konusu yapının elektronik ortamdaki ifadesidir. Adlandırmasında ilk karakter, 1. veya 2. seviye disiplin göstergesidir. Üçüncü ve dördüncü karakterler, dosya adlandırma modelinin tipini belirleyen harflerdir. 5. ile 8. karakterler arasında ise model tipine göre kullanıcı tarafından tanımlanır. Noktadan sonra kalan üç karakter ise, BDT dosyasının .dgn, .dwg, .dwf, .dxf gibi uzantılarıdır.

Planlar, kesitler, görünüşler ve detaylar gibi proje detay dosyalarını adlandırmada ilk beş karakter detay içeren pafta dosyasının pafta adına benzer. Altıncı karakter tire işaretidir. Yedinci ve sekizinci karakterler ise detay numarası için kullanılır. Şekil 3.7, bir detay dosyası adlandırma örneğini göstermektedir.

A - 5 0 1 - B 3 . DWG

Şekil 3.7 : Detay dosyası adlandırma örneği (NIBS, 2007).

Mahal listesi dosyaları, proje detay formatına benzer bir şekilde adlandırılır. Fakat mahal listesi dosyaları özel dosya uzantısı almaz. Şekil 3.8, mahal listesi dosyasının adlandırma örneğini göstermektedir.

M - 6 0 1 - C 1

Şekil 3.8 : Mahal listesi dosyası adlandırma örneği (NIBS, 2007).

Pafta organizasyonu

Çizim paftasının yerleşimi, pafta üzerinde çizimlerin konumu ve numaralandırılması, pafta boyutları, başlık blok alanı ve ek çizim paftası yerleşimi ile ilgili ilkeleri içerir. Bunlara ek olarak, koordinat bazlı bir konumlandırma sistemi ve tercih edilen pafta boyutlarını da içerir.

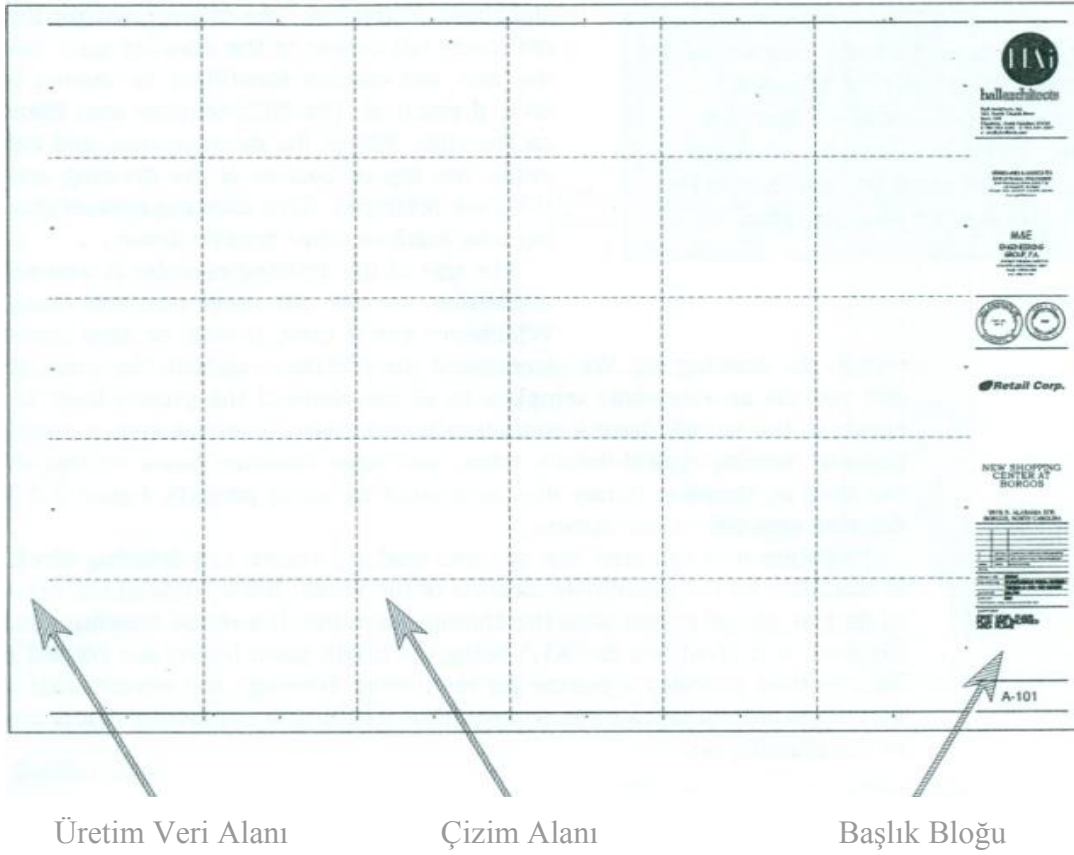
Pafta yerleşimi: NCS, kapak paftalarında proje bilgisi olarak sadece Bölüm 1 Çizim Seti Organizasyonu'nda anlatıldığı şekliyle, pafta adlarının yazılmasını gerekli kılar.

Bu nedenle, kapak paftasında pafta adı olarak G-001 kullanılır ve kapak paftasını takip eden tüm G serisi paftalar, (G-002, G-003) sırasıyla dizilmiş olur. Herhangi bir proje bilgisinin yer almadığı kapak paftalarında, pafta adının bulunmasına gerek bulunmamaktadır. Proje bilgisinin yer almadığı bir kapak paftası örneği Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

 Drawing Set For: NEW SHOPPING CENTER AT BORGOS 9876 N. ALABAMA STREET BORGOS, NORTH CAROLINA 28002	 hallarchitects Hall Architects, Inc. 501 North Church Street Suite 200 Charlotte, North Carolina 28202 T: 704.334.2101 F: 704.334.1027 E: msh@hallarch.com
OWNER: RETAIL CORPORATION 1234 S. CLONEEL ROAD CHARLOTTE, NORTH CAROLINA 28262	PROJECT: NEW SHOPPING CENTER AT BORGOS 9876 N. ALABAMA STREET BORGOS, NC 28002
STRUCTURAL: GARBIS-ANIS & Associates 2345 BRADDOCK DRIVE SUITE 1102 CHARLOTTE, NORTH CAROLINA 28202	OWNER: RETAIL CORPORATION 1234 S. CLONEEL ROAD CHARLOTTE, NC 28262
ARCHITECTURAL: Hall Architects, Inc. 501 NORTH CHURCH STREET SUITE 200 CHARLOTTE, NORTH CAROLINA 28202	ARCHITECT'S PROJECT NUMBER: 2216.0 OWNER'S PROJECT NUMBER: 000004
MECHANICAL & ELECTRICAL: M&E Engineering Group, P.A. 6780 PROVISIONS ROAD SUITE 1210 CHARLOTTE, NORTH CAROLINA 28262	SET NO.

Şekil 3.9 : Pafta yerleşim örneği (Hall ve Green, 2006).

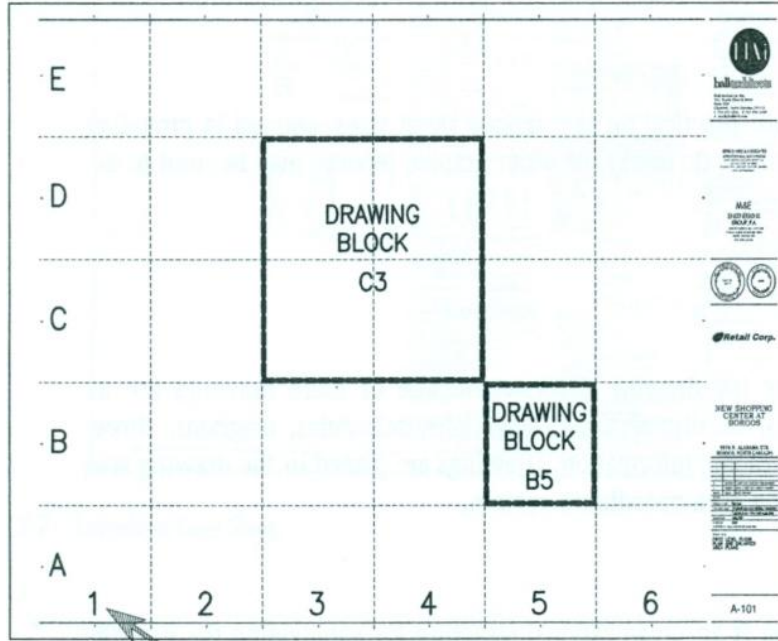
Çizim paftası, çizim setindeki grafiksel bilgilerin bulunduğu yerdir. Her bir çizim paftası çizim alanı, başlık bloğu alanı ve üretim bilgileri alanı olmak üzere üç alana ayrılır. Şekil 3.10'da tipik bir çizim paftası ve söz konusu olan üç ana kısım gösterilmektedir.



Şekil 3.10 : NCS'e göre tipik bir çizim paftası (Hall ve Green, 2006).

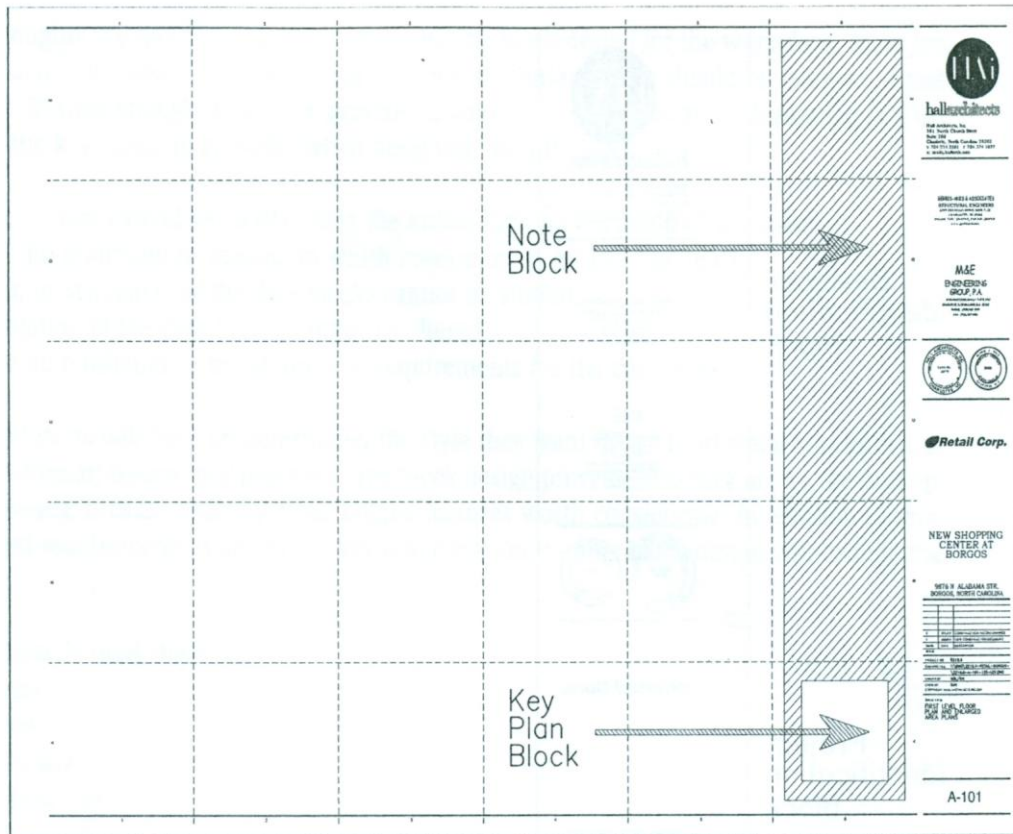
Çizim alanı: Çizim alanı, çizim paftasında bir veya daha fazla çizimin yer aldığı bir bölümdür. Bu bölümde planlar, detay çizimleri, kesitler, görünüşler, mahal listeleri, diyagramlar, üç boyutlu (3D) görünüşler veya diğer grafiksel bilgiler yer alabilir. Çizimler, çizim alanına çizim alanı koordinasyon sistemi kullanılarak yerleştirilir.

Çizim alanı koordinasyon sistemi, çizim alanını hücelere ya da çizim modüllerine bölen, organizasyonel bir yapıdır. Kolonlar numaralandırılarak tanımlanırken, satırlar alfabetik karakterler kullanılarak tanımlanırlar. Çizim alanında sol alt köşe başlangıç noktası olarak tayin edilmiştir. Çizim modüllerinin boyutu kullanıcı tarafından tanımlanır ve pafta boyutuna, gösterime ve kullanıcı gereksinimlerine göre belirlenmelidir. Tipik bir çizim alanı koordinasyon sistemi Şekil 3.11'de gösterilmiştir.



Şekil 3.11 : NCS'e göre çizim alanı koordinasyon sistemi (Hall ve Green, 2006).

Not bloğu, bir paftada genel notların, referans kodlarının, pafta kodlarının ve anahtar planların (key plans) konumlandırıldığı yerdir. Not bloğu daima çizim alanının sağ tarafına, başlık bloğunun yanına yerleştirilir. Bazı paftalarda not bloğunun kullanımına gerek olmamaktadır. Böyle durumlarda bu alan çizim alanına dâhil edilir. Şekil 3.12, not bloğunun çizim alanındaki yerini göstermektedir.



Şekil 3.12 : NCS'e göre not bloğunun çizim alanındaki yeri (Hall ve Green, 2006).

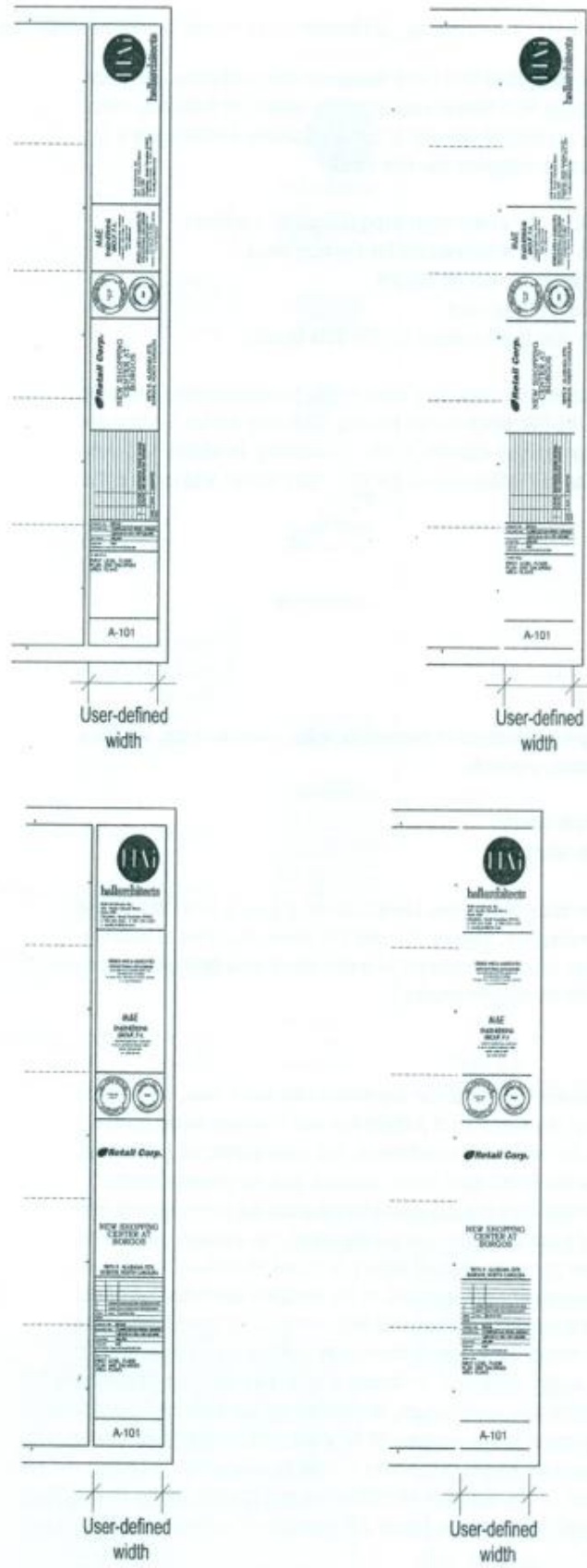
Başlık bloğu alanı, çizim paftasında proje ve pafta bilgilerinin konumlandırıldığı yerdir. Başlık bloğu alanı kendi içinde altı alt veri bloğuna bölünür. Bu bölümler; tasarımcı kimliği bloğu, proje kimliği bloğu, yayın bloğu, yönetim bloğu, pafta başlık bloğu ve pafta kimlik bloğudur. Şekil 3.13 söz konusu altı bloğu göstermektedir. Başlık bloğu alanı için yatay ve düşey metin formatı olmak üzere iki standart biçim kullanılmaktadır. Bu iki standart biçim, Şekil 3.14’te gösterilmektedir. Tasarımcı kimlik bloğu, her zaman başlık bloğunun en üstünde yer alır. Bu bloğun amacı, paftayı hazırlayanı ya da tasarımcıyı tanıtmaktır. Proje kimlik bloğu, proje kimliği, mal sahibi ve müşteri bilgilerinin gösterimi için ayrılmış bir kısımdır. Yayın bloğu, başlık bloğu içerisinde projenin yayınlanma tarihinden yapıma kadar geçen süre boyunca, paftanın geçmişini izlemek amacıyla oluşturulmuş bir veri bloğudur. Yayın bloğu “No.”, “Tarih” ve “Açıklama” başlıklı üç kolondan oluşmaktadır. Pafta yönetim bilgilerinin başlık bloğunda yerleştirildiği alan yönetim bloğu olarak belirlenmiştir. Bu bilgiler mimarın proje numarası, BDT dosyası, telif hakkı, “Çizen” vb. olabilir. Pafta başlık bloğu pafta başlığı ve tanımların yer aldığı veri bloğudur.

Genellikle pafta başlığı çizim görünüşüne göre belirlenir, “1. Kat Planı” ya da “Kesit” gibi. Pafta kimlik bloğu, genelde pafta numarası olarak bilinen pafta kimliğinin tanımlandığı veri bloğudur. Üretim bilgi alanı, pafta basım tarihini ve zamanını göstermek amacıyla kullanılır. Bu bilgiler paftaların gözden geçirilmesi sırasında çok yararlı olabilir. Dosyanın bulunduğu dizin, kalem kalınlıkları, pafta üretim saati ve benzeri bilgiler de bu alanda verilebilir.

The diagram illustrates a standard sheet title block layout with the following components:

- Designer Identification Block:** Contains the logo for **hallarchitects** and contact information: **hall architects, inc.**, 101 North Church Street, Suite 200, Charlotte, North Carolina 28202, P: 704.252.1232, F: 704.252.1237, e: north@hallarch.com.
- Project Identification Block:** Contains the logo for **MAE ENGINEERING GROUP P.A.** and contact information: **MAE ENGINEERING GROUP P.A.**, 101 North Church Street, Suite 200, Charlotte, North Carolina 28202, P: 704.252.1232, F: 704.252.1237, e: north@hallarch.com.
- Issue Block:** Contains the logo for **Retail Corp.** and the project name: **NEW SHOPPING CENTER AT BORGOS**.
- Management Block:** Contains the project location: **9870 N. ALABAMA AVE, BORGOS, NORTH CAROLINA**.
- Sheet Title Block:** Contains the sheet title: **FIRST FLOOR PLAN**.
- Sheet Identification Block:** Contains the sheet number: **A-101**.

Şekil 3.13 : NCS’e göre başlık bloğu alanı (Hall ve Green, 2006).



Şekil 3.14 : NCS'e göre yatay ve dikey metin formatı (Hall ve Green, 2006).

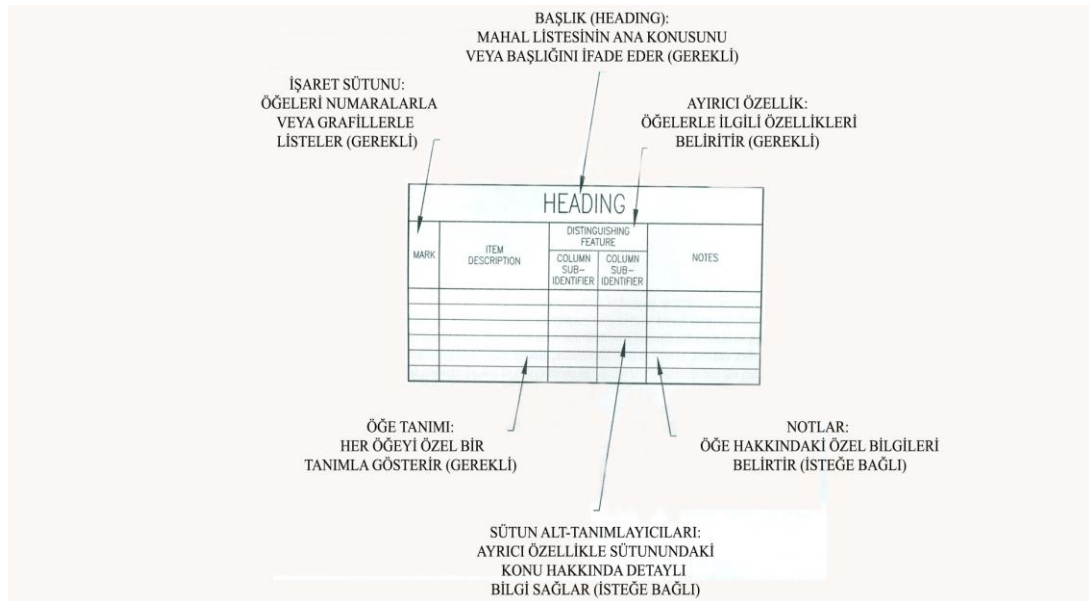
Mahal listesi

Mahal listesi ilkeleri, terminolojide, biçim ve içerik açısından tutarlılık sağlar. Ek ilkeler proje-bazlı mahal listelerinin nasıl hazırlanacağını gösterir. Bununla birlikte mahal listelerini tanımlamak ve doldurmak için bir sistem ortaya koyar.

NCS'e göre bir mahal listesi aşağıdaki bileşenleri mutlaka içermelidir:

- Başlık (konu başlığı)
- İşaret (bir öğeyi tanımlayan sütun)
- Öğe tanımı (Öğeyi tanımlayan sütun)
- Ayırt edici özellikler (Dikkate değer özelliklerini tanımlayan sütun)

Bazı mahal listelerinde beşinci bir notlar sütunu da mevcuttur. NCS'e göre bir mahal listesi şablonu Şekil 3.15'te gösterilmiştir.



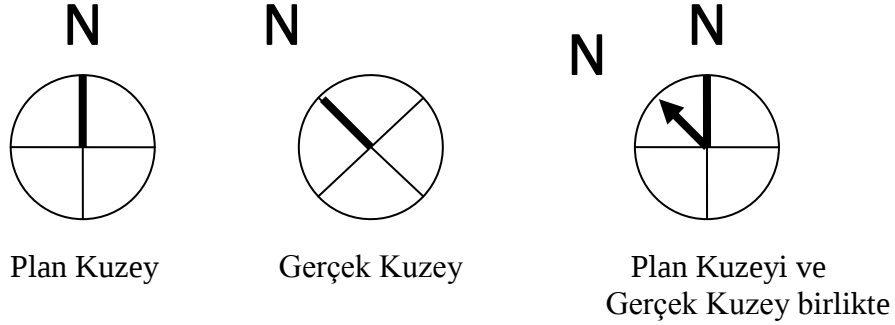
Şekil 3.15 : Mahal listesinin bileşenleri (Hall ve Green, 2006).

Çizim kuralları

Çizimlerde yeralan standart kuralları ele alır: Örneğin, çizim oryantasyonu, yerleşim, semboller, malzeme gösterimleri, çizgi kalınlıkları, ölçülendirme, çizim ölçeği, diyagramlar, notasyonlar, çapraz referanslama (cross-referencing) gibi.

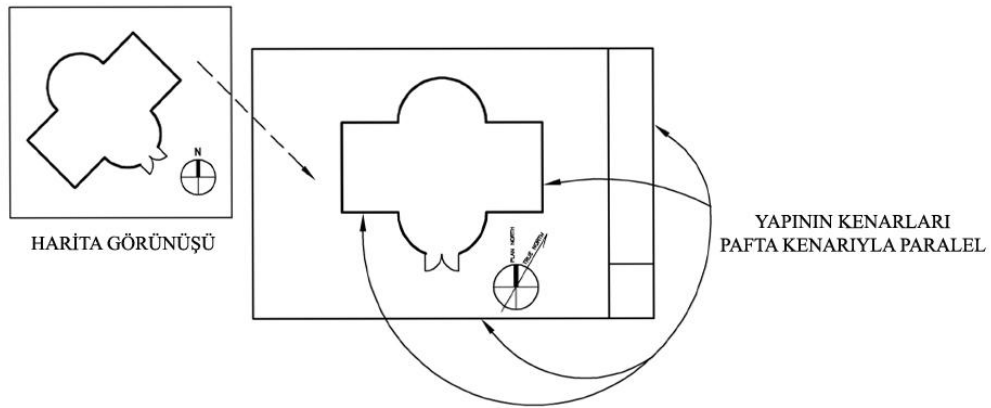
Kuzey oku: Yapım projeleri çizimlerinde plan kuzey, gerçek kuzey ve manyetik kuzey olmak üzere üç tip kuzey oku kullanılmaktadır. NCS, plan içeren tüm

paftalarda kuzey okunun kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Buna karşın, NCS'e ait resmi bir kuzey oku tipi bulunmamaktadır. Bu üç tip kuzey oku Şekil 3.16'da gösterilmektedir.



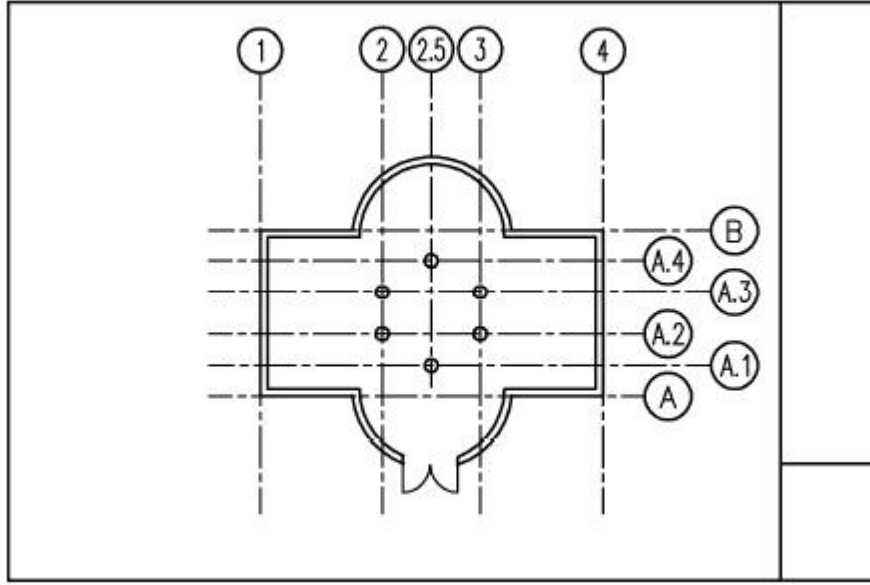
Şekil 3.16 : Kuzey okları (Hall ve Green, 2006).

Kat planlarında en sık kullanılan kuzey oku yerleşimi, çizim bloğunun üst kısmını gösterecek şekilde kuzey okunun yerleştirilmesidir (NIBS, 2007). Pafta yerleşimi de Şekil 3.17'de gösterilmiştir.



Şekil 3.17 : Pafta yerleşimi (NIBS, 2007).

Aks sistemi: Yapının taşıyıcı sistemini, duvarlarını ve kolonlarını çizimde göstermek için bir aks sistemi kullanılır. Dikey çizgiler, çizimin üzerinde soldan sağa doğru numaralandırılmalıdır. Yatay çizgiler ise çizimin sağ tarafında, aşağıdan yukarıya doğru harflendirilmelidir. Çizgiler arasında ek bir çizgiye daha gereksinim duyulduğunda, ondalıklı sayılar da kullanılabilir. Şekil 3.18'de aks sistemine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 3.18 : Kolon akslarının gösterimi (NIBS, 2007).

Koordinat sistemi: Yapıyı çizimde konumlandırmak için sabit noktalar belirlemekle oluşur.

Çizim yerleşimi: NCS’de bu bölüm, çizim başlık formatı, çizim alanları, pafta yerleşimi adı altında üç başlıkta incelenmiştir.

- Çizim başlık formatı: İster çizim küçük bir detay olsun, ister büyük bir kesit olsun, her çizim bloğu bir başlık, numara ve ölçek ile tanımlanmalıdır.
- Çizim alanları: Bilgilerin üst üste çakışmasını önlemek için çizim birbirinden bağımsız alanlara bölünmüştür. Bu bölünmenin yokluğunda, her kategori için farklı bir katman mevcutsa BDT bazı bilgilerin üst üste gelmesine yol açabilir.
- Pafta yerleşimi: NCS’e göre pafta modüllere bölünür, her modülde metinsel veya grafiksel anlatım bulunan bir çizim bloğu yer alır. En sıklıkla başvurulacak referans çizim, başlık veya notasyon bloğuna yakın olacak şekilde paftanın en alt modülüne yerleştirilir. İlave olarak gelecek diğer çizimler de öncelik sırasına göre aşağıdan yukarıya doğru yerleştirilir.

Çizim hassasiyeti: NCS’e göre çizimlerde gereksiz detaydan kaçınılmalıdır. Aksi halde, yazdırıldığında okunaksız olma gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle çizgi kalınlıklarına dikkat edilmelidir, bir nesneyi sunarken mümkün olduğunca az sayıda çizgi kullanılmalıdır, yazdırılacağı ölçeğe uygun şekilde

izilmelidir. Çizgilerin birbirlerinin sonunda tam olarak birleştiklerinden emin olmak gerekir, birbirlerinin üzerine binmemesi veya kısa kalmamasına dikkat edilmelidir. şematik tasarım çizimlerinin uygulama çizimlerine dönüştürüleceği durumlarda çizimlerde kesin ölçüler verilmelidir. Çizimi okuyacaklar için herhangi bir karışıklığı önlemek üzere ölçülendirme yöntemi notlar bölümünde yer almalıdır.

Ölçek: Çizimin okunabilir olması için doğru bir ölçek seçilmesi önemlidir. Çizim, grafik, ölçü ve metin içeriğini gösterebilecek boyutta olmalıdır. rnek olarak pencere detayları 1:5 ölçeğinde zilir (NIBS, 2007). NCS’e göre sıklıkla kullanılan ölçekler ve kullanım yerleri aşağıda belirtilmiştir:

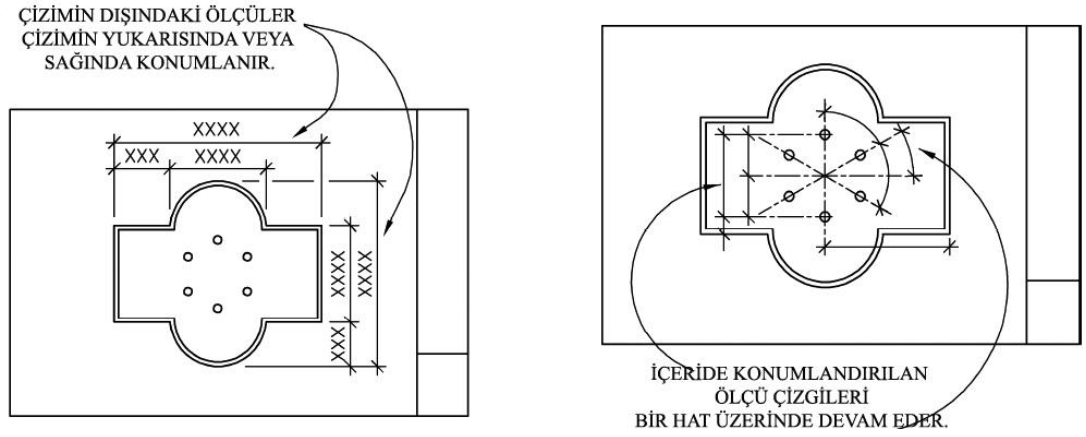
- 1:5000 ile 1:500 arası ölçekler vaziyet planlarını,
- 1:200 ile 1:100 arası ölçekler kat planları, dış görünüşler ve yapı kesitlerini,
- 1:50 ölçek kat planları, görünüşler ve kesitleri,
- 1:30 i görünüşleri,
- 1:20 genişletilmiş kat planları, duvar kesitleri, temel ve temel ayaklarını,
- 1:10 duvar kesitleri, temel ve temel ayakları, duvardan çatıya kesitler, bağlantılar ve diğerlerini,
- 1:2 ve 1:1 ölçek de duvar kesitleri, temel ve temel ayakları, duvardan çatıya kesitleri göstermek için kullanılır.

Çizgiler: NCS sisteminin bu bölümü çizgi tipleri ve kullanım alanlarını tanımlar. Buna göre bazı çizgi kalınlıkları aşağıda verilmiştir:

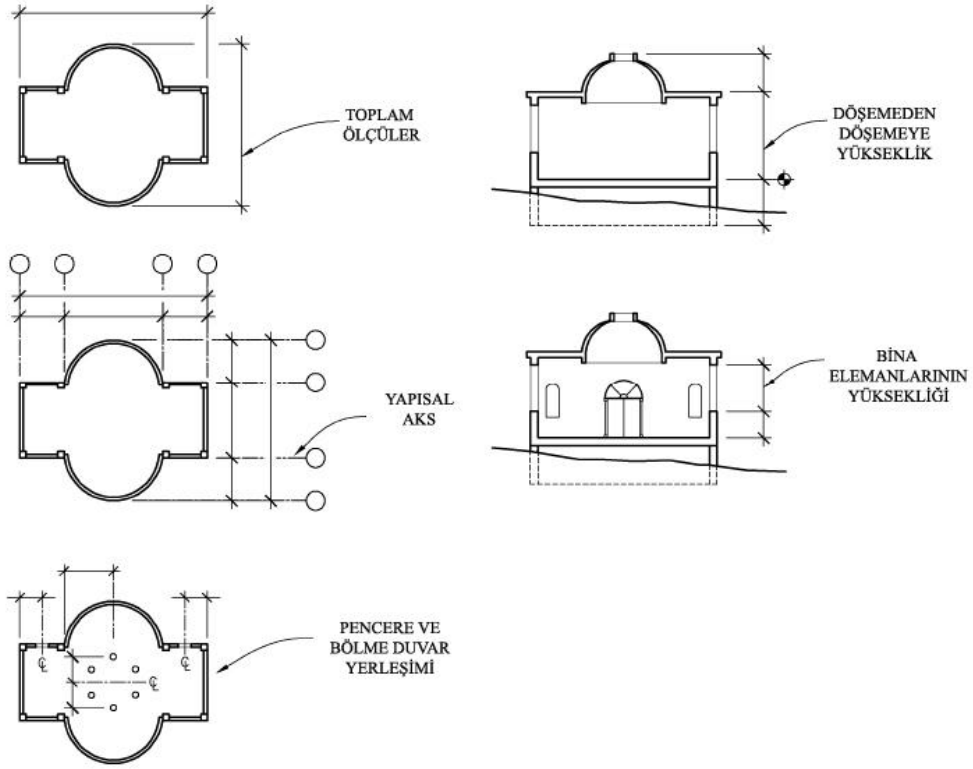
- 0.18 mm: Malzeme gösterimleri, taramalar, yüzey işaretleri ve desenler.
- 0.25 mm: Boyutlandırma çizgileri, uzantı çizgileri, sayfa sonu çizgileri, gizli nesneler, noktalı çizgiler, kesikli çizgiler, yapı sınırı çizgileri, merkez çizgileri, aks çizgileri ve mahal listesi aks çizgileri.
- 0.35 mm: Nesne çizgileri, nitelik çizgileri, yazılar, harfler, sonlandırıcı işaretler, kapı ve pencere yükseklikleri, mahal listelerinin kenar çizgileri
- 0.50 mm: Başlıklar, i ve dış görünüşlerin kenarları, kesit çizgileri, kesme çizgileri, arsa çizgileri, kesit kesme çizgileri, çizim bloğu erevesleri

- 0,70 mm: Eşleştirme çizgileri, büyük başlıklar, yapı kaplamaları, başlık bloğu çerçeveleri, pafta çerçeveleri, mahal listesi çerçeveleri
- 1,00 mm: Ana başlıkların alt çizgileri ve tasarım parçalarının ayrılması
- 1,40 mm: Pafta sınır çizgileri ve pafta kapağı çizgileri
- 2,00 mm: Pafta sınır çizgileri ve pafta kapağı çizgileri.

Ölçüler: Ölçüler ölçülendirilecek alanın dışına yerleştirilir. Çizimin dışındaki ölçüler çizimin üst kısmında veya sağ kısmında yer almalıdır. Çizim ile ölçü çizgisinin aralığı en az 14.5 mm ve ölçü çizgilerinin birbirinden uzaklığı en az 10 mm olmalıdır. Planın içinde yer alan ölçü çizgileri ise, bir çizgi üzerinde devam etmelidir, karışıklığa mahal vermemelidir. Ölçülendirme ile ilgili detaylar, Şekil 3.19 ve 3.20’de gösterilmektedir.



Şekil 3.19 : Ölçülendirme ile ilgili detaylar – 1 (NIBS, 2007).

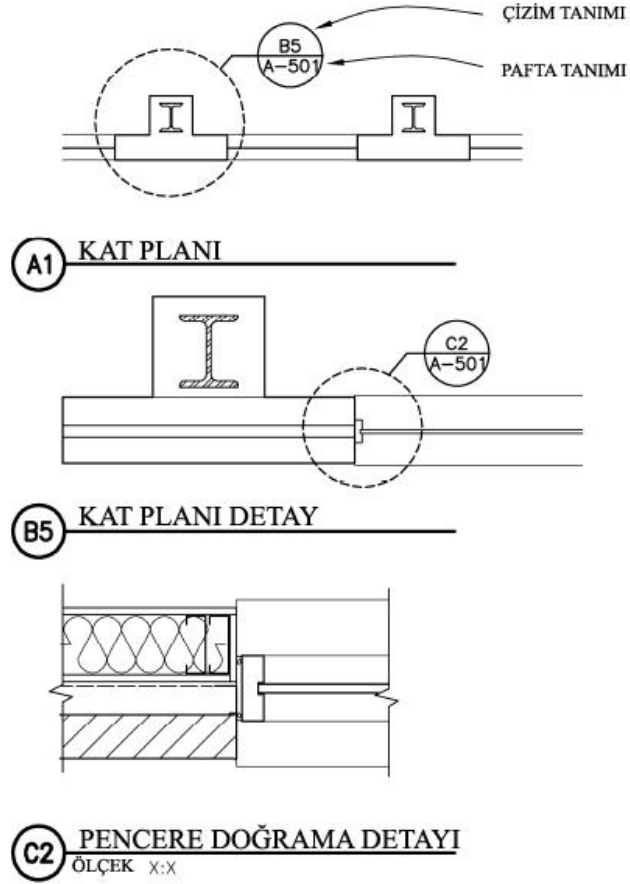


Şekil 3.20 : Ölçülendirme ile ilgili detaylar – 2 (NIBS, 2007).

Malzeme gösterimi: Bazı malzemeler belirli çizim dilleriyle gösterilir. NCS’e göre 1:1000 veya 1:500 ölçekte malzeme gösterimine gerek yoktur. Daha büyük ölçeklerde ise malzemelerin kendilerine özgü tarama yöntemleriyle tarama yapılır.

Notasyonlar: Çizimlerde verilecek notlar için standartları belirler. Notlar genel olarak kısa ve öz olmalıdır, bununla birlikte kısaltma kullanımı en aza indirgenmelidir. Çizimler ve teknik şartnameler arasında ortak bir terminoloji kullanılmalıdır. Notlar, malzemeleri, bileşenleri ve bağlantıları anlatmak değil, belirtmek için olmalıdır. Notlar için minimum yazı boyutu BDT için 2.5 mm olmalıdır. Kalın, yatay veya altı çizilmiş yazım stili notlarda kullanılmamalıdır.

Çapraz referanslama: Çizim setinde, genelden özele bilgi takibi için sağlanan bir sistemdir (NIBS, 2007). Referans semboller, okuyucuya çizimin bir yerinden dokümanın başka bir bölümüne referans vermek için kullanılır. Referans verilen bilgiler aynı ya da farklı paftalarda olabilir. Sembolün büyüklüğü pafta kimliğini barındıracak şekilde düzenlenmelidir (Hall ve Green, 2006). Şekil 3.21’de çapraz referanslama örneği verilmiştir.



Şekil 3.21 : NCS’e göre çapraz referanslama

Semboller: NCS’e göre çizimlerde kullanılan başlıca altı adet sembol vardır. Bunlar:

- Tanım sembolleri: Bir öğenin soyut sunumudur.
- Çizgi sembolleri: Kesintisiz nesneleri gösterir ve tek veya çift çizgi ile gösterilme durumunu belirtir.
- Malzeme sembolleri: Ölçekli olarak plan, görünüş ve kesitte gösterilir.
- Nesne sembolleri: Mobilya veya banyo armatürleri gibi öğeleri gösterir.
- Referans semboller: Okuyucuyu dokümanın başka bir bölümüne yönlendirir.
- Metin sembolleri: Notasyonlarda kullanılacak bir kelime veya kelimeleri grafiksel olarak gösterir.

Pafta tipleri:

- Pafta tipi göstergesi 0-serisi (genel) paftalar: Pafta tipi göstergesi, tüm çizim setleri ve belirli başlıklar hakkında bilgi edinmek için başvurulması gereken bir kaynaktır. Yine de, bazı durumlarda tüm paftanın kullanımına ilişkin

bilgiler yeterli sayıda olmayabilir. Böyle durumlarda, kapak paftasının pafta sayısı ve kod özetleri gibi genel çizim setiyle ilgili bilgileri içeren bir belgeyle birleştirilmesi düşünülebilir. Genel disiplin notları, disiplin setinin ilk paftasında yer almalıdır. Genel Disiplin notları, Pafta Tipi Göstergesi 0-Serisi (Genel) Pafta olmasa bile ilk paftaya yerleştirilmelidir.

- Pafta tipi göstergesi 1-serisi (plan) paftaları: Mimar genellikle yapım çizim setinin bir parçası olarak birçok tipte plan paftası hazırlar. NCS mimari plan paftaları için belirli bir standart sağlamasa da, tipik düzenleme genellikle kat planları, yansıtılmış tavan planları, çatı planları ve iç mekan planları şeklindedir. Plan paftalarında ele alınması gereken çizim kuralları kat ve oda adlarının ve numaralarının belirlenmesini de içerir. NCS tüm bu konularla ilgili kılavuz sağlar.
- Pafta tipi göstergesi 2-serisi (görünüş) paftaları: Görünüş paftaları, ilk önce dış görünüşler daha sonra iç görünüşler olacak şekilde sıralanır. Görünüşlerin tanımlanmasında yardımcı olması için anahtar plan kullanılıyorsa, bu anahtar plan not bloğunun alt kısmında ya da çizim alanının sağ alt biriminde yer almalıdır. Tüm plan görünüşlerinde kuzey okunun olmasına dikkat edilmelidir. Görünüşler adlandırılırken görünüşe bakılan yön değil, görünüşün baktığı yön kullanılır. Örnek olarak ‘kuzey duvarı’ plan kuzeyine bakan görünüştür. Görünüşler ve kısımlar boyutlandırılırken her çizimde bir görünüş işareti (hedef olarak da bilinir) kullanılmalıdır. Projenin boyutuna göre mimar, plan ve görünüşlerde hangi pencere tiplerinin, hangi bina bölümlerinin ve hangi duvar bölümlerinin hangi sembollerle ifade edileceğine karar vermelidir. Bu referans sembollerin görünüş paftalarında yer alması büyük ticari projelerde daha uygundur. Daha küçük projelerde ve konut projelerinde bu referans semboller planlarda yer alır.
- Pafta tipi göstergesi 3-serisi (kesit) paftaları: Kesit görünüşlerinin sırası yapı kesitleriyle başlar, duvar kesitleriyle devam eder. Bu kesitler adlandırılırken kesitin yönüne göre bir adlandırma yapılır. Bu yüzden, bir başlık “Kuzey Kesiti” ya da “Güney Kesiti” gibi olabilir.
- Pafta tipi göstergesi 4-serisi (büyük ölçekli görünüşler) paftaları: Büyük ölçekli görünüşler bir planın, kesitin ya da bir görünüşün parçasının büyük

ölçekte gösterilmesidir. Genelde büyük ölçekli görünüşler genişletilmiş kat planları, banyolar, merdiven bölümleri, asansör şaftları ve ekipman odaları için kullanılır. Genelde büyük ölçekli görünüşler tüm boşlukları gösterir, fakat bazen kısmi görünüşler de gösterilir.

- Pafta tipi göstergesi 5-serisi (detay) paftaları: Detaylar imalatların veya ekiplerin yatay, dikey veya üç boyutlu görünüşleri olabilir. Bu detayların konumlarına göre gruplandırılmaları tavsiye edilir. Bu nedenle, dış duvar detayları bir arada, çatı detayları bir arada, dolaplarla ilgili detaylar bir arada bulunmalıdır. Ayrıca detayların mümkün olduğunda dış detaylar ve iç detaylar olarak da sıraya sokulması önerilir.
- Pafta tipi göstergesi 6-serisi (mahal listeleri ve diyagramlar) paftaları: Birçok firma kendi iş yapısına göre standart mahal listeleri ve diyagram paftaları hazırlar. Bu standartlar daha sonra proje gereksinimlerine göre değiştirilerek adapte edilir. Bu uygulama zaman ve para kayıplarını önlerken kalitenin de garanti altına alınmasını sağlar.
- Pafta tipi göstergesi 7-serisi ve 8-serisi (kullanıcı tarafından tanımlanan) paftalar: NCS mimarın özel gereksinimlerini karşılamak adına 2 tip pafta göstergesi serisi sunmaktadır. Bu pafta tiplerinin en yaygın kullanımı alternatifleri ve özel tanımlamaları (tarifler) kapsar.
- Pafta tipi göstergesi 9-serisi (3-boyutlu sunum) paftaları: Aksonometrik çizimler, perspektifler, fotoğraflar ve telkafes (wireframe) çizimler gibi üç boyutlu sunumlar yeni ve temelden projelerde çok sık kullanılmazken, renovasyon projelerinde ve çok karmaşık tasarım işlerinde daha sık kullanılır.

Model çizim seti: NCS bir model çizim setinin oluşturulma prosedürlerini ve kullanımını ayrıntılı bir şekilde açıklar. Birçok firma bu aracı kullanarak yapım dokümanlarının ayrıntılı bir şekilde hazırlanmasında çok büyük verim elde etmiştir. Model çizim seti NCS'e göre 'cartoon set' olarak da adlandırılır ve yapım dokümanlarının eskiz halidir. Model setteki her bir sayfada tamamlanmış çizim setindeki bir pafta yer alır. Model setin hazırlanması, pafta düzeninin ve adam-saat planlamasının verimli bir şekilde yapılması için önemlidir. Ayrıca bu şekilde tüm proje ekiplerinin çizimlerin son imalata nasıl yansıdığı gösterilmiş olur.

Terimler ve kısaltmalar

Yapım dokümanlarında ve teknik şartnamelerde kullanılan standart adlandırma ve kısaltmaları içerir. Düzgün imla ve terminoloji sağlar, kısaltmaları ve ortak kullanılan notları standartlaştırır.

NCS'e göre adlandırma ve kısaltma ilkeleri:

- Mahal listelerindekiler hariç beş veya daha az harften oluşan kelimeler kısaltılmaz. Bununla birlikte, mahal listesinin başlığının yazılacağı alan, bir kısaltmaya gereksinim duyabilir.
- Birden fazla anlamı olan kısaltmalardan kaçınılmalıdır.
- Genel paftalarda bir kısaltma listesi gösterilmelidir.
- Kısaltmanın anlamıyla ilgili en ufak bir şüphe varsa, o kısaltma kullanılmamalıdır.

Terimler ve kısaltmalar, iki şekilde oluşturulabilir. İlki terimlere göre alfabetik olarak sıralı, ikincisi ise kısaltmalara göre sıralıdır. Terimler ve kısaltmaları, aynı kısaltmaya sahip diğer terimlerle birlikte listelenir.

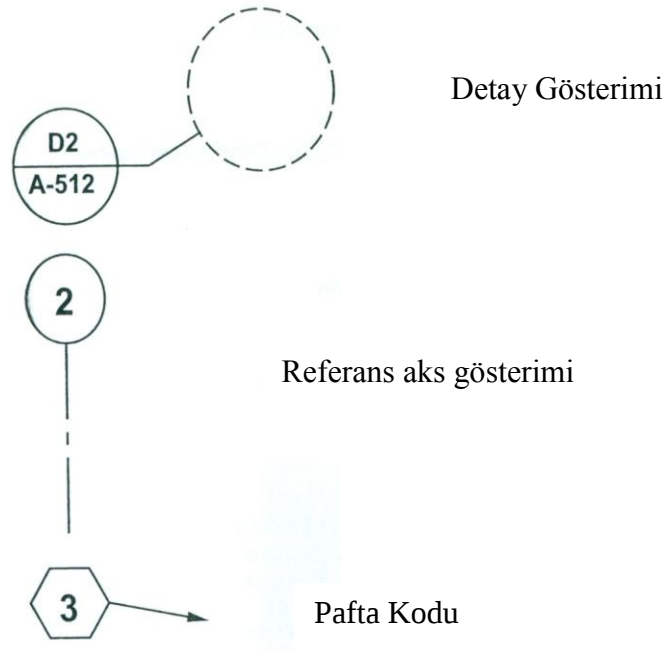
Semboller

Semboller, yapım dokümanlarını oluşturmak, anlamak ve amacını yerine getirmek üzere çoğunlukla kullanılan standart sembolleri, sınıflandırmaları, grafik sunumları ve organizasyonu belirtir. Semboller MasterFormat 2004 numaraları ve başlıkları kullanılarak sınıflandırılmıştır. NCS'deki şekliyle semboller, altı kategori içinde sınıflandırılmıştır:

- Tanımlayıcı semboller: Çizimde kullanılan bazı nesnelerin gösteriminde kullanılır. Fakat bu semboller o nesnelerin gerçek görüntüsü değildir. Tanımlayıcı semboller genel olarak vanaların, yangın alarmlarının, elektrik armatürlerinin ve elektrik prizlerinin gösterimlerinde kullanılır.
- Çizgi semboller: Sürekli nesnelerin gösteriminde kullanılır, tek veya çift çizgi olarak kullanılır. Çizgi semboller genel olarak duvarların, havalandırma kanallarının ve kabloların gösteriminde kullanılırlar.
- Malzeme sembolleri: Yapı malzemelerini ya da var olan koşulları ifade etmek için kullanılır. Malzeme sembolleri kesit, görünüş ya da plan görünüşlerinde

görülebılır ve genelde tuğla, taş, toprak, tahta, beton ve çelik gibi malzemelerin gösteriminde kullanılır.

- Nesne sembolleri: Betimlenen nesnelerin gösteriminde kullanılır. Kapı, pencere, banyo armatürleri ve mobilyalar nesne sembolleri ile gösterilir.
- Referans semboller: Okuyucuyu ya paftadaki çizimlerle ilgili bilgilerin bulunduğu yere yönlendirir, ya da paftadaki çizimlerle ve verilerle ilgili basit bilgiler verir. Şekil 3.22’de çapraz referanslama örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.22 : NCS’e göre çapraz referanslama (Hall ve Green, 2006).

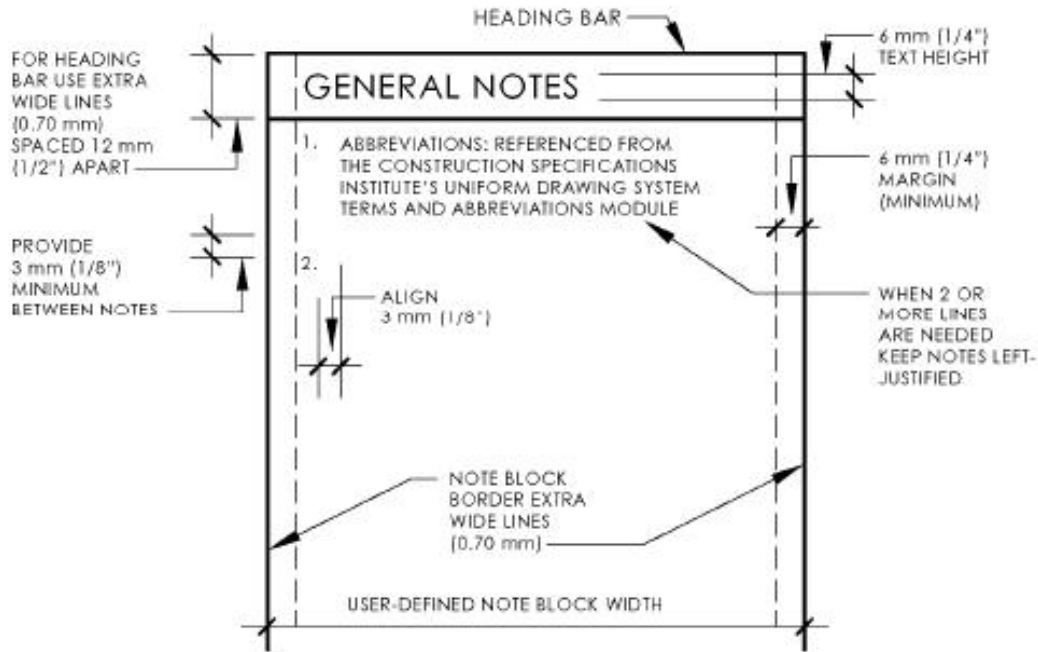
- Karakter semboller: Çizim veya notasyonlardaki belli kelime veya kelimelerin anlatımında kullanılır. Bu semboller bilgisayar klavyesinde bulunan sembollerdir. Bu semboller Amerika’da kullanılan semboller olup, örnek vermek gerekirse; foot (‘), inch (“), ve (&), -de –da (@), numara (#) sembolleriyle gösterilir.

Notasyonlar

Notasyon sınıflandırması, biçimi, bileşenleri ve konumu; notların kullanımı; terminoloji ve teknik şartnamelerle bağlantı ile ilgili kuralları içerir.

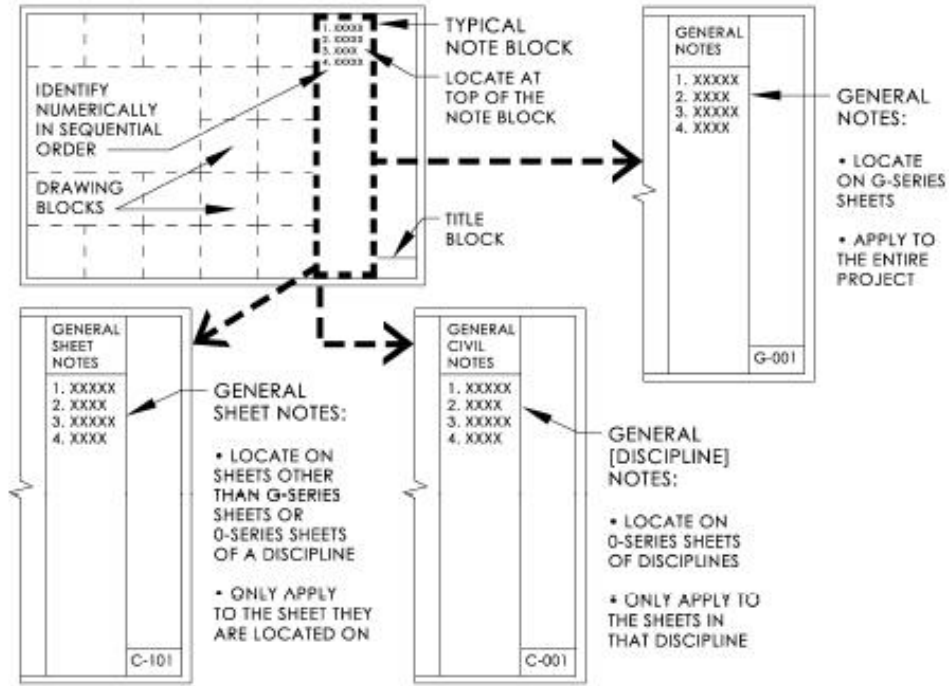
NCS’de tanımladığı şekliyle notasyonlar genel notlar, genel disiplin notları, genel pafta notları, referans anahtar notları ve pafta anahtar notları olmak üzere beş çeşittir:

- Genel notlar: G-Serisi Genel Çizimler paftalarında konumlandırılır. Genel notların NCS'e göre yerleşimi Şekil 3.23'te gösterilmiştir. Bu yerleşime göre notların nasıl yerleştirileceği ölçüleriyle birlikte belirtilmiştir.



Şekil 3.23 : NCS'e göre genel notların yerleşimi (NIBS, 2007).

- Genel disiplin notları: Belirli bir tasarım disiplininde birinci veya 0-Serisi paftalarında yer alır ve aynı disiplin içindeki sonraki paftaların hepsine uygulanır. Genel disiplin notları çizimlerine uygulandığından, disiplinin diğer paftalarında tekrar edilmemelidir.
- Genel pafta notları: Paftaya özel bilgi veya komutlarla iletişim kurmak için kullanılır. Genel pafta notları, not bloğunun içinde tablo haline getirilmiştir. Şekil 3.24'te, not bloğu içinde genel pafta notları görülmektedir. Şekil 3.24'te ilk olarak belirtilen genel notlar, G-Serisi paftalarına sahip olmayan projelerde kullanılır ve setin ilk paftasında konumlandırılır. İnşaat işe ilgili notlar, bir disiplinin 0-Serisi paftaları olmayan projelerde kullanılır ve genel disiplin notları o disiplinin ilk paftasında konumlandırılır, eğer varsa aşağısında genel proje notları yer alır.

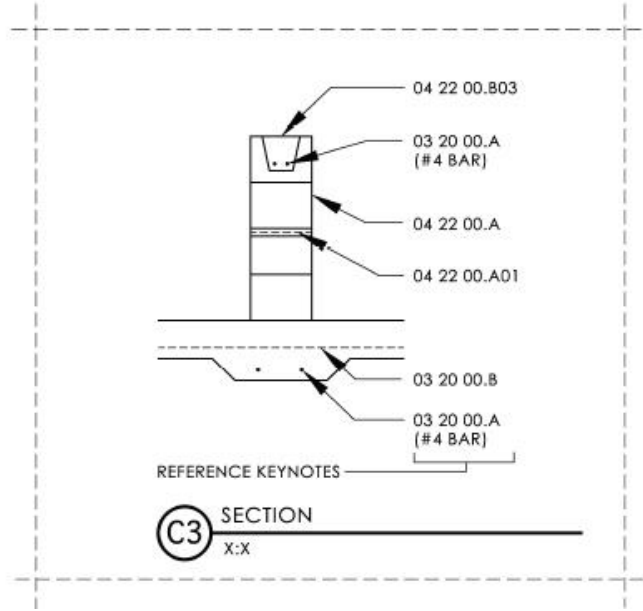


GENERAL NOTES	
1. XXX XX XXXXXXXX XXXXX XXXXX	
2. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
3. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXXX	
4. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
GENERAL CIVIL NOTES	
1. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
2. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXXX	
3. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
4. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XX	
GENERAL SHEET NOTES	
1. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
2. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXXX	
3. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XX	
4. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
5. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XXX	
6. XXXX XX XXXXXXXX XXXXX XX	
	C-101

Şekil 3.24 : NCS'e göre genel pafta notları (NIBS, 2007).

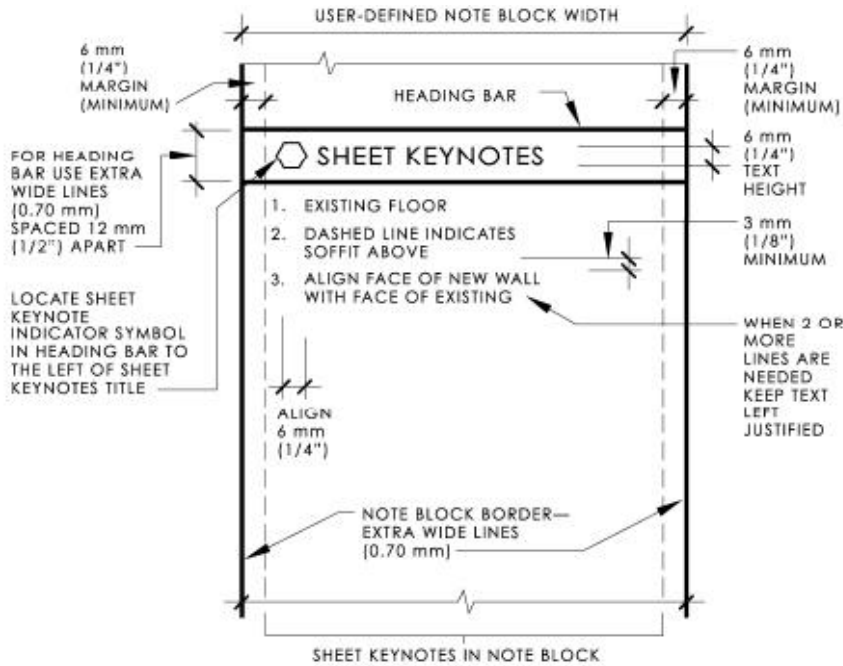
- Referans anahtar notlar: Öğelerin grafik gösterimini tanımlamak için kullanılır ve teknik şartnamelerdeki özel bölümlere doğrudan referans verilir. Referans anahtar not sembolleri çizim bloğunun grafik ve notasyon alanında konumlandırılır. Paftada görünen her sembol paftanın not bloğunda bir özet

ve grafiği tanımlayan metin notu ile birlikte listelenir. Şekil 3.25'te çizim bloğundaki referans anahtar not gösterilmektedir.



Şekil 3.25 : NCS'e göre çizim bloğunda referans anahtar not (NIBS, 2007).

- Pafta anahtar notları: Çizim bloğunun grafik ve notasyon alanlarında altıgen sembol ile gösterilir. Şekil 3.26'da pafta anahtar notları ve düzenleme ölçüleri gösterilmektedir.



Şekil 3.26 : NCS'e göre pafta anahtar notları (NIBS, 2007).

- Not blok hiyerarşisi: Notların not bloğunda nasıl bir düzende yerleştirileceğini açıklar. NCS'e göre genel notlar not bloğunun en üstüne yerleştirilir, genel notların altında referans anahtar notlar yer alır ve son olarak referans anahtar notların altında pafta anahtar notları yer alır.

Yönetmelik kuralları

Yönetmelik kuralları, tasarım sürecini kolaylaştırmak için yapım dokümanlarında yer alan bazı ölçütleri belirler. Çizimlerde görünmesi gereken genel düzenleyici enformasyon tiplerini tanımlar, bir çizimdeki yönetmeliklere dayalı enformasyonu tespit eder, standart grafik kurallarını belirler. Tasarımcılar ve çizimleri denetleyen yetkililer tarafından yönetmeliklerin gözden geçirilmesini kolaylaştırmak için de kullanılabilir.

Yargı yetkisi olan yerel otoriteler yapım dokümanlarında gösterilmesi gereken düzenleyici öğelerle ilgili kendi kurallarını yayımlar. NCS, düzenleyici enformasyonları 12 kategoride ilişkilendirir. Bu kategoriler aşağıdaki gibidir:

- Genel: Projeyle ilgili genel bilgiler, mal sahibi, yüklenici ve projenin kimlik bilgileri, konumu, yasalar ile ilgili olan öğelerdir.
- Arazi: Proje araziyle ilgili, arsa sınırlarına olan uzaklık, arazi düzeltme, sel kontrolü, çevresel etki raporları, tapu sınırlandırmaları ve bölgelendirme enformasyonu gibi öğelerdir.
- Yapı: Yapının tasarımıyla ilgili, yapım tipi, yapı yüksekliği ve alanı gibi öğelerdir.
- Can güvenliği-çıkış kapısı: Kaçış noktalarına erişim, mesafe, kaçışların her kattaki sayısı ve kapasitesi, merdiven ve kapı detayları gibi öğelerdir.
- Yangından koruma-sabit: Çeşitli bileşenlerin yangın dayanıklılık oranları, kullanımları gibi öğelerdir.
- Erişilebilirlik: Araziyi, servisleri, yapıyı ve elemanları, engeliler tarafından erişilebilir ve kullanılabilir hale getirmek ile ilgili öğelerdir.
- Enerji: Enerji korunumu ile ilgili, mekanik ve elektrik ekipman yükleri, hava filtreleme, servis suyu ısıtma detayları gibi öğelerdir.

- Strüktüre ilişkin: Strüktürel sistem tanımı, malzeme tasarım standartları gibi strüktürel tasarım ölçütleri ile ilgili öğelerdir.
- Yangından koruma-aktif: Yangın söndürme sistemleri, yangın alarmı, duman kontrolü, yangın söndürücüler gibi aktif yangın koruma tipleri ile ilgili öğelerdir.
- Sıhhi tesisat: Tesisat bağlantılarının sayısı, su dağıtımı, su kullanım verisi, boru malzemeleri ve bağlantıları gibi sıhhi tesisat gereksinimleriyle ilgili öğelerdir.
- Mekanik tesisatı: Havalandırma gereksinimleri, boru yerleşimi ve yapımı, yangın söndürücü yerleri gibi mekanik tesisat gereksinimleriyle ilgili öğelerdir.
- Elektrik tesisatı: Ekipman listeleme ve montajı, elektrik şebekesi düzenleme metodları, en düşük aydınlatma seviyeleri ve acil durum güçleri gibi elektrik tesisatı gereksinimleriyle ilgili öğelerdir.

Yukarıda verilen kategorilerle ilgili bilgiler, ilgili kategorilerin içine yerleştirilir. Farklı disiplinlerle ilgili bilgiler, farklı kişiler tarafından gözden geçirilip değerlendirilir. Düzenleyici bilginin belirli bir disiplin için özetlenmesi gereken daha karmaşık veya özel projelerde, bu bilgi disiplin içindeki 0 paftasına yerleştirilmelidir. Yönetmelik özet paftalarında konumlanan bilgi, sadece genel kavramsal bilgi içermelidir. Özel grafik bilgi, çizim setinde başka bir pafta tipinde konumlandırılmalıdır. Örnek olarak yönetmelik özeti, yapı yangın bölme duvarları ve saatlik değerlendirmelerini gösteriyor ise, duvar konumunun özellikleri ve yapımı da kat planı paftalarında ve Tip 4 (büyük ölçek kesitler) veya Tip 5 (detay) paftalarında konumlandırılır (NIBS, 2007).

NCS bu modülde, her pafta üzerinde kullanılması gereken bilgilerin genel ilkelerini çizelgeler üzerinde gösterir. Bu ilkeler paftaların koordinasyonu ve bütünlüğü için bir kontrol listesi yayımlamada temel olarak kullanılır. NCS'in yayımladığı çizelgelerde, düzenleyici bilgiler, çizimdeki yeri ve gösterim formatı (grafik veya metin şeklinde) yer alır.

3.2.1.3 Pafta yazdırma ilkeleri

Gri tonlama, renk ve çizgi kalınlık tablolarını içerir. BDT yazılımı renk numaraları kullanır ve kullanıcının 255 renk seçeneğinden birini seçmesine izin verir.

Siyah/beyaz/gri yazdırma: Bu bölüm, siyah beyaz yazıcı kullanılarak yazdırılan baskıları ele alır. 255 çeşit renkten hangilerinin siyah beyaz yazıcıda hangi renk olarak basıldığını bir çizelge aracılığıyla açıklar.

Çizgi kalınlığı yazdırma: Çizimlerin büyük çoğunluğunda kullanılan çizgi kalınlıklarını gösterir.

Renkli yazdırma: Çizimlerin renkli baskılarını ele alır. BDT yazılımı, kullanıcının 255 renk seçeneği arasında tercih yapmasına olanak sağlar. NCS bu konuda, renkli yazdırılacak çizimlerin yaratılmasında kullanılmak üzere sabit yazdırma ayarlarını çizelgeler halinde gösterir.

3.2.1.4 NCS ve ISO 13567 karşılaştırması

NCS sürüm 4.0, NCS ve ISO 13567 arasında katman adlandırma sistemi açısından bir karşılaştırma yapmaktadır. Bu karşılaştırmaya göre, ISO 13567 ve NCS, katman adlandırma sisteminde farklılıkları olmakla birlikte pek çok açıdan birbirine benzemektedir. İki standart da tipik bir katman adını oluşturan veri alanlarının adlarını belirtmekte, alan adlarını tanımlamakta, hangi alanların zorunlu, hangi alanların isteğe bağlı olduğunu belirtmekte, her alandaki karakter sayılarını belirlemekte ve alanların hangi sırada görüneceğini anlatmaktadır. Şekil 3.27, her iki standardın katman formatını birlikte göstermektedir.



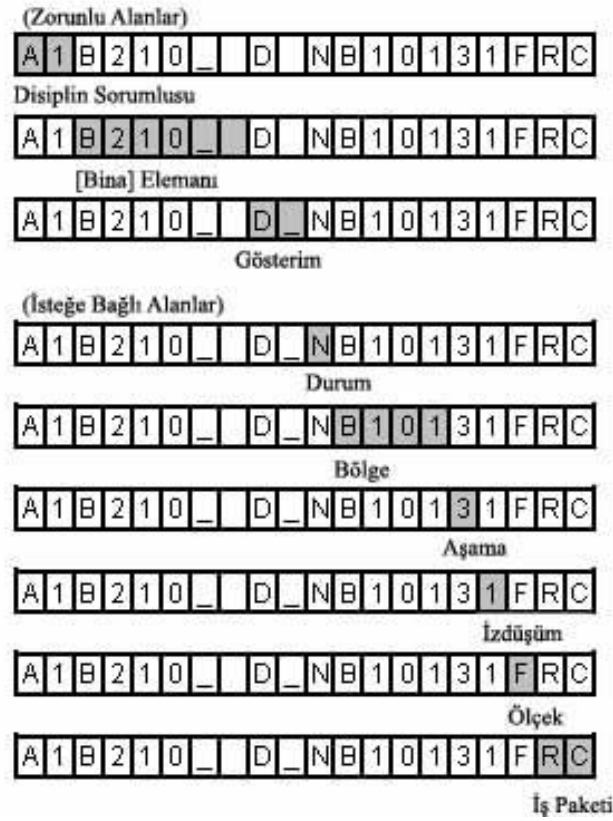
Şekil 3.27 : ISO 13567 ve NCS katman formatları (NIBS, 2007).

ISO 13567 ve NCS, bir noktada farklılaşmaktadır. NCS, her veri alanında gözükebilen geçerli alfanumerik alan kodlarını ve her alan kodunun tanımını belirtir. Öte yandan, ISO 13567 kullanıcıları her proje için geçerli alan kodlarını ve tanımlarını kendileri belirlemelidir. ISO 13567 kullanıcıları bu bilgiyi, proje veri alanlarına eklenen katman adlandırma sistemi tanım dosyası adı altında bir veri dosyasının içinde belgelemelidir. En basit şekliyle bu, bir sekmeye ayrılmış metin dosyasından başka bir şey değildir (NIBS, 2007).

NCS'in katman adlandırma yöntemi, kullanıcıları her proje için ayrı alan kodları geliştirme ve belgeleme zahmetinden kurtarır. Bununla birlikte, bütün muhtemel kullanıcılarına uyum sağlamak için NCS'in alan kodları listesi yeterince kapsamlı olmalıdır. ISO 13567 alan kodlarını belirlemeyerek, mümkün olan bütün alan kodlarını peşinen tanımlamaksızın ISO katman formatının düzenli olarak uygulanmasını sağlamaktadır.

ISO 13567 kullanıcıları kendi dillerine özel anlama sahip kodlar geliştirebilir. ISO 13567 kullanıcıları veri alanlarının içeriğini tanımlamak için numerik kodları tercih eder. Bu da alan kodlarını ülkeye göre tercüme etmekten kurtarır. Örnek olarak, kod 720 Ekipman anlamına geliyorsa, kodun kendisini tercüme etmeye gerek kalmamaktadır, sadece tanımının tercüme edilmesi yeterlidir. Bu özelliğiyle ISO 13567, esas dosya veya katman isminin ülkeden ülkeye tercümesi gereksinimini ortadan kaldırmaktadır.

ISO 13567 kullanıcıları, NCS kullanıcıları gibi sadece verilen geçerli alan kodları listesini geçerli kılmaktansa, belirlenen ISO katman formatını kendilerine göre değiştirmeyi tercih edebilir. ISO 13567-3 standardına göre; ulusal standart örgütleri ISO standartlarına uyan katman adlandırma kurallarını alternatif ve daha uygun katman adlandırma yapıları ve kodları kullanarak uygulayabilir. Buna olanak sağlamak için ISO 13567-3, katman formatında değişiklikler yapmak için kurallar belirtmektedir. Bu kurallara göre zorunlu veri alanları kullanılmalıdır, ancak katman adındaki bütün alanların sırası, kullanılan isteğe bağlı alanların sayısı ve her alandaki karakter sayısı varsayılan ISO katman formatından çeşitlilik gösterebilir. Her alanın kavramsal tanımı ISO standardıyla uyumlu olduktan sonra alanların isimleri, belirtilen isimlerden farklı olabilir. Varsayılan katman formatında yapılan bütün değişiklikler proje boyunca düzenli bir şekilde uygulanmalıdır. Katman adlarının hepsi aynı uzunlukta olmalı, zorunlu ve isteğe bağlı alanları aynı düzende bulundurulmalıdır ve alan başına aynı sayıda karaktere sahip olmalıdır (NIBS, 2007). Şekil 3.28, varsayılan ISO katman formatını göstermektedir. NCS katman alan adları ile ISO katman alan adlarının birbirinden farklı olmalarına rağmen alan adlarının tanımları kavramsal olarak birbiriyle aynıdır. NCS ve ISO'nun alan adları karşılaştırması Çizelge 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.28 : Varsayılan ISO katman formatı (NIBS, 2007)

Çizelge 3.3 : Alan adları karşılaştırması (NIBS, 2007).

NCS ALAN ADI	ISO ALAN ADI
Disiplin Göstergesi	Disiplin Sorumlusu
Ana ve Yardımcı Gruplar	Eleman
Açıklama Yardımcı Grubu	Gösterim
Durum	Durum
(yok)	Bölge
Durum (Aşama)	Aşama
(yok)	Ölçek
(yok)	İş Paketi

3.2.2 İngiltere

İngiltere’de günümüzde mimaride BDT standartları olarak kullanılan en yaygın standart ISO standartlarıdır. ISO adı altında İngiltere’de en sık kullanılan BDT Standartları aşağıda listelenmiştir:

- BS ISO 13567-1 Technical Product Documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part 1: Overview and principles
- BS ISO 13567-2 Technical Product Documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part 2: Concepts, formats and codes used in construction documentation
- BS ISO 128-21 Technical Drawings – General principles of presentation – Part 21: Preparation of lines by CAD systems
- BS ISO 128-23 Technical Drawings – General principles of presentation – Part 23: Lines on construction drawings
- BS ISO 3098-5: Technical Product Documentation – Lettering – Part 5: CAD lettering of the Latin alphabet, numerals and Marks
- BS 1192:2007 Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice

BS ISO 13567-1 ve BS ISO 13567-2, NCS’in tekdüzen çizim sistemine göre incelendiğinde, katman adlandırma ve kod kuralları konuları hakkında standart sağlamaktadır.

BS ISO 128-21 ve BS ISO 128-23, NCS’in tekdüzen çizim sistemine göre incelendiğinde, dördüncü kural olan çizim kuralları kategorisine girmektedir. ISO 128-21 standardının farkı, çizim kurallarını formüller ve hesaplamalarla anlatmasıdır. NCS’de herhangi bir formül ve hesap yöntemi yoktur.

BS ISO 3098-5, Latin alfabesinin BDT’de harfli gösterimi, sayılar, işaretler ve harflerin yazılış biçimlerini şekiller aracılığıyla gösteren standarttır. Bu özelliğiyle NCS’in sınıflandırmasındaki çizim kuralları kategorisinde gruplamak mümkündür. NCS, çizim kuralları kategorisinde, mimari ile ilgili bütün çizim standartlarını tek bir başlık altında standartlaştırırken, ISO standartları NCS’te bir bütün halinde ele alınan çizim kurallarının bir kısmını ayrı standartlar olarak inceler.

BS 1192, İngiltere standardıdır. Yapım bilgisinin BDT tarafından güncellenen üretim, dağıtım ve kalite yönetimi için bir yöntem yayımlar (Url-18). BS 1192 beş bölümden oluşmaktadır:

1. bölüm “Genel Prensipler için Tavsiyeler”, 2. bölüm “Mimari ve Mühendislik Çizimleri için Tavsiyeler”, 3. bölüm “Semboller ve Diğer Grafik İlkeleri”, 4. Bölüm “Arazi Çizimleri için Tavsiyeler” olarak adlandırılmıştır. 5. bölüm 1990 ve 1998 yıllarında yayımlanmış olup, BDT verisinin yapılandırılması ve değişimi üzerinedir. BS 1192 belgesi 2007 yılında güncellenmiştir ve “Mimari Bilginin, Mühendislik ve Yapım Bilgisinin İşbirlikçi Üretimi – Uygulama Kodları” adını almıştır.

BS 1192, ISO 3098-5 standardına karşılık gelmekte olup, terimler ve tanımlar ile başlar. Buna göre NCS’in sınıflandırmasına göre terimler ve kısaltmalar, katman adlandırması, çizim seti organizasyonu, çizim kuralları, notasyonlar ve kod kuralları ile ilgili bilgi verdiği söylenebilir.

BS 1192, ISO 13567 standardına da benzerdir. Her iki standart da katman adlandırma, kod kuralları konuları hakkında rehber görevi görür. Ancak ISO’nun katman adlandırma biçimi İngiltere standardına göre daha özenli ve daha detaylıdır. Bunun sebebi de ISO’nun çok çeşitli ulusal gereklilikleri sağlama yükümlülüğünden ileri gelmektedir. İngiltere standardı, ISO ile yarışan fakat daha sade bir katman adlandırma ve kodlama stratejisi sunar. Amacı, farklı katmanların sayısını en aza indirmek ve bir projeye farklı kurumlar tarafından yapılan veri aktarımında karışıklığı önlemektir.

ISO 13567-1 ve ISO 13567-2, ISO 128-21 ve ISO 128-23 ve ISO 3098-5, içerik olarak bütün ülkelerde aynıdır. Bu nedenle bu standartların NCS sınıflandırmasına göre incelenmesi, diğer ülkeler için yapılmayacaktır.

3.2.3 Kıta avrupası

Kıta Avrupası ülkeleri olarak tez kapsamında Almanya, Fransa ve İtalya’da uygulanan standartlardan söz edilecektir.

3.2.3.1 Almanya

Almanya, BDT standartlarında ISO’nun standartlarını uygulamaktadır. Almanya’da kullanılmakta olan konu ile ilgili bazı ISO standartları şunlardır:

- ISO 13567-1 standardının Alman standartlarındaki karşılığı DIN EN ISO 13567-1 “Technische Produktdokumentation – Gliederung und Benennung von Layern für CAD – Teil 1: Übersicht und Grundlagen”
- ISO 13567-2 standardının Alman standartlarındaki karşılığı DIN EN ISO 13567-2 “Technische Produktdokumentation – Gliederung und Benennung von Layern für CAD – Teil 2: Ordnungsmerkmale, Aufbau und Kennungen für die Dokumentation im Bauwesen”
- ISO 128-21 standardının Alman standardı olarak karşılığı ise DIN EN ISO 128-21 “Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 21: Ausführung von Linien mit CAD-Systemen”
- ISO 128-23 standardının Alman standardı olarak karşılığı ise DIN EN ISO 128-23 “Technische Zeichnungen - Allgemeine Grundlagen der Darstellung - Teil 23: Linien in Zeichnungen des Bauwesens”
- ISO 3098-5 standardının Alman standardı olarak karşılığı DIN EN ISO 3098-5 “Technische Produktdokumentation – Schriften – Teil 5: CAD-Schrift des lateinischen Alphabetes sowie der Ziffern und Zeichen” kullanılmaktadır.
- Almanya’nın kendi standardı ise BDT modelleri, çizimleri ve öğeleri ile ilgili terminoloji sağlayan DIN 199-1’dir. DIN 199-1, NCS sınıflandırmasına göre Terim ve Kısaltmalar kategorisine girmektedir.

3.2.3.2 Fransa

Fransa da ISO standartlarını uygulamaktadır. Fransa’da kullanılmakta olan konu ile ilgili bazı ISO standartları şunlardır:

- ISO 13567-1 standardının Fransa standartlarındaki karşılığı NF EN ISO 13567-1 “Documentation technique de produits - Organisation et dénomination des couches de CAD - Partie 1: vue d'ensemble et principes”
- ISO 13567-2 standardının Fransa standartlarındaki karşılığı NF EN ISO 13567-2 “Documentation technique de produits - Organisation et dénomination des couches de CAD - Partie 2: concepts, format et codes utilisés dans la documentation pour la construction”

- ISO 128-21 standardının Fransa standartlarındaki karşılığı NF EN ISO 128-21 “Dessins techniques. Principes généraux de représentation. Partie 21: préparation des traits par systèmes de CAD”
- ISO 128-23 standardının Fransa standartlarındaki karşılığı NF EN ISO 128-23 “Dessins techniques - Principes généraux de représentation - Partie 23: Traits utilisés dans la documentation de construction et de génie civil”
- ISO 3098-5 standardının Fransa standartlarındaki karşılığı NF EN ISO 3098-5 “Documentation technique de produits - Écriture - Partie 5 : écriture en conception assistée par ordinateur de l'alphabet latin, des chiffres et des signes”

3.2.3.3 İtalya

İtalya’da ISO standartlarını uygulamaktadır. İtalya’da kullanılmakta olan konu ile ilgili bazı ISO standartları şunlardır:

- ISO 13567-1 standardına karşılık UNI EN ISO 13567-1 “Documentazione tecnica di prodotto - Organizzazione e denominazione dei livelli (layers) per CAD - Parte 1: Vista di insieme e principi”
- ISO 13567-2 standardına karşılık UNI EN ISO 13567-2 “Documentazione tecnica di prodotto - Organizzazione e denominazione dei livelli (layers) per CAD - Parte 2: Concetti formati e codici utilizzati nella documentazione”
- ISO 128-21 standardına karşılık UNI EN ISO 128-21 “Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione - Preparazioni delle linee con sistemi CAD”
- ISO 128-23 standardına karşılık UNI EN ISO 128-23 Technical Drawings – General principles of presentation – Part 23: Lines on construction drawings
- ISO 3098-5 standardına karşılık UNI EN ISO 3098-5 “Documentazione tecnica di prodotto - Scrittura - Scrittura nella progettazione assistita dall'elaboratore dell'alfabeto latino, delle cifre e dei segni”
- UNI 10653 “Documentazione tecnica - Qualità della documentazione tecnica di prodotto”. Ürünlerin teknik dokümantasyonunda bilgi kalitesi sağlamak için kriterler tanımlar. NCS’in Çizim Kuralları kategorisine girer.

- UNI SPERIMENTALE 9510 “Disegni tecnici. Disegno assistito dall'elaboratore. Terminologia” ise BDT terminoloji standardıdır. NCS'in Terim ve Kısaltmalar kategorisine girer.

3.2.4 İskandinav ülkeleri

Tez kapsamında İskandinav ülkelerinden Danimarka, İsveç ve Finlandiya'da kullanılmakta olan konu ile ilgili bazı ISO standartlarından söz edilecektir.

3.2.4.1 Danimarka

- ISO 13567-1 standardına karşılık DS EN ISO 13567-1 “Teknisk produktdokumentation – Organisering og navngivning af lag for CAD-anvendelse – Del 1: Oversigt og principper”
- ISO 13567-2 standardına karşılık DS EN ISO 13567-2 “Teknisk produktdokumentation – Organisering og navngivning af lag for CAD-anvendelse – Del 2: Begreber, format og koder anvendt i bygningstegning”
- ISO 128-21 standardına karşılık DS EN ISO 128-21 “Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 21: Tegning af linjer ved hjælp af CAD-systemer”
- ISO 128-23 standardına karşılık DS EN ISO 128-23 “Teknisk tegning – Almene tegneregler – Del 23: Linjer på bygningstekniske tegninger”
- ISO 3098-5 standardına karşılık DS EN ISO 3098-5 “Teknisk tegning Skrift Del 5: Skrift til anvendelse i CAD-systemer Det latinske alfabet, tal, tegn” kullanılmaktadır.

3.2.4.2 İsveç

- ISO 13567-1 standardına karşılık SS EN ISO 13567-1 “Teknisk produktdokumentation - Organisation och benämning av CAD-lager - Del 1: Översikt och principer”
- ISO 13567-2 standardına karşılık SS EN ISO 13567-2 “Teknisk produktdokumentation - Organisation och benämning av CAD-lager - Del 2: Begrepp, format och koder för användning i byggdokumentation”
- ISO 128-21 standardına karşılık SS EN ISO 128-21 “Ritregler - Allmänna regler - Del 21: Linjer - Linjer för CAD-system”

- ISO 128-23 standardına karşılık SS EN ISO 128-23 “Ritregler - Allmänna regler - Del 23: Linjer för byggritningar”
- ISO 3098-5 standardına karşılık SS EN ISO 3098-5 “Ritregler - Textning - Del 5: CAD-textning, siffror och tecken” kullanılmaktadır.

3.2.4.3 Finlandiya

- ISO 13567-1 standardına karşılık SFS EN ISO 13567-1 “Technical product documentation. Organization and naming of layers for CAD. Part 1: Overview and principles”
- ISO 13567-2 standardına karşılık SFS EN ISO 13567-2 “Technical product documentation. Organization and naming of layers for CAD. Part 2: Concepts, format and codes used in construction documentation”
- ISO 128-21 standardına karşılık SFS EN ISO 128-21 “Technical drawings. General principles of presentation. Part 21: Preparation of lines by CAD systems”
- ISO 128-23 standardına karşılık SFS EN ISO 128-23 “Tekninen piirustus. Yleiset esittämisperiaatteet. Osa 23: Rakennuspiirustusten viivatyypit”
- ISO 3098-5 standardına karşılık SFS EN ISO 3098-5 “Technical product documentation. Lettering. Part 5: CAD lettering of the Latin alphabet, numerals and Marks” kullanılmaktadır.

3.2.5 Japonya

Japonya; ISO 13567, ISO 128 ve ISO 3098-5 standartlarını kullanmakla beraber BDT konusunda kendi standartlarını da geliştirmiştir. Japon BDT standartları; 1993 yılında yayımlanan JIS B 3401, 2000 yılında yayımlanan JIS Z 8321, 2000 yılında yayımlanan JIS Z 8313-5, 2003 yılında yayımlanan JIS A 0101, 1999 yılında yayımlanan JIS Z 8312, 2003 yılında yayımlanan JIS Z 8322 standartlarıdır.

- JIS B 3401, BDT’de kullanılan terimler ve tanımlarına ilişkin bir standarttır. NCS’in Terimler ve Kısaltmalar kategorisinde gruplanabilir.
- JIS Z 8321, ISO 128-21’e karşılık gelen bir standarttır ve BDT sisteminde çizgilerin hazırlanmasını anlatır. NCS Çizim Kuralları kategorisinde gruplanabilir.

- JIS Z 8313-5, ISO 3098-5'e karşılık gelen standarttır ve Latin alfabesi, rakamlar ve işaretlerle BDT harflendirmesini anlatır. NCS Çizim Kuralları kategorisinde gruplanabilir.
- JIS A 0101, ISO 128-23'e karşılık gelen standarttır ve inşaat mühendisliği çizimleri için genel kuralları içerir. NCS Çizim Kuralları kategorisinde gruplanabilir.

Tez kapsamında yapılan araştırma sonucu ABD'nin NCS standartları sınıflandırması esas alınarak tez kapsamında değinilen diğer bütün ulusal standartlar bir çizelgede toplanmıştır. Çizelge 3.4'e göre ulusların standartlarında, NCS sınıflandırmasına göre, ele alınan anlatılan konular belirlenmiş ve çizelgeye yerleştirilmiştir.

Çizelge 3.4 : Ulusal standartların NCS sınıflandırmasına göre değerlendirilmesi.

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

3.3 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 (Sayılar ve Harfler)

Türkiye’de bu konuda ISO standartları dışında 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. Her iki standart temelinde birbirine benzemektedir ve bu bölümde ele alınacaktır. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı “Mimari Proje Düzenleme Esasları”, EK B’de verilmiştir.

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;

1. Belgelerin çoğaltılması ve sunulması
2. Pafta boyutları
3. Projenin sunuş esasları
4. Pafta başlığı
5. Pafta düzeni
6. Projeye numara verilmesi
7. Paftaya numara verilmesi
8. Yapı bölümleri ve yapı elemanlarına göre gruplama
9. Projelerde kullanılacak ölçekler
10. Proje bilgilerinin eşgüdümü
11. Yapı elemanlarına referans numarası verilmesi
12. Mahallere numara verilmesi
13. Alan hesapları
14. Projelerin içereceği bilgiler ve çizim standartlarıdır (Url-19).

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 İskan 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 içerir, Türkiye'de ISO standartları haricinde düzenli olarak oluşturulmuş BDT standartları mevcut değildir. Bu nedenle her firma kendi standardını oluşturmuştur.

4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MİMARİ TASARIM VE ÇİZİM STANDARTLARINA İLİŞKİN ALAN ARAŞTIRMASI

Tezin bu bölümünde, Türkiye’de BDMT standartlarının uygulamadaki durumunu değerlendirmek amacıyla, sektörde önde gelen mimari bürolar ve inşaat firmaları ile karşılıklı görüşme şeklinde gerçekleştirilmiş yarı yapılaşdırılmış bir alan araştırması ve söz konusu alan araştırmasının sonuçlarına yer verilmektedir.

4.1 Türkiye'deki BDMT Standartlarının Mimarlık Pratiğinde Değerlendirilmesi

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 özel sektör projelerinde kullanılmak üzere, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “Mimari Proje Düzenleme Esasları”na dayalı olarak hazırlanmış olan “Mimari Proje Çizim ve Sunuş Standartları” bulunmaktadır. Her iki standart da el ile çizim için hazırlanmış standartlardır. 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.

Tez çalışmasında, Türkiye’de BDMT konusunda hangi yazılımların kullanıldığı, büroda herhangi bir standardın kullanılıp kullanılmadığı, standartlara ilişkin olarak karşılaşılan zorluklar ve sorunlar konusunda Nisan ayı boyunca bir alan araştırması yürütülmüştür. Alan araştırması sektörde önde gelen 5 firma üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma, Türkiye’de önemli projelere imza atmış Tabanlıoğlu Mimarlık ve GMW Mimarlık gibi mimari bürolar ile, TAV İnşaat, ARUP ve ENKA gibi büyük inşaat firmalarının mimari bürolarında karşılıklı soru cevap şeklinde yürütülmüş olan, yarı yapılaşdırılmış bir alan araştırmasıdır. Araştırmada sorulan soruların tamamı EK C’de verilmiştir.

Yapılan görüşmelerde firmalardan istenen bilgiler şu şekilde gruplanmıştır:

Firma ile ilgili genel bilgiler:

- Kaç yıldır mimarlık pratiğine hizmet veriyorsunuz?
- Ne tür projeler yapıyorsunuz?
- Elle hiç çizim yapıyor musunuz? Elle çizimden bilgisayara ne zaman geçtiniz ve geçerken ne tür sorunlarla karşılaştınız?

Görüşülen firmalardan TAV İnşaat 1998 yılından beri inşaat alanında hizmet vermektedir. TAV İnşaat büyük çoğunlukla havalimanı terminalleri projelendirmekte ve inşa etmektedir. GMW Mimarlık ise, 1999 yılında Londra merkezli bir firma olan GMW Architects'in İstanbul Atatürk Havalimanı terminali inşaatı sırasında İstanbul'da kurduğu bürodur. GMW Mimarlık, havalimanı projelerinde TAV İnşaat ile birlikte çalışmaktadır. Ağırlıklı olarak havaalanları, bunun dışında ofis binaları, alışveriş merkezleri ve konut projeleri de hazırlamaktadır.

Tabanlıoğlu Mimarlık, 1990 yılından beri mimarlık alanında hizmet vermektedir. Hastane, ofis, rezidans, konferans ve kültür merkezi, otel gibi pek çok alanda proje yapmaktadır.

ENKA, 1957 yılında kurulmuş ve o zamandan bu yana inşaat sektöründe lider bir firma olmuştur. Çoğu yurtdışında olmak üzere ofis binaları, rezidanslar, alışveriş merkezleri ve konut projeleri gerçekleştirmektedir.

ARUP, merkezi İngiltere'de olan bir mühendislik firması olup, 5-6 senedir Türkiye'de de mimarlık pratiğine hizmet vermektedir. Alışveriş merkezi, ofis, konut, sanayi yapıları, eğitim ve spor yapıları gibi projeler gerçekleştirmektedir.

Söz konusu firmalar, mimari proje tasarım sürecinde yapılan çizimlerin yapılma biçimi açısından incelendiğinde, TAV İnşaat'ın çizimlerin yaklaşık %10'unu elle eskiz olarak gerçekleştirdiği ve kuruldukları yıl olan 1998'den bu yana uygulama projesi çizimlerini hep bilgisayar aracılığıyla gerçekleştirmiş olduğu öğrenilmiştir. GMW Mimarlık, eskiz çizimleri dışında el ile çizim yapmamakta olduğunu, kurulduğu günden bu yana 10 yıldır çizimlerin tümünü bilgisayar yazılımı aracılığıyla gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Tabanlıoğlu Mimarlık da eskiz çizimleri dışında, el ile çizim yapmamakta olduğunu, kurulduğu yıl olan 1990 yılından bu yana bilgisayar ile çizim yapmamakta olduğunu belirtmiştir. ENKA ve ARUP firmaları da eskiz dışında el ile çizim yapmamaktadır.

Kullandıkları yazılımlara ilişkin bilgiler:

- Mimari tasarımla ilgili hangi yazılımları kullanıyorsunuz?
- Tercih etme sebebiniz nedir?

TAV İnşaat, çizimleri AutoCAD kullanarak yapmaktadır. TAV İnşaat'ın AutoCAD yazılımını tercih etmesindeki en önemli etken, yazılımın piyasada yaygın olarak kullanılmasıdır. GMW Mimarlık da yazılım olarak AutoCAD'i TAV İnşaat ile aynı sebepten dolayı tercih etmektedir. GMW Mimarlık, AutoCAD dışında 3D MAX ve Sketch up gibi üç boyutlu yazılım programlarını da mimari tasarımda kullanmaktadır. AutoCAD yazılımı, İngiltere'deki ana ofis tarafından kurulduğundan ve piyasadaki en yaygın yazılım olduğundan tercih edilmektedir.

Tabanlıoğlu Mimarlık tamamen Autodesk'in yazılımlarını kullanmaktadır. Bunların dışında ArchiCAD, 3D MAX ve Cinema 4D yazılımları da kullanılmaktadır. Büronun büyük bir çoğunluğu AutoCAD yazılımı ile çizim yapmakta, ancak küçük bir ArchiCAD grubu da bulunmaktadır. Bunun nedeni, 85 kişilik büyük bir ekibin içinde ArchiCAD kullanmayı bilen ve tercih edenlerin olmasıdır. ArchiCAD grubu daha çok konsept çalışmaları üzerine yoğunlaşmış durumdadır. Tabanlıoğlu Mimarlık Enformasyon Teknolojileri Yönetmeni Alpay Soydinç, AutoCAD'in büyük çoğunluk tarafından kullanılmasının sebebini alışkanlıklara bağlamaktadır.

ENKA ve ARUP da AutoCAD yazılımını tercih eden firmalardır. Tercih etme sebepleri, görüşülen diğer firmalar gibi söz konusu yazılımın yaygın olarak kullanılmasıdır. Her iki firma da, son bir yıldır Autodesk'in BIM yazılımı Revit'i de kullanmaktadır. ArchiCAD her iki firmada da tercih edilmemektedir.

Kullandıkları standartlara ilişkin bilgiler:

- Projelerde enformasyon alışverişinde sorun yaşadığınız oldu mu? Çizimlerde düzen farklılığından kaynaklanan sorunlar yaşıyor musunuz? Ne tür sorunlar yaşıyorsunuz ve bu sorunları kimlerle yaşıyorsunuz?
- Çizimlerde, katman adlandırmada, pafta organizasyonunda bağlı olduğunuz uluslararası bir standart var mı, yoksa kendinize özgü bir sistem mi kullanıyorsunuz? Bu sistemi oluştururken dışarıdan yardım aldınız mı? Her projede aynı formatı mı uyguluyorsunuz?

- National CAD Standard (NCS) adını duydunuz mu? Nasıl bir sistem önerdiğini biliyor musunuz? NCS'in katman adlandırma, çizim seti organizasyonu, pafta organizasyonu, mahal listeleri, çizim kuralları, terimler ve kısaltmalar, semboller, notasyonlar ve kod kuralları gibi başlıklarını siz de standartlaştırarak projelerinize uyguluyor musunuz?
- Çizimlerin artık ortak bir dil oluşturacağını, firmalar arası ve firma içi çizimlerde karışıklığın ortadan kalkacağını, bundan sonra her firmanın tek bir çizim sistemi kullanacağını söylesek mevcut sisteminizi değiştirmeye gönüllü olur musunuz?

TAV İnşaat, mimari büro çalışanlarının enformasyon alışverişinde çok fazla sıkıntı yaşamadıklarını belirtmiştir. Çizimlerin anlaşılabilirliği açısından zaman zaman sıkıntı çekildiğini, katmanlarda çakışmaların söz konusu olabildiğini, fakat bu gibi sıkıntıların kolayca aşıldığını belirtmiştir. Bu zamana kadar önüne geçemeyecekleri bir sıkıntı yaşamadıkları, koordineli çalışıldığı, her konunun toplantılarda konuşulduğu belirtilmiştir.

GMW Mimarlık'tan Özbek Kazanç Dünder, ofis içinde bir sorun yaşamadıklarını, ancak dışarıdan danışman mühendislerle çalıştıklarında sorun yaşadıklarını belirtmiştir. Mühendislerin katmanlandırma konusunda bilgilerinin olmamasından yakınmış ve bu nedenle, onlardan gelen çizimleri kendi sistemlerine adapte ederek kullanmak zorunda kaldıklarını da eklemiştir. Katmanlandırma dışında, AutoCAD'in çeşitli sürümleri arasında da bazı sıkıntıların doğabildiğini söylemiştir.

Tabanlıoğlu Mimarlık, çizimleri tek bir düzende gerçekleştirdiklerini, bu nedenle bir sıkıntı yaşamadıklarını belirtmiştir.

ENKA mimari bürodan Mine Doğan, BDT yazılımlarının sürüm farklılıkları nedeniyle sıkıntı yaşadıklarını belirtmiştir. Çalıştıkları danışmanlık firmalarının kendi yazılımlarında farklı sürümlerini kullanmaları durumunda sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmiştir.

ARUP'un kendi içinde çizim konusunda bir sıkıntısı bulunmadığı, ancak firma dışından gelen çizimler nedeniyle diğer firmaların yaşadığı sorunlara benzer sorunlar yaşandığı öğrenilmiştir. Farklı firmalardan gelen çizimleri kendi standartlarına uydurmaya çalışmanın zaman kaybına neden olduğu ifade edilmiştir. Genellikle bir projede birlikte çalışmadan önce, karşı firmalar ile toplantılar yapıldığı ve karşı

firmaların standardı farklı ise, ortak bir noktada buluşulmaya çalışıldığı ve her iki firmanın da çizimleri aynı şekilde çizmesinin sağlandığı ifade edilmiştir.

TAV İnşaat mimari ofis şefi Nuray Çankaya, Atatürk Havalimanı projesi yapılırken İngiliz kökenli GMW Mimarlık ile birlikte çalıştıklarını ve bu projede birlikte çalışırken, GMW Mimarlık'ın kendi kullandığı çizim standardını söz konusu projeye de uyguladığını belirtmiştir. TAV İnşaat da o günden beri GMW Mimarlık'ın oturttuğu sistemi kullanmaktadır. Katman adlandırma, çizim organizasyonu söz konusu sistemin gereklilikleri üzerine kurulmuştur. Nuray Çankaya, mevcut sistemden memnun olduklarından değiştirmeyi düşünmediklerini ve projelerinde aynı sistemi kullanmaya özen gösterdiklerini belirtmiştir. Revit'e geçme konusunda üst yönetimden baskılar olduğunu ve bu konuyu değerlendirme aşamasında olduklarını ifade etmiştir.

GMW Mimarlık ile yapılan görüşme sonucunda, firmanın kullanmakta olduğu ve TAV İnşaat'a da uyguladığı sistemin, NCS bazlı bir sistem olduğu anlaşılmıştır. GMW Mimarlık, NCS'in ana başlıklarından haberdar olmakla birlikte, her başlık için NCS'i temel almakta, yeni projelerinde sistemi gereksinimlerine göre güncellemektedir. NCS Sistemi'nin temelini firmanın Londra'daki ana merkezine dayandığı, çizimlerde yeni katmanlara gereksinim duyuldukça katman listesine eklemeler yapıldığı ifade edilmiştir. Bu şekilde kendi oluşturdukları bir BDT el kitabı da mevcuttur. Kullandıkları standart her proje için aynıdır ve firma, bu standartların uygulanması konusunda oldukça titiz davranmaktadır. Öyle ki, ofiste yeni çalışmaya başlayan meslektaşlara da söz konusu standartlar anlatılmaktadır.

Tabanlıoğlu Mimarlık kendi standartlarını 1992 yılında oluşturduklarını ifade etmiştir. Katmanlar, çizgi renkleri ve kalınlıkları, pafta düzeni, başlıklar, semboller hep bu standarda bağlıdır. Bu sayede tüm büroda çizimler tek bir düzen halinde yapılabilmektedir. Bürodaki standardın kökeninin, malzeme katalogları hazırlamak üzere kullanılan bir sistem olan CI/SfB sisteminden geldiği ifade edilmiştir. Söz konusu malzeme katalogları hazırlama sistemini katman sistemine uyarlamak suretiyle, büro kendi sistemini yaratmıştır.

TAV İnşaat ve Tabanlıoğlu Mimarlık, NCS'den haberdar değildir. TAV İnşaat yetkilisi NCS adını duyduğunu ifade etmiştir. Ancak kendi standartlarının NCS'e uygun olduğunun farkında olmadığı anlaşılmıştır.

ENKA'nın da kendine özgü bir standart sistemi vardır. Bu sistemi oluştururken ISO ve NCS'ten esinlenilmiştir. Katman adlandırma formatını, yeniden düzenleyerek kendi standartlarında kullanmışlardır. ENKA aynı zamanda kendi kalite standardını da oluşturmaktadır.

ARUP, İngiltere merkezli bir firma olduğundan, Türkiye bürosunun da merkeze bağlı bir standardı mevcuttur. ARUP'tan Mimar Hakan Padar, standardın NCS bazlı olduğunu belirtmiştir. Diğer bütün firmalarda olduğu gibi, ARUP da bütün projelerde aynı standardı kullanmaktadır.

TAV İnşaat mimari ofis şefi Nuray Çankaya, hızlarını ve projelerinin kalitesini etkilemediği sürece değişikliklere açık olduklarını ifade etmiştir. Fakat değişiklik için zamana gereksinimleri olduğunu da belirtmiştir. Değişiklik taleplerini önce değerlendirip, sonra uygulamaya koymaktan yana oldukları fark edilmiştir. Revit yazılımına geçmeyi düşündüklerini, bu konunun da değerlendirme ve hazırlık aşamasında olduğunu belirtmişlerdir. Eğer Revit yazılımına geçiş sürecine girerler ise, yazılımı üreten Autodesk firması ile çalışacaklarını ve çalışanların eğitim almasını sağlayacaklarını ifade etmişlerdir.

GMW Mimarlık, eğer tüm firmalar BDMT standartlarını değiştirirse kendilerinin de değiştirebileceklerini ifade etmiştir. Bu hızda proje yapmaya devam ettikleri sürece, bunun mümkün olamayacağını da eklemiştir.

Tabanlıoğlu Mimarlık bu sistemden çok memnun olduğunu, değiştirmeyi de düşünmediklerini söylemiştir. Çalıştıkları yüklenici firmalardan da aynı standardı oturtmaları yönünde beklentileri bulunmaktadır. Nitekim, çalıştıkları firmaların çoğu da söz konusu standartları uygulamaya başlamıştır. Hazırladıkları standartları Autodesk firmasına da gönderdiklerini ve ISO 9001 Kalite Belgesi sahibi olduklarını ifade etmiştir.

ENKA'dan Mine Doğan, fayda göreceklere BDMT standartlarını değiştirebileceklerini söylemiştir. Ancak, bunun için yeni sistemin mevcut sistemlerinden daha üstün olduğunu görmelerinin şart olduğunu da belirtmiştir.

ARUP'tan Hakan Padar ise, mevcut sistemin İngiltere'deki merkeze bağlı olduğu için kolay kolay değiştirilemeyeceğini söylemiştir.

Uzun vadeli planlarına ilişkin bilgiler:

- Yapı Enformasyonu Modelleme (BIM)'den haberdar mısınız? Kullandığınız BIM yazılımları var mı, varsa neler? BIM kullanımına geçmeyi düşünüyor musunuz? Ne zaman?

BIM ile ilgili olarak görüşülen tüm firmaların bilgisinin var olduğu öğrenilmiştir. TAV İnşaat mimari ofis şefi Nuray Çankaya, BIM'i zorunlu kılan projelerinin olduğunu da belirtmiştir. Bu nedenle de Revit yazılımına geçmeye sıcak baktıklarını ifade etmiştir. Geçiş zamanı konusunda ise bir yorum yapamayacağını, çünkü yoğunluklarının arasında şimdilik buna ayıracak zamanlarının olmadığını söylemiştir.

GMW Mimarlık Revit yazılımını araştırdığını ve geçme konusunu düşündüğünü belirtmiştir. Ancak sektörde kullanımının yaygın olmaması ve zamanlarının yetmemesi nedeniyle Revit'e geçmeme kararı aldıklarını eklemiştir. Özbek Kazanç Dünder, Revit yazılımını kullanma konusuna, sektörde bu konuda yetişen eleman olmadığı için sıcak bakmamaktadır. Ancak son yıllarda Ortadoğu ihalelerinde Revit kullanımının bir zorunluluk haline geldiğini ve firmaların ancak Revit kullanacaklarını belirttiklerinde ihaleye katılabildiklerini ifade etmiştir. Özbek Kazanç Dünder bu gibi zorunlulukların olması halinde Revit kullanmak durumunda kalabileceklerini de eklemiştir.

Tabanlıoğlu Mimarlık'ta da BIM henüz kullanılmamaktadır. Yaklaşık 2 senedir Revit kullanımı yönünde Autodesk firmasından bir baskı olması sebebiyle BIM konusunu araştırmışlardır. Ancak Tabanlıoğlu Mimarlık, BIM konusuna şu an için sıcak bakmamaktadır. Alpay Soydinç, çalışma tempolarının aksamaması için büroda çalışan herkesin Revit ve benzeri BIM programlarını iyi derecede kullanmaları gerektiğini söylemiş ve personelin öğrenmesini beklemeye zamanlarının olmadığını da belirtmiştir. Bu nedenle Tabanlıoğlu Mimarlık BIM'e geçmeye sıcak bakmamaktadır. Piyasada Revit yazılımını bilen kişiler çoğaldığında, yeni mezun mimarların okullarından BIM hakkında bilgi sahibi olarak mezun oldukları takdirde kullanıma başlayabileceklerini ifade etmiştir. Alpay Soydinç son olarak bunun uzun bir süre alabileceğini de eklemiştir.

ENKA Ortadoğu'da proje yaptığı için kimi zaman Revit yazılımını kullanmak zorunda kalmaktadır. Bu nedenle bünyesinde Revit yazılımını bilen bir grup

bulunmaktadır. Fakat mimari büro genelinde bakıldığında ise yaygın değildir. Mine Doğan, Revit yazılımı sayesinde BIM konusunun Türkiye’de gelecekte daha yaygın hale geleceğini söylemiş, fakat Revit yazılımının hiçbir zaman AutoCAD yazılımını tamamen silemeyeceğini de belirtmiştir. AutoCAD yazılımlarına alışmış mimarların bu yazılımı detay çizimlerinde Revit’e göre daha kolay bulması ve AutoCAD’in getirdiği el alışkanlığı nedeniyle bu yazılıma duyulan güvenden kolay vazgeçilemeyeceğini ifade etmiştir.

ARUP firmasının, görüşülen firmalar içinde BIM konusuna en çok önem veren firma olduğu gözlemlenmiştir. Çalışanlarının hemen hepsi Revit yazılımını bilmekte ve kullanmaktadır. İleride amaçları tüm projeyi baştan sona Revit ile çizmek ve teslim etmektir. Ancak şu an için zaman kısıtlamasından dolayı bunu başaramamışlardır. ARUP firmasından Mimar Hakan Padar, ülke olarak mimari tasarım konusunda çok detaylı çizim yapmaya alıştığımızdan bahsetmiştir. Türkiye’de mimarların 1/20 – 1/50 bir detay çizimi yaparken bile en ince detayına kadar çizim yaptıklarını söylemiştir. Bu detaycılık anlayışı nedeniyle AutoCAD ile çizim yapmayı bırakamadığımızı belirtmiştir. Çizimlerin fazla detaylı hazırlanması alışkanlığının bırakılması halinde BIM yazılımlarına geçişin daha rahat olabileceğini sözlerine eklemiştir. BIM kullanımının yaygınlaşmamasının bir diğer nedenini de bilinmeyene karşı duyulan korku olarak nitelemiştir.

4.2 Araştırmadan Elde Edilen Sonuçlar

Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerden, Türkiye’de oturmuş bir BDMT standardı olmadığı, her firmanın kendi standartlarını kendisinin oluşturduğu anlaşılmıştır. Kendi standartlarını kullanmak, firma içinde aşılamayacak sorunlara yol açmasa da, disiplinler ve firmalar arası veri alışverişinde problemlerin oluşması kaçınılmazdır.

Günümüzde mimari bürolarda yaygın olarak kullanılmakta olan yazılım Autodesk AutoCAD’dır. Firmalar AutoCAD’in yanında diğer 3 boyutlu çizim programlarını da kullanmaktadır. Görüşülen firmalar, sektörde öncü firmalar olduğundan, hemen hepsi kendilerine özel BDMT standartlarını kullanmaktadır. Söz konusu standartların hemen hepsi bir yurtdışı 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, standartların 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. Düzeni ve gereksinimleri karşılaması açısından örnek olarak gösterilen ABD standartları NCS'in, firmalar arasında ne düzeyde tanındığını belirlemek amacıyla, yapılan görüşmelerde NCS ile ilgili soru da 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, geleceğin tasarım aracı olarak görülen BIM'in Türkiye'de ne düzeyde bilindiği ve bununla ilgili firmaların ne tür çalışmalarının olduğunu belirlemek amacıyla BIM ile ilgili bir soru da yöneltilmiştir. AutoCAD'in de bazı eksik taraflarının olması, örneğin 2 boyutlu çizimin ayrı, 3 boyutlu çizimin ayrı yapılması zorunluluğu, firmaları son zamanlarda BIM'e sıcak bakar hale getirmiştir. Bununla birlikte, BIM hakkında yaptıkları araştırma sonucu iş yoğunlukları arasında BIM kullanımına geçmeye zamanlarının olmadığı da farkedilmiştir. Kullanımının yaygın olmayışı ve piyasada BIM yazılımlarını kullanan mimarların azlığı nedeniyle BIM kullanmayı şimdilik belirsiz bir tarihe ertelemişlerdir. Ortadoğu'ya iş yapan firmalar ise, Ortadoğu ihalelerine girerken getirilen BIM zorunluluğu ile, bünyelerinde BIM yazılımı kullanan bir grup da bulundurmaktadır. Ancak görüşmelerden elde edilen sonuca göre, alışkanlıklar ve bilinmeyişi bir risk faktörü olarak görme nedeniyle uzun bir süre daha BDMT yazılımlarından vazgeçilemeyeceği anlaşılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

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

Tez çalışmasında incelenen bu konu, Doç. Dr. Ahmet Murat Çıracı yürütücülüğünde İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. Elçin Taş, Yrd. Doç. Dr. Hakan Yaman, Öğr. Gör. Dr. Gülfer Topçu Oraz ve Araş. Gör. Pınar Irlayıcı Çakmak ile; Proje ve Yapım Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden Mimar Bilun Tezcan, Mimar Gamze Selçuk, İnşaat Mühendisi Çağla Cebioğlu, Mimar Duygu Tokalakoğlu, Mimar Gamze Doğan, Mimar Müge Okutman, İnşaat Mühendisi Kaan Ergün, Mimar F. Hande Onursal, Mimar İpek Bakırcıoğlu tarafından gerçekleştirilen “İTÜ İnşaatları Projeleri, İhaleleri ve Yapımı için Sistem ve Format Geliştirme Projesi”nden doğmuştur. Proje, inşaat projelerinin en temel dört evresi olan tasarım öncesi, tasarım, ihale ve yapım evreleri için geliştirilen sistem ve formatların oluşturulma sürecini kapsamaktadır. Bu sistem ve formatlar proje kapsamında hazırlanan “İTÜ İnşaatları Projelendirme İhale ve Yapım El Kitabı”nda bir araya getirilmiştir. (İTÜ, 2009). Bu proje kapsamında, tarafımdan, Yrd. Doç. Dr. Hakan Yaman danışmanlığında tasarım sürecine yönelik “Bilgisayar Destekli Tasarım ve Çizim Formatı” hazırlanmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma kapsamında, örnek çizim formatının oluşturulabilmesi için ABD Ulusal BDT Standardı olan NCS detaylı olarak incelenmiştir. Oluşturulan BDT ve Çizim Formatı bu standardı esas almıştır. Proje kapsamında standartlara ilişkin

tarafından yapılan araştırmalar ve derlenen veriler, tez çalışmasına katkıda bulunmuştur.

Tasarım ve yapıım sektörü o kadar karmaşık bir yapıdadır ki, sadece BDMT'yi kullanmak kendi başına sektörün zorluklarının üstesinden gelmek için yeterli değildir. Sektörün, birbiriyle rekabet eden irili ufaklı mimari büro ve inşaat firmalarını, buna ek olarak farklı disiplinlerden uzmanları içinde barındırdığı düşünöldüğünde, BDMT yazılımları farklı yollarla kullanıldığı zaman her firma ve disiplin için problemlerin ortaya çıkması da muhtemeldir. Sektör içinde, birlikte çalışan firmalar sürekli olarak karşılıklı BDT verisi alışverişinde bulunmaktadır. Her firma farklı standartlar kullandığında bu veri alışverişinde sıkıntılar yaşanacaktır. Bir firmanın BDT yazılımını kullanarak ürettiğı bir çizimin kalitesi ve biçiminin, aynı yazılımı kullanmalarına rağmen birlikte çalıştığı firmanın çizim kalitesi ve biçimine uymaması ve bunun sonucu olarak işlerin aksaması, ortak bazı standartlara gereksinim duyulduğunun göstergesidir.

Söz konusu standartlardan bahsetmeden önce, tez çalışmasının ikinci bölümünde mimaride ve yapıım endüstrisinde enformasyon teknolojilerinin gelişimi ve kullanımından, Türkiye'de ve dünyada bilinen ve kullanılan belli başlı BDMT yazılımlarından söz edilmiştir. Yine aynı bölümde, standart ve standartlaşma hakkında bilgi verilmiştir. Standartlar, standartlaşma uygulamalarında gereksinim duyulan belgelerdir. Üretimde kaliteyi ve düzeni yaratmaktadır. Bilgisayar destekli mimari tasarım çizimleri bir ürün olarak düşünöldüğünde, standartların varlığı çizim ürününün belirli bir düzendey ve kalitede olmasını sağlamaktadır. Standartlar konusunda çalışmalar yapan ve kendi standartlarını yayımlayan standart örgütleri, uluslararası, bölgesel ve ulusal standart örgütleri olarak gruplanmış ve incelenmiştir. Ulusların standart örgütlerinin kısaca tarihçelerine ve gelişimlerine yer verilmiştir. Tez alışması sırasında dünya üzerinde bilgisayar destekli mimari tasarım ve çizim standartlarının varlığı araştırılmış ve tez çalışmasının üçüncü bölümde bu standartlara değinilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri (ABD), İngiltere, Kıta Avrupası (Fransa, Almanya ve İtalya), İskandinav ülkeleri (İsveç, Danimarka, Finlandiya) ve Japonya, standartları incelenmiş olan ülkelerdir. ABD standardı olan NCS, çalışmada detaylı olarak ele alınmıştır. Bunun en önemli nedeni, BDMT izimlerinin gereksinimlerini karşılayan bütüncöl bir standart olmasıdır. Diğer ülke standartları NCS'in mevcut başlıklarıyla karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmaya göre,

NCS'in başlıklarının hepsine değinmiş olan bir ülke standardı yoktur. Diğer ülkelerin ulusal standartları, NCS standartlarının kapsadığı konuların sadece bir bölümüne değinmektedir.

Uluslararası Standartlar Teşkilatı ISO'nun konuyla ilgili standartları da çalışma kapsamında incelenmiştir. Diğer ülkelerin ulusal standartlarının hepsine ulaşamamıştır. Ancak, söz konusu ülkeler ISO'nun belirli standartlarını uyguladığından, içeriklerine yer verilmiştir. Ülkelerin standartları tez çalışmasında orijinal dilleriyle yer almıştır.

Türkiye'de ise bilgisayar destekli mimari tasarım standartlarına ilişkin bir literatür araştırması yapılmıştır. Literatür araştırması sonucunda TSE'nin, ISO'nun konuyla ilgili standartlarını kabul ettiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, halen yürürlükte olan Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın "Mimari Proje Düzenleme Esasları" ve TMMOB Mimarlar Odası'nın "Mimari Proje ve Sunuş Standartları"na da kısaca değinilmiştir. Ancak bu düzenlemeler, el ile çizim için yapılmış düzenlemelerdir. Bu nedenle, tez çalışmasında herhangi bir sınıflandırmaya dahil edilmemiştir.

Tez çalışmasının dördüncü bölümünde, Türkiye'de BDMT ve çizim standartlarına ilişkin bir alan araştırmasına ve sonuçlarına yer verilmiştir. 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. Karşılıklı görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'de oturmuş bir BDMT standardının olmadığı kanısına varılmıştır. 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 aşılamayacak 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.

Yapılan araştırmada çıkan bir diğer sonuç da firmaların, kendi mevcut standartlarını değiştirmeye istekli olmadıklarıdır. 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 istememelerinde 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.

Araştırma kapsamında, geleceğin tasarım aracı olarak BDT’ye alternatif olarak görülen Yapı Enformasyonu Modelleme (Building Information Modelling - BIM) konusuna da tez çalışmasında yer verilmiştir. BIM, katman adlandırma gibi BDT’nin en önemli, aynı zamanda da sorunlara yol açabilen en riskli özelliğini ortadan kaldırması sebebiyle, iyi bir alternatif olarak gözükmektedir. 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, araştırmadan çıkarılan diğer bir sonuç ise, BIM’in Türkiye’de önümüzdeki birkaç sene içinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmasının mümkün olmadığı yönündedir. Şu an için asıl amaç, BDMT standartları konusunda yaşanan sıkıntıların en aza indirgenmesi için çalışmaların yapılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda BDMT standartlarının geliştirilmesi ve tek düzende olabilmemesinin ilk koşulu kullanıcıların bilinçlendirilmesidir. 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 ise standartlar konusunda eğitilmelidir. Bunun için çeşitli eğitimler düzenlenmelidir. Firma sahipleri, çalışanlarının bu eğitimlerden

faaydalanmalarını sağlayarak onların bu konuda bilinçlenmelerine yardımcı olmalıdır. Eğitmenler 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 yapmalıdır. Öncelikle halen yürürlükte olan elle çizim standartlarının artık yürürlükten kalkması gerekmektedir ve bu standartlar yerine BDMT konusunda standartlar yayımlanmalıdır. TSE'nin yayımladığı konuyla ilgili olan ISO standartları daha açık ve anlaşılır bir hale getirilmelidir.

Bütün bunların yanı sıra, standartların en azından kamu sektöründe kullanılabilmesi için yasal zorunluluk getirilmelidir. BDMT konusunda standartların uygulanabilmesi için ilgili yönetmelik ve tüzükler oluşturulmalıdır. Düzenlenen standartlar, şartnameler ve sözleşme dokümanlarına ilave edilmeli ve kullanılmaları şart koşulmalıdır.

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

- Çankaya, N.**, 2010. Kişisel görüşme.
- Doğan, M.**, 2010. Kişisel görüşme.
- Dündar, Ö. K.**, 2010. Kişisel görüşme.
- Dzambazova, T., Krygiel, E. ve Demchak G.**, 2009. *Introducing Revit Architecture 2010: BIM for beginners*, Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana.
- Hall, D. H. ve Green, C. R.**, 2006. *The architect's guide to the U.S. national CAD standard*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- İyigün, U.**, 2001. Mimarlık bürolarında enformasyon sistemleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- İTÜ**, 2009. *İTÜ İnşaatları Projelendirme İhale ve Yapım El Kitabı*, İ.T.Ü. Rektörlüğü, İstanbul.
- Kymmel, W.**, 2008. *Building information modeling: planning and managing construction projects with 4D CAD and simulations*, The McGraw-Hill Companies, Inc., United States of America.
- Lunde, K.**, 2009. *CJKV information processing*, O'Reilley Media, Inc., United States of America.
- National Institute of Building Sciences**, 2007. *United States National CAD Standard Version 4.0*, Washington, D.C.
- Nyström, S.**, 2000. *Standards: A survey*, Department of Law, School of Economics and Law, Gothenburg University, Sweden.
- Padar, H.**, 2010. Kişisel görüşme.
- Penttilä, H.**, 2006. *Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and free-from architectural expression*, <<http://itcon.org/2006/29/>>, alındığı tarih, 05.02.10.
- Soydinç, H.**, 2010. Kişisel görüşme.
- Sutherland, I. E.**, 2003. Sketchpad: A man-machine graphical communication system, *Teknik Rapor*, the University of Cambridge Computer Laboratory, United Kingdom.
- The Construction Specification Institute**, 2005. *The Project Resource Manual*, McGraw-Hill Company, Westford.
- Url-1** <http://www.reindeer-design.com/images/cad_drawing.png>, alındığı tarih 27.01.2010.

- Url-2** <http://www.iso.org/iso/about/discover-iso_why-standards-matter.htm>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-3** <http://www.standardsinfo.net/info/livelink/fetch/2000/148478/6301438/standards_regulations.html>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-4** <<http://www.tse.org.tr/Turkish/Standard/Genel.asp>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-5** <http://www.ansi.org/about_ansi/introduction/history.aspx?menuid=1>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-6** <<http://www.bsigroup.com/en/Standards-and-Publications/About-BSI-British-Standards/>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-7** <<http://www.din.de/cmd?level=tpl-bereich&menuid=47566&cmsareaid=47566&languageid=en>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-8** <http://www.jisc.go.jp/eng/jisc/index_e.html>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-9** <<http://www.sis.se/DesktopDefault.aspx?tabId=21>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-10** <<http://www.worldwidestandards.com/european-standards/bodies/ds-standards.php>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-10** <http://www.ds.dk/en-GB/About_Danish_Standards/Danish_Standards_in_profile/Sider/default.aspx>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-12** <<http://www.worldwidestandards.com/european-standards/bodies/sfs-standards.php>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-13** <http://www.ansi.org/about_ansi/introduction/history.aspx?menuid=1>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-14** <<http://www.worldwidestandards.com/european-standards/bodies/uni-standards.php>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-15** <<http://www.tse.org.tr/Turkish/tse/kurulus.asp>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-16** <http://www.iso.org/iso/about/the_iso_story/iso_story_founding.htm>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-17** <http://www.iso.org/iso/about/discover-iso_what-standards-do.htm>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-18** <<http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030163398>>, alındığı tarih 02.02.2010.

- Url-19** <<http://www.mo.org.tr/index.cfm?sayfa=Belge&Sub=oda-mevzuat>>, alındığı tarih 02.02.2010.
- Url-20** <<http://www.graphisoft.com/products/archicad/>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-21** <http://www.bricsys.com/en_INTL/bricscad/index.jsp>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-22** <<http://caddiesoftware.com/caddiesoftware/index.php>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-23** <<http://www.cycas.de/log.php?s=en>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-24** <<http://www.datacad.com/>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-25** <<http://www.gehrytechnologies.com/>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-26** <<http://www.formz.com/news/news.php>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-27** <<http://www.bentley.com/en-US/Products/microstation+product+line/>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-28** <<http://www.progesoft.com/>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-29** <<http://www.qcad.org/qcad.html>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-30** <<http://www.fcsuper.com/swblog/?p=280>>, alındığı tarih 24.02.2010.
- Url-31** <www.bayindirlik.gov.tr/turkce/dosya/.../MimariProjeDuzenlemeEsaslari.doc>, alındığı tarih 26.03.2010.

EKLER

EK A.1 : TS EN ISO 13567-1: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 1: Genel bakış ve Prensipler

EK A.2 : TS EN ISO 13567-2: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu

EK A.3 : ISO 13567-3: Technical Product Documentation – Organization and Naming of Layers for CAD – Part 3: Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2

EK B : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Mimari Proje Düzenleme Esasları

EK C : BDMT ve Standartlarının Kullanımına İlişkin Yapılan Alan Araştırması Soruları

**EK A.1 : TS EN ISO 13567-1: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için
Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 1: Genel bakış ve
Prensipier**

	TÜRK STANDARDI TURKISH STANDARD
TS EN ISO 13567-1 Nisan 2004	
ICS 01.110; 35.240.10	
TEKNİK ÜRÜN DOKÜMANTASYONU– CAD İÇİN KATMANLARIN ORGANİZASYONU VE ADLANDIRILMASI BÖLÜM-1 GENEL BAKIŞ VE PRENSİPLER	
Technical product documentation – Organization and naming of layers for CAD – Bölüm 1: Overview and principles	
TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA	

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarımlar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalajına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalajına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standardlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard; CEN tarafından kabul edilen EN ISO 13567-1 (2002) standardı esas alınarak, TSE Bilgi Teknolojileri ve İletişim Hazırlık Grubu'nca hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 13 Nisan 2004 tarihli Toplantısında Türk Standardı olarak Kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- ISO 13567 standardı, Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması genel başlığı altında aşağıdaki bölümlerden oluşur:
 - Bölüm-1: Genel Bakış ve Prensipler
 - Bölüm-2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu
 - Bölüm-3: ISO 13567-Bölüm 1 ve Bölüm 2 nin Uygulanması

İçindekiler

0	Giriş	1
1	Kapsam.....	1
2	Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3	Tarifler	1
3.1	Katman	1
3.2	CAD modeli	1
3.3	CAD çizimi	2
3.4	Şekil	2
3.5	Referans dosyası	2
3.6	Genel karakter kullanımı (Wildcarding)	2
4	Genel.....	2
5	Temel prensipler.....	2
5.1	Organizasyonel Kural	2
5.2	Katman adı format kuralı	2
5.3	Kod kuralı	2
Ek A (Bilgi için) - Kaynaklar.....		3

Teknik ürün dokümantasyonu –CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılması - Bölüm 1: Genel bakış ve prensipler

0 Giriş

ISO 13567 standardı CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılmasını konu alan üç bölümden oluşur. ISO 13567-1 genel uygulamaları konu alırken ISO 13567-2 ve ISO 13567-3 yapılandırma projelerine uygundur.

ISO 13567 standardının amacı, verinin katmanlara yapılandırılmasını kapsayan CAD sistemlerinde verinin organizasyonunu için uluslararası bir genel temel oluşturmaktır.

1 Kapsam

Bu standard, CAD dosyalarındaki katman yapılandırılmasının genel prensiplerini kapsar. Katmanlar, görünürlüğü denetlenmesi ve CAD dosya verilerinin iletilmesi ve yönetilmesi için kullanılır. Katman adları bu yapıyı göstermek için kullanılır.

Prensip, bilgisayar sistemlerindeki teknik dokümantasyonu kullanan ve bu dokümantasyonu hazırlayanlar tarafından uygulanabilir. Bu prensipler esasen kullanıcılar için olmasına rağmen, CAD sistem geliştiricilerinin bu standardı gerçekleştiren ve destekleyen yazılım araçlarını sağlamaları beklenir. Burada önemli bir kullanım da, verinin üçüncü kişiler tarafından üretilen bileşen kütüphanelerinde yapılandırılmasıdır.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb.No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
ISO 10303-201: 1994	Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange – Part 201: Application protocol: Explicit draughting		

3 Tarifler

Bu standardın amaçları için, ISO 10303-201’de CAD tasarımı için verilen tarifler ve aşağıdaki tarifler kullanılır.

3.1 Katman

Verinin iletilmesi ve yönetilmesi için bölümlere ayrılması, bilgisayar ekranında ve çizilen şekillerde görünürlüğü denetlenmesi için kullanılan bir CAD veri dosyasındaki varlıkların organizasyonsal niteliği.

Not - CAD sistemlerinde, "katman" için eşanlamlıları kullanılır, örneğin "seviye".

3.2 CAD modeli

Betimlenen nesnelerin fiziksel bölümlerine göre organize edilmiş yapılandırılmış CAD veri dosyası (dosyaları). Örneğin bir bina veya mekanik bir cihaz.

Not - Modeller, iki boyutlu veya üç boyutlu olabilir ve nesnelere eklenmiş grafiksel veya grafiksel olmayan veri içerebilir.

¹⁾ TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilecektir.

3.3 CAD çizimi

Ekranda veya kağıt üzerinde gösterilmiş bir CAD modelinin seçilmiş bölümleri.

Not - Çizimlerdeki görünürlük, katmanlarla ve bakışla denetlenebilir. Çizimler; kenar çizgileri, başlık bloğu ve harita üzerindeki çizimler gibi ilave grafikleri içerebilir. CAD çizimleri, bir temel CAD modeli olmaksızın bağımsız olarak da üretilebilir (modele yönelik yaklaşıma karşı olarak çizime yönelik yaklaşım).

3.4 Şekil

Nümerik denetimli tasarım makinası tarafından oluşturulan ve tasarım ortamında gösterilen grafik görüntüsü.

3.5 Referans dosyası

Kendisinden bağımsız olarak yüklenebilen ve güncellenebilen başka bir dosyadaki bilgiler ile birlikte gösterilebilen ve basılabilen CAD dosyası.

Not - CAD modelini bir referans dosya olarak kullanan ve sayfa için bir dosyadan oluşan CAD çizimi tipik bir kullanımdır. Modelin, atıf yapıldığı her bir çizimdeki görünümü otomatik olarak güncellenebilir.

3.6 Genel karakter kullanımı (Wildcarding)

Dizi karşılaştırmasında, herhangi bir karakter veya karakter grubu yerine özel bir karakter kullanımı.

4 Genel

Veri farklı sistemler, şirketler veya ülkeler arasında aktarıldığında, o verinin bölümlerinin sorumluluklarının tanımlanması, farklı uzmanların taleplerini karşılayacak uygun kısımların veriden seçilmesi ve verinin yönetilmesi için veri yapısının anlaşılması gereklidir.

Katmanlara ayırma, CAD verisinin bu tarz bir organizasyonu için çoğunlukla kullanılan bir tekniktir. Bir CAD modelindeki her grafiksel primitif veya primitif gurubu bir katmana atanır. Katmanlara basit sayılardan nispeten daha uzun belletici kodlara kadar değişen benzersiz isimler verilir ve bu katmanlar seçimli olarak görülebilir veya çizilebilir.

Bunlara ek olarak daha karmaşık bir varyasyon, bir CAD modelindeki bilginin, katmanlama kullanımına ek olarak birbirleriyle birleştirilmiş farklı dosyalara bölünmesine izin verir (örneğin, referans dosya tekniği).

Dağıtılmış veritabanları, nesneye yönelik programlama, ürün modelleme gibi yöntemlere dayanan veri sınıflama teknikleri gelecekte daha sık kullanılacaktır. Tüm bu teknikler için bilgiyi düzenlemek üzere aynı temel prensipler uygulanır.

5 Temel prensipler

5.1 Organizasyonel Kural

Katmanların düzenleme prensibi; bilginin mantıksal düzenlemesinin (kavramsal seviye), o bilginin belirli CAD gerçekleştirmelerindeki (iç seviye) kodlama yönteminden açıkça ayrılmasını temel alır. Bu, veritabanı tasarımı için temel ilkedir. Burada temel amaç, bilgi kullanıcılarının işlevsel gereksinimlerini karşılayacak şekilde bilginin düzenlemesini gerçekleştirmektir. Bu bilginin mevcut teknolojiyi (örneğin, sınırlı sayıda katman sayısı veya bazı sistemlerde katman adları için sınırlı sayıda karakter) kullanarak kodlama olasılıklarına, ISO 13567'nin yapısına hakim olmak için henüz izin verilmemiştir.

5.2 Katman adı format kuralı

İkinci temel prensip, bilginin her biri birbirinden bağımsız olarak sınıflandırılmasını sağlayan yöntemleri temel alır ve böylece bu sınıflar, birleşimler şeklinde uygulanabilirler. Bu şekildeki sınıflandırma, genelde yüzeysel sınıflandırma olarak adlandırılır. Bu sınıflandırmayı yapmak için, katman adlarının farklı bölümlerine farklı sınıflandırıcılar yerleştirilir. Bu yaklaşımın temel faydaları arasında, bir CAD dosyasında bilginin, son kullanıcıların farklı ihtiyaçlarına göre bölümlere ayrılmasını kolaylaştırması yer alır.

5.3 Kod kuralı

Üçüncü prensip, uygun olduğu yerlerde mevcut uluslararası veya ulusal sınıflandırmaları kullanmaktır. ISO 13567, böyle çizelgelerin mevcut olduğu yerlerde herhangi bir ayrılmış kod içermez.

Ek A (Bilgi İçin)

Kaynaklar

- [1] ISO 5455:1979, Technical drawings – Scales.
- [2] ISO/TR 10127:1990, Computer-Aided Design (CAD) Technique – Use of computers for the preparation of construction drawings.
- [3] ISO 10209-1:1992, Technical product documentation – Vocabulary –Part 1: Terms relating to technical drawings: general and types of drawings.
- [4] ISO 11442-1: 1993, Technical product documentation – Handling of computer-based technical information – Part-1: Security requirements.
- [5] ISO 11442-2: 1993, Technical product documentation – Handling of computer-based technical information – Part-2: Original documentation.
- [6] ISO 11442-3: 1993, Technical product documentation – Handling of computer-based technical information – Part-3: Phases in the product design process.
- [7] ISO 11442-4: 1993, Technical product documentation – Handling of computer-based technical information – Part-7: Document management and retrieval systems.
- [8] ISO 13567-2: 1998, Technical product documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part-2: Concepts, format and codes used in construction

**EK A.2 : TS EN ISO 13567-2: Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için
Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın
Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların
Dokümantasyonu**



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN ISO 13567-2

Nisan 2004

ICS 01.110; 35.240.10

**TEKNİK ÜRÜN DOKÜMANTASYONU –CAD İÇİN
KATMANLARIN ORGANİZASYONU VE ADLANDIRILMASI
- BÖLÜM 2: TASARIMIN OLUŞTURULMASINDA
KULLANILAN KAVRAMLAR, FORMAT VE KODLARIN
DOKÜMANTASYONU**

Technical product documentation – Organization and naming
of layers for CAD - Part 2: Concepts, format and codes used
in construction documentation

TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA

- Bugünkü teknik ve uygulamaya dayanılarak hazırlanmış olan bu standardın, zamanla ortaya çıkacak gelişme ve değişikliklere uydurulması mümkün olduğundan ilgililerin yayınları izlemelerini ve standardın uygulanmasında karşılaştıkları aksaklıkları Enstitümüze iletmelerini rica ederiz.
- Bu standardı oluşturan Hazırlık Grubu üyesi değerli uzmanların emeklerini; tasarılar üzerinde görüşlerini bildirmek suretiyle yardımcı olan bilim, kamu ve özel sektör kuruluşları ile kişilerin değerli katkılarını şükranla anarız.



Kalite Sistem Belgesi

İmalât ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren kuruluşların sistemlerini TS EN ISO 9000 Kalite Standardlarına uygun olarak kurmaları durumunda TSE tarafından verilen belgedir.



Türk Standardlarına Uygunluk Markası (TSE Markası)

TSE Markası, üzerine veya ambalajına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standardına uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.



Kalite Uygunluk Markası (TSEK Markası)

TSEK Markası, üzerine veya ambalajına konulduğu malların veya hizmetin henüz Türk Standardı olmadığından ilgili milletlerarası veya diğer ülkelerin standartlarına veya Enstitü tarafından kabul edilen teknik özelliklere uygun olduğunu ve mamulle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standardları Enstitüsü'nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

DİKKAT!

TS işareti ve yanında yer alan sayı tek başına iken (TS 4600 gibi), mamulün Türk Standardına uygun üretildiğine dair üreticinin beyanını ifade eder. **Türk Standardları Enstitüsü tarafından herhangi bir garanti söz konusu değildir.**

Standardlar ve standardizasyon konusunda daha geniş bilgi Enstitümüzden sağlanabilir.

TÜRK STANDARDLARININ YAYIN HAKLARI SAKLIDIR.

Ön söz

- Bu standard; CEN tarafından kabul edilen EN ISO 13567-2 (2002) standardı esas alınarak, TSE Bilgi Teknolojileri ve İletişim Hazırlık Grubu'nca hazırlanmış ve TSE Teknik Kurulu'nun 13 Nisan 2004 tarihli Toplantısında Türk Standardı olarak Kabul edilerek yayımına karar verilmiştir.
- ISO 13567 standardı, Teknik Ürün Dokümantasyonu – CAD için Katmanların Organizasyonu ve Adlandırılması genel başlığı altında aşağıdaki bölümlerden oluşur:
 - Bölüm-1: Genel Bakış ve Prensipler
 - Bölüm-2: Tasarımın Oluşturulmasında Kullanılan Kavramlar, Format ve Kodların Dokümantasyonu
 - Bölüm-3: ISO 13567-Bölüm 1 ve Bölüm 2 nin Uygulanması
 -
- Bu standardın EK-A bölümü sadece bilgi içindir.

İçindekiler

0 Giriş	1
1 Kapsam	1
2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar	1
3 Tarifler	2
4 Katman adı alt sınıflandırması	2
4.1 Sorumlu birim (Agent responsible)	2
4.2 Eleman	2
4.3 Sunum	2
4.4 Durum	2
4.5 Sektör	2
4.6 Faz	2
4.7 İzdüşüm (projection) verisi	2
4.8 Ölçek	2
4.9 İş paketi	2
4.10 Kullanıcı tanımlı bilgi	2
5 Katman adı format ve kodları	3
5.1 Prensipler	3
5.2 Kodlama kuralları	3
6 Zorunlu alanlar	3
6.1 Sorumlu birim	3
6.2 Eleman	3
6.3 Sunum	4
7 Seçmeli alanlar	6
7.1 Durum	6
7.2 Sektör	6
7.3 Faz	6
7.4 İzdüşüm verisi	7
7.5 Ölçek	7
7.6 İş paketi	8
7.7 Kullanıcı tanımlı bilgi	8
8 Bu standardın uygulamalarına örnekler	8
Ek A (Bilgi için) Kaynaklar	10

Teknik ürün dokümantasyonu - CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılması – Bölüm 2: Tasarımın oluşturulmasında kullanılan kavramlar, format ve kodların dokümantasyonu

0 Giriş

ISO 13567 standardı CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılmasını konu alan üç bölümden oluşur. ISO 13567-1 genel uygulamaları konu alırken ISO 13567-2 ve ISO 13567-3 tasarım oluşturma projelerine uygundur.

ISO 13567 standardının amacı, verinin katmanlara yapılandırılmasını kapsayan CAD sistemlerinde verinin organizasyonu için uluslararası bir genel temel oluşturmaktır.

1 Kapsam

Bu standard, tasarım oluşturma projelerinde iletişim ve yönetim amacıyla CAD için katmanların organizasyonu ve tahsisini kapsar.

2 Atıf yapılan standard ve/veya dokümanlar

Bu standardda, tarih belirtilerek veya belirtilmeksizin diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. Tarih belirtilen atıflarda daha sonra yapılan tadil veya revizyonlar, atıf yapan bu standardda da tadil veya revizyon yapılması şartı ile uygulanır. Atıf yapılan standard ve/veya dokümanın tarihinin belirtilmemesi halinde en son baskısı kullanılır.

EN, ISO, IEC vb.No	Adı (İngilizce)	TS No ¹⁾	Adı (Türkçe)
ISO 4157-1	Construction drawings – Designation systems – Part 1: Building and parts of buildings.	TS 4220-1 EN ISO 4157-1	Yapı Çizimleri - Kısa Gösteriliş Sistemleri - Bölüm 1: Binalar Ve Bina Bölümleri
ISO 4157-2	Construction drawings – Designation systems – Part 2: Room numbers.	TS 4220-2 EN ISO 4157-2	Yapı Çizimleri - Kısa Gösteriliş Sistemleri - Bölüm 2: Mahal Adları Ve Numaraları
ISO 4157-3	Construction drawings – Designation systems – Part 3: Room identifiers	TS 4220-3 EN ISO 4157-3	Yapı Çizimleri - Kısa Gösteriliş Sistemleri - Bölüm 3: Mahal Tanımlayıcıları
ISO 5455:1979	Technical Drawings – Scales	TS 3532 EN ISO 5455	Teknik Resim-Ölçekler
ISO 13567-1:1998	Technical product documentation – Organization and naming of layers for CAD – Part 1: Overview and principles	TS ISO 13567-1	Teknik ürün dokümantasyonu- CAD için katmanların organizasyonu ve adlandırılması - Bölüm 1: Genel bakış ve prensipler

1) TSE Notu: Atıf yapılan standartların TS numarası ve Türkçe adı 3. ve 4. kolonda verilmiştir.

3 Tarifler

Bu standardın amaçları için, ISO 13567-1'de veriler tarifler geçerlidir.

4 Katman adının alt sınıflandırması

Aşağıdaki kavramlar katman adları için kullanılır. Her bir kavrama bağımsız bir sınıflandırma uygulanabilir.

4.1 Sorumlu birim (Agent responsible)

Sorumlu birim, veriden sorumlu tasarım oluşturma uzmanıdır.

Not - Sorumlu birim alt sınıflandırılmasının her bir proje için özgün ve tek olduğu varsayılır, bu yüzden bu standard içinde tanımlanmamıştır.

4.2 Eleman

Bir eleman, ulusal veya uluslararası tasarım oluşturma sınıflandırması sistemleri tarafından tahsis edilen tasarım oluşturma işlerinin fiziksel bölümlerinden oluşur.

Not - Elemanlar, uygun olduğu durumlarda alanları ve boşlukları göstermek için de kullanılmalıdır.

4.3 Sunum

Sunum, belirli elemanlara, modellere veya çizimlere ilişkin ve anahtarlama ihtiyacı duyabilecek bilgidir.

Not - Fiziksel yapıyla ilişkili olan eleman bilgisine zıt olarak sunum bilgisi, öncelikle ekranda veya sayfadaki grafik gösterimi ile ilişkilidir.

4.4 Durum

Tasarım oluşturma işinin fiziksel bölümünün yeni olup olmadığını tanımlar.

Not - Bu kavram, aynı modeldeki mevcut olanakların yeniden inşası öncesi ve sonrasında durumun modellenmesine olanak tanır.

4.5 Sektör

Sektör, bir projenin fiziksel bölgelere ayrılmış alt bölümleridir. Örneğin, bina, blok, kat, bölge

4.6 Faz

Ürün yaşam çevrimine göre bir projenin zamanda ayrılmış alt bölümleri. Örneğin; projelendirme, sözleşme, tasarım oluşturma, görevi sonlandırma/yıkım.

4.7 İzdüşüm (projection) verisi

Aynı CAD modelinden farklı bakışlar üretmek için kullanılan ilave veya alternatif bilgi.

Not - İzdüşüm verisi, özellikle proje dışında üretilen bileşen kütüphaneleri için önemlidir. Bu nedenle proje ile mutabık olmayabilir.

4.8 Ölçek

Ayrıntının farklı seviyelerinde farklı ölçeklerde çizim üretmek için kullanılan ek veya alternatif veri.

Not - Ölçek, özellikle proje dışında üretilen bileşen kütüphaneleri için önemlidir. Bu nedenle proje ile mutabık olmayabilir.

4.9 İş paketi

İş bölümlerinin veya materyallerin belirtilmesi için kullanılan altbölüm.

4.10 Kullanıcı tanımlı bilgi

Kullanıcının, ayrı bir katmana eklemek isteyebileceği ek bilgi veya yukarıdaki kavramlar tarafından kapsanmayan tarifler.

5 Katman adı format ve kodları

5.1 Prensipler

Aşağıdaki kavram, kategori, format ve kodlar, tasarımın oluşturulması projelerinde iletişim ve yönetim amaçları için katmanların tahsis için kullanılmalıdır. Herhangi bir proje içinde yer alan bu kavramlar, kullanılacak katmanların ve kodların seçiminde ve verinin CAD sistemleri arasında nasıl transfer edileceği konusunda uzlaşmaya varmalıdır.

Katmanları tanımlayan katman isimlerinde kullanılan kodlar, hem insanlar tarafından hem de makineler tarafından okunabilir olmalıdır. Sabit sayıda karakterden oluşan bir format, genel karakter kullanımı tarafından katmanların seçimine izin vermek için kullanılır. Ayrılmış kodlar verildiğinde, bu kodlar sadece belirlenmiş amaçları için kullanılmalıdır. Diğer kodlar projeye özel değerler için kullanılabilir.

Katman isimleri alanlara bölünmüştür. Her alan bir kavramı tutar. Alanlar zorunlu veya seçmelidir. Zorunlu alanlar genellikle katman isimleri içine dahil edilmiştir. Seçmeli alanlar, her bir projede gerektiği üzere kullanılabilir. Proje ortakları tarafından özellikle bir alternatifte anlaşılmadığı ve bu alternatifin, katman yapılandırma bilgisini yeniden elde edileceğini garanti edecek şekilde belgelendirilmediği sürece katman adlarındaki alanların sırası ve her bir alan için kullanılacak karakter sayısı bu standardta tanımladığı gibi olmalıdır.

5.2 Kodlama kuralları

5.2.1 Bir alanın kullanımı hakkında bir karar verilmediğinde, veya alan kullanılmadığında alt çizgi karakteri “_” kullanılmalıdır. İlk üç alan genellikle kullanılır ve bir üreticinin çeşitli projelerde kullanılacak bileşenlere ait katalog oluşturduğu durum haricinde alt çizgi karakteri ile değiştirilmez. Bu durumda Sorumlu Birim alanı bilinmez ve alan için alt çizgi karakteri kullanılmalıdır.

5.2.2 Bir katman, özel bir karakter pozisyonunun mümkün olan tüm değerleri ile ilişkili olarak yorumlanacaksa, tire “-” karakteri kullanılmalıdır. Bilginin daha fazla altbölümünün olmadığını belirtmek için alanın sonuna kadar tire karakteri ile doldurulması kullanılmalıdır.

5.2.3 İzin verilen alfa sayısal karakterler, tire ve alt çizgi karakterlerine ek olarak A – Z harfleri ve 0 – 9 rakamlarıdır.

5.2.4 Tüm alanlar sol tarafa bitişiktir.

5.2.5 Bir alandaki kullanılmayan uç karakterleri alt çizgi karakteri ile gösterilmelidir.

5.2.6 Katman adının seçmeli bölümündeki kullanılmayan uç alanları ihmal edilebilir.

6 Zorunlu alanlar

Kavram

Format ve Kodlar

6.1 Sorumlu birim

İki alfa sayısal karakter

Her bir projede kullanılacak karakterlere karar verilmelidir. Katalog oluşturan üreticiler bu alanda iki tane alt çizgi karakteri kullanabilirler.

6.2 Eleman

Altı alfa sayısal karakter

Mevcut olduğu durumlarda ulusal eleman çizelgeleri kullanılmalıdır.

Ulusal çizelge kodlarının sağındaki kullanılmayan karakterler, alt çizgi karakteri “_” ile kodlanmalıdır. Ayrıntıların seviyesine (özel karakterlerin sayısı) her bir projede karar verilebilir. Özel olmayan karakterler tire karakteri “-” ile kodlanmalıdır. Bu alanda tire karakterlerinin alt çizgi karakteri veya karakterleri ile izlenmesi, grafiğin elemanlarla ilişkili olmadığını fakat tüm modeller veya çizim sayfasıyla ilişkili olduğunu gösterir.

6.3 Sunum

İki alfa sayısal karakter

İlk karakter pozisyonu için ayrılmış kodlarla bir hiyerarşik alt bölümleme kullanılır. Kodlamanın en basit seviyesinde, bilginin kabaca model ilişkili (M) veya sayfa ilişkili (P) bilgi olarak sınıflanması kullanılabilir. Daha iyi seviyelerde bu kategoriler her bir proje için gereken başka diğer kategorilere bölünebilir. İkinci karakter ise projeye özgü uzantı olarak kullanılabilir. Fakat bunun için ayrılmış ayrılmış bir kod yoktur. Örnek olarak bu karakter, alternatif dillerde notları ayırmak için kullanılabilir.

Birinci karakter için ayrılmış kodlar:

Tüm model ve çizim sayfası -- (iki tane tire)

Model	M
Eleman grafikleri	E
Not	A
Metin	T
Tarama çizgileri	H
Boyutlar	D
Bölüm/Ayrıntı işareti	J
Revizyon işaretleri	K
Tarama	G
Grafik	Y
Boyut	Z
Kullanıcı	U
Kırmızı çizgiler	R
Tasarım Çizgileri	C
Sayfa/Yaprak	P
Kenar	B
Kenar Çizgileri (çerçeve)	F
Diğer Grafikler	O
Metin	V
Başlık	W
Notlar	N
Çizelge bilgileri	I
Altyazılar	L
Program	S
Çizelgeler(Sorgu)	Q

Sunum'a göre alt bölümlerin seviyeleri ile ilgili örnekler:

- Örnek 1:** Alt bölüm yok Tüm katmanlar için iki tire --
- Örnek 2:** Basit alt bölümlere: Model ve sayfa/yaprak katmanları aşağıdaki kodlar kullanılarak ayrılmıştır:
- | | |
|--------------|----|
| Model | M- |
| Sayfa/yaprak | P- |
- Örnek 3:** Model ve sayfa bilgisiyle alt bölümlere:
Model için ikinci seviye kodlar kullanılır:
- | | |
|-------------------|----|
| Eleman grafikleri | E- |
| Not | A- |
| Tarama | G- |
| Kullanıcı | U- |
- Sayfa/yaprak için:
- | | |
|-------------------|----|
| Kenar | B- |
| Metin(sayfa) | V- |
| Çizelge bilgileri | I- |
- Örnek 4:** Kategorilerin daha fazla alt bölümlere ayrılması:
- Kategorilerin her biri bireysel olarak alt bölümlere ayrılabilir. Örneğin, Not bilgisi katman kodları için aşağıdaki karakterleri kullanabilir:
- | | |
|-----------------------|----|
| Metin | T- |
| Tarama Çizgileri | H- |
| Boyutlar | D- |
| Bölüm/Ayrıntı işareti | J- |
| Revizyon işaretleri | K- |
- kalan model bilgileri sadece örnek 3'e göre altbölümlere ayrılmıştır ve sayfa/yaprak bilgisi altbölümlere ayrılmamıştır, "P-" kodunu kullanır.
- Örnek 5:** Sunum kodunun ikinci karakterinin kullanımı:
- Uluslararası bir projeye göre farklı diller için metin aşağıdaki numaralar kullanılarak ayrılmıştır:
- | | |
|-----------|----|
| İngilizce | T1 |
| Almanca | T2 |
| Rusça | T3 |
- Bu yöntemle dokümanlar, bu üç dilden birinde sunulabilir.

7 Seçmeli alanlar

Kavram

Format ve Kodlar

7.1 Durum

Tek bir alfabetik karakter önerilir. Ayrılmış kodlar:

Tüm proje - (tire)

Yeni iş N

Mevcut ve kalacak E

Mevcut ve kaldırılacak R

Mevcut ve yer değiştirecek:

- orijinal pozisyona O

- son pozisyona F

Geçici iş T

7.2 Sektör

Dört alfa sayısal karakter

İlk karakter negatif değerleri göstermek için tire olabilir. Kullanılacak değerlere her bir projede karar verilmelidir. Ayrılmış kodlar yoktur. Uygun olduğu yerlerde ISO 4157-1, ISO 4157-2 ve ISO 4157-3 standartları önerilir.

Aşağıda kullanım için bir örnek verilmiştir.

Projenin tüm uzantısı ---- (dört tane tire)

ÖRNEK – Kat 01, bölge A 01A-

7.3 Faz

Tek nümerik karakter kullanımı önerilmektedir.

Her bir projede kullanılacak değerlere karar verilmelidir.

Ayrılmış kodlar yoktur.

Aşağıda kullanım için bir örnek verilmiştir.

Projenin tüm zaman aralığı -(tire)

Faz 1

2

3, gibi.

7.4 İzdüşüm verisi

Tek nümerik karakter. Ayrılmış kodlar:

Tüm izdüşüm verilerinde ortaya çıkar - (tire)

Plan 0

Yükseklik 1

Çeşitli yükseklikler Projeye özel

Bölüm 2

Çeşitli bölümler projeye özel

3D model 3

7.5 Ölçek

Tek alfa sayısal karakter. Bilgi için ayrılmış kodlar, belirli bir ölçek için veya belirli bir ölçek aralığı için Çizelge 1'de verildiği gibidir. Uygun olduğu yerlerde ISO 5455 standardı önerilir.

Çizelge 1 – Ölçekler İçin Ayrılmış Kodlar

Ölçek	1:1	1:5	1:10	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500	1:1000
Kod	-								
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
0									
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									

Örnek 1: 1:50, 1:100 ve 1:200 ölçeklerinde görüntülenen temel grafikler kod 5' kullanmalıdır.

1:50 ölçeğinde görüntülenen ilave detaylar, metin ve sonuçlar kod E'yi kullanmalıdır.

Örnek 2: Çeşitli ölçeklerde kullanılmak istenen bileşenler, aralıklar veya ayrık ölçekler için ölçek kodları kullanılarak katmanlara bölünmelidirler. Böylelikle 1:1'den 1:200'e kadar olan ölçek aralığında kullanılacak bir bileşen ayrıntının üç seviyesini kullanabilir: 1:1 ölçeği için kod A, 1:5, 1:10 ve 1:20 ölçekleri için kod 2 ve son olarak 1:50, 1:100 ve 1:200 ölçekleri için kod 5.

7.6 İş paketi

İki alfa sayısal karakter

Materyaller veya iş bölümleri ulusal sistemlere göre veya projeye özel anlaşmalara göre kodlanabilirler.

7.7 Kullanıcı tanımlı bilgi

Projeye özel alfa sayısal dizi.

Herhangi bir sayıda karakter kullanımına izin verilir.

8 Bu standardın uygulamalarına örnekler

Aşağıdaki iki örnek, bir ülkede, ulusal eleman kodlarının dört karakter kullanılarak belirlendiği bir projeyi gösterir. Eleman alanının kullanılmayan beşinci ve altıncı karakterleri yerine alt çizgi işareti kullanılmıştır.

Örneklerde sütunların başlıkları kısaltılmıştır. Başlıkların tamamı Madde 6 ve Madde 7'de bulunabilir.

Örnek 1: Kısa kodlama (sadece zorunlu alanlar kullanılmıştır).

6.1 Birim	6.2 Eleman							6.3 Sun.	7.1 Du-	7.2 Sektör	7.3 fa	7.4 pr.	7.5 Öl.	7.6 İş Pak.	7.7 Kullanıcı Tan.
A	-	2	4	-	-	-	-	D	-						

Mimari

Basamaklar

Boyutlar

Örnek 2: Uzun kodlama (izdüşüm verisi, ölçek, iş pakati veya kullanıcı tanımlı bilgi için alt bölümler yoktur. Bu uç alanları kullanılmaz.)

6.1 Birim		6.2 Eleman						6.3 Sun.		7.1 1 Du	7.2 Sektör				7.3 3 fa z	7.4 pr.	7.5 Öl.	7.6 İş Pak.	7.7 Kullanıcı Tan.			
A	-	2	4	-	-	-	-	D	-	N	0	1	A	B	1							

Mimari

Sarmal
Basamaklar

Boyutlar

Yeni İş

Birinci Kat- Blok A- Bölge B

Ek A
(Bilgi için)**Kaynaklar**

- [1] ISO/TR 10127:1990, Computer-Aided Design (CAD) Technique – Use of computers for the preparation of construction drawings.
- [2] ISO/TR 14177:1994, Classification of information in the construction industry.
- [3] ISO 10303-201:1994, Industrial automation systems and integration – Product data representation and exchange – Part 201: Application protocol: Explicit draughting.

EK A.3 : ISO 13567-3: Technical Product Documentation – Organization and Naming of Layers for CAD – Part 3: Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2

**TECHNICAL
REPORT**

**ISO/TR
13567-3**

First edition
1999-10-15

**Technical product documentation —
Organization and naming of layers for
CAD —**

**Part 3:
Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2**

*Document technique de produits — Organisation et dénomination
des couches de CAO —*

Partie 3: Application de l'ISO 13567-1 et de l'ISO 13567-2



Reference number
ISO/TR 13567-3:1999(E)

© ISO 1999

Copyright International Organization for Standardization
Provided by IHS under license with ISO
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Licensee=İstanbul Teknik Üniversitesi/5956919001
Not for Resale, 03/29/2010 06:15:13 MDT

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

© ISO 1999

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 734 10 79
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Printed in Switzerland

Contents

Page

Foreword	iv
Introduction	v
1 Scope	1
2 Conformance to ISO 13567-1 and ISO 13567-2	1
2.1 Default conformance	1
2.2 Conceptual conformance.....	2
2.2.1 Layer name fields.....	2
2.2.2 Coding for file names and layer names	3
3 Structure and coding of CAD layer names	3
3.1 Minimum documentation requirements	3
3.1.1 A link to ISO 13567-2 subclause number for each CAD layer name field	3
3.1.2 The size of the layer name fields.....	3
3.1.3 The order of the layer name fields	3
3.1.4 The valid code values for each layer name field and their descriptions	4
3.2 Layer definition file.....	4
Annex A Example of definition and coding of layer names for a project	6

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

In exceptional circumstances, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard ("state of the art", for example), it may decide by a simple majority vote of its participating members to publish a Technical Report. A Technical Report is entirely informative in nature and does not have to be reviewed until the data it provides are considered to be no longer valid or useful.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this part of ISO/TR 13567 may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO/TR 13567-3 was prepared by Technical Committee ISO/TC 10, *Technical drawings, product definition and related documentation*, Subcommittee SC 8, *Construction documentation*. It provides a guide to the application of the requirements of ISO 13567-1 and ISO 13567-2.

ISO 13567 consists of the following parts, under the general title *Technical product documentation — Organization and naming of layers for CAD*:

- *Part 1: Overview and principles*
- *Part 2: Concepts, format and codes used in construction documentation*
- *Part 3: Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2*

Introduction

This Technical Report is of value for the following reasons:

- Mandatory and optional layer name fields, together with default field sizes and, in certain cases default codes, are detailed in ISO 13567-2. However, the coding of certain layer name fields is not included in the standard, as it is recognized that for these specific fields the coding is more appropriately determined at national or project level.
- ISO 13567-2 also requires that the order of fields in a layer name, and the number of characters for each field, should be maintained as noted in the standard, unless an alternative is specifically agreed by the project parties. Furthermore, it is required that the layer name standard used is documented in a way that assures future retrieval of the layer structured information.
- This Technical Report provides detailed guidelines on how to document project specific layer structure and coding conforming to the requirements of ISO 13567-1 and ISO 13567-2. It also addresses the commonly employed practice of incorporating constant elements of the layer name coding in the name of the file containing these layers.

Technical product documentation — Organization and naming of layers for CAD —

Part 3: Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2

1 Scope

This part of ISO 13567 provides a guide to the application of the requirements of ISO 13567-1 and ISO 13567-2 and in particular as a guide to documenting and communicating specific CAD layer name structure and coding complying with those standards. ISO 13567 consists of three parts dealing with organization and naming of layers for CAD. ISO 13567-1 has general application, while ISO 13567-2 details the concepts, formats, and codes to be used for naming of CAD layers employed in the preparation of construction documentation. This Technical Report deals with the mechanics of documenting and communicating the specific structure and coding used in an application of the layer name standard.

2 Conformance to ISO 13567-1 and ISO 13567-2

ISO 13567-1 and ISO 13567-2 provide a detailed definition of structure and coding of the CAD layer names to be used on construction projects. The standard specifies a default structure and coding rules, but also allow for national and project specific implementations, which vary from the default.

The following sections describe the differences between a layer naming system using the ISO 13567-1 and ISO 13567-2 default structure and coding (*Default conformance*) and a system which uses a project specific application of the standard (*Conceptual conformance*).

2.1 Default conformance

Default conformance to ISO 13567-2 requires that all of the mandatory and optional codes defined in the standard be used in the order specified, with the default field sizes, and using those codes set out in the standard. The optional fields need only be included up to the last used field with the underline character “_” used to fill unused internal layer name fields.

Default conformance provides a layer name convention which, in the absence of an agreed project alternative, is assumed to be the format used on the project.

An example of a layer name structure which satisfies the requirements of the standard using *Default conformance*, is shown in Figure 1.

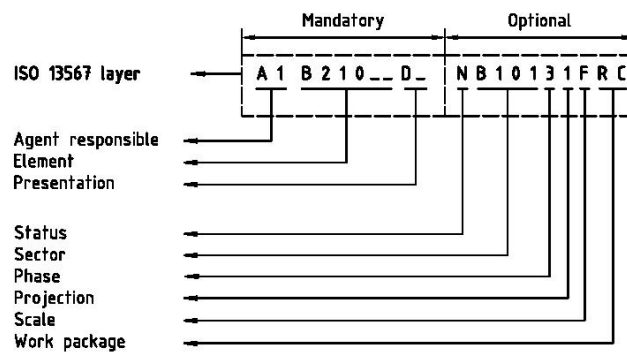


Figure 1 — Example of a "Default conformance" layer name structure

As *Default conformance* requires that the default field sizes be used, and that all fields be used in the order listed in the standard, it will usually lead to sparse and inelegant layer names which would not have strong user support and it is therefore not expected to be used in normal working situations.

However, a *Default conformance* definition is needed to provide a "neutral" framework to which alternative layer definitions can be converted when data is to be archived, and to provide a base definition which can be used in the absence of either a national standard or an agreed layer naming convention for a project.

In other words, *Default conformance* is a common starting point for defining national or project standards.

2.2 Conceptual conformance

2.2.1 Layer name fields

Conceptual conformance to ISO 13567-2 is designed to allow national standards bodies (or projects where agreement is reached between the parties) to implement layer naming conventions which satisfy the requirements of the standard while using alternative and more convenient layer naming structures and codes.

Conceptual conformance requires that the mandatory fields be always used, but allows for varying the number of optional fields and the order of these fields, and for varying the size of all fields from the default field sizes. However, the conceptual content of each field cannot be varied from the definitions in ISO 13567-2.

An example of the syntax of a layer name using a structure, which satisfies the requirements of the standard using *Conceptual conformance*, is shown in Figure 2.

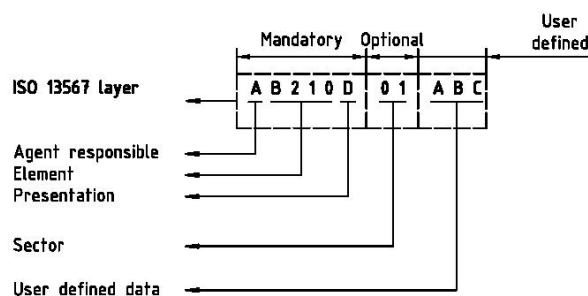


Figure 2 — Example of "Conceptual conformance" layer name structure

2.2.2 Coding for file names and layer names

In a construction industry design project CAD files are the basic package containing graphic information, whereas layers are the principle means of categorising the graphic data within the CAD files.

Layer names conforming to the requirements of ISO 13567-2 provide a comprehensive mechanism for categorizing data within CAD files. However, by using file names in conjunction with layer names it is possible to reduce duplication of coding information and to facilitate ordered use of reference files on a project.

Typically the file name may include one or more codes for particular layer name fields where these codes would be constant for all layers contained in the CAD file. In such a situation the fields in question are omitted from the layer name, and the file name and layer name are read together to fully describe the contents of a particular layer in the file.

Using a combined file name and layer name convention is clearly in conformance with the requirements of ISO 13567-2, provided the coded information can be translated into a *Default Conformance* layer name structure, if required.

This Technical Report includes an example (in annex A) of definition and communication of codes, which are to be coded in the file name instead of the layer name and thus constant for all layers in a CAD file.

3 Structure and coding of CAD layer names

3.1 Minimum documentation requirements

To adequately document the structure and coding of a naming system for CAD layers (or combined naming system for CAD files and layers) as used on a project it is necessary to provide the following:

3.1.1 A link to ISO 13567-2 subclause number for each CAD layer name field

The concept, format and code for each of the mandatory layer name fields are specified in clause 6 of ISO 13567-2. Similarly, the details for each of the optional layer name fields are specified in clause 7 of that standard.

The documentation of the project specific CAD layer naming system must identify those fields used in the layer name by direct reference of the given field name to the relevant ISO 13567-2 subclause.

3.1.2 The size of the layer name fields

ISO 13567-2 details default sizes for each layer name field. However, since the order and size of each field may be varied from these defaults, it is necessary to clearly document the size used for each field to ensure accurate interpretation of each field value.

The documentation of the project specific CAD layer naming system must identify the size in character positions of each field used. This information is supplied in conjunction with the given field name and ISO 13567-2 subclause reference.

3.1.3 The order of the layer name fields

Layer name fields may be reordered in another order than the default order detailed in ISO 13567-2 to suit project requirements. However, it would be appropriate to use the fields in the order in which they are defined in the standard (in particular the mandatory fields), unless specific circumstances require an alternative order. The order, in which each field appears in the layer name (or in the file name if appropriate) for a specific application of the standard, needs to be documented.

The documentation of the project specific CAD layer naming system must identify the order in which the fields used in the layer name (or file name) are stored by listing or tabulation of the fields in that order.

3.1.4 The valid code values for each layer name field and their descriptions

ISO 13567-2 specifies default and reserved code values to be used in certain layer name fields. All codes used in a project need to be documented together with an appropriate description of each code for interpretation purposes.

The documentation of the project specific CAD layer naming system must identify all values, which are valid for each layer name field. Each such code must be documented with an appropriate description. Where a hierarchy of codes is employed, to provide a variable level of detail in a field, this hierarchy must be documented using a parent/child metaphor such as indenting or branching.

3.2 Layer definition file

In order that the layer naming system definition to be used on a project can be documented and communicated without ambiguity, it is necessary to have an agreed format for the *Layer definition file* document. This format must fulfil each of the requirements on structure and coding of CAD layer names as outlined in the previous section.

The tabbed text file format detailed in clause A.4 of has been chosen for this purpose as it satisfies the listed requirements, facilitates use of file names with layer names, can be created/edited using any standard text editor, and can be read directly by a person without the need for any computer software.

An added benefit of having an agreed format for the *Layer definition file* is that it will encourage CAD software vendors to support this format in their product development.

EXAMPLE

Coding of the layer definition of a project example:

An example of a CAD layer naming system for a project is described and documented in annex A using the *Layer definition file* format specified below. This example of a layer naming system is included solely for demonstration purposes, and neither the field order, field size, codes used or descriptions have any status other than being demonstration materials.

The *Layer definition file* format used in this example satisfies each of the minimum documentation requirements identified in subclause 3.1.

Layer definition file format:

- Records are single lines of text.
- Data fields in a record are separated by tab characters.
- A pair of adjacent forward slashes “//” at the start of any data field means that the remainder of the record is a comment statement only and is not to be interpreted. Comments can be complete records or can be trailing data fields on an interpreted record.
- The end of the layer definition information in the file is indicated by the first blank or empty record or by the physical end of file.
- The first data field of any non-comment record is interpreted as the corresponding clause number of ISO 13567-2. The record is then recognized as a *Layer name clause record*. If the text in this first data field does not correspond to one of the clause numbers in the standard it is interpreted as being a user defined layer name field.
- The order in which *Layer name clause records* appear in the *Layer definition file* determines the order in which the clauses are represented in the full layer name.
- The second data field of a *Layer name clause record* is the descriptive name given to the specific clause for the project.

- The third data field of a *Layer name clause record* specifies the number of characters which are allocated in the layer name (or file name) to this layer name field.
 - If the third data field contains only an integer value, then this is the number of characters allocated to the particular clause in the full layer name.
 - If the third data field contains a text string of the general form ??AA, then the particular clause is coded in the file name, not in the full layer name. Any leading “?” characters are place holders to indicate the location of the code in the file name and the number of consecutive “A” characters, and their position in the text string, indicates the number of characters allocated to the particular clause in the file name and their location.
 - If the third data field contains a text string of the general form ??A2, then the particular clause is coded partially in the file name and partially in the full layer name. The location and number of “A” characters in the text string indicate the location and number of characters allocated to the particular clause in the file name and the trailing integer indicates the number of additional characters allocated to the clause in the full layer name.
- All records following a particular layer name field definition and immediately up to the next layer name field definition, or the end of the layer definition information, are interpreted as coding records for that layer name field.
- Coding records will always have a tab character in one or more leading data fields, and these will be followed by a valid code data field for the particular layer name field, which in turn is followed by an optional description data field for this code.
- First level coding records always have the code in the second data field of the record (following a tab character in the first data field of the record).
- A hierarchy of coding records is represented by nesting the child codes for a particular layer field code in the records immediately after that code. The nesting is achieved by shifting the child code fields and their description fields one data field to the right relative to the parent code data field.

Annex A

Example of definition and coding of layer names for a project

A.1 Description of an example of a layer name system for a project

The project example uses the three mandatory layer name fields and two of the optional layer name fields as detailed in ISO 13567-2. The standard subclause numbers, given names and sizes for each of the layer name fields in the order in which they appear in the layer name, are listed in the following table. Note, however, that subclause 6.1 "Agent Responsible" is to be coded as characters 3 and 4 of the CAD file name and will not appear in the layer names in the CAD file.

A.2 Layer name structure, field order and field size

The order and size of the layer name fields are:

ISO 13567-2 Subclause	Given description for field	Coding of field	Size of field
6.1	Agent responsible	File name	2
6.2	Element	Layer name	3
6.3	Presentation	Layer name	2
7.2	Sector	Layer name	4
7.1	Status	Layer name	1

A.3 Valid codes for each subclause

A.3.1 Subclause 6.1 Agent responsible

The valid codes for *Agent responsible* together with their descriptions to be used on this project are:

Valid code	Agent responsible description
-	Manufacturer
A-	Architect
B-	Building surveyor
I-	Interior designer
S-	Structural engineer

A.3.2 Subclause 6.2 Element

The valid codes for *Element* together with their descriptions are tabulated below. A hierarchy of codes exists for this field, where the first digit in each code provides the coarsest definition and the third digit provides the finest definition.

Valid codes	Element description
---	All elements
2--	Primary elements
200	General primary elements
21-	External walls
210	General external walls
211	Complete walls – cavity and inner walls
212	Outer leaf of external walls
213	Inner leaf of external walls
214	Curtain walls
22-	Internal walls
220	General internal walls
221	Complete internal walls
226	Internal framing and cladding
23-	Floors
230	General floors
232	Slab floors, monolithic floors
234	Composite, assembled floors
237	Balconies, galleries
240	Stairs
3--	Secondary elements
300	General secondary elements
310	External wall completion
320	Internal wall completion
330	Floor completion
340	Balustrades, handrails
350	Ceilings
370	Roof completion
7--	Fittings and furniture
700	General fittings and furniture
710	Circulation fittings
720	Rest and work fittings
730	Kitchens, culinary fittings
740	Sanitary fittings
750	Cleaning fittings
760	Storage fittings
770	Special activity fittings
780	Loose fittings

A.3.3 Subclause 6.3 Presentation

The valid codes for *Presentation* together with their descriptions are tabulated below. For this field the *Whole model and drawing*, *Model* and *Page/paper* codes are the coarsest definition with the other codes providing finer definition of the *Model* and *Page/paper* codes.

Valid code	Presentation description
--	Whole model and drawing
M-	Model
E-	Model element graphics
A-	Model annotation
G-	Model grid
U-	Model user
P-	Page/paper
B-	Page/paper border
V-	Page/paper text
I-	Page/paper tabular information

A.3.4 Subclause 7.2 Sector

The valid codes for *Sector* together with their descriptions are:

Valid code	Sector description
----	Whole project
01A-	First floor of zone A
02AB	First floor of zone A in block B

A.3.5 Subclause 7.1 Status

Finally, the valid codes for *Status* together with their descriptions are:

Valid code	Status description
-	Whole project
N	New work
E	Existing to remain
R	Existing to be removed
O	Existing to be moved (original position)
F	Existing to be moved (final position)
T	Temporary work

A.4 Layer definition file

The following data file is the encapsulation of the example of a project layer system as described above.

Leading tabs on a line in the text file are represented as $\Rightarrow$

Note the use of "//" characters to indicate full line comments and trailing comments.

Note also the coding for subclause 6.1 indicating the allocation of characters 3 and 4 of the file name to this field.

Examples of valid file names and layer names based on the layer definition file example would be:

EXAMPLE 1

File name X1A-001

Layer name 21-M-01A-N

??A-???	Architect	(Agent responsible – subclause 6.1)
21-	External walls	(Element – subclause 6.2)
M-	Model	(Presentation – subclause 6.3)
01A-	First floor of zone A	(Sector – subclause 7.2)
N	New work	(Status – subclause 7.1)

EXAMPLE 2

File name Y3S-999

Layer name 232A-02B-E

??S-???	Structural engineer	(Agent responsible – subclause 6.1)
232	Slab floors, monolithic floors	(Element – subclause 6.2)
A-	Annotation	(Presentation – subclause 6.3)
02B-	Second floor of zone B	(Sector – subclause 7.2)
E	Existing to remain	(Status – subclause 7.1)

ISO/TR 13567-3:1999(E)

An example of a layer definition file would be:

EXAMPLE 3

// Layer definition file for the project example described in this paper. The "//" at the start of this line indicates that the complete line is a comment.

// A "//" can be placed on any line after the required layer definition data. Any text placed after the "//" will be treated as a comment.

```
6.1 Agent responsible ??AA // Agent responsible specified in characters 3 and 4 of the file name.
⇒ -- Manufacturer
⇒ A- Architect
⇒ B- Building surveyor
⇒ I- Interior designer
⇒ S- Structural engineer

//
6.2 Element 3 // Element codes specified by first three characters in layer name.
⇒ --- All elements
⇒ 2-- Primary elements
⇒ ⇒ 200 General primary elements
⇒ ⇒ 21- External walls
⇒ ⇒ ⇒ 210 General external walls
⇒ ⇒ ⇒ 211 Complete walls - cavity and inner walls
⇒ ⇒ ⇒ 212 Outer leaf of external walls
⇒ ⇒ ⇒ 213 Inner leaf of external walls
⇒ ⇒ ⇒ 214 Curtain walls
⇒ ⇒ 22- Internal walls
⇒ ⇒ ⇒ 220 General internal walls
⇒ ⇒ ⇒ 221 Complete internal walls
⇒ ⇒ ⇒ 226 Internal framing and cladding
⇒ ⇒ 23- Floors
⇒ ⇒ ⇒ 230 General floors
⇒ ⇒ ⇒ 232 Slab floors, monolithic floors
⇒ ⇒ ⇒ 234 Composite, assembled floors
⇒ ⇒ ⇒ 237 Balconies, galleries
⇒ ⇒ 240 Stairs
⇒ 3-- Secondary elements
⇒ ⇒ 300 General secondary elements
⇒ ⇒ 310 External wall completion
⇒ ⇒ 320 Internal wall completion
⇒ ⇒ 330 Floor completion
⇒ ⇒ 340 Balustrades, handrails
⇒ ⇒ 350 Ceilings
⇒ ⇒ 370 Roof completion
```

⇒	7--	Fittings and furniture	
⇒		⇒ 700	General fittings and furniture
⇒		⇒ 710	Circulation fittings
⇒		⇒ 720	Rest and work fittings
⇒		⇒ 730	Kitchens, culinary fittings
⇒		⇒ 740	Sanitary fittings
⇒		⇒ 750	Cleaning fittings
⇒		⇒ 760	Storage fittings
⇒		⇒ 770	Special activity fittings
⇒		⇒ 780	Loose fittings
//			
6.3	Presentation	2	// Presentation codes specified by characters 4 and 5 in layer name.
⇒	--		Whole model and drawing
⇒	M-		Model
⇒		⇒ E-	Element graphics
⇒		⇒ A-	Annotation
⇒		⇒ G-	Grid
⇒		⇒ U-	User
⇒	P-		Page/paper
⇒		⇒ B-	Border
⇒		⇒ V-	Text
⇒		⇒ I-	Tabular information
//			
7.2	Sector	4	// Sector specified by chars 6-9 in layer name. Subclause 7.2 placed before 7.1
⇒	---		Whole project
⇒	01A-		First floor of zone A
⇒	02AB		First floor of zone A in block B
//			
7.1	Status	1	// Status specified by character 10 in layer name.
⇒	-		Whole project
⇒	N		New work
⇒	E		Existing to remain
⇒	R		Existing to be removed
⇒	O		Existing to be moved (original position)
⇒	F		Existing to be moved (final position)
⇒	T		Temporary work

ISO/TR 13567-3:1999(E)

ICS 01.110; 35.240.10

Price based on 11 pages

© ISO 1999 – All rights reserved

Copyright International Organization for Standardization
Provided by IHS under license with ISO
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Licensee=İstanbul Teknik Üniversitesi/5956919001
Not for Resale, 03/29/2010 06:15:13 MDT

EK B : Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Mimari Proje Düzenleme Esasları

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı

4/1/1979

Yapı İşleri Genel Müdürlüğü

MİMARİ PROJE DÜZENLEME ESASLARI, Bayındırlık Bakanlığınca yapılacak veya onanacak projelerin, inceleme ve uygu lama safhalarında görülen aksaklıklar nedeni ile, belli esaslara göre düzenlenmesini temin zorunluluğundan ötürü hazırlanmıştır.

Böylece, gerek incelemede ve gerek şantiyede daha kolaylıkla oku nabilir proje düzenlenmesinin teminine çalışılmıştır.

MİMARİ PROJE DÜZENLEME ESASLARI, aslında, yeni bir proje düzenleme yönetimi getirmemektedir. Ancak proje düzenlenmesi sırasında kolaylıkla ihmal edilebilen çizim ve düzenleme usullerinin, bir metin haline getirilmesi suretiyle, bundan sonraki proje çalışmalarında yol gösterici olarak değerlendirilmesi ve uyulmasındaki zorunluluk nedeni ile de, bilinen esasların her projede göz önünde tutulması ve yer alması sağlanmış olmaktadır.

MİMARİ PROJELERİN DÜZENLENMESİNDE BÜTÜN SAFHALARDA UYULACAK GENEL ESASLAR

Mimarî projelerin düzenlenmesinde, her safhada, o safha için belirtilen hususlar ile birlikte, aşağıda gösterilen genel esaslara uyulacaktır.

Pafta ölçüleri, Bakanlıkça hazırlanan çizelgede gösterildiği şekilde, 20 cmx25 cm. ve katları olarak oluşturulur. Yaprak halinde proje düzenlenmez ve projeler ciltlenemez.

Plânlar, her paftada aynı bakış yönünde yerleştirilir. Seçilen koordinat sistemi, mimarî, statik ve tesisat projelerinde aynen ve aynı yönde kullanılır; paftalar arasında uyuşma sağlanır.

Plân paftalarında dış ölçü çizgileri, yapı ölçülerinin kolayca izlenebilmesini sağlayacak şekilde,yapı dış yüzene yakın tertiplenir. İç ölçü çizgileri, çok sayıda mahalden geçecek şekilde, kesintisiz bütün plân veya kesiti kateder. Görünüşler, esas girişin bulunduğu görünüşten başlayarak, saat yönünde ayrı paftalarda veya aynı paftada sıra ile yer alır.

Plân, kesit ve görünüşlerde; detaylandırılacak yapı elemanları ve bölümleri tip ve sayılarına göre harf ve numaralandırılır; bunlar projenin her safhasında aynen kullanılır.

Her paftanın, çizelgede gösterilen, 20 cm X 25 cm. ölçüsündeki sağ alt köşesi, pafta katlandığında en üstte kalmalıdır. Bu bölümde projeye ait hiç bir çizgi bulunmaz.

Projenin tanıtma bölümü olan burada:

«T.C. Bayındırlık Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü» ibaresi,

Yapının adı, Paftanın ait olduğu yapı bölümünün adı, ölçek ve pafta numarası, toplam pafta sayısı, paftanın mimariye ait olduğu,

Müellif mimarın veya mimarların, varsa mimarî büronun isimleri, diploma ve oda sicil numaraları, sözleşmede yazılı adresleri ve imzaları,

Statik ve tesisat projelerini yapanların isimleri, diploma ve oda sicil numaraları, adresleri ve imzaları,

Paftanın çizim ve değişim tarihleri,

İlgili pafta numarası,

M 2 , pafta alanı, belirtilir.

Paftaların numaralanmasında proje safhası ile ilgili olarak:

Avan proje safhasında,

Kat'i proje safhasında,

Tatbikat projesi safhasında

Ölçek 1/200

M 200.001/ Toplam pafta sayısı

M 200.002/ Toplam pafta sayısı

Ölçek 1/100

M 100.001/ Toplam pafta sayısı

M 100.002/ Toplam pafta sayısı

Ölçek 1/50

M 50.001/ Toplam pafta sayısı

M 50.002/ » » »

Ölçek 1/20-1/1

MD 001/ » detay »

M D 002/ » » »

gibi harf ve numaralar kullanılır.

Ayrıca, küçük bir ölçekte yapının plân ve kesiti şablon olarak çizilir ve bunun üzerinde, paftanın ait olduğu kat, kesit yeri veya görünüş belirtilir. En altta onay için yer bırakılır.

AVAN PROJE

Avan proje; belirli bir konunun, kesin ihtiyaç programına, öngörülen maliyet tavanına, arsa verilerine ve fikir projesi yarışma ile elde edilmiş ise bunlara ilave olarak, yarışmaya teklif edilen proje ile bu proje hakkındaki jüri tavsiyelerine uygun çözüm getiren ve Bakanlıkça başka bir ölçekte istenmediği takdirde 1 /200 ölçeğinde düzenlenen projesidir.

Avan projede; vaziyet plânı, kat plânları, çatı plânı, kesitler görünüşler bulunur. Avan projeye mimari rapor eklenir.

İdarece, avan proje olarak bir kaç teklif istendiğinde, maliyet ve fonksiyon raporları her teklif için ayrıca eklenecektir.

Vaziyet plânı :

- Genellikle 1 /500 ölçekli çizilir.
- Hakim rüzgar, manzara ve kuzey yönü işaretleri, aynı yerde toplu olarak gösterilir.
- Mevcut durum. (Bina, hudut, yol, yeşil örtü vb.) imar hatları, teklif yapı konumları ve saha düzenlemeye ait çizgiler üstüste ve farklı tekniklerle çizilir. Korunması istenen bina, yeşil örtü vb. ile teklif blokları ve korunmayan kısımlar belirtilir.
- Bloklar harflendirilir ve yüksek bloklar, yükseldikçe kalınlaşan çizgilerle belirtilir.
- Blokların içine kat adetleri, gabarileri, zemine oturma sahaları (m²) yazılır.

- Blokların; yol ve komşu hudutlara, korunacak binalara uzaklıkları eksiksiz ölçülendirilir.
- Blok köşeleri, arsa içi servis yolları, istinad duvarları, meyil, rampa ve merdivenlerin başlangıç ve bitiş noktaları, servis avluları, akaryakıt tankı yerleri ve gerekli başka noktalar plânkote röper kotuna göre kotlandırılır ve bu kotların altına, ayırt edilebilecek şekilde, halihazır duruma ait kot yazılır.
- Bina esas girişi bitmiş döşeme üst kotu "Z 0.00 olarak alınır. Plân, kesit ve görünüşler bu kota göre kotlandırılır. Ayrıca, ~+ 0.00 kotu altına, plânkote kotuna göre değeri yazılır. Böylece, ~ 0.00 kotu ile plân kote röper kotu bağlanmış olur. Bina birden fazla ise, her bina girişi bitmiş döşeme üst kotu ~ 0.00 kabul edilir. Bu kotlar plânkote röper kotuna göre değerlendirilerek altına yazılır. Birbirine bağlı bloklar bir bina olarak kabul edilir.
- Mevcut hudutlara ve yollara göre büyük farklılık getiren imar plânı tatbikatı söz konusu ise; giriş lerin, mevcut yollara göre geçici olarak kullanılma imkanı düşünülür ve vaziyet plânında belirtilir.
- Binanın önemi gerektiriyorsa, çevreyi de ihtiva eden, gerekmiyorsa arsa dahili iki siluet çizilir.
- Siluetlerin yanında veya altında en ve boy kesitleri çizilerek tabii ve teklif zemin kotları ile tüm hafriyatın yaklaşık toplamı m 3 olarak yazılır.

Planlar :

- İhtiyaç programının tam olarak gerçekleştirildiği benzer katların biri ile diğer katların tümü çizilir. Tekrar eden katlar için açıklama yazılır.
 - Planlar, pafta veya paftalar üzerinde aynı bakış yönünde yer alır, her paftada hakim rüzgar, manzara ve kuzey yönü aynı yerde toplu olarak gösterilir.
 - Dış ölçüler, dıştan - bina cephesine doğru
1. Çizgide blok ölçüsü
 2. Çizgide cephe hareketleri
 3. Çizgide taşıyıcı akslar olmak üzere düzenlenir.

- Bloklar harflendirilirler ve ihtiva ettikleri ünitelerin isimleri dış ölçü çizgileri civarına yazılır.
- Blok içlerinden enine ve boyuna birer ölçü çizgisi geçirilir
- Her kat planının kesit geçirilen yerlerinde kesit çizgisinin tümü ve bakış yönleri gösterilir.
- Dilatasyonlar her katta gösterilir.
- Her mahallin içine mahal numarası, ismi ve gerçekleştirilen net m2 alanı yazılır.
- Modüller ve inşai akslar belirtilir.
- İnşai elemanlar, kolon veya perde, duvar, pano vb. ayrı çizim tekniği ile çizilir, içleri koyulaştırılır.
- Pano, camlı bölme vb. gibi mahal ve bina ayırım elemanları eksiksiz gösterilir; şematik açıklamalar yapılır.
- Bütün hacimler, ihtiyaç programında belirtilen fonksiyonlarına uygun tefriş edilir.
- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu ~0.00 kabul edilerek döşemelerdeki bütün kot farklarına ait değerler yazılır. Diğer girişler isimlendirilir ve T0.00 kotuna göre kotlandırılır.
- Merdiven ve rampaların çıkış okları çizilir. Rampaların meyilleri, başlangıç ve bitiş noktaları ile ara bağlantılar varsa bu noktaların kotları yazılır.
- Asansör ve monşarjlar istenilen kapasiteye göre ve m2 alanı yazılarak belirtilir.
- Zemin kat planlarında, çevre tanzimi (trotuar, bağlantı yolları, giriş platoları vb.) gerektiği kadar işlenir. Kuranglezlerin görünüşleri çizilir.
- Asma tavan yapılması gerekli mahaller, mahal ismi altına yazılarak belirtilir.
- Bacalar ait oldukları ve devam ettikleri katlarda eksiksiz gösterilir.
- Kapıların açılış yönleri belirtilir.

- Gerekli mahallerin 1 /50, 1 /20 ve 1/10 ölçeğinde ve o ölçeğin çizim tekniği ile plan, kesit ve görünüşleri çizilir. Bunlarda tefriş ve yapı elemanları gösterilir. Bütün ölçüler verilir.
- Plan paftalarının yanına, maliyet tavanına ve bundan sonraki proje dönemlerindeki kararlara esas olmak üzere yapıdaki a na malzemeleri gösterir bir mahal listesi, kolayca izlenilebilir düzende verilir.

Kesitler :

- Enaz iki kesit çizilir. Biri merdivenden, diğeri yapıda konstrüktif özelliği olan yerlerde ençok bilgi verecek şekilde geçirilir.
- Yapının inşai ve dekoratif elemanları net ve şematik çizgilerle ifadelendirilir. Kesitin geçtiği yerdeki mahallerin numara ve isimleri yazılır.
- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu T0.00 alınarak bütün farklı yükseklikteki döşemeler kotlandırılır.
- Bir ölçü çizgisi üzerinde kat yükseklikleri verilir. Düşük döşemeler ve asma tavan yapılan yerlerde kaba döşeme üstünden olmak üzere kat yüksekliği ayrıca ölçülendirilir.
- Pencere altları ve radyatör boşluğu belirtilir.
- Giriş saçakları, meyilleri, örtü malzemeleri gösterilir.
- Bodrum duvarlarında ve temelde yalıtım gerekiyorsa sistemi hakkında açıklama yapılır. Zemin suyu minumum ve maximum kotları gösterilir. Kuranglezler çizilir.
- Tabii zemin nokta-nokta, teklif zemin devamlı çizgi ile gösterilir; ve her ikisine ait gerekli kotlandırma eksiksiz yapılır.
- Cepelerde güneş kırıcı bir sistem kullanılıyorsa malzeme açıklaması yapılır.
- Çatı meyli ve örtü malzemesi dere kesitleri belirtilir. Malzeme açılımları yazılır. Dereler, mahyalar, asansör ve tesisat çıkıntıları ile bacalar kotlandırılır.
- Kesit düzlemi arkasında kalan görünen kısımlar çizilir.

Görünüşler :

- Yapı tek blok ise dört görünüşü de çizilir. Birkaç bloktan müteşekkil ise yapının mimarisini ifade edecek şekilde çoğaltılır.
- Mimari ile ilgili olmayan çizgilere yer verilmez.
- Tabii zemin nokta nokta, teklif edilen zemin devamlı çizgi ile gösterilir ve kotlandırılır.
- Zemin çizgisi altında kalan yapı kısmının dış hatları, kesik çizgilerle belirtilir ve kutlandırılır.
- Görünüşlerde, kesit ve planlardan intikal eden yapı elemanlarının farklılık göstermemesi sağlanır.
- Kullanılan cephe kaplama malzemesi, çatı örtüsü malzemesi yazılır.
- Yağmur olukları, iniş boruları ve varsa paratoner inişleri gösterilir.

Çatı Planı :

Meyiller, su toplanma yerleri, dereler, tesisat ve asansör çıkıntıları, bacalar ve çatıya çıkış delikleri gösterilir. Gerekli kotlandırma ve açıklamalar yapılır.

Mimari Rapor :

Bakanlıkça verilen kesin ihtiyaç programı ve arsa verilerinin, konunun projelendirilmesinde ele alınışı ve değerlendirilişi belirtilir. Yapı ekonomisi ve fonksiyonel inşaat tatbikatı gereği olarak seçilen inşaat sis temi, malzeme ve genel mimari planlama ile maliyet tavanına uyum yönünden getirilen çözüm hakkında geniş bilgi verilir. Isı, ses ve su yalıtımları, güneş tedbirleri ve özellik gösteren tesis ve cihazlar için açıkla malar yapılır. Seçilen modüller ve taşıyıcı akslar hakkında bilgi verilir, gerekçesi açıklanır. Çözümün birden fazla oluşu halinde, raporda tekliflerin iyi ve kötü tarafları mukayese edilir. Tercih sebepleri açıklanır.

KESİN PROJE

Kesin proje; yapının, Bakanlıkça onaylanan avan proje esaslarına göre, ve başka bir ölçekte istenmediği takdirde, 1/100 ölçeğinde düzenlenen, yapı elemanlarının tümünün kesin olarak ölçölendirildiği, inşaat sisteminin ve malzemenin kafi projesidir.

Kesin projede; vaziyet planı ile kat planları, çatı planı, asma tavan planları, kesitler, görünüşler ve detay listesi bulunur.

Vaziyet Planı :

- Başka bir ölçekte istenmemişse genellikle 1 /200 ölçekli çizilir.
- Hakim rüzgar, manzara ve kuzey yönü işaretleri aynı yerde toplu olarak gösterilir.
- Mevcut durum (bina, hudut, yol, yeşil örtü vb.) imar hatları, teklif yapı konumları ve saha düzen lemesine ait çizgiler üst üste ve farklı teknikte çizilir. Korunması istenen bina, yeşil örtü ve benzeri ile teklif bloklar ve korunmayan kısımlar belirtilir. Korunmayan binaların yıkılma sıraları bloklar üzerine yazılır.
- Mevcuta bitişik ilaveler yeni blok çizgileri ile çizilir.
- Bloklar harflendirilir ve yüksek bloklar yükseldikçe kalınlaşan çizgilerle belirtilir.
- Blokların içine kat adetleri, gabarileri, çatı örtü malzemesi, zemine oturma sahaları (m 2 olarak) ve belli edilmiş ise inşaat sırası yazılır. Paftanın uygun bir yerinde toplam inşaat alanı verilir.
- Blokların; yol ve komşu hudutlara, korunacak binalara uzaklıkları, gerekiyorsa konum açılan i le birlikte, inşaat tatbikatına esas olmak üzere kesin olarak verilir.
- Korunması istenen bina, yeşil örtü vb. bir röpere bağlanır ve uzaklıkları gösterilir.
- Bina köşeleri, arsa içi servis yolları, istinad duvarları, meyil, rampa ve merdivenlerin başlangıç ve bitiş noktaları, servis ve merasim avluları, akaryakıt tankı yerleri ve gerekli başka noktalar plankote röper kotuna göre kotlandırılır ve bu kotların altına ayırd edilebilecek şekilde, halihazır duruma ait kot yazılır. Bunlarla ilgili inşaat sistemi ve malzeme hakkında gerekli açıklama ve ölçülendirme yapılır.
- Bina esas girişi bitmiş döşeme üst kotu +0.00 olarak alınır. Plan, kesit ve görünüşler bu kota göre kotlandırılır. Ayrıca T 0.00 kotu altına, plankote

kotuna göre değeri yazılır. Böylece, ~ 0.00 kotu ile plan kote röper kotu bağlanmış olur. Bina adedi birden fazla ise, her bina girişi bitmiş döşeme üst kotu + 0.00 kabul edilir. Bu kotlar plankote röper kotuna göre değerlendirilerek altına yazılır. Birbirlerine bağlı bloklar bir bina olarak kabul edilir.

- Mevcut hudutlara ve yollara göre büyük farklılık getiren imar planı tatbikatı söz konusu ise; girişlerin, mevcut yollara göre geçici olarak kullanılma imkanı vaziyet planında belirtilir.
- Binanın önemi gerektiriyorsa, çevreyi de ihtiva eden, gerekmiyorsa arsa dahili iki siluet çizilir.
- Mevcut kanalizasyon veya muhafaza edilmesi gerekli binalar arasında, su, kalorifer tesisatı şebekesi varsa, tabii ve teklif zemine göre kotları verilir ve hatları ile belirtilir.
- Bloklar haricinde detayı verilecek elemanlar işaretlenir bilahare detay projesi safhasına esas teşkil edecek detaylar listesine aynı numara ve harflendirme ile girer.

Planlar :

- Benzer kat planlarının biri ile diğer katların tümü çizilir, tekrar eden katlar için açıklama yazılır. Yığma inşaatlarda temel planı ilave edilir.
- Planlar pafta veya paftalar üzerinde aynı bakış yönünde yer alır; her paftada hakim rüzgar, manzara ve kuzey yönü aynı yerde toplu olarak gösterilir.
- Dış ölçüler, dıştan bina cephesine doğru:
 1. Çizgide blok ölçüsü
 2. Çizgide cephe hareketleri
 3. Çizgide taşıyıcı aksları
 4. Çizgide doluluk ve boşluklar olmak üzere düzenlenir.
- Taşıyıcı sistemin aksları, statik projedeki harf ve sayılarla (koordinat sistemi esaslarına göre) belirtilir.
- Bloklar harflendirilir.

- İç ölçüler, değişik her hacimde, ve projenin kolaylıkla okunmasını sağlayacak şekilde, enine ve boyuna iki çizgi üzerinde verilir. Net en ve boylar bu çizgiler üzerinde gösterilir.
- Kat planlarının kesit geçirilen yerlerinde kesit çizgisinin tümü ve bakış yönü gösterilir.
- Dilatasyonlar her katta gösterilir.
- Bütün mahallere Mahal numarası Mahal ismi yazılır.
- Modüller, inşai akslar ve bunların kesişme noktaları belirtilir.
- İnşai elemanlar; kolon veya perde, duvar, pano vb. ayrı çizim tekniği ile ve hakiki ölçülerini ile çizilir, içleri kuyulaştırılır.
- Pano, camlı bölme, alçak duvar vb... bina ayırım elemanları eksiksiz gösterilir, şematik açıklar yapılır ve yükseklikleri yazılır.
- Bütün hacimler ihtiyaç programında belirtilen fonksiyonlarına uygun ve hakiki ölçülerini ile tefriş edilir.
- Mutfak, ofis, laboratuvar, çamaşırhane, banyo, W.C. gibi hacimlerde bütün tezgahlar, lavabo, eviye, banyo ve duş tekneleri pisuvar ve W.C. taşları tesisat projelerine ve birim fiyat tariflerine uygun çizilir.
- Tesisat hizmetlerinin, yapının mimarisini ilgilendiren ısıtıcı, aydınlatıcı, kanal ağızları gibi cihazları tesisat projelerindeki ölçülerine uygun ve şematik gösterilir.
- Varsa döşemelerdeki eğimler ve süzgeç yerleri belirtilir.
- Bütün doğramalar şematik olarak çizilir açılan kanatlar belirtilir, aksları gösteren çizgiler üzerinde en ve yükseklik (kaba inşaat boşluğu) yazılır. (K 7 90/220) gibi.
- Tavandaki kiriş sarkıntıları, nervür ve kasetler nokta nokta (ifade edecek kadarı) gösterilir.
- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu T0.00 kabul edilerek, döşemelerdeki bütün kot farklarına ait değerler (kaba inşaat kotu olarak) yazılır.

- Merdivenler, konstrüksiyonlarına uygun olarak çizilir. Merdiven numarası, basamak adedi, genişlik ve rıht yüksekliği yazılır. Merdiven ve sahanlık aksını gösteren çizgi en son basamakta ok ucu ile bitirilir, korkuluklar çizilir. Başlangıç ve bitiş noktaları ile sahanlıklara ait kotlar gösterilir. Rampaların çıkış okları, meyilleri, başlangıç ve bitiş noktalarında bitmiş döşeme üst kotları ve korkulukları gösterilir.
- Asansör ve montşarjlar kapasitelerine uygun ölçüde çizilir.
- Zemin kat planlarında çevre tanzimi (trotuar, bağlantı yolları, giriş platoları vb.) gerektiği kadar işlenir, bitmiş kotları yazılır.
- Asma tavan yapılması gerekli mahaller belirtilir, malzemesi mahal listesinde gösterilir.
- Planın geçtiği düzlemle, tavan arasında kalan imalat (saçak, ara kat gibi) nokta nokta işlenir.
- Bacalar ait oldukları ve devam ettikleri katlarda hakiki ölçüleri ile çizilir.
- Çarpık ve eğri imalatın hakiki ölçüleri hesaplanarak üzerine yazılır.
- Yağmur iniş boruları gösterilir, kesit ölçüleri yazılır.
- Zemin kat planlarında, kuranglezlerin görünüşleri konstrüksiyonlarına uygun çizilir. Bodrum kat planlarında kuranglezlerin su toplama şekli ve yalıtım hususları ile diğer malzeme açıklamaları verilir. Kot ve ölçüleri yazılır.
- Plan paftalarından ayrı bir paftada, tip mahal listesi örneğine uygun şekilde ve yapıda kullanılan bütün malzemeyi gösterir bir mahal listesi düzenlenir.

Kesitler :

- Her bloktan en az iki kesit çizilir. Biri merdivenden, diğeri yapıda konstrüktif özelliği olan yerlerden en çok bilgi verecek şekilde geçirilir. Gerektiği hallerde kesit sayısı çoğaltılır.
- Yapının inşai ve dekoratif elemanları net ve şematik çizgilerle ifadelendirilir. Malzeme açıklamaları yapılır. Kesitin geçtiği yerlerdeki mahallerin numara ve isimleri yazılır.

- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu + 0.00 alınarak bütün farklı yükseklikteki döşemeler kotlandırılır.
- Aynı ölçü çizgileri üzerinde kat yükseklikleri verilir. Tavanından tesisat geçen mahallerde asma tavan yapılıyor ise tesisat ve asma tavan belirtilir. Asma tavan altı ile döşeme üstü arası ölçülendirilir.
- Taşıyıcı olmayan, hacim ayırıcı elemanların (pano, camlı bölme, WC duvarları) kapıların, pencerelerin, düşük döşemelerin yükseklikleri gösterilir.
- Pencere altı dolu kısımlarının yapım şekli açık olarak belirtilir. Kiriş bitişi, duvar dolgusu ayrı ayrı kutlandırılır, radyatör yüksekliği gösterilir. Parapet + denizlik belirtilir, malzeme açılımı yapılır.
- Giriş saçakları ve balkonlar, konstrüksiyonlarına uygun çizilir. Su toplama şekli, örtü ve yalıtım malzeme açılımları gösterilir; kot ve ölçüleri ile eğimleri yazılır.
- Bodrum duvarlarında ve temelde yalıtım gerekiyor ise sistemi belirtilir ve malzeme açılımı yazılır. Zemin suyunun minimum ve maksimum kotları gösterilir.
- Kuranglezler konstrüksiyonuna uygun çizilir. Su toplama şekli ve yalıtım hususları ile diğer malzeme açılımları verilir. Kot ve ölçüleri yazılır.
- Drenaj sistemi gösterilir, malzeme açılımı yapılır. Kutlandırılır. Yol ve tratuvarlar çizilir, açılımları ve kotları yazılır; ölçülendirilir.
- Tabii zemin nokta nokta, teklif zemin devamlı çizgi ile gösterilir, ve her ikisine ait gerekli kotlandırma eksiksiz yapılır.
- Cephelerde güneş kırıcı bir sistem kullanılıyorsa ölçülendirilir ve malzeme açılımı yapılır.
- Çatı konstrüksiyonu hakiki şekli ve ölçüleriyle çizilir, malzeme açılımı yapılır, kesitler ölçülendirilir. Dereler, mahyalar, asansör ve tesisat çıkıntıları, bacalar kutlandırılır.
- Kesit düzleminin arkasında kalan ve görünen kısımlar, görüşlerde istenen hususlara uygun şekilde çizilir.

Görünüşler :

- Bütün görünüşler çizilir. Bulundukları düşey düzlemlere göre farklı çizim tekniği ile ifadelendirilir.
- Mimari ile ilgisi olmayan çizgilere yer verilmez.
- Tabii zemin nokta nokta, teklif zemin devamlı çizgi ile gösterilir. Ve kotlandırılır.
- Zemin altında kalan yapı kısımlarının dış hatları kesik çizgilerle belirtilir ve kotlandırılır.
- Statik sistem aksları ve döşeme hatları görünüş üzerinde nokta nokta belirtilir. Denizlik üstü, lento altı (kapılar dahil) kaba inşaat kotları verilir.
- Cephe kaplama malzemesi ve rengi yazılır.
- Yağmur olukları, iniş boruları ve varsa paratoner inişleri gösterilir.
- Kapı ve pencere görünüşleri kat'î taksimatına uygun çizilir. Açılan bütün kanatlar gösterilir.
- Çatı görünüşü çizilir. Çatı üstüne çıkan asansör ve tesisat çıkıntıları ile bacalar, dereler, mahyalar gösterilir ve kotlandırılır.

Çatı Planı :

- Meyiller, su toplama yerleri, dereler, tesisat ve asansör çıkıntıları tam ölçülendirilmiş olarak hakiki konstrüksiyonları ile çizilir. Ölçü ve kotları yazılır.
- Çatı sistemini belirtecek sayıda gerekli kesitler verilir.
- Detayları verilecek noktalar işaretlenir ve numaralandırılır.

Asma Tavan Planı :

- Asma tavan yapılacak mahaller için ayrıca düzenlenen planlarda, tesisat hatları, aydınlatma sistemi, tavan konstrüksiyonu gösterilir. Ölçülendirilir. Malzeme açılımı yapılır.
- Planların yanında ayrıca tavan kesitleri verilir. Kotlandırılır.
- Detaylandırılacak noktalar, harf ve numara ile belirtilir.

Detay Listesi :

Yapının detaylandırılacak bütün inşai ve dekoratif elemanlarının bir arada yer aldığı listede, bu dö nemin plan, kesit ve görünüşlerinde belirtilen referans harf ve numaralan aynen tekrür edecektir.

Detay listesinde, her yapı elemanının hangi ölçekte nokta ve sistem detaylarının verileceği de açıklanacaktır.

TATBİKAT (UYGULAMA) PROJESİ

Yapının; inşa edilebilmesi için, statik projesinin tüm inşai ölçülerini, tesisat projesinin inşaatı etki leyen bütün elemanlarını, imalat detaylarına uygun ölçü ve karakterde mimari elemanları, detaylarla ilgili referansları ve tüm detayları kendi çizim teknikleri ile eksiksiz ihtiva eden, gerekli bütün Ölçülerin ve mal zemenin yazıldığı; büro ve şantiyede her türlü çalışma ve imalat safhasında kullanılabilecek nitelikte ve kolayca anlaşılabilir çizim tekniği ile hazırlanmış, 1/50-1/20-1/10-1/5-1/1 ölçekli projesidir.

Tatbikat projesi iki bölüm olarak düzenlenir.

I. BİRİNCİ BÖLÜM

Bu bölüm; yapı tatbikat projesinin, önceki proje safhasında düzenlenen ve Bakanlıkça onaylanan detay listesinde yer alan eleman ve mahallerinin, listede belirtilen ölçeklerde tüm sistem ve nokta detay larını kapsayan bölümdür. 1/20 -1/10-1/5-1/1 ölçekleri kullanılır.

Yapı için gerekli çatı detayları, merdiven, doğrama, döşeme, duvar ve tavan kaplaması; aydınlatma, ısıtma, havalandırma ve klima cihazlarının mimari ile ilgili detayları; ses, ısı, buhar ve su yalıtım detayları; iç hacimlere ait sistem detayları; dilatasyon, sabit möble ve tesisat projelerinde gösterilen yapı elemanlarının detayları ile bahçe düzenlemesi ile ilgili detaylar tanzim edilir.

Detaylandırılacak yapı elemanlarına ait plan, kesit ve görünüşlerle bunların nokta detaylarının aynı paftada yer alması sağlanır.

Detaylandırılacak yapı elemanları ve mahalleri (kapı, pencere, merdiven gibi.) çok çeşitli ise, her yapı elemanının ve mahallinin plan, kesit ve görünüşü önceki proje safhalarında kullanılan aynı harf ve numara lar ile (Kİ., Pl., Mİ., gibi) pafta veya

paftalara çizilir. Bu yapı elemanları ve mahallerine ait tip nokta detayları, imalat ve inşaat sırasında kolayca izlenebilir bir sıra ile paftalarda yer alırlar.

Mimariyi ilgilendiren ve yapı elemanlarının imali ve kullanımına etki yapan tesisat boru ve cihazları detaylarda eksiksiz yer alırlar ve ölçülendirilirler.

Detaylandırılan bütün imalat tam olarak ölçülendirilir ve kotlandırılır. Pencere, kapı vb. ahşap kısımlarının tüm en ve boyları, aksları; pano, camlı bölme vb. imalatların bütün ölçüleri verilir. Bütün sabit ve açılan kısımlar belirtilir.

Nokta detaylarında, yapı elemanının her parçası, en küçük ayrıntısına kadar malzeme ve ölçü olarak doğru ve eksiksiz ifadelendirilir. İmalat özelliklerine ait gerekli bütün açıklamalar ve kullanılan her malzemenin ismi ayrı ayrı verilir.

Genel Sistem Detayı:

Yapının tüm inşaat sistemini gösteren ve inşai özelliği olan mahallerden geçirilerek çatıdan temele kadar tüm katları, bütün inşaat elemanlarını kapsayan plan, kesit ve görünüşlerdir. 1/20 veya 1/10 ölçeğinde düzenlenir. (Benzer katlar bir defa gösterilir.)

Bütün yapı elemanları, nokta detaylarına uygun çizilir. Statik ve Tesisat projelerinin mimariyi ilgilendiren bütün elemanları hakiki ölçüleri ile gösterilir.

Malzeme açılımları, bütün ölçü ve kotlar eksiksiz yazılır.

Kısmi Sistem Detayı:

Mutfak, banyo, W.C, laboratuvar vb. gibi tesisatın ağırlık kazandığı mahaller için 1/20 ölçeğinde plan, kesit ve iç görünüşler çizilir. Malzeme açılımı, bütün ölçü ve kotlar eksiksiz yazılır. Tesisat elemanları, tesisat proje ve birim fiyat tariflerine uygun, hakiki şekil ve ölçülerine göre çizilir.

Çatı Detayları :

Çatı sistemine göre çatının inşa edilebilmesi için gerekli detaylar verilir. Mahya, baca dibi ve üstü, tesisat çıkıntıları, çatı birleşimleri, çıkış kapakları, oluklar, dereler, su inişleri, ısı ve su yalıtımları, çatı hava landırması, dilatasyonlar, saçak, kalkan duvarı ve parapetler, çatı örtü malzemesinin bağlantı noktaları çizilir. Ölçek 1/5 ve 1/1 dir. Gerektiği hallerde, imalat kolaylığı sağlayacak şematik perspektifler ilave edilir.

Merdiven Detayları:

Her değişik numaralı merdiven ve her merdivenin kendi içinde değişiklik gösteren katlardaki durumlarına ait sistem detayları 1/20 veya 1/10 ölçeğinde plan, kesit ve görünüş olarak çizilir.

Merdivenle ilgili imalat için gerekli bütün nokta detayları 1/5 ve 1/1 ölçeğinde düzenlenir.

Malzeme ve detay yönünden aynı olan merdiven bölümleri bir defa gösterilir. Normal basamakların kesit ve görünüşü, korkuluk, küpeşte, ankraj, süpürgelik, limon kirişi ve döşeme-basamak birleşim detayları çizilir. Döner merdivenlerde, değişik basamakların duvar ve kova tarafındaki ölçüleri ayrı ayrı verilir.

Her türlü malzeme, ölçü ve kot yazılır. Özel imalat için ayrıca şema çizilir ve açıklamalar yapılır.

Doğrama Detayları:

Kapı, pencere, pano, ahşap veya madeni bölme, dolap, banko, vitrin gibi ince inşaat elemanlarına ait 1/20-1 /10 ölçekli plan, kesit ve görünüşten ibaret sistem detayı ile imalat için gerekli bilgi ve ölçüleri 1 /I olarak gösteren nokta detaylarını kapsar.

Değişik her noktanın detayı ayrı ayrı çizilir. Değişen ölçüler aynı detay üzerinde gösterilmez. Kilit, kapı kolu, mandal, ispanyolet, menteşe vb. madeni aksam hakiki ölçü ve şekilleri ile tam olarak çizilir.

Nokta detayları, çevresi ile ve izdüşümlerine göre alt alta veya yan yana gelecek şekilde paftalarda yer alırlar.

Bir yapıda doğrama detaylarını konstrüksiyon ve ölçü yönünden mümkün olduğu kadar tipleştirmek; yani pencere, kapı, bölme, banko duvar kaplaması, asma tavan, merdiven korkuluğu vb. gibi yapı eleman larının imalatını kendi cinsinde az sayıda tip nokta detayı ile sağlamak öncelikle göz önünde tutulmalıdır.

Kapı kasaları, duvar veya kolonda yapılacak kargir dışlara tespit edilecektir.

Ayrıca detaylandırmada, ekonomi ve imalat kolaylığı getiren; uzun ömürlü, az bakım gerektiren malzeme seçilir.

Kapı ve pencerelerde kesit; tavanla döşeme arasında tüm kat yüksekliğinde, lento üstü ve denizlik - parapet altı yapı elemanları nokta detaylarındaki ölçüleriyle ve tam olarak çizilir (tavan kaplaması, sıva, döşeme kaplaması, süpürgelik, radyatör vb.).

Cephede güneş kırıcı elemanlar varsa, pencere veya kapı plan, kesit ve görünüşünde ölçüleri, mal zeme isimleri ve imalat özellikleri eksiksiz yazılır. Kapı ve camekanlarda, varsa, asma tavan birleşimi gös terilir. Dış kapılarda eşik ve döşeme, ölçü ve kotları ile çizilir.

Asma Tavan Detayları :

Asma tavan yapılacak mahaller için sistem detayı 1/50-1/20-1/10 ölçeğinde plan ve kesit olarak düzenlenir. Bunlara ait nokta detayları işaretlenir.

Asma tavan yapılacak mahallere ait tavan plan ve kesitlerinde o mahaldeki taşıyıcı sistem ve tesisat gösterilir.

Aynı pafta üzerinde nokta detayları 1/5-1/1 ölçekli çizilir, malzeme açılımları yazılır. Bu detaylar birbirleri ile ilişkisine göre sıralanır ve bütün ölçüler eksiksiz verilir.

Duvar Kaplama ve Lambri Detayları :

1 /20 veya 1/10 ölçekli plan, kesit ve görünüşten ibaret sistem detayı ile imalât, malzeme ve ölçü bakı mından en küçük ayrıntılarına kadar bilgi veren 1/5 ve 1/1 ölçekli nokta detaylarını kapsar.

Bu yapı elemanları; özel hallerde, mimari fonksiyonun gerektirdiği yerlerde - kullanılır. Ekonomi, imalat kolaylığı ve elverişli malzeme seçimi göz önünde tutulur.

Yapının Fonksiyonu ile İlgili Özel İmalat Detayları:

Yapının fonksiyonu ile ilgili özel imalat için, 1/20 - 1/10 ölçekli plan, kesit ve görünüşten ibaret sistem detayı ile eksiksiz bütün ölçüleri ihtiva eden 1/5 - 1/1 ölçekli nokta detayları çizilir. İmalatın özel oluşu göz önünde tutularak gerekli açıklamalar yapılır. Mahallin fonksiyonu gereği, mimari ve tesisat yoğun ve sıkı bir bağlantı halinde ise, bu detaylarda, tesisatın bütün hat ve cihazları hakiki ölçüleri ile gösterilir. Ay dınlatma, ısıtma, havalandırma ve klima cihazlarının ilgili detayları 1/5 - 1/1 ölçeğinde ve projeleri ile uyuşacak şekilde düzenlenir.

Isı, ses, buhar ve su yalıtım detayları 1/5 - 1/1 ölçeğinde çizilir. Eksiksiz olarak malzeme açılımları ve ölçüleri yazılır. Dilatasyon detayları duvar, döşeme, tavan, dış duvar ve çatı için ayrı ayrı 1/1 ölçeğinde çizilir, ve malzemeleri yazılır. Bu detaylar birbirleri ile ilişkisine göre sıralanır.

Sabit möble detayları 1 /20 - 1/5 - 1/1 ölçeğinde düzenlenir. Malzeme seçiminde ekonomi gözetilir.

II. İKİNCİ BÖLÜM:

Yapının inşa edilebilmesi için, statik projesinin tüm inşai ölçülerini, tesisat projesinin inşaatı etki leyen bütün elemanlarını, imalat detaylarına uygun ölçü ve karakterde bütün mimari elemanları, detaylarla ilgili referansları ihtiva eden, gerekli bütün ölçü ve malzemenin yazıldığı, büro ve şantiyede her türlü çalışma ve imalat safhasında kullanılabilecek nitelikte ve kolayca anlaşılabilir çizim tekniği ile hazırlanmış, 1 /50 veya bazı özel hallerde 1 /100 ölçekli projesidir.

Planlar :

- Bütün kat planları çizilir. Yığma inşaatlarda temel planı ilave edilir.
- Planlar, pafta veya paftalar üzerinde aynı bakış yönünde yer alır; her paftada hakim rüzgar, manzara ve kuzey yönü aynı yerde toplu olarak gösterilir.
- Dış ölçüler, dıştan bina cephesine doğru:
 1. Çizgide blok ölçüsü
 2. Çizgide cephe hareketleri
 3. Çizgide taşıyıcı aksları
 4. Çizgide doluluk ve boşluklar, olmak üzere düzenlenir.
- Taşıyıcı aks sistemi statik projeye uygun harf ve sayılarla (koordinat sistemi esaslarına göre) belirtilir.
- Bloklar harflendirilir.
- İç ölçüler, her hacimde enine ve boyuna ikişer ölçü çizgisi üzerinde gösterilir. Birinci çizgiler üzerinde hacmin net en ve boyu, ikinci çizgiler üzerinde kapı,

pencere, kolon vb. elemanların genişlikleri ile duvar üzerindeki yerlerinin komşu duvarlara uzaklıkları yazılır.

- Kat planlarının kesit geçirilen yerlerinde kesit çizgisinin tümü ve bakış yönü gösterilir.
- Dilatasyonlar her katta gösterilir.
- Bütün mahallerde : Mahal numarası, Mahal ismi yazılır.
- Modüller; inşai akslar ve kesişme noktaları belirtilir.
- İnşai elemanlar; kolon veya perde, duvar, pano vb. ayrı çizim tekniği ile ve hakiki ölçüleri ile çizilir, içleri koyulaştırılır.
- Pano, camlı bölme, alçak duvar vb. gibi mahal ve bina ayırım elemanları eksiksiz gösterilir. Şematik açıklamalar yapılır. Yükseklikleri yazılır.
- Mutfak, ofis, laboratuvar, çamaşırhane, banyo, WC. gibi hacimlerde bütün tezgâhlar, lavabo, eviye, banyo ve duş tekneleri, pisuvar ve WC. taşları tesisat projelerine ve birim fiyat tariflerine uygun çizilir.
- Düşey tesisat boru ve kanallarının yerleri ve adetleri, şematik olarak kapladıkları alan ölçülen dirilerek verilir. Tesisat hizmetlerinin, yapının mimarisini ilgilendiren ısıtıcı, aydınlatıcı kanal ağızları gibi cihazları tesisat projelerindeki hakiki ölçülerine uygun ve şematik gösterilir.
- Döşemelerdeki desenler ve varsa eğimler, süzgeç yerleri belirtilir.
- Bütün doğramalar detayına uygun ve şematik olarak çizilir, açılan kanatlar belirtilir, aksları gös. teren çizgiler üzerinde en ve yükseklik (kaba inşaat boşluğu) yazılır. (K7 90/220 gibi)
- Tavandaki giriş sarkıntıları, nervür ve kasetler nokta nokta (ifade edilecek kadarı) gösterilir. Be tonarme projesindeki ölçüleri işlenir. Kolon ölçüleri yazılır.
- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu ~ 0.00 kabul edilerek döşemelerdeki bütün kot farklarına ait değerler, bitmiş ve kaba inşaat kotu olarak ayrı çizim tekniği ile gösterilir.

- Merdivenler konstrüksiyonlarına uygun olarak çizilir. Merdiven numarası, basamak adedi, genişlik ve rıht yüksekliği yazılır. Merdiven ve sahanlık aksını gösteren çizginin basamakları kestiği noktalar çıkış yönünde numaralanır, ve bu çizgi en son basamakta ok ucu olarak bitirilir. Korkuluklar çizilir.
- Başlangıç ve bitiş noktaları ile sahanlıklara ait kaba ve bitmiş inşaat kotları ayrı çizim tekniği ile gösterilir.
- Rampaların çıkış okları, meyilleri, korkulukları, başlangıç ve bitiş noktalarının kaba ve bitmiş inşaat kotu ayrı çizim tekniği ile gösterilir.
- Asansör ve montşarjlar kapasitelerine ve tesisat projesine uygun olarak çizilir.
- Zemin kat planlarında çevre tanzimi, (trotuar, bağlantı yolları, giriş platoları vb.) gerektiği kadar işlenir. Kaba ve bitmiş inşaat kotları ayrı çizim tekniği ile gösterilir.
- Asma tavan yapılması gerekli mahaller belirtilir. Malzemesi mahal üstesinde gösterilir.
- Planın geçtiği düzlemle tavan arasında kalan imalat nokta nokta işlenir. (Saçak, ara kat gibi)
- Bacalar ait oldukları ve devam ettikleri katlarda hesap sonucu bulunan ölçülerine ve konstrüksiyonuna uygun çizilir ve ölçülendirilir.
- Çarpık, eğri imalatların hakiki ölçüleri hesaplanarak üzerlerine yazılır.
- Yağmur iniş boruları hakiki ölçüleri ile çizilir, ölçüleri yazılır.
- Zemin kat planlarında, kuranglezlerin görünüşleri konstrüksiyonlarına uygun çizilir.
- Kesin proje safhasında, örneğe uygun şekilde düzenlenen mahal listesinde, değişiklik olmaması halinde aynı liste bu safha için de geçerlidir. Mahal listesinde değişiklik olması halinde, bu değişiklikleri de ihtiva eden yeni bir mahal listesi düzenlenerek yeniden verilir.

Kesitler :

- Her bloktan en az iki kesit çizilir. Biri merdivenden, diğeri yapıda konstrüktif özelliğı olan yer lerden en çok bilgi verecek şekilde geçirilir. Gerektiğı hallerde kesit sayısı çoğaltılır.
- Yapının inşai ve dekoratif elemanlar detaylarına uygun ve şematik çizilir. Malzeme açılımları yapılır. Kesitin geçtiğı yerdeki mahallerin numara ve isimleri yazılır.
- Esas giriş bitmiş döşeme üst kotu -f. 0.00 alınarak bütün farklı yükseklikteki döşemelerin kaba ve bitmiş inşaat kotları yazılır.
- Bir ölçü çizgisi üzerinde, döşeme üstünden döşeme üstüne kaba inşaat kat yükseklikleri: ikinci bir çizgi üzerinde de, döşeme kaplama kalınlığı, parapet duvarı, pencere, kapı ve bölme duvarı yüksek likleri ile lento - tavan mesafesi, taşıyıcı sistem kalınlıkları, düşük döşeme yükseklikleri yer alır. Her değışiklik gösteren mahal için bu ölçüler ayrıca verilir.
- Asma tavan yapılan mahallerde, asma tavan içindeki tesisat hakiki boylan ile gösterilir. Asma tavan alt yüzü ile bitmiş döşeme arasındaki net kat yüksekliğı ayrı bir ölçü çizgisi üzerine yazılır.
- Pencere altı dolu kısımlarının yapım şekli açık olarak belirtilir. Kiriş bitişı, duvar dolgusu ayrı ayrı kutlandırılır, radyatör yüksekliğı gösterilir. Parapet - denizlik detaylarına uygun çizilir. Malzeme isimleri yazılır.
- Giriş saçakları ve balkonlar; eğimleri, örtü ve yalıtım, malzeme açılımları yazılarak, nokta detaylarına uygun çizilir. Su toplama şekli gösterilir.
- Bodrum duvarlarında ve temelde yalıtım gerekiyor ise sistemi hakkında açıklama yapılır. Zemin suyunun minimum ve maksimum kotlan gösterilir.
- Kuranglezler konstrüksiyonlanna ve detaylarına uygun çizilir. Su toplama şekli ve yalıtım hususları ile diğerk malzeme açılımları verilir. Kot ve ölçüleri yazılır.
- Drenaj sistemi gösterilir, malzeme açılımı yapılır. Kutlandırılır. Yol ve trottuarlar çizilir. Açılımları ve kotları yazılır. Ölçülendirilir.

- Tabii zemin nokta nokta, teklif zemin devamlı çizgi ile gösterilir ve her ikisine ait gerekli kotlandırma eksiksiz yapılır.
- Cephelerde *güneş* kırıcı bir sistem kullanılıyorsa detayına uygun çizilir; malzeme ve kot yazılır.
- Cephelerdeki hareketler işlenir, icabediyorsa not yazılır. «Pencere altlarında sıva 3 cm. içeridedir.» gibi.
- Çatı konstrüksiyonu hakiki şekli ve ölçüleri ile çizilir. Kullanılan bütün malzemenin isim ve ölçüleri ile derelerin, mahyalarını, asansör ve tesisat çıkıntıları, bacaların kotları, çatı eğimi yazılır.
- Kesit düzleminin arkasında kalan ve görünen kısımları, görünüşlerde istenen hususlara uygun şekilde çizilir.
- Planlarda görülmeyen ölçüler verilir. (Merdivenlerin hakiki boyu gibi)

Görünüşler :

- Bütün görünüşler çizilir. Bulundukları düşey düzlemlere göre farklı çizim tekniği ile ifadelendirilir.
- Mimari ile ilgisi olmayan çizgilere yer verilmez.
- Tabii zemin nokta nokta, teklif zemin devamlı çizgi ile gösterilir, ve kotlandırılır.
- Zemin altında kalan yapı kısımlarının dış hatları kesik çizgilerle belirtilir ve kotlandırılır.
- Cepheye arkadan bağlanan bütün duvar ve döşemeler nokta nokta (ifade edecek kadar) işlenir.
- Cephe kaplama malzemesi ve renkler yazılır. Cephelerdeki hareketler belirtilir, gerekiyorsa not yazılır.
- Yağmur olukları, iniş boruları ve varsa paratoner inişleri gösterilir.
- Kapı ve pencere görünüşleri sistem detaylarına uygun çizilir. Açılan kanatları işaretlenir,
- Saçaklar, balkonlar, döşeme, denizlik altı, lento altı, kalkan duvarları, oluk, mahya, baca ve çıkıntılar kotlandırılır.

- Plan ve kesitlerde gösterilmeyen ölçekler yazılır. (Saçak kalınlıkları, balkon korkuluğu yüksekliği, konsollar gibi).

EK C : BDMT ve Standartlarının Kullanımına İlişkin Yapılan Alan Araştırması Soruları

1. Kaç yıldır mimarlık pratiğine hizmet veriyorsunuz?
2. Ne tür projeler yapıyorsunuz?
3. Elle hiç çizim yapıyor musunuz? Elle çizimden bilgisayara ne zaman geçtiniz ve geçerken ne tür sorunlarla karşılaştınız?
4. Mimari tasarımla ilgili hangi yazılımları kullanıyorsunuz? Tercih etme sebebiniz nedir?
5. Projelerde enformasyon alışverişinde sorun yaşadığınız oldu mu? Çizimlerde düzen farklılığından kaynaklanan sorunlar yaşıyor musunuz? Ne tür sorunlar yaşıyorsunuz ve bu sorunları kimlerle yaşıyorsunuz?
6. Çizimlerde, katman adlandırma, pafta organizasyonunda bağlı olduğunuz uluslararası bir standart var mı, yoksa kendinize özgü bir sistem mi kullanıyorsunuz? Bu sistemi oluştururken dışarıdan yardım aldınız mı? Her projede aynı formatı mı uyguluyorsunuz?
7. National CAD Standard (NCS) adını duydunuz mu? Nasıl bir sistem önerdiğini biliyor musunuz? NCS'in katman adlandırma, çizim seti organizasyonu, pafta organizasyonu, mahal listeleri, çizim kuralları, terimler ve kısaltmalar, semboller, notasyonlar ve kod kuralları gibi başlıklarını siz de standartlaştırarak projelerinize uyguluyor musunuz?
8. Çizimlerin artık ortak bir dil oluşturacağını, firmalar arası ve firma içi çizimlerde karışıklığın ortadan kalkacağını, bundan sonra her firmanın tek bir çizim sistemi kullanacağını söylesek mevcut sisteminizi değiştirmeye gönüllü olur musunuz?
9. Building Information Modelling'den (BIM) haberdar mısınız? Kullandığınız BIM yazılımları var mı, varsa neler? BIM kullanımına geçmeyi düşünüyor musunuz? Ne zaman?

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Faika Hande Onursal

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 16.08.1985

Adres: Nişantaşı, İstanbul

Lisans Üniversitesi: Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 2007.

Lise: Nişantaşı Anadolu Lisesi, 2003

