

**YAPI ÜRETİMİNDE TASARIM
KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNE
YÖNELİK BİR MODEL**

DOKTORA TEZİ

Y. Mimar Gamze ÖZKAPTAN ALPTEKİN

Anabilim Dalı: MİMARLIK

Programı: YAPI BİLİMLERİ

HAZİRAN 2006

**YAPI ÜRETİMİNDE TASARIM
KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNE
YÖNELİK BİR MODEL**

**DOKTORA TEZİ
Y. Mimar Gamze ÖZKAPTAN ALPTEKİN
(502992409)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30 Ocak 2006
Tezin Savunulduğu Tarih : 28 Haziran 2006**

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Alaattin KANOĞLU

Diğer Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Nur ESİN (İ.T.Ü.)

Prof. Hakkı ÖNEL (Y.T.Ü.)

Prof.Dr. İmre ORHON (İ.K.Ü.)

Prof.Dr. Heyecan GİRİTLİ (İ.T.Ü.)

HAZİRAN 2006

ÖNSÖZ

Doktora çalışmamda bana danışmanlığımı yapmanın çok ötesinde destek veren Prof.Dr. Alaattin Kanoğlu'na, doktora sürecinde anlayış ve desteklerini esirgemeyen Prof.Dr. Ertan Özkan ve Prof.Dr. Mehmet Şener Küçükdoğu'ya, çalışmamın uygulama ile ilişkilendirilmesinde bana yardımcı olan İnş. Müh. Cem Kafadar'a teşekkür ederim.

Ocak, 2006

Gamze ÖZKAPTAN ALPTEKİN

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	viii
TABLO LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xi
ÖZET	xiii
SUMMARY	xvii

1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Arka Planı	1
1.2. Problemin Tanımlanması	3
1.3. Problemin Çözümüne Yönelik Mevcut Çalışmalar	4
1.3.1. Probleme Çözüm Getirmek Amacıyla Kavramsal Düzeyde Geliştirilmiş Modeller	5
1.3.2. Probleme Çözüm Getirmek Amacıyla Nesnel Düzeyde Geliştirilmiş Modeller	7
1.4. Araştırmanın Hedef ve Amaçları	9
1.4.1. Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Hatalarının Önlenmesine İlişkin Analiz Çalışmaları	10
1.4.1.1. Kavramsal Boyuttaki Analiz Çalışmaları	10
1.4.1.2. Nesnel Boyuttaki Analiz Çalışmaları	10
1.4.2. Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Hatalarının Önlenmesine İlişkin Sentez Çalışmaları	10
1.4.2.1. Kavramsal Boyuttaki Sentez Çalışmaları	11
1.4.2.2. Nesnel Boyuttaki Sentez Çalışmaları	11
1.5. Araştırmada İzlenen Yöntem	11
1.5.1. Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem	11
1.5.1.1. Kavramsal Boyuttaki Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem	11
1.5.1.2. Nesnel Boyuttaki Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem	11
1.5.2. Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem	12
1.5.2.1. Kavramsal Boyutta Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem	12
1.5.2.2. Nesnel Boyuttaki Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem	12
1.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları	13
1.7. Araştırmanın Takvimi	13
2. TASARIMDA KALİTE YÖNETİMİ	15
2.1. Tasarım Kalitesi Kavramı	15
2.2. Tasarım Organizasyonunda Yönetimsel İşlevler ve Kalite Yönetimi	16

2.2.1.	Tasarım Organizasyonunun Yapısı, Yönetimsel İşlevler ve Boyutları	17
2.2.1.1.	Kurumsal Anlamda Tasarım Organizasyonunun Yapısı ve Özellikleri	18
2.2.1.2.	Proje Paydaşı ve Aktörlerden Biri Olarak Tasarım Organizasyonunun Yapısı ve Özellikleri	20
2.2.2.	Tasarım Organizasyonundaki Yönetimsel İşlevler ve Düzeyleri	21
2.2.2.1.	Tasarım Organizasyonunda Kurumsal Düzeydeki Yönetimsel İşlevler	21
2.2.2.2.	Tasarım Organizasyonunda Proje Düzeyinde Yönetimsel İşlevler	25
2.2.3.	Tasarım Organizasyonunda Temel İşlevlerden Biri Olarak Kalite Yönetimi İşlevinin Boyutları ve Düzeyleri	41
2.2.3.1.	Tasarım Organizasyonunda Kalite Yönetiminin Boyutları: Ürün Kalitesi ve Süreç Kalitesi	41
2.2.3.2.	Tasarım Organizasyonunda Kalite Yönetiminin Düzeyleri: Kurumsal Düzey ve Proje Düzeyi	44
2.3.	Proje Yönetimi Açısından Tasarım Kalitesini Etkileyen Faktörler	46
2.3.1.	Tasarım Firmasının Örgütsel Yapısının Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri	49
2.3.2.	Tasarım Organizasyonunun Proje Ekibindeki Rolü ve İlişkilerinin ve Bunu Belirleyen Proje Teslim Sisteminin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri	51
2.3.3.	Tasarım Organizasyonunun Rol Aldığı Projenin Sözleşme Tipinin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri	57
2.3.4.	Proje Teslim Sürecinde İzlenen Yöntemin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri	59
2.3.5.	Tasarım Sürecinde İhtiyaç Duyulan Enformasyonun ve Enformasyonu Sağlayan Yapı ve Araçların (IS ve IT) Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri	61
2.3.6.	Tasarım Kalitesini Etkileyen Faktörlerden Biri Olarak Tasarım Değişiklikleri	63

3. TASARIM KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNDE TASARIM HATALARI VE DEĞİŞİKLİKLERİNİN ETKİN YÖNETİMİ BAĞLAMINDA ENFORMASYON SİSTEMLERİNİN DESTEĞİ 65

3.1.	Yapı Üretim Sürecinin Çeşitli Aşamalarında Ortaya Çıkan Tasarım Değişikliklerinin Sınıflandırılması ve Nedenleri	65
3.1.1.	Tasarım Değişikliklerinin Talep Eden Tarafa Bağlı Olarak Sınıflandırılması ve Nedenleri	66
3.1.2.	Tasarım Değişikliğinin Kapsamının Büyüklüğüne Göre Sınıflandırılması	69
3.1.3.	Tasarım Değişikliklerinin Etkisine Bağlı Olarak Sınıflandırılması	70
3.1.4.	Tasarım Değişikliklerinin Yapı Üretim Sürecinde Ortaya Çıktığı Aşamaya Bağlı Olarak Sınıflandırılması	70
3.1.4.1.	Tasarım Sürecinde Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri	71
3.1.4.2.	İhale ve Teklif Sürecinde Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri	72

3.1.4.3.	Yapım Aşamasında Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri	73
3.1.4.4.	Kullanım Aşamasında Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri	74
3.2.	Değişiklik Yönetimi İşlevi Kapsamında Yapım Aşamasında Söz konusu Olan Tasarım Değişikliklerinin Yönetilmesi	75
3.2.1.	Değişiklik Yönetimi; İşlevi, Kapsamı, Araçları	75
3.2.2.	Değişiklik Yönetimi Kapsamında Yer Alan Değişiklik Emirleri, Ortaya Çıkış Nedenleri ve Standart Süreçleri	77
3.2.3.	Tasarım Hatalarından Kaynaklanan Değişiklik Emirleri Kapsamındaki Hata ve Değişikliklerin Tasarım Organizasyonuna Geribildirimi	83
3.2.3.1.	Geribildirim Önemini	86
3.2.3.2.	Geribildirim Engelleyen Nedenler	87
3.2.3.3.	Geribildirim Sağlamaya Yönelik Olanak ve Çözümler	88
3.3.	Tasarım Sürecinde Enformasyon Yönetimi ve Enformasyon Sistemleri	89
3.3.1.	Enformasyon Sistemlerinin Gelişimi ve Yapım Endüstrisine Etkileri	89
3.3.2.	Tasarım Organizasyonlarında Enformasyon Sistemleri ve Enformasyon Teknolojisinin Güncel Kullanımı	91
3.3.3.	Tasarım Değişikliklerinin Geribildirimine Yönelik Olarak Geliştirilen Enformasyon Sistemi Modelleri	94
3.3.3.1.	Tasarım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin İlişkili Tasarım Organizasyonu Üyelerine Geribildirimini Amaçlayan Modeller	94
3.3.3.2.	Yapım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin Yapım ve Tasarım Ekibi Üyelerine Geribildirimini Amaçlayan Modeller	95
3.3.3.3.	Kullanım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin Tasarım Organizasyonuna Geribildirimini Amaçlayan Modeller	95
4.	TASARIM HATALARININ AZALTILMASI İLE TASARIM KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNE YÖNELİK BİR İLİŞKİSEL VERİTABANI MODELİ	97
4.1.	Modelin Kavramsal Boyuttaki Yapı ve Bileşenleri	98
4.1.1.	Modelin Felsefi Boyuttaki Bileşeni: Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı	101
4.1.2.	Modelin Fiziksel/Organizasyonel Boyuttaki Bileşeni: Tasarım/Yapım/BY Örgütlenmesi	102
4.1.3.	Modelin Sanal Boyuttaki Bileşeni: Bütünleşik Enformasyon Sistemi (MITOS)	102
4.1.4.	Modelin Teorik Boyuttaki Kavramsal Bileşeni: Tasarım Hata ve Değişikliklerinin Proje Süresi ve Maliyeti Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesine Yönelik Hesaplama Modeli	106
4.2.	Modelin Nesnel Boyuttaki Yapı ve Bileşeni – IDEA: <i>Integrated Design Automation System</i> ve İşlevsel Modülleri	107

4.2.1.	IDEA Modelinin Yapısı ve Bütünleşik Enformasyon Sistemi MITOS İle İlişkisi	116
4.2.2.	IDEA'nın Modüler Yapısı ve İşlevsel Modüllerinin Diğer Modüllerle İlişkileri, İşleyişi ve Çıktıları Açısından Analizi	117
4.2.2.1.	Proje Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları	117
4.2.2.2.	Proje Bazlı Veri Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması	118
4.2.2.3.	Paydaş (Firma) Yönetim Modülü	119
4.2.2.4.	Paydaş (Firma) Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması	121
4.2.2.5.	Tasarım Yönetimi Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları	121
4.2.2.6.	Tasarım Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması	122
4.2.2.7.	Maliyet Yönetim Modülü/Maliyet Tahmin İşlevi Kapsamında Yer Alan Metraj Bilgileri Alt modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları	123
4.2.2.8.	Maliyet Yönetimi İşlevi/Maliyet Tahmin Alt işlevi Kapsamında Gereken İmalat Miktarları Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması	124
4.2.2.9.	Değişiklik Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları	124
4.2.2.10.	Değişiklik Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması	125
4.2.2.11.	Kod Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları	128
4.2.3.	IDEA'nın Ürettiği Raporların Kapsam Açısından Analizi	134
4.2.3.1.	Tasarım Değişikliklerinin Süresel Etkilerine Yönelik Raporlar	135
4.2.3.2.	Tasarım Değişikliklerinin Parasal Etkilerine Yönelik Raporlar	139
4.2.3.3.	Tasarım Değişikliklerinin Miktarsal Etkilerine Yönelik Raporlar	142
4.2.4.	IDEA'nın Ürettiği Raporların Amaçlar Açısından Analizi	142
4.2.4.1.	Raporların Operasyonel Düzeydeki Yönetimsel/İdari Amaçlara Yönelik Olarak Kullanımı	143
4.2.4.2.	Raporların Stratejik Düzeydeki Yönetimsel/İdari Amaçlara Yönelik Olarak Kullanımı	143
5.	MODELİN SINANMASI VE SONUÇLARIN TARTIŞILMASI	145
5.1.	Geliştirilen Modelin Sinanmasına İlişkin Gerçek Verilerin Teminine Yönelik Girişimler ve Karşılaşılan Güçlükler	145
5.1.1.	Mimarlık Ofislerinden Veri Teminine Yönelik Girişimler	146
5.1.2.	Yüklenici Firmalardan Veri Teminine Yönelik Girişimler	147

5.1.3.	Veri Teminine Yönelik Girişimlerin Sonuçlarının Yorumlanması	149
5.2.	Modelin Sınanmasına Yönelik Olarak Uygulanan Yöntem ve Elde Edilen Sonuçlar	152
5.2.1.	Konuyla İlgili Uzmanların Kritik ve Değerlendirmelerine Başvurulması	152
5.2.1.1.	Uluslararası Düzeyde Akademisyenlerin Kritik ve Değerlendirmeleri: Uluslararası 'ISEC02 – International Conference on Structural and Construction Engineering' Konferansına Katılan Akademisyenlerden Alınan Görüş ve Öneriler	153
5.2.1.2.	Ulusal Düzeyde Sektördeki Profesyonellerin Kritik ve Değerlendirmeleri: Türk İnşaat Sektöründe Yer Alan Tasarımcı ve Yüklenicilerden Alınan Görüş ve Öneriler	153
5.2.2.	Hipotetik Verilere Dayalı Olarak Modelin İşleyişinin Sınanması ve Sonuçların Yorumlanması	156
5.3.	Modelin Sınanmasına Yönelik Olarak Önerilen Yöntem: Modelin Uygulamaya Aktarılması (Implementation)	156
SONUÇ VE ÖNERİLER		158
KAYNAKLAR		163
SÖZLÜK		169
EKLER		172
ÖZGEÇMİŞ		204

KISALTMALAR

AEC	: Architecture, Engineering, Construction
AIA	: American Institute of Architects
ARCOM	: Architectural Computer Srevices, Inc.
ASAP	: Automation System for Architectural Practices
ASCC	: Automation System for Construction Companies
ASCE	: Automation System for Cost Estimation
AXIS	: Academic eXternal Information System
BCL	: Building Components
BPH	: Building Project Hierarchy
BY	: Bina Yönetimi
CAD	: Computer Aided Drafting/Design
CAE	: Computer Aided Engineering
CAM	: Computer Aided Manufacturing
CIC	: Computer Integrated Construction
CO	: Change Order
CSI	: Construction Specifications Institute
D/B	: Design/ Build
DCM	: Design Change Management
DES	: Discrete Event Simulation Model
DFD	: Data Flow Diagrams
DSM	: Design Structure Matrix
FM	: Facility Management
FTP	: File Transfer Protocol
IAI	: International Alliance for Interoperability
IDEA	: Integrated Design Automation For Design/Build Organizations
IFCs	: Industry Foundation Classes
IS	: Information System
ISEC02	: 2 nd International Conference on Structural Engineering
ISO-STEP	: The Standard for the Exchange of Product Model Data
IT	: Information Technology
JIT	: Just In Time
KALDER	: Kalite Derneği
LAN	: Local Area Network
MITOS	: Multi-phase Automation System for Construction Firms
MK	: Metraj Kodu
MTS	: Maliyet Tahmin Sistemi
ODBC	: Open Database Connectivity
OOP	: Object-Oriented Programming
PMI	: Project Management Institute

PMBOK	: Project Management Body Of Knowledge
POE	: Post Occupation Evaluation
QA	: Quality Assurance
QIS	: Quality Information System
RIBA	: Royal Institute of British Architects
SIS	: Suppliers and Input Items Information System
SMART	: Shimizu Manufacturing System by Advanced Robotics Technology
SWOT	: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
XML	: eXtended Markup Language

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1:	Tasarım Sürecini Oluşturan Alt Süreçler-RIBA Plan of Work.....29
Tablo 2.2:	Kalite Sistemi ve Etkileyen Faktörler [3]..... 48
Tablo 3.1:	Tasarım Değişikliği Talebinin Taraflara Göre Nedenleri68
Tablo 3.2:	Değişiklik İsteğinin Kaynaklandığı Nedenler/Taraflar ve DeğişikliğinEtkileri 76
Tablo 3.3:	Tasarım Hatalarına İlişkin Terimler 85
Tablo 3.4:	Tasarımcıların Çeşitli Aşamalarda İhtiyaç Duydukları Enformasyon.....92

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1	: Araştırmanın Takvimi.....	14
Şekil 2.1	: Tasarruf Potansiyeli.....	31
Şekil 2.2	: Tasarım Maliyet Yönetiminde Temel Yaklaşımlar	32
Şekil 2.3	: RIBA Çalışma Planı ve Maliyet Verileri İlişkisi	33
Şekil 2.4	: Yapı Üretim Süreci.....	41
Şekil 2.5	: Konvansiyonel Süreç Yaklaşımı.....	60
Şekil 2.6	: Hızlandırılmış Süreç Yaklaşımı.....	61
Şekil 3.1	: Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Değişikliği Durumunda İzlenecek Standart Süreç Akış Şeması.....	79
Şekil 3.2	: Değişiklik Emri Form Örneği.....	80
Şekil 3.3	: Değişiklik Emri Form Örneği.....	81
Şekil 3.4	: Değişiklik Emri Form Örneği.....	82
Şekil 3.5	: Yapım ve Kullanım Aşamasında Tasarım Organizasyonuna Enformasyon Akışı	84
Şekil 3.6	: Yapım Endüstrisinde Enformasyon Teknolojisi Eğilimler	90
Şekil 4.1	: Çok Fazlı Bütünleşik Enformasyon Sistemi MITOS'un bileşenleri ve yapısı.....	105
Şekil 4.2	: IDEA'nın İlişkisel Veritabanı Yapısı.....	108
Şekil 4.3	: IDEA Açılış Ekranı Görüntüsü.....	108
Şekil 4.4	: IDEA Kapsamındaki Tablo (Table) Türü Objeler	109
Şekil 4.5	: IDEA Kapsamındaki Sorgu (Query) Türü Objeler	109
Şekil 4.6	: IDEA Kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) Türü Objeler.....	110
Şekil 4.7	: IDEA Kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) Türü Objeler (devam)	111
Şekil 4.8	: IDEA Kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) Türü Objeler (devam)	111
Şekil 4.9	: IDEA Kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) Türü Objeler (devam)	112
Şekil 4.10	: IDEA Kapsamındaki Yazıcı Çıktısı (Report) Türü Objeler	112
Şekil 4.11	: IDEA Kapsamındaki Basit Program (Macro) Türü Objeler	113
Şekil 4.12	: IDEA Kapsamındaki Basit Program (Macro) Türü Objeler (devam)	114
Şekil 4.13	: IDEA Kapsamındaki Basit Program (Macro) Türü Objeler (devam)	114
Şekil 4.14	: IDEA Kapsamındaki Objelere Erişim Haklarının Düzenlenmesi – erişim hakları (access rights)	115
Şekil 4.15	: IDEA kapsamındaki objelere erişim haklarının düzenlenmesi - mülkiyet (ownership)	115
Şekil 4.16	: IDEA ve MITOS İlişkisi.....	116
Şekil 4.17	: Veritabanında tanımlı hipotetik projelerin listesi.....	118
Şekil 4.18	: Proje detay bilgiler ekranı.....	119
Şekil 4.19	: Proje Paydaş Listesi	120
Şekil 4.20	: Proje Paydaşları Detay Bilgiler Ekranı	120
Şekil 4.21	: Proje metraj listesi.....	123
Şekil 4.22	: Proje metraj listesi özeti	124
Şekil 4.23	: Değişiklik Emri (Change Order) döküm tablosu	127

Şekil 4.24	: Değişiklik Emri Miktar, Süre ve Maliyet Etkileri Döküm Tablosu.....	128
Şekil 4.25	: Kod Yönetim Modülü, Kodlama Sistemleri Erişim Ekranı	129
Şekil 4.26	: Kod Yönetim Modülü: Sözleşme Tipi Kodları	130
Şekil 4.27	: Kod Yönetim Modülü: Bina Tipi Kodları.....	130
Şekil 4.28	: Kod Yönetim Modülü: Proje Faz Kodları	131
Şekil 4.29	: Kod Yönetim Modülü: Proje Durum Kodları.....	131
Şekil 4.30	: Kod Yönetim Modülü: Bina Alt-alt sistem Kodları.....	132
Şekil 4.31	: Kod Yönetim Modülü: Bina Alt sistem Kodları	133
Şekil 4.32	: Kod Yönetim Modülü: Değişiklik Emri Neden Kodları	133
Şekil 4.33	: Tasarım değişikliklerinin süresel ve parasal etkilerine ilişkin raporlara erişim ekranı.....	134
Şekil 4.34	: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların alt-alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı	136
Şekil 4.35	: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı	136
Şekil 4.36	: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların bu sapmalara neden olan sorumlular açısından dağılımı - histogram	137
Şekil 4.37	: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların imalatlara göre dağılımı.....	137
Şekil 4.38	: Seçilen bir projede ortaya çıkan süresel sapmaların yükleniciler bazında dağılımı – pay diyagramı.....	138
Şekil 4.39	: Ekran görüntüleri verilen raporların kağıt üzerine basılmış raporlarına bir örnek.....	139
Şekil 4.40	: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların alt-alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı	140
Şekil 4.41	: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların bina tipolojilerine yönelik olarak dağılımı – pay diyagramı	140
Şekil 4.42	: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların yüklenici firmalara göre dağılımı – histogram.....	141
Şekil 4.43	: Tüm projelerde tasarım organizasyonunun sorumlu olduğu değişikliklerin neden olduğu parasal sapmaların alt sistemlere göre dağılımı – pay diyagramı.....	141
Şekil 4.44	: Basılı rapor örneği.....	142

YAPI ÜRETİMİNDE TASARIM KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNE YÖNELİK BİR MODEL

ÖZET

Yapı üretim sürecinin çok disiplinli ve çok fazlı yapısı, teknolojik gelişmeler ve teknik altsistemlerin yoğun olarak yapıya girmesi, kullanıcı beklentilerindeki değişim, organizasyonların iletişim teknolojisinin desteği ve çok merkezli yapılanmalarının etkisiyle daha da karmaşıklaşmıştır. Proje tipi üretimin özelliği gereği, tek defaya özgü bir üretim problemi çerçevesinde bir araya gelen, farklı konularda uzmanlaşmış bağımsız organizasyonların geçici ve sınırlı bir süre için birlikte çalışması proje yönetim sürecinde iletişim, koordinasyon ve entegrasyonu önemli hale getirmektedir. Yapı üretim sürecinde süresel kısıtlamalar nedeniyle uygulanan hızlandırılmış süreç yöntemi ise sürecin daha da kritik hale gelmesine neden olmaktadır.

Çok disiplinli ve çok fazlı yapının ortaya çıkardığı parçalanmışlık, yapıda kalite problemlerine yol açmaktadır. Ancak yapı kalitesi, üretim süreci kalitesinden ayrı değerlendirilemez. Yapı üretim sürecinde ortaya çıkan kalite problemlerine yönelik olarak yapılmış çalışmalarda, kalite düşüklüğünün büyük oranda tasarım hatalarından kaynaklandığı görülmüştür. Tasarım hatalarının projede maliyet artışı, süre artışı ve kalite düşüklüğüne neden olduğu bilinmektedir.

Tasarım büroları açısından duruma bakıldığında, bir tasarım bürosunun aynı anda birden çok sayıda karmaşık projeyi üstlendiği ve her birinde farklı organizasyonların görev aldığı, farklı fazlardaki bu projeleri aynı anda yürütmesi gerektiği düşünüldüğünde, mimari büroda enformasyon akışının oldukça yoğun ve karmaşık olduğu açıktır. Bu yoğun enformasyon akışının içinde değişikliklere ilişkin enformasyon önemli bir büyüklük oluşturur. Tasarım geliştirme sürecinde ortaya çıkan değişikliklerin yanı sıra, yapım ve kullanım aşamalarında da tasarım değişikliği talepleri ile karşılaşilmektedir. Tasarım ve yapım süreçleri ve organizasyonları arasındaki kopukluk, değişiklik taleplerinde artışa neden olmaktadır

Yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan değişikliklerin nedenleri arasında tasarım değişikliklerinden/hatalarından kaynaklanan değişiklikler önemli bir yer tutmaktadır. Yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişikliklerine/hatalarına ilişkin enformasyonun tasarım organizasyonuna geri bildirilmemesi, benzer hataların tekrarlanmasına neden olarak tasarım kalitesini olumsuz yönde etkileyecektir. Tasarım değişikliklerinin yönetilmesi konusunda enformasyon teknolojisinin sağladığı olanaklardan yararlanılması mümkündür.

Yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan değişiklik taleplerinin toplanması ve değerlendirilmesi farklı tekniklerin kullanılmasını gerektirdiğinden yapım ve kullanım aşamalarında değişiklik yönetimine yönelik olarak iki ayrı çalışmanın yapılması ve daha sonra bu iki çalışmanın bütünlük bir sisteme entegre edilmesi uygun görülmüştür. Bu tezin kapsamı sadece yapım aşamasında ortaya çıkan değişiklik talepleri ve etkileri ile sınırlandırılmıştır.

Bu tez kapsamında tanımlanan problem, yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım hatalarının neden olduğu kayıplar ve kalite problemleridir. Yapım aşamasında belirlenebilen tasarım hatalarının sistematik olarak kaydedilmesi ve tasarım ofisine geri bildirimini sağlayan, böylece benzer hataların tekrarlanmasını önleyerek tasarım kalitesini yükseltmeye yardımcı olacak yöntem ve yaklaşımlar, güncel enformasyon teknolojisinin sağladığı olanaklarla kayıpların önlenmesi ve kalitenin yükseltilmesine yönelik olarak ortaya konmalıdır.

Problemin çözümü, tasarım ve yapım süreçleri ve süreçlerde rol alan organizasyonlar arasındaki parçalanmış yapının:

- Fiziksel boyutta, örgütsel kalıplar açısından yeni yaklaşımlarla (Tasarım/Yapım bütünlüğü, ortaklık vs.),
- Kavramsal boyutta, yeni felsefi yaklaşım ve araçların kullanımıyla ürün tedarik zinciri, tam zamanlı yaklaşım (JIT), yalın üretim, toplam kalite yönetimi (TKY),
- Sanal boyutta enformasyon teknolojisinin sağladığı olanak ve araçlarla (bütünlük sistemler, internet teknolojisi vs.),

bütünlük hale getirilmesiyle mümkündür.

Literatürde gerek tasarım ve yapım yönetimi, tasarım kalitesi, değişiklik yönetimi vb. konularda yapılan çalışmalara ilişkin araştırmalarda, gerekse geliştirilen kavramsal ve nesnel düzeydeki modellere ilişkin araştırmalarda Tasarım/Yapım sürecinde bütünleşik yapılanmayı sağlama, enformasyon akışını düzenleme, tasarım değişikliği yönetimi, kalite yönetimi vb. konulardaki çalışmalara ulaşılmıştır. Ancak, yapı üretim sürecinde tasarımdan kaynaklanan hataları sistematik olarak kaydeden ve bu verileri tasarım aşamasına geri bildiren, hataların neden olduğu süresel ve parasal kayıpların nedenleri ile birlikte ortaya konması ve analizler yapılabilmesi amacıyla kullanılabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın hedefi, yapı kalitesi üzerinde belirleyici etkisi olan tasarım kalitesinin yükseltilmesidir. Tasarım kalitesini etkileyen faktörler içinde önemli bir büyüklük oluşturan tasarım değişiklikleri ve tasarım hatalarının önlenmesine yönelik olarak yapı üretim sürecinin fazları (Tasarım/Tapım/Kullanım) arasındaki organizasyonel kopukluğun ve süreç yönetimindeki problemlerin giderilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın birincil hedefi, organizasyonel ve sanal boyuttaki yaklaşım ve araçları bütünleşik olarak ele alan ve kullanan, tasarım kalitesini arttırmak amacıyla yapım aşamasında elde edilen enformasyonun tasarım ofisine geri bildirimini sağlayan bir enformasyon sisteminin kurgulanması ve geliştirilmesidir. Çalışmanın ileriye dönük ikincil hedefi ise sistematik olarak enformasyon sistemine kaydedilen verilerin analiz edilerek, tasarım hatalarının neden olduğu parasal ve süresel kayıplar ile kalite bozukluklarının saptanmasıdır.

Bu hedefler doğrultusunda problemin çözümüne yönelik olarak literatürde ve uygulamada mevcut modeller ve yaklaşımlar incelenmiştir. Yapılan analiz çalışmalarının sonucunda problemin çözümüne yönelik olarak kavramsal düzeyde bir model ortaya konmuş, daha sonra bu kavramsal model nesnel bir modele dönüştürülmüştür. İlişkisel veri tabanı yapısındaki nesnel model – IDEA'nın geliştirilmesinde *MS Access 2003* yazılımı kullanılmıştır. IDEA, Proje Bazlı Veri Yönetimi, Tasarım Yönetimi ve Değişiklik Yönetimi modüllerinden oluşmaktadır. Geliştirilen model, MITOS bütünleşik enformasyon sistemi modeline entegre edilmiştir.

Geliştirilen nesnel model, Tasarım/Yapım aşamalarına ilişkin enformasyonun elde edilmesi, sistematik olarak kaydedilip saklanması ve gerektiğinde ulaşılabilmesine yönelik ilişkisel veritabanı niteliğindedir. Yapım aşamasında tespit edilen tasarım hatalarının tasarım sürecinde geribildirimının sağlanması ve firma hafızası oluşturulması amaçlanmaktadır. Modele veri girişinin sağlanabilmesi, organizasyonel boyuttaki kopukluğun giderilmesine de hizmet eden Tasarım/Yapım proje teslim sistemi ile üstlenilen projelerde olasıdır. Model, aynı anda birden çok projeyi üstlenen ve çok sayıda çalışanı olan geniş kapsamlı tasarım büroları için geliştirilmiş olup, tasarım ve yapım organizasyonlarının karşılıklı olarak birbirlerine verilerini açarak modele veri girişini sağlamak amacıyla, Tasarım/Yapım proje teslim sistemi ile üstlenilen projelerde kullanılma koşulu ile sınırlandırılmıştır.

Yapılan çalışmalar ve geliştirilen modelle ilgili olarak akademik ortamdan ve uygulamada rol alan uzmanlardan görüşler alınmıştır. Akademik ortamda yapılan sunumda gerek problem alanı gerekse önerilen model ilgi ile karşılanmıştır.

Uygulamada rol alanların model ile ilgili görüşlerinin alınmasında iki aşamalı bir çalışma yapılmıştır. Birinci aşamada, tasarım ve yapımçı firmalarla mevcut uygulamalarına ilişkin öngörüşmeler yapılmıştır. İkinci aşamada, derin görüşme tekniği ile bir anket üzerinden tasarım ve yapım firmalarının modele ilişkin değerlendirmeleri alınmıştır. Uygulamada rol alan uzmanların modele ilişkin görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu görülmüştür. Özellikle yapımçı firmalar ve yapımda görev alan tasarım büroları, değişiklik yönetiminin önemi ve önerilen modele olan gereksinimi belirtmişlerdir. Görüşme yapılan tasarım bürolarından sadece birinde tasarım ofisinin yapımda görev almasının etik açıdan doğru bulunmadığı belirtilmiş; değişiklik yönetiminin önemli olduğu, ancak bu verilerin kayıt altına alınsa dahi sonradan kullanılacağından şüphe edildiği belirtilmiştir.

Bu çalışmanın pratikteki faydası *modelin uygulamaya geçirilmesi* ile mümkündür. Modelin uygulamaya aktarılması konusunda ilk girişimde bulunulmuş, bir tasarım ofisi ile görüşmeler başlamıştır.

Tasarım kalitesinin yükseltilmesine, yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin tasarım organizasyonuna geri bildirimi amacıyla bu çalışmayı tamamlayıcı nitelikte, kullanım aşamasına yönelik bir çalışmanın yapılarak bütünleşik enformasyon sistemine entegre edilmesi, çalışmanın bütünlüğü açısından anlamlı olacaktır.

A MODEL TO IMPROVE DESIGN QUALITY IN BUILDING PRODUCTION

SUMMARY

Multi-disciplinary and multi-phased structure of building production process has become even more complicated by the intensive use of technical subsystems, technological developments, change in consumer requirements, and multi-centered organizations supported by communication technology. As a must of being a project-type production, independent professional organizations have come to work together within the framework of a unique and temporary production problem as shareholders in the same building production process. There is no doubt that within this framework, communication, coordination and integration become even more important. Fast-track approach that is much preferred for the time saving requirements of the client, makes these managerial issues more critical.

Fragmentation resulting from the multi-disciplinary and multi-phased nature of the process, is the main cause of building quality problems. Nevertheless, building quality can not be evaluated apart from building production process. According to the researches on quality problems in building production process, design failure is observed to be the most troublesome cause in cost and time overruns and low quality.

From the design organization point of view, a design firm is expected to undertake more than one complex projects, which happen to be in their different phases simultaneously and collaborate with different organizations for each every project, at the same time. A huge amount of information, inflowing from project shareholders needs to be recorded, organized and delivered, which will otherwise be impossible to use. Design changes take an important part of information flow. Besides design changes during design development, design change requirements come about both in construction and occupation stages. Fragmentations between

design/construction organizations and design/construction stages increase the number of change requirements.

Design changes as a result of design failure, constitute the biggest part of changes identified in construction and occupation phases. Feedback of information, according to design changes identified in construction and occupation stages should prevent design organization from repeating similar design failure in further projects and should contribute to design quality in a positive direction. It is possible to manage design changes, in the context of information management, by using existing means of information technology.

Due to need for different techniques, for delivery and evaluation of design change information in the construction and occupation stages, separate models are to be developed for managing design changes identified in each of these phases. Afterwards, the two separate models are to be integrated to an automation system. Scope of this study is enclosed with the requirements and effects of design changes identified in construction stage.

The problem statement stated in this thesis is the quality problem and the loss resulting from design failure. Methods and approaches, to supply feedback of systematically recorded design failure information to design organization, identified in construction stage, are to be developed in order to eliminate losses and improve design quality.

Solution of the problem is possible by integrating design/construction stages and organizations taking part in these stages by:

- By new organizational approaches such as design/build organizations, partnering, etc., in physical dimension.
- By new philosophical approaches and means such as Supply Chain, Just In Time, Lean Production, Total Quality Management in conceptual dimension.
- By existing possibilities and means of information technology such as integrated systems, technology of internet, etc., in virtual dimension.

The literature review related to design and construction management, design quality and change management, and integration of design and construction process,

organizing information flow, design change management, quality management, conceptual and computerized models developed for design information management were investigated. However, it has not been possible to locate an information system model to record and feedback design changes/failures systematically that can be identified in construction phase, allow defining durational and monetary effects and reasons of failure and making analyses.

In order to improve design quality which is a determinant of building quality, it is important to prevent fragmentation of phases (design/construction/occupation) in building production process, and also organizations taking part in these stages and avoid problems in process management.

The primary aim of this study is to develop an information system utilizing the approach and means of organizational and virtual dimensions integrally and feedback of design change information so as to improve design quality. Secondary aim of this study is to analyze the data that can systematically be recorded by the information system and to find out the durational and monetary losses and quality deficiencies.

Existing models and approaches in literature and in practice were investigated in order to reach these objectives. As a result of the analysis study, a conceptual model is developed for the solution of the problem. The conceptual model is then converted into a practical model-IDEA, which is developed by using *MS Access 2003* software, as a relational database structure. The model is derived from Project Based Data Management, Design Management and Change Management modules. The model developed is integrated into the MITOS, the integrated automation system which has been developed for design/build organizations.

The model aims to collect, record and reach the information gathered in design/construction stages. It also aims to feedback design failure information determined in construction phase and to build up firm's memory. An organizational approach such as design/build project delivery system should be used to eliminate the fragmented structure in the organizational level. The model is developed to be used in large scale design firms which undertake more than one complex project simultaneously and employ a considerable number of staff. Validation of the

proposed model is limited with the projects undertaken by design/build project delivery system also ensuring mutual confidence of the organizations, for tracking both parties' records bilaterally.

Opinions of the academicians and the professionals in the practice, related to the study and developed model are taken. The subject when presented to the academicians' viewpoint in an international conference, aroused interest. A two stage survey was conducted for taking opinions of professionals in the practice. In the first stage interviews were done, by direct contacts, with design and construction firms. In the second stage, deep review surveys were applied to some other design and construction firms. Opinions of professionals turned out to be positive in general. Especially professionals of construction firms and design offices who took part in construction stage insisted on the importance of change management and the need for the model. Only one design firm pointed out that they do not find it ethically correct for a design firm taking part in construction stage. They agreed that change management is important but they had some doubts about the use of design change data recorded by such an information model.

Next step of the study is to be the implementation of the model in selected design/build organizations. Attempts for adopting the model to a willing organization have been started to reach this purpose.

A complementary model, in order to improve design quality facilitating feedback of design change information, determined in occupation stage, is to be developed and integrated with the automation system besides IDEA.

GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Arka Planı

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren ekonomi, kültür, siyaset, teknoloji gibi alanlarda önemi gittikçe artan küreselleşme olgusu, diğer tüm sektörlerde olduğu gibi yapım sektörünü de etkisi altına almıştır.

Küreselleşmenin yaygınlaşmasında diğer faktörlerin yanı sıra, ‘bilgi devrimi’ olarak da adlandırılan iletişim alanındaki teknolojik gelişmeler önemli rol oynamaktadır. Kongar [1], iletişim araçlarındaki gelişmenin sonucunda dünyanın birbirinden haberdar olan insanlar topluluğuna dönüştüğünü ve ekonomik, siyasal ve kültürel etkileşimin kişileri egemenliği altına alan niteliklerine ek olarak, kitle iletişim araçlarındaki gelişmenin bilinçleri de biçimlendirerek ‘küresel olayların’ somut güçlerini arttırdığını belirtmektedir. Dünyada iletişim arttıkça, az gelişmiş toplumların refah toplumuna ulaşma isteğiyle gelişmiş toplumlara pazar oluşturması, üretim toplumları ve tüketim toplumları şeklinde bir kutuplaşmanın oluşumuna neden olmaktadır.

Dünya bazında birleşme, birlik olma, ortaklık oluşturma, çıkar birliğine gitme olarak tanımlanabilecek olan küreselleşme olgusu sonucunda coğrafi sınırlar bir ölçüde önemini yitirmiş, işbirliği ve çıkar birliği doğrultusunda uluslararası siyasal, sosyal, ekonomik çalışma grupları ve ortaklıklar ortaya çıkmıştır. Bu yeni oluşumda var olabilme ve ayakta kalabilme, bir diğer deyişle rekabet edebilme, ilgili problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu açıdan bakıldığında küreselleşme siyasal, ekonomik ve teknolojik açıdan gelişmiş ülkelerin, gelişimini henüz tamamlamamış ülkelere karşı uygulamakta olduğu emperyalizmin yeni tanımı olarak yorumlanmaktadır. Gelişmiş toplumların ortaya koyduğu yüksek standartlarla rekabet edemeyen toplumlar, genelde ucuz işgücü olarak, gelişmiş toplumlar tarafından ikinci sınıf işlerde kullanılmak durumunda kalmaktadırlar.

Küreselleşmenin yapım sektörüne etkisi sonucunda, gelişmiş toplumların gerek finansal, gerek teknolojik, gerekse yönetsel açıdan güçlü, standartlarını oluşturmuş, süreç ve ürün kalitesini kanıtlamış yapım firmaları, dünya çapında büyük projeleri üstlenme şansını elde etmişlerdir.

İletişimin etkisiyle kullanıcı beklentilerindeki artış, diğer sektörleri olduğu gibi yapı sektörünü de etkilemekte, teknolojik gelişmelere de paralel olarak yapım projelerinin niteliklerinde

yükselme görülmektedir. Müşterinin yapı ürününden parasal ve süresel beklentilerinin dışında, kalite ile ilgili beklentisi de değişmektedir. Ancak yapı, yapı üretim sürecinin sonucunda ortaya çıkan bir ürün olduğundan yapı kalitesi, üretim sürecinden ayrı değerlendirilemez. Bu nedenle yapı kalitesi yapım projesinin girişim aşamasından başlayan, üretim ve sonrasında kullanım aşamalarını da içeren süreçte bütün olarak değerlendirilmelidir.

Günümüzde yapım projeleri teknik alt sistemlerin yoğun olarak kullanıldığı, konfor koşulları ve güvenliğin kullanılan teknoloji ile oldukça yüksek düzeylere çıkarıldığı karmaşık bir özellik göstermekte ve bu nedenle projenin geliştirilmesinden, gerçekleştirme ve kullanım aşamalarına kadar farklı fazlarda, pek çok disiplinin bir arada çalışmasını gerektirmektedir. Disiplinler arası ortak çalışma, genellikle yapı sektörünün doğasında var olan belirsizlik nedeniyle tek bir organizasyon bünyesinde sürekli bir yapılanmadan çok, küçük ve belli konularda uzmanlaşmış organizasyonların gerektiğinde proje çerçevesinde birlikte çalışmaları ve proje bittiğinde bağımsız yapılarını sürdürmeleri şeklinde gerçekleşmektedir.

Yapı üretim sürecinde, farklı fazlarda rol alan bağımsız organizasyonların ortaya çıkardığı parçalanmış yapı, üretim sürecinde koordinasyon ve entegrasyon problemlerini ortaya çıkarmaktadır. Özellikle hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleştirilen projelerde, enformasyon kayıpları koordinasyon ve entegrasyon problemlerine yol açmakta ve kaliteyi etkilemektedir.

Yapım sürecinde kalite problemleri ile ilgili olarak yapılmış pek çok araştırma, yapımda kalite düşüklüğünün büyük oranda tasarım sürecinden ve tasarım enformasyonundan kaynaklanmakta olduğunu ortaya koymuştur. Baldwin ve diğ. [2], Tan ve Guang Lu [3], Bubshait ve diğ. [4], Burati ve diğ. [5] tarafından yapılan araştırmalarda, tasarım hatalarının proje maliyeti artışı, süre aşımı ve kalite problemlerine neden olduğu belirtilmiştir.

Tan ve Guang Lu [3], yapı üretim sürecindeki aşamalar içinde en kritik olanının genellikle ihmal edilmiş olmasına karşın, planlama ve tasarım aşaması olduğunu belirtmişlerdir. Bu aşamalar için ödenen paranın, toplam yapım projesi içindeki oranının görece az (%3–10) olmasına karşılık, bu aşamalarda ortaya konan şartnameler, tasarımlar ve prosedürlerin yapımın temelini oluşturduğunu; maliyet, süre, performans problemleri ve yapılabilirliğin tasarım kalitesini etkileyen faktörler olduğunu ortaya koymuşlardır [3].

Yapı araştırmaları enstitüsü (BRE) tarafından yapılan bir araştırmada yapı hatalarının hangi nedenlerden, ne oranda kaynaklandığı araştırılmış ve hataların %58 oranında tasarımdan, %35 oranında kötü yönetimden, %12 oranında hatalı malzeme kullanımından, %1 oranında ise beklenmeyen kullanıcı isteklerinden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır [4].

Burati ve diğ. [5], tasarım ve yapımda kalite sapmalarının nedenlerini araştırdıkları çalışmada hızlandırılmış süreç yöntemi ile gerçekleştirilen dokuz yapım projesini incelemiştir. Projedeki sapmaların maliyetinin toplam proje maliyeti içinde %12,4'lük bir yer tuttuğu, bu sapmaların %78 oranında tasarım sapmalarından kaynaklandığı, bunun maliyetinin de sapmalardan kaynaklanan maliyetlerin %79'unu, toplam proje maliyetinin ise %9,5'unu oluşturduğu ortaya konmuştur. Bu çalışma kapsamında tasarım sapmalarının hangi nedenlerden oluştuğu da tespit edilmiştir.

Tasarım büroları açısından duruma bakıldığında, bir tasarım bürosunun aynı anda birden çok karmaşık projeyi üstlendiği, her birinde farklı organizasyonların görev aldığı farklı fazlardaki bu projeleri aynı anda yürütmesi gerektiği düşünülürse, mimari büroda enformasyon akışının yoğunluğu ve karmaşıklığı kolaylıkla anlaşılabilir. Tasarım ve yapım süreçleri ve organizasyonları arasındaki kopukluk, tasarımcının yapım sürecinden uzak kalması, tasarımdan kaynaklanan hataları arttırmaktadır. Fazlar arası kopukluk yapım hatalarının tasarım sürecine geri dönüşümünü engellemekte, bu nedenle benzer hatalar süregelmektedir.

Yapı üretim sürecinde kalitenin yükseltilmesi amacıyla, tasarım ve yapım süreçlerini entegre edebilecek uygun örgütsel yapılanma modeli ve enformasyon teknolojisinin sunduğu olanaklar varken, eldeki olanaklar yeterince kullanılamamaktadır.

1.2. Problemin Tanımlanması

Yapı üretiminin gelişim sürecinde bina tipolojisindeki çeşitlenme, yeni altsistemlerin eklenmesi (akıllı binalar, güvenlik sistemleri vs.), yapım teknolojisindeki ilerlemeler ve malzeme düzeyindeki yenilikler gibi nedenlerle ürün (bina) giderek karmaşılaşmıştır. Bu gelişmeye paralel olarak yapı üretim sürecinde rol alan organizasyonların sayısı da artmakta ve süreç parçalanmış bir yapı göstermektedir.

Yapı üretim sürecinde zamanın giderek önemli hale gelmesi, projelerin daha kısa sürede tamamlanma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Yapı üretim süresini kısaltmak amacıyla uygulanan hızlandırılmış süreç yaklaşımı değişiklik taleplerinin artmasına neden olurken aynı

zamanda, parçalanmış yapıdaki iletişim kopukluğu tasarım ürünleri arasında entegrasyon problemlerini beraberinde getirmektedir. Bu problemler tasarım hatalarına neden olmaktadır.

Süreçte yer alan organizasyonlar kendi amaçlarına odaklanıp, binayı belirlenen süre/maliyet/kalite koşullarında gerçekleştirme hedefinden uzaklaşmaktadırlar. Bu nedenle süreçte yer alan organizasyonlar (tasarımcı, yapımcı, işletmeci, kullanıcı vs.) arasındaki iletişimin, üretim sürecinin ivmesindeki artışa bağlı olarak artması ve hızlanması gerekirken daha da kopuk hale geldiği görülmektedir.

Bu bağlamda tasarım kalitesini belirleyen temel konulardan biri, yapım ve kullanım aşamalarında belirlenebilen tasarım hatalarının gelecekteki projelerde tekrarının önlenmesi olmaktadır. Bu açıdan, yapım aşamasına ilişkin enformasyonun tasarım firmasına geri dönmesi kaçınılmaz bir ihtiyaçtır. Ancak, yapı üretim sürecinde uygulanan birçok proje teslim/temin yaklaşımında söz konusu iki aşama arasında bir geri besleme ilişkisi kurulamamaktadır. Bu problemin çözümü, yukarıda ifade edilen parçalanmış yapının:

- Fiziksel boyutta, örgütsel kalıplar açısından yeni yaklaşımlarla (Tasarım/Yapım bütünleşmesi, ortaklık vs.),
- Kavramsal boyutta, yeni felsefi yaklaşım ve araçların (ürün tedarik zinciri, tam zamanında yaklaşımı, yalın üretim, toplam kalite yönetimi (TKY)) yaklaşımıyla,
- Sanal boyutta enformasyon teknolojisinin sağladığı olanak ve araçlarla (bütünleşik sistemler, internet teknolojisi vs.),

bütünleşik hale getirilmesiyle mümkündür.

Problem, bir cümle ile, yapım aşamasında belirlenebilen tasarım hatalarının sistematik olarak kaydedilmesi ve tasarım ofisine geri bildirimini sağlayan, böylece gelecekteki projelerde benzer hataların yapılması olasılığını en aza indirgeyerek, sonuçta tasarım kalitesini yükseltmeye yardımcı olacak yöntem ve yaklaşımların, güncel enformasyon teknolojisinin sağladığı olanaklar da mevcutken, yeterince hayata geçirilememiş olmasından kaynaklanan kayıpların süregelmesidir.

1.3. Problemin Çözümüne Yönelik Mevcut Çalışmalar

Yapım sektöründe verimliliği arttırmak, kaliteyi yükseltmek, organizasyonların rekabet gücünü arttırmak, maliyeti düşürmek, süreyi kısaltmak gibi çeşitli konularda gerek teoride, gerekse

uygulamada pek çok araştırma yapılmış, problemlerin çözümünde kavramsal boyutta ve nesnel boyutta çeşitli çözüm önerileri ortaya konmuştur.

Bu çalışmanın hedefi, yapım sektörünün parçalanmış yapısına sanal boyutta çözüm üretmek ve tasarım kalitesini yükseltmek olduğundan, çalışma kapsamında ağırlıklı olarak sanal boyutta (IT/IS) ve kavramsal boyutta geliştirilen çözüm önerileri incelenmiştir.

Yapım sektöründe enformasyon teknolojilerinden tasarımların geliştirilmesi, web ortamında ürünlerin seçimi-siparişi, keşif hazırlama, şartname, sözleşme, toplantı tutanağı gibi çeşitli dokümanların bilgisayar ortamında hazırlanması ve saklanması, iş programı hazırlama gibi konularda yararlanılmaktadır. Ancak, bu işlevler genellikle birbirine entegre edilerek bir sistem içinde yerine getirilmemekte, bu nedenle de çeşitli yönetsel problemlerle karşılaşmaktadır.

Literatürde tasarım yönetimi ve tasarım kalitesi ile ilgili yayınlanmış araştırmalara ulaşılarak kavramsal ve nesnel boyutta geliştirilen modeller incelenmiştir.

1.3.1. Probleme Çözüm Getirmek Amacıyla Kavramsal Düzeyde Geliştirilmiş Modeller

Baldwin ve diğ. [2] tarafından konsept tasarımı ve avan proje aşamalarında enformasyon akışını düzenleyen kavramsal düzeyde bir model ortaya konmuş, veri akış diyagramları (DFD) kullanılmıştır. Tasarım enformasyonu akışının analizi için Tasarım Yapısı Matrisi (DSM) tekniği ile yapılacak işler ilişkilendirilmiş ve sıralanmıştır. İş programının oluşturulabilmesi, kaynakların tahsisi ve iş süreleri ile bilgilerin girilebilmesi için ise bir simülasyon modeli (DES) geliştirilmiştir.

Tan ve diğ.'nin [3] çalışması, tasarım projesi kalitesi sistem kalitesi olarak girdilerin kalitesi, tasarım süreci ve çıktı kalitesi (tasarım ürünü) ve tasarım ürününü kullanan sistem açısından (yapılabilirlik) kalite olmak üzere dört boyutta ele almıştır. Bu boyutların her birine ilişkin kalite kriterleri ve bu kriterleri birinci derecede ve ikinci derecede etkileyen faktörler kavramsal bir modelle ortaya konmuştur. Modeli oluşturabilmek için tasarımcı ve müşterinin kaliteyi nasıl algıladıklarını sorgulamak amacıyla iki gruba da anket uygulanmıştır. Sonuçların ağırlıkları hesaplandıktan sonra *Spearman testi* uygulanarak anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. Proje kalitesini etkileyen en kritik yapım süreci aşamasının planlama ve tasarım süreci olduğu saptanmış, model bu aşama ile sınırlandırılmıştır.

Matta ve diğ. [6] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, TKY programında organizasyon içinden ve dışından gereksinim duyulan enformasyona ilişkin kavramsal düzeyde bir model geliştirilmiştir. Bu model TKY felsefesini benimsemiş firmalar için kullanılabilecek genel bir modeldir ve planlama, üretim ve satış süreçlerini kapsamaktadır. Her bir süreçte gerekli enformasyon akışı ayrı akış diyagramları ile ortaya konmuştur. TKY programında gereksinim duyulan enformasyonun yoğunluğu nedeniyle enformasyon sistemlerinden (IS) yararlanmanın önemine değinilmiş ancak nesnel bir model ortaya konmamıştır.

Chan ve diğ. [7] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapı üretim sürecindeki hangi aşamalarda ISO 9001 ile ilgili hangi gerekliliklerin yerine getirilmesi gerektiğini ilişkilendiren kavramsal bir model geliştirilmiştir. Yapı teknik sorumlusunun sorumluluklarının ISO 9001 kalite güvencesi (QA) kapsamı ile benzerliği ortaya konmuştur. Bu modelde yapım aşaması ayrıntılandırılmış, tasarım aşaması aynı ağırlıkla ele alınmamıştır.

Miyatake ve diğ.'nin [8] çalışmasında, bilgisayarla bütünleşmiş yapıma (CIC) yaklaşımını ortaya koyan bir organizasyon modeli kavramsal olarak ortaya konmuştur. Sistem, Tasarım/Yapım planlama sistemi modülü, şantiye otomasyon sistemi ve fabrika otomasyon sistemi modüllerinden oluşmaktadır. Her bir modülün kapsadığı alt modüller ve aralarındaki ilişki, modüllerin CIC merkezi veritabanı ile ilişkisi diyagramlarla görselleştirilmiştir. Çalışmada CIC, bu konuda geliştirilmiş SMART adlı yapım otomasyon sistemi ile gerçekleştirilmiş bir uygulama örneği ile açıklanmıştır. Tasarım/Yapım planlama sisteminin ayrıntılarına girilmemiştir.

Tippett ve diğ. [9] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, bilgisayar destekli mühendislik (CAE) kapsamında gerçekleştirilen, tasarım sürecinde, otomasyonla yürütülen kalite kontrol sistemi için kavramsal bir model geliştirilmiştir. Önerilen sistemde, kalite kontrol sürecinde eşzamanlı tasarım üretimi ve yüksek düzeyde kalite kontrolü sağlayacak çeşitli aktiviteler tanımlanmıştır:

- Tüm tasarım ekipleri ortak bir proje veritabanı, 3D tasarım ve bağlantılı şartname sistemi ile çalışacaklardır.
- Ortak veritabanında kullanılan yazılım, tasarımların disiplinler arası uygunluk, standartlara uygunluk gibi kontrolleri otomatik olarak yapacaktır.
- Metrajlar 3D tasarımdan otomatik olarak keşif programına aktarılacaktır.
- Tasarım verileri, elektronik ortamda sürekli tasarımcıların erişimine olanak sağlayacak şekilde saklanacaktır.

- Tasarımcının ‘uzman yardımcı’ (expert assistant) sistemi direk CAD sistemine bağlı olacak, böylelikle tasarımcı ilgili yasalar, standartlar, şartnameler ve yapılabirlik gibi konularda sürekli elektronik ortamda destek alabilecektir.

1.3.2. Probleme Çözüm Getirmek Amacıyla Nesnel Düzeyde Geliştirilmiş Modeller

Kanoğlu [10] tarafından geliştirilen MITOS - Multi Phase Integrated Automation System for Construction Industry, yapım sürecindeki karmaşık ve parçalanmış yapının neden olduğu sorunları da çözümlmek üzere, Tasarım/Yapım organizasyonel yapılanma modeli içinde kullanılabilecek bütünleşik, bilgisayar tabanlı bir ofis otomasyon sistemi olarak kavramsal ve nesnel boyutlarda geliştirilmiştir.

Model, temelde ASAP (Automation System for Architectural Practices), ASCC (Automation System for Construction Companies – S3) modüllerinden oluşan ilişkisel veri tabanı modelidir. Bu modüller bağımsız olarak da kullanılabilmektedir. ASAP ve ASCC modülleri (Tasarım/Yapım) bütünleşik modülü ile ASCE (Automation System for Cost Estimation), SIS (Suppliers and Input Items Information System), QIS (Quality Information System), AXIS (Academic eXternal Information System), MS Project (proje planlama programlama yazılımı), NEMETCHEK (CAD yazılımı) alt modülleri, dışsal modüller olarak ilişkilendirilmiştir. Nesnel boyuttaki yazılım modeli MS Access 2003 platformunu kullanmaktadır.

Mokhtar ve diğ. [11] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tasarım enformasyonundaki tutarsızlık ve tasarım ürününde ortaya çıkan uyumsuzluğu gidermek amacıyla tasarım değişikliği yönetimi için bilgisayar tabanlı model geliştirilmiştir. Modelin merkezinde yönetim veritabanı ve bina bileşenleri veritabanından oluşan proje veritabanı bulunmaktadır. Bina bileşenleri veritabanı, projedeki bina bileşenlerine ilişkin tüm bilgileri barındırır. Yönetim veritabanı ise çeşitli fonksiyonları yönetmek için gerekli enformasyonu kapsar. Tasarımcılar bina bileşenleri veritabanında bir araya gelen verilere ulaşabilmek için tasarımcı sistemi adlı modüllerle merkezi proje veritabanına bağlıdır. Tasarım yöneticisi de tasarım yöneticisi sistemi adlı modülle merkezi proje veritabanına bağlıdır. Tasarım enformasyonu doküman yayma modülü ile dağıtılır. Tasarımcılar arasında karşılıklı etkileşim veri işletim modülü ile sağlanır.

Bina bileşenleri, olası değişiklikten hangi disiplinlerin etkileneceği enformasyonunu taşır ve değişiklik yapıldığında ilgili disiplinlere uyarı gönderilir. Tasarım değişiklikleri üretim süreci analizi (tasarımcıların performans analizi) için kaydedilir. Modelin modülleri LEVEL 5

Object yazılım ortamında geliştirilmiş, veritabanı *MS Access* yazılımı ile oluşturulmuştur. Belirtilen bu iki yazılım, veritabanları arasındaki iletişimi olanaklı hale getiren Açık Veritabanı Bağlantısı (ODBC) olanağı çerçevesinde birlikte çalışabilmektedir.

Hegazy ve diğ. [12] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kesin proje aşamasında tasarım değişikliklerinin çok sık gerçekleşmesinden dolayı, disiplinler arası koordinasyonun sağlanması amacıyla nesnel düzeyde İstemci/Sunucu (client/server system) mimarisinde bir enformasyon modeli geliştirilmiştir. Bu model tasarımın gerçekleştirilmesi, tasarım enformasyonunun saklanması ve değişikliklerin yönetilmesi işlevlerini yerine getirmektedir. Enformasyon modeli üç temel bileşenden oluşmaktadır:

- Yapı Projesi Hiyerarşisi (BPH): Bina verilerini hiyerarşik olarak düzenlenmiş aktif objeler olarak saklar.
- Yapı Bileşenleri Kitaplığı (BCL): Ortak yapı bileşenlerinin arşivini oluşturur.
- Tasarım Değişikliği Yönetimi (DCM): tasarımda yapılan değişiklikleri yönetir ve kayıtları tutar.

BCL'den seçilen genel bileşenlerle BPH oluşturulur. Her bileşen kendisine ait performans kriterlerini ve tasarım bilgilerini taşımakta, tasarım değişikliği durumunda DCM modülü değişiklikten etkilenecek taraflara gerekli bilgiyi iletmektedir. Tüm tasarım ekipleri aynı BPH'yi kullanmakta ve diğer ekiplerin tasarımlarını görüntüleyebilmektedirler. BPH'deki veriler beş ayrı veritabanında (mimari, strüktürel, mekanik, elektrik, değişiklikler) saklanmaktadır.

Zaneldin ve diğ. [13] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tasarımda koordinasyonu ve üretkenliği artırmak amacıyla doküman paylaşımı, tasarım değişikliği yönetimi ve tasarımcılar arası iletişimin internet tabanlı ortak paylaşım araçlarından yararlanılarak gerçekleştirildiği bir ortaklaşa tasarım sistemi geliştirilmiştir.

Birinci kısım (client/server system) nesne tabanlı programlama (OOP) özelliği, göreceli olarak kolay kullanılması ve Microsoft paylaşım araçları ile birlikte çalışabilmesi nedeniyle *Microsoft Visual Basic 6.0* ile gerçekleştirilmiştir. Veritabanları *Visual Basic* tarafından direk okunabilen *MS Access* ile geliştirilmiştir.

Önerilen ortaklaşa tasarım sistemi video ve audio konferans, gerçek zamanlı iletişim, dosya paylaşımı ve Net Meeting konferans esnasında dosya transferine olanak sağlayan *MS Net Meeting* tele-konferans yazılımı ile diğer sisteme bağlanmıştır.

Han ve diğ. [14] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, tasarım hizmetlerinin internet üzerinden sağlandığı bir sistemde üç katmanlı bir yapılaşmanın olduğu belirtilmektedir.

- 1. katman: ortak iletişim protokolü arayüzü
- 2. katman: ortak ürün modeli arayüzü
- 3. katman: tasarım çekirdeği

İlk iki katmanın standardizasyonu ile tasarım hizmetlerinin internet yardımıyla paylaşımı açılabilceğı belirtilmektedir. Çalışma kapsamında örnek olarak CAD uyumlu, özörlöler için yapıım kuralları analizine (tasarımın yasa ve standartlara uygunluğı otomatik olarak kontrol edilmekte) ve yapılan tasarımda tekerlekli sandalye kullanımına uygun yolları hareketli planlama ve animasyon teknikleri kullanarak göstermeye olanak veren bir prototip verilmektedir.

Yapılan bu çalışmalar Tasarım/Yapım sürecinde bütünleşik yapılanmayı sağlama, enformasyon akışını düzenleme, tasarım değışikliğı yönetimi, kaliteyi yükseltme gibi işlevleri yerine getirmektedir. Ancak yapıım sürecinde tasarımdan kaynaklanan hataları sistematik olarak kaydeden ve bu verileri tasarım aşamasına geri bildiren, hataların neden olduğı süresel ve parasal kayıpların belirlenmesinde kullanılabilecek bir çalışmaya rastlanmamıştır.

1.4. Araştırmanın Hedef ve Amaçları

Yapı üretim sürecindeki parçalanmış yapıya fiziksel boyutta çözüm getiren Tasarım/Yapım bütünleşmesi yaklaşımı, sözü edilen iki faz arasında geri beslemeyi en fazla kolaylaştıran örgütsel yapılardan biridir. Ancak tek başına problemin çözümü için yeterli değildir. Bu yapıya uygun bir enformasyon sistemi ve güncel enformasyon teknolojisinin olanakları ile desteklenmesi zorunludur.

Bu çalışmanın birincil hedefi, yukarıda tanımlanan problemin çözümüne yönelik olarak iki temel boyuttaki yaklaşım ve araçları bütünleşik olarak ele alan ve kullanan, tasarım kalitesini arttırmayı amaç edinen, Tasarım/Yapım organizasyonları için yapıım aşamasından elde edilen enformasyonu bu amaç doğrultusunda geri besleme sistemiyle tasarım ofisine ileten, güncel enformasyon teknolojisinden yararlanan bir enformasyon sistemi modelini kurgulamak ve geliştirmektir.

Çalışmanın ikincil hedefi ise sistematik olarak enformasyon sistemine kaydedilen verilerin analiz edilerek yapım sürecinde ve yapı ürününde tasarım hatalarının neden olduğu parasal ve süresel kayıplar ile kalite sapmalarının saptanmasıdır.

Yukarıdaki hedefler doğrultusunda aşağıda belirtilen amaçların (objectives) gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

1.4.1. Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Hatalarının Önlenmesine İlişkin Analiz Çalışmaları

Bu kapsamda, problemin çözümüne yönelik olarak literatürde ve uygulamada mevcut modellerin ve yaklaşımların kavramsal ve nesnel boyutlarda incelenmesi amaçlanmaktadır.

1.4.1.1. Kavramsal Boyuttaki Analiz Çalışmaları

- Yapı üretim sürecinde tasarım kalitesini yükseltmek ve Tasarım/Yapım bütünleşmesine çözüm getirmek amacıyla enformasyon akışına ilişkin geliştirilmiş kavramsal modeller incelenmiştir.
- Yapım sürecinde tasarım sürecinden ve tasarımdan kaynaklanan hatalar araştırılmıştır.
- Yapı üretim süreci ve yapı ürününe ait kalite kriterleri araştırılmıştır.

1.4.1.2. Nesnel Boyuttaki Analiz Çalışmaları

- Yapı üretim sürecinde tasarım kalitesini yükseltmek ve Tasarım/Yapım bütünleşmesine çözüm getirmek amacıyla enformasyon akışına ilişkin geliştirilmiş nesnel modeller incelenmiştir.
- Enformasyon sistemi tasarımı ile ilgili literatür taraması yapılmıştır.
- Bilgisayar destekli enformasyon sistemlerinin bileşenleri incelenmiştir.
- Tasarım/Yapım süreci için tasarlanacak enformasyon sisteminde kullanılabilecek enformasyon sınıflama sistematiği araştırılmıştır.
- Geliştirilmesi planlanan nesnel modelin kullanılabilir olabilmesi için tasarım/yüklenim firmalarının kullanabilecekleri güncel enformasyon teknolojisi olanakları araştırılmıştır.

1.4.2. Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Hatalarının Önlenmesine İlişkin Sentez Çalışmaları

Bu kapsamda, problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen model ve yaklaşıma ilişkin sentez çalışması gerçekleştirilmiştir.

1.4.2.1. Kavramsal Boyuttaki Sentez Çalışmaları

- Yapı üretim sürecinde tasarım kalitesini yükseltmek ve Tasarım/Yapım bütünleşmesine çözüm getirmek amacıyla enformasyon akış şeması geliştirilmiştir.
- Akış şemasını oluşturacak alt modüller belirlenmiştir.
- Modüllerin birbiriyle ilişkileri, kavramsal düzeyde ortaya konmuştur.

1.4.2.2. Nesnel Boyuttaki Sentez Çalışmaları

- Geliştirilmesi planlanan ilişkisel veritabanı modelinin gerektirdiği yazılım ve donanım özellikleri tanımlanmıştır.
- Modeli oluşturan modüller ve alt modüller tanımlanmıştır.
- Modüller arası ilişkiler tanımlanmıştır.
- Modüllerin her biri için gerekli veri sistemiği belirlenmiştir.
- Gerek duyulan raporlar belirlenmiştir.
- Kavramsal düzeyde belirlenen yapıya uygun olarak yazılım geliştirilmiştir.

1.5. Araştırmada İzlenen Yöntem

Bu kapsamda problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen modele ilişkin yapılan çalışmalarda izlenen yöntem aşağıda açıklanmaktadır.

1.5.1. Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem

Tez kapsamında ele alınan problem ve mevcut durumla ilgili olarak yapılan çalışmalarda izlenen yöntemler aşağıda açıklanmaktadır:

1.5.1.1. Kavramsal Boyuttaki Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem

- Yapı üretim sürecinde tasarım kalitesini yükseltmek ve Tasarım/Yapım bütünleşmesine çözüm getirmek amacıyla enformasyon akışına ilişkin geliştirilmiş kavramsal modeller literatür taraması yapılarak incelenmiştir.
- Yapım sürecinde tasarım sürecinden ve tasarımdan kaynaklanan hataları araştırmak amacıyla literatür taraması yapılmıştır.
- Yapı üretim süreci ve yapı ürününe ait kalite kriterleri ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır.

1.5.1.2. Nesnel Boyuttaki Analiz Çalışmalarında İzlenen Yöntem

- Enformasyon sistemi modelleme dilleri, semantik ve sembolleri literatür taraması ile incelenmiştir.
- Enformasyon sistemi tasarımı ile ilgili literatür taraması yapılmıştır.

- Tasarım/Yapım süreci için tasarlanan enformasyon sisteminde kullanılabilecek sınıflandırma sistematiklerine karar verilmiş, mevcut sistematikler arasından seçim yapılmış veya geliştirme yoluna gidilmiştir.
- Tasarım/Yüklenim firmalarının kullanabileceği güncel enformasyon teknolojisi olanaklarını araştırmak amacıyla firmalarla görüşmeler yapılmıştır.
- Yüklenici firmaların ve tasarımcıların problem alanına yaklaşımları ve uygulamaları ile ilgili bilgi almak amacıyla görüşmeler yapılmıştır.
- Yüklenici firmaların ve tasarımcıların probleme çözüm getirmek adına geliştirilmiş modellerle ilgili değerlendirmelerini almak amacıyla kalitatif değerlendirmelere olanak veren derin görüşme tekniği uygulanmıştır.

1.5.2. Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem

Bu kapsamda problemin çözümüne yönelik olarak geliştirilen model ve yaklaşıma ilişkin sentez çalışmalarında izlenen yöntemler aşağıda açıklanmaktadır.

1.5.2.1. Kavramsal Boyutta Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem

- Tez strüktürü belirlenmiş ve kavramsal anlamda tez çalışmasının dayanağını oluşturan üç temel konu tasarımda kalite yönetimi, tasarımda enformasyon yönetimi ve bu çerçevede değişiklik yönetimi, yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım hataları ve bunların tasarım organizasyonuna geri bildirimi olarak belirlenmiştir. Bu konular tezin alt başlıklarını oluşturmuştur.
- Tez çalışmasında ele alınan temel konular literatür çalışması, gözlem ve uygulamada yer alan organizasyonlarla yapılan görüşmelerin analizine dayanarak kavramsal olarak ortaya konmuştur.
- Tez kapsamında tasarım kalitesinin yükseltilmesine yönelik olarak geliştirilen model kavramsal olarak ortaya konmuştur.

1.5.2.2. Nesnel Boyuttaki Sentez Çalışmalarında İzlenen Yöntem

- Bir veritabanı geliştirme ortamı esas alınarak, kavramsal boyutta ortaya konan model nesnel boyutta yazılıma dönüştürülmüştür.
- Modüller ve alt modüllere ilişkin tablolar oluşturulmuştur.
- Modüllerin her birinin kapsamında, oluşturulan veri sistematığına göre hipotetik veriler tanımlanmıştır.
- Gerekli raporlama sistematığı geliştirilmiştir.
- Geliştirilen model Tasarım/Yapım bütünleşmesini sağlamış organizasyonlar için geliştirilmiş mevcut bir modele entegre edilmiştir.
- Yüklenici firmaların ve tasarımcıların geliştirilmiş modellerle ilgili değerlendirmelerini almak amacıyla derin görüşme tekniği kullanılmıştır.

1.6. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları

Yapılan çalışma kapsamında, yapım sürecinin fazlar arası ve organizasyonlar arası parçalanmış yapısına sanal boyutta çözüm getirerek, tasarım kalitesini yükseltmek amacıyla enformasyon teknolojisinin olanaklarından yararlanan bir enformasyon sistemi geliştirilmesi planlanmıştır.

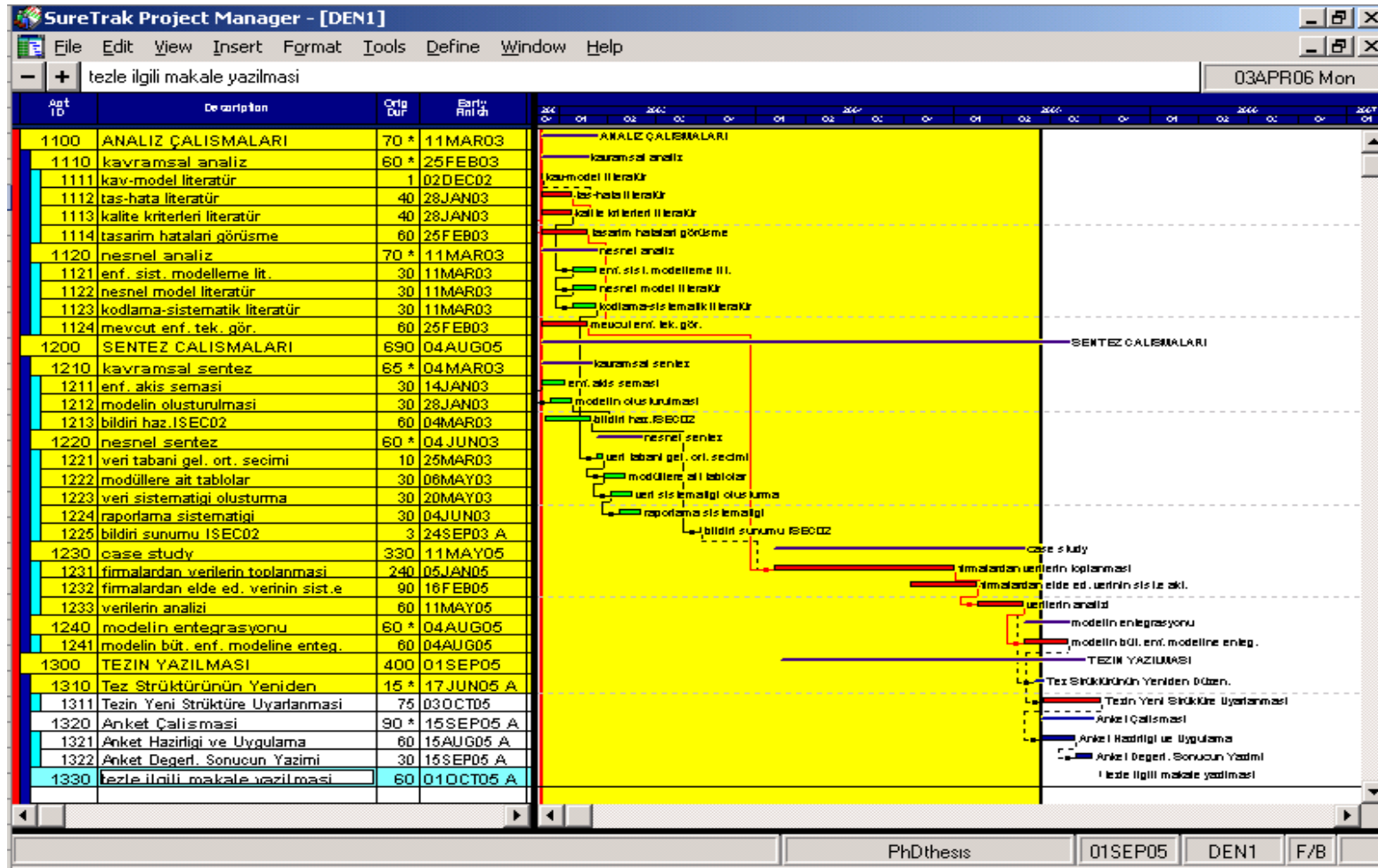
Geliştirilen enformasyon sistemi, Tasarım/Yapım aşamalarına ilişkin enformasyonun elde edilmesi, sistematik olarak kaydedilip saklanması ve gerektiğinde ulaşılabilmesine yönelik ilişkisel veritabanı niteliğindedir. Yapım aşamasında ortaya çıkabilecek tasarımdan kaynaklanan hataların tasarım sürecine geribildirimünün sağlanması, bu enformasyonun kaydedilerek saklanması ile firma hafızası oluşturulması (veri bankası) çalışmanın kapsamı içindedir. Geliştirilecek enformasyon sisteminin enformasyon yönetimi, entegrasyon yönetimi, kalite yönetimi, değişiklik yönetimi konularının yanı sıra, ortaya çıkan tasarım hatalarının neden olduğu kalite problemlerinden kaynaklanan parasal/süresel kayıpların belirlenebilmesine olanak sağlaması tasarlandığından, hak talebi yönetimi ve kaynak yönetimi açılarından da destekleyici olacağı düşünülmektedir.

Geliştirilen enformasyon sistemine tasarım ve yapım aşamalarına ait gerekli verilerin sağlıklı olarak girilebilmesi, bu aşamaları gerçekleştiren yüklenicilerin karşılıklı olarak kayıtlarını birbirlerine açmaları ile mümkündür. Bu koşulun, proje teslim/temin sisteminin Tasarım/Yapım yaklaşımı ile gerçekleştirildiği durumda sağlanabileceği düşüncesiyle model, Tasarım/Yapım organizasyonel yapılanma koşulunda kullanılmak şartıyla sınırlandırılmıştır.

Yapı üretim süreci, girişim aşamasından başlayarak, kullanım ve kullanım sonrası aşamaları da kapsayan bir bütündür. Bu çalışmada, tasarım kalitesin yükseltilmesine yönelik olarak yapı üretim sürecinde görev alan disiplinlerin ve yapı üretim sürecinin fazlarının bütünleşik hale getirilmesi, çok boyutlu olarak ele alınmıştır. Ancak kullanım sürecinin değerlendirilmesi ve kullanım aşamasında tasarımdan kaynaklanan problemlerin belirlenmesi, farklı teknikler gerektirdiğinden, kullanım aşamasında ortaya çıkabilecek tasarım hatalarının belirlenmesi ve tasarım sürecine geri bildirimi, tamamlayıcı ayrı bir çalışma konusu olarak bu çalışmanın kapsamının dışında bırakılmıştır.

1.7. Araştırmanın Takvimi

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen araştırmanın temel adımları (objectives) ve takvimi aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 0.1: Araştırmmanın Takvimi

TASARIMDA KALİTE YÖNETİMİ

Kullanıcıların kalite beklentilerinin artması, süre ve kaynakların etkin kullanımının zorunluluğu yapıdan beklentilere de yansımakta ve yapı üretim sürecini etkilemektedir. Proje tipi, tek defaya özgü üretim niteliği taşıyan ve müşteri beklentileri odaklı yapı üretim süreci, farklı disiplinlerin çeşitli aşamalarda bir arada çalışmasını gerektirir. Bu aşamalar içinde ürün kalitesi üzerinde en belirleyici rolü olan aşama, ürüne ait kararların verildiği tasarım aşamasıdır. Bu özelliğinden dolayı tasarım aşamasının yönetimi, tüm projenin yönetim süreci içinde özel olarak ele alınmayı gerekli kılar. Tasarım ürününde kalitenin sağlanması, bu ürüne ulaşılan tasarım sürecine yönelik sürekli kalite yönetim programının geliştirilmesi ve uygulanması ile olasıdır. Tasarım organizasyonunda kurumsal anlamda ve üstlenilen projeler bağlamında gerçekleştirilmesi gerekli yönetsel işlevler vardır. Bu yönetsel işlevlerden biri de kalite yönetimidir. Bu bölümde öncelikle tasarım kalitesi kavramı açıklanacaktır. Tasarım organizasyonunun yapısı ve özellikleri açıklandıktan sonra, tasarım organizasyonunda kurumsal anlamda ve proje bağlamında gerçekleştirilen yönetsel işlevler üzerinde durulacak ve bu işlevlerden biri olan kalite yönetim işlevi ayrıntılı olarak ele alınacak; daha sonra da tasarım kalitesini etkileyen faktörler açıklanacaktır.

1.8. Tasarım Kalitesi Kavramı

Kalite en basit şekli ile beklentilere uygunluk olarak tanımlanabilir. Türk Standartları Enstitüsü'nün tanımına göre 'kalite, bir ürün veya hizmetin belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamıdır'. Kalite Yönetiminin dünyadaki öncüleri Dr. J.M. Juran kaliteyi, kullanıma uygunluk, P.B.Crosby ise şartlara uygunluk olarak tanımlamıştır [15]. ISO 8402:1994 kalite sözlüğüne göre kalite; 'bir ürünün belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamıdır' ISO 8402:1994 kalite sözlüğüne göre kalite; 'bir ürünün belirlenen veya olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerinin toplamıdır' [16].

Atkinson'a [17] göre, kalite standardizasyonun amaçlarından biridir. Bir ürünün ya da tüm binanın kalitesi, kabul edilmiş belirli bir süre için tanımlanan görevi veya duyulan ihtiyacı başarıyla yerine getirmesini sağlayan niteliklerin toplamıdır.

Kalite müşteri odaklı bir kavramdır. Ürün ya da hizmet kalitesinin belirleyicisi olarak müşteri beklentileri ve ihtiyaçları kabul edilse de söz konusu ürün bina, hizmet ise mühendislik hizmeti olduğunda müşterinin beklentilerinin ötesinde, toplumun yararı da söz konusudur. Hizmeti verenler açısından mesleki sorumlulukların yerine getirilmiş olması da kaliteden söz edilebilmesi için bir gerekliliktir. Kaliteye ilişkin belirlenen hedeflere uygunsuzluk kalitesizlik olarak değerlendirilir. Ancak burada kalite hedeflerinin belirlenmesi kritik bir iştir. Çünkü kalite hedefleri belirlenirken ‘iyi’nin derecesinin tanımlanması önemlidir. Her ‘iyi’nin daha iyisi olabilir ancak bunun parasal ve süresel karşılığı ile birlikte değerlendirilmesi gerekir. Burada söz konusu olan bir optimizasyon problemidir. Aynı şekilde belirlenen kalite hedeflerini aşmak da kaynakları gereksiz kullanmaktan dolayı uygunsuzluktur.

Bu çalışmada ‘Tasarım Kalitesi’ kavramı, tasarım ürünü ve tasarım süreci kalitesi olmak üzere iki düzeyde ele alınmaktadır. Tasarım süreci kalitesi, ürünün (tasarım dokümanları) kalite hedeflerine ulaşabilmesi için uyulması gerekli faaliyetleri kapsar. Tasarım ürünü kalitesi ise tasarım ürününün hedeflenen maliyet, süre, fiziksel performans kriterleri, fonksiyonel beklentiler, estetik beklentiler ve çevreye, hukuki kurallara uygunluk, yapılabirlik, sürdürülebilirlik, enerji sakınımı açılarından etkin çözümlerin üretilmiş olması olmak üzere geniş bir perspektifte değerlendirilir. Kaliteyi etkileyen faktörlerin bir kısmı nesnel, bir kısmı ise öznel değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada, nesnel faktörlerin tasarım kalitesinin yükseltilmesindeki etkileri üzerinde durulmaktadır. Tasarım organizasyonlarında ürün kalitesi ve süreç kalitesi yönetimi 2.1.3.1.1 ve 2.1.3.1.2 alt başlıklarında ele alınmaktadır.

Tasarım kalitesi Kalite Çemberi olarak da adlandırılan sürekli kalite geliştirme amaçlı faaliyetleri de içerir. Yapı üretim süreci içinde, tasarım sürecinin kendi içinde tasarım geliştirme amaçlı sürekli geri dönüşler olduğu gibi yapım ve kullanım aşamalarından da kalite geliştirme amaçlı geri bildirimler tasarım kalitesinin yükseltilmesinde önemli rol oynayacaktır.

1.9. Tasarım Organizasyonunda Yönetimsel İşlevler ve Kalite Yönetimi

Tasarım organizasyonu, yapı projesi üretim sürecinde girişim sürecinden başlayarak çeşitli evrelerde girişimciye danışmanlık hizmeti vermek, müşterinin düşüncelerini ve

isteklerini yapılabilir tasarımlar haline dönüştürmek, hem müşteri adına hem de mesleki sorumluluk adına tasarımın uygulama kontrolünü yürütmek ve gerektiğinde revizyonlar yapmak, yapıldı (as-built) projelerini çizmek ve kullanım aşamasında teknik hizmet desteği vermek gibi sorumluluklar üstlenir. Yapı üretiminin farklı alt sistemleri içermesi ve çok sayıda uzmanın rol aldığı teknoloji ve enformasyon yoğun bir süreç halini alması tasarım sürecini de etkilemiş, tasarım süreci ve bu süreçte rol alan tasarım organizasyonlarının yönetimi önem kazanmıştır.

Tasarım organizasyonunda yönetimsel işlevler, kurumsal düzeyde yönetimsel işlevler ve proje düzeyinde yönetimsel işlevler olarak iki farklı düzeyde ele alınabilir ancak bu iki düzeydeki işlevlerin süreç içinde işleyiş açısından birbirinden ayrılması zaman zaman zor olabilmektedir.

Yapı üretim sürecinde kalite üzerinde en etkili kararların alındığı altsüreç, tasarım sürecidir. Tasarım sürecinde planlama, teknoloji ve malzeme ile ilgili olarak alınan kararlar proje maliyeti, süresi ve kalitesini doğrudan etkiler. Bu süreçte müşteri isteklerinin, çevresel koşulların ve hukuki koşulların doğru analiz edilmesi, kapsamın doğru belirlenmesi ve tasarım sürecinde proje paydaşları ve tasarım ürünleri arasında entegrasyonun sağlandığı tasarım süreci yönetimi, yapım sürecinde ortaya çıkabilecek değişiklik isteklerinin, süresel ve mali sapmaların, kalite problemlerinin azalmasında etkili olacaktır.

1.9.1. Tasarım Organizasyonunun Yapısı, Yönetimsel İşlevler ve Boyutları

Yapı üretim süreci içerisinde projenin temin yöntemine bağlı olarak girişim sürecinden başlayarak tasarım, teklif, yapım ve kullanım altsüreçlerinden sadece tasarım sürecinde ya da diğer altsüreçlerden de bazılarında görev alabilen tasarım organizasyonunun yapısı, kurumsal anlamda (stratejik düzeyde) ortaya konan hedefler doğrultusunda değişiklik gösterir. Kurumun hukuksal yapısı, kurumda görev alan elemanların sayısal büyüklüğü, üstlenilen projelerde tipolojiye bağlı uzmanlaşma, tasarım konusuna (mimari, iç mimari, peyzaj, havalandırma, tıbbi donanım projeleri v.b.) bağlı uzmanlaşma gibi konular stratejik düzeyde alınan kararlardır ve tasarım organizasyonunu şekillendirir. Diğer yandan, proje düzeyinde elemanların organize edilmesi ve koordinasyonu ise taktik düzeyde verilecek kararlara bağlıdır ve stratejik

kararlara göre daha kısa dönemde karar vermeyi ve değişiklikleri içerir. PMI tarafından genel olarak işletmeler için ortaya konmuş olan yönetimsel işlevler tasarım organizasyonu için irdelenirken, aynı işlevin kurumsal düzeyde ve proje düzeyinde birbiriyle ilişkili olmasına rağmen farklı yönetimsel ölçeklerde olması nedeniyle ayrıştırılarak ele alınması gerekmektedir. Aşağıdaki alt başlıklarda, tasarım organizasyonun kurumsal anlamda ve proje paydaşı olarak yapısı, özellikleri ve tasarım organizasyonundaki yönetimsel işlevler ayrı ayrı ele alınacaktır.

1.9.1.1. Kurumsal Anlamda Tasarım Organizasyonunun Yapısı ve Özellikleri

Kurumsal düzeyde tasarım organizasyonunun yapısı, stratejik düzeyde alınan kararlara bağlı olarak gelişir. Kurumsal anlamda verilecek hizmetlerin kapsamı ve kurumun finansman olanakları, tasarım organizasyonunu oluşturan elemanların nicelik ve niteliğini belirler. Küçük ölçekli tasarım ofisinde büro ve proje düzeyindeki yönetimsel işlevler ofis sahibi tarafından birlikte yönetilebilirken, büro ölçeği büyüdükçe bu işlevlerin ayrıştırılması gerekir. Kurumsal anlamda tasarım organizasyonunu incelemek için öncelikle tasarım organizasyonunu oluşturan elemanlar üzerinde durmak gerekir. Tasarım organizasyonunun elemanları arasında insan kaynakları (yönetici, tasarımcı, çizim yapan elemanlar, danışmanlar, ofis personeli, hizmetliler), malzeme, ekipman ve ofis mekan(lar)ı sayılabilir. Yapı üretim süreci yoğun olarak işgücüne dayalı bir süreçtir. Yapı üretim sürecinin bir parçası olan tasarım sürecinde, görsel ve düşünsel faaliyetleri gerçekleştirmek amacıyla duyulan işgücü ihtiyacı, enformasyon sistemlerinin kullanımının artmasına rağmen sürmektedir. Tasarım organizasyonunda yer alan insan kaynakları aşağıdaki grupları kapsamaktadır:

- Yönetici - Büro sahibi
- Tasarımcılar
- Danışmanlar
- Çizim ekibi
- İdari personel
- Servis personeli

Yönetici, tasarım organizasyonunun büyüklüğüne bağlı olarak büro sahibi olabileceği gibi, tasarımcılardan biri veya daha büyük bürolarda profesyonel bir yönetici de

olabilmektedir. Çıracı [18], küçük bürolarda büro sahiplerinin büyük ölçüde ‘ürüne’ yönelik hizmet vermekte olduğunu; yani, yapı tasarımı hizmeti yapmakta ve bunun yanı sıra diğer yönetsel faaliyetleri de üstlenmekte olduğunu; büro büyüdükçe, büro sahiplerinin yönetsel faaliyetlerinin arttığını, ‘hizmet’e (ürüne) yönelik faaliyetlerinin ise azaldığını belirtmektedir. Tasarımcı sayısı ve tasarımcıların uzmanlaşma alanları, organizasyonun büyüklüğüne, çalışma konularında uzmanlaşmaya, üstlenilen proje büyüklüğü ve türlerindeki çeşitliliğe bağlı olarak değişebilmektedir. Tasarımcılar, belirli bir ücret karşılığı ya da ortaklık yapısında, sürekli personel olarak çalışmaktadır. Danışmanlar, üstlenilen projelerdeki uzmanlık ve çeşitliliğe göre ürüne yönelik olarak çeşitli mühendislik konularında ya da hukuksal konularda hizmet vermektedirler. Danışmanlık hizmeti, genellikle, organizasyon dışından alınan destek şeklinde ve proje bazında götürü usulü ya da aylık sabit ücretlendirme ile sağlanmaktadır. Çizim ekibi tasarımcıların yardımcıları pozisyonunda, genellikle projelerin tasarım ve planlama faaliyetlerinde çizim işlemini üstlenmektedirler. Bu tür personel de sözleşmeli çalışanlar ve serbest çalışanlar şeklinde ayrılabilir [18].

İdari personel, tasarım organizasyonundaki sekreteryaya, muhasebe, satınalma gibi işlerin yürütülebilmesi için ihtiyaç duyulan, ‘hizmet’e yönelik çalışan grubunu oluşturmaktadır. İdari personel kadrosu, büro büyüklüğüne bağlı olarak değişmektedir. Küçük ölçekli bürolarda muhasebe hizmeti dışarıdan alınırken idari personel sabit aylık ücret esası ile çalışan sürekli elemanlardan oluşmaktadır.

Servis personeli grubu temizlik elemanı, hizmetli, mutfak personeli, şoför gibi büroda belirli koşullarda çalışma şartlarının oluşması ve sürdürülebilmesini sağlayan ve sabit aylık ücretle çalışan sürekli elemanlardan oluşmaktadır.

İnşaat sektörünün müşteri odaklı yapısından kaynaklı tasarım ofisinin ileriye dönük proje teminindeki belirsizlik, ofisin finansman politikasına bağlı olarak tasarım organizasyonunun yapısının esnek tutulmasını gerektirir. Belirli bir çekirdek personel sürekli istihdam edilirken, üstlenilen projelere bağlı olarak gerektiğinde geçici elemanlarla ya da dışarıdan yarı zamanlı danışman desteği alarak projelerin yürütülmesi, genellikle benimsenen bir yöntem olarak görülmektedir.

1.9.1.2. Proje Paydaşı ve Aktörlerden Biri Olarak Tasarım Organizasyonunun Yapısı ve Özellikleri

Yapı projesi kapsamında tasarımıyla ilgili olarak mimari tasarım yanında şehir planlama, strüktür tasarımı, mekanik, elektrik vb. servis sistemleri tasarımı, iç mimari tasarımı, peyzaj tasarımı, dış cephe tasarımı gibi farklı uzmanlık dallarında tasarımcılar bir arada ve koordineli olarak çalışırlar. Şehir planlama ve mimari tasarım konularında genelde girişim aşamasından başlayarak hareket noktasını oluşturan kararlar alınırken, diğer alt sistemlerin tasarımı ve entegrasyonu ile tasarım süreci gelişir.

Tasarım organizasyonu proje tipi üretim yapan, dolayısı ile her projede tek defaya özgü karşılaşılan problemlere belirli başlangıç ve bitiş tarihleri arasında çözüm üretmesi beklenen bir organizasyondur. Aynı anda birden çok proje üstlenmek durumunda olan tasarım organizasyonu, bunları yürütebilecek bir yapıya sahip olmalıdır. Üstlenilen projelerin sayısal olarak artışı ve karmaşıklık düzeyi, birlikte çalışılacak uzmanların artışına neden olurken, organizasyon içindeki yapılanmayı ve süreç yönetimini etkiler.

Tasarım organizasyonu, proje paydaşı olarak yapı üretim sürecinin farklı fazlarında görev alır. Girişim ve ön tasarım aşamalarında henüz imalatların başlamamış olması ve proje paydaşlarının sayısal olarak daha sınırlı olması nedeniyle tasarım organizasyonları arasında koordinasyon ve iletişim ihtiyacı görülür. Bu aşamada, proje kapsamına ilişkin verilerin ve çevresel verilerin temini ile tasarımcılar arasında koordinasyonun sağlanması önemlidir. Yapım aşamasındaki proje paydaşlarının sayısındaki artış, enformasyon yönetimi gereksinimini kritik düzeylere çıkarır. Tasarım süreci sonunda tasarım ürünleri arasındaki entegrasyon sağlanarak gözden geçirmeler tamamlandıktan ve onaylar alındıktan sonra teklif/ihale ve yapım aşamasına geçilen konvansiyonel süreçte, proje hedefinden sapmalar ve kalite problemlerinin ortaya çıkma olasılığı görece düşürülebilirken, günümüzde süresel kısıtlamalar nedeniyle tasarım sürecinin tamamlanması genellikle beklenememekte ve hızlandırılmış süreç yaklaşımı tercih edilmektedir. Hızlandırılmış süreçte proje paydaşları arasında koordinasyonun sağlanması ve enformasyon yönetiminin proje kalitesi üzerinde önemli etkisi vardır. Bu yaklaşımda, proje tamamlanmadan yapıma geçilmesi, tasarım organizasyonunun aynı projenin çeşitli fazlarını bir arada

yürütmesini gerektirir. Böyle bir süreç, tasarım organizasyonunun yapılanmasının ve süreç yönetiminin de projenin farklı fazlarını bir arada yürütebilecek şekilde düzenlenmesini gerektirir.

1.9.2. Tasarım Organizasyonundaki Yönetimsel İşlevler ve Düzeyleri

Tasarım organizasyonundaki yönetimsel işlevler, kurumsal düzeyde ve proje düzeyinde olmak üzere iki grupta ele alınabilir. Bunun nedeni, tasarım organizasyonunun kuruluş nedeni olan proje üstlenme ve üretme işlevi ve bu kapsamda gerçekleştirilen projelerin yönetimine ilişkin konular ile tasarım organizasyonun varlığını sürdürebilmesi için gereken kurumsal düzeydeki organizasyonel yönetim işlevlerinin, zaman zaman neden-sonuç ilişkileri ile birbirine bağlı olmakla beraber, genelde farklı özellikler taşıması ve farklı verilerden hareket edilmesidir. Tasarım organizasyonunda kurumsal düzeyden proje düzeyine doğru uzanan yönetimsel işlevler, organizasyonlarda stratejik düzeyden taktik ve operasyonel düzeylere inen yönetim düzeylerine karşılık gelir.

1.9.2.1. Tasarım Organizasyonunda Kurumsal Düzeydeki Yönetimsel İşlevler

Kurumsal düzeydeki yönetimsel işlevler, organizasyonda stratejik düzeyde verilen kararları içerir. Stratejik kararların başında kurumsal planlama ve firma politikasının oluşturulması gelir. Firma politikasının oluşturulması üst yönetimin sorumluluğundadır. Kurumsal planlama, organizasyonun uzun dönem hedeflerinin ve politikaların ortaya konduğu sürekli bir çalışmadır ve organizasyonun üç, beş, ya da on yıl içinde nerede olmayı istediğine ilişkin planların yapılmasını içerir. Kurumsal planlamada, organizasyonun mevcut performansını değerlendirebilmek için SWOT analizi veya benzer tekniklerle firmanın güçlü ya da zayıf olduğu yönler, önündeki fırsatlar ve engeller analiz edilebilir. Ayrıca firmanın pazardaki yeri, ekonomik durumu, teknolojik olanakları da göz önüne alınarak bir değerlendirme yapılır. Bu analizler sonucunda kurumsal stratejiler ve kurumsal plan oluşturulur. Firma hedeflerini gerçekleştirebilmek için gerekli kaynak, finansman ve insan kaynaklarının sağlanması ve hedeflere varabilmek için gerekli eylemleri gerçekleştirmek üzere kurumsal stratejiler ve planlar geliştirilir. Yapım sektörünün içinde bulunduğu dinamik yapı ve belirsizlikler düşünüldüğünde, beş-on yıllık bir planlama gerçekçi görünmeyebilir. Buna karşılık, firma stratejisi olabildiğince esnek tutularak pazar

şartlarına uymaya olanak sağlanır. Belirsizlik koşullarında, taktik veya operasyonel planlama olarak bilinen kısa dönemli planlama görece daha fazla önemli hale gelebilir [19].

Tasarım organizasyonunun kurumsal stratejilere ve kurumsal planlamaya uygun olarak yönetimi, kurumsal düzeyde yönetsel işlevler olarak ele alınır. Aşağıda tasarım organizasyonundaki kurumsal düzeyde gerçekleştirilen yönetsel işlevler ele alınmaktadır.

İnsan Kaynakları Yönetimi

Kurumsal düzeyde insan kaynakları yönetimi kapsamında yerine getirilmesi gerekli başlıca işlevler insan kaynakları planlaması, çalışanların temini, çalışanların kayıtları ve istatistiklerinin hazırlanması, çalışanların eğitimi ve geliştirilmesi, performans değerlendirme, ücretleme, sağlık ve işgüvenliği, sosyal yardım ve hizmetler olarak sayılabilir [19].

İnsan kaynakları planlaması, kurumsal düzeyde planlama kararlarının bir bölümünü oluşturur. Kurumsal düzeyde, belirli bir dönem için yapılan planda ihtiyaç duyulan işgücü göz önüne alınarak insan kaynakları planlaması yapılır [19]. Sürekli personelin ve proje bazında duyulan ihtiyaca bağlı olarak geçici personelin temini, çalışanların özlük bilgilerinin tutulması, performanslarına ilişkin kayıtların tutulması ve ücretlerinin belirlenerek ödemelerin yapılması, insan kaynakları yönetimi işlevi kapsamında yerine getirilen işlerdir. Çalışanların gereksinim duyduğu sağlık ve güvenlik koşullarının yerine getirilmesi ile motivasyon ve performanslarını arttırıcı çalışma şartlarının sağlanması da hem hukuksal, hem yönetsel zorunluluklardır. Bir diğer hukuksal zorunluluk da çalışanların yasal haklarının, sosyal yardım ve hizmetlerinin organizasyon tarafından sağlanmasıdır. Çalışanların kurumsal düzeydeki işleyişe ilişkin tanımlanmış prosedürleri uygulamaları için eğitimi, insan kaynakları yönetimi ve kalite yönetimi kapsamında ele alınan bir faktördür. Aynı kapsamda etkili bir diğer faktör de çalışanların sahip oldukları özellikleri iyileştirici ve geliştirici eğitim olanaklarının sağlanmasıdır.

Temin Yönetimi

Tasarım organizasyonunun stratejik planında öngörülen iş kapasitesi ve hedeflerine uygun olarak gerekli mekan, taşıt, araç gereç, donanım ve yazılımın uygun kalite ve uygun maliyetle ve zamanında sağlanması, kurumsal düzeyde temin yönetimi kapsamında yapılan işlerdir. Ayrıca, büroda uygun çalışma koşullarının sağlanabilmesi için gerekli maddelerin ve ulaşım hizmetlerinin sağlanması da bu kapsamda ele alınabilir.

Zaman içinde makine ve ekipmanın sağlıklı çalışması ve giderlerinin optimum olması amacıyla periyodik bakım ve onarımının planlanması, organize edilmesi ve gereğinde yenilenmesi de organizasyonun işleyişini sürdürebilmesi açısından önem taşımaktadır. Büro büyüklüğüne bağlı olarak, kullanılan ekipmanın izlenebilmesi açısından gerektiğinde kullanan kişilere zimmetlenmesi ve demirbaş listelerinin oluşturularak bunların izlenmesi temin yönetimi kapsamında yapılması gerekli diğer işlerdir.

Finansman ve Maliyet Yönetimi

Tasarım organizasyonunun kuruluşu için gerekli sermaye ve ilk yatırım için gerekli giderler kurumsal düzeyde finansman yönetiminin ilk adımlarını oluşturur. Tasarım organizasyonunun plan ve hedeflerini gerçekleştirebilmesi için gerekli kaynakların (insan kaynakları, yazılım, donanım, makine, ekipman, vb.) temininde izlenecek farklı yöntemlere göre oluşan maliyetlerin hesaplanarak uygun yönetime karar verilmesi, büronun varlığını sürdürebilmesi ve kar elde edebilmesi için gerekli nakit akışlarının sağlanması, ücret politikalarının düzenlenmesi, muhasebe kayıtlarının tutulması kurumsal düzeyde maliyet yönetimi kapsamında ele alınır. Muhasebe kayıtlarının tutulması firmalar için yasal bir zorunluluktur. Büro yöneticileri, muhasebe kayıtlarını, büronun performansını ölçmek, varlıklarını ve taahhütlerini izlemek, kaynakların tahsisine karar vermek, kurumsal vergileri izlemek açılarından muhasebe kayıtlarından yararlanırlar. Muhasebe kayıtlarının üçüncü kullanıcı grubunu ise çalışanlar, müşteriler, bankacılar ve kredi kuruluşlarıdır [19].

Tasarım organizasyonu tarafından stratejik düzeyde yapılan planda, hedeflenen işleri gerçekleştirebilmek amacıyla gereksinim duyulan kaynak tahsislerinin planlanması, maliyet yönetiminin ilk adımıdır. Kaynak planlama faaliyeti, temin yönetimi

kapsamında yapılan planlama faaliyetiyle çakışan bir iştir. Kaynak planlama faaliyetinin içinde büronun tüm nakit giriş ve çıkışı göz önüne alınmalıdır [20]. Tasarım organizasyonunun nakit giriş kaynağı proje düzeyinde verilen danışmanlık, tasarım ve kontrollük hizmetleridir. Bu nedenle nakit girişinin planlanması üstlenilen projelere bağılı olmakta ve bir takım belirsizlikler de içermektedir. Nakit ıkışı ise büro sabit giderleri (kira, makine ve ekipman giderleri, amortismanlar, periyodik bakım giderleri, sürekli personel aylıkları, aylık giderler gibi sabit ödemeler, vergiler, sigortalar) ve değıışken giderler (geçici personel ödemeleri, onarım giderleri, proje bazında ihtiyaç duyulan yazılım-donanım giderleri) olarak ikiye ayrılabilir. Kaynak planlama maliyet tahmini ile bağılantılı yürütülmelidir. Maliyet tahmininde ise temin yönetimi başlığında ele alınan temin yöntemlerinin değıerlendirilmesi ile örtüşen bir işlev söz konusudur. Farklı temin yöntemlerine göre ortaya çıkacak maliyetler karşılaştırılarak uygun olanı seçilir. İhtiyaç duyulan kaynakların maliyetlerine ilişkin tahminlere dayanarak bütçe ortaya konur. Oluşturulan bütçede büronun tüm gelir ve giderleri takvime bağılı olarak gösterilir. Gerçekleşen nakit giriş ve çıkışı ile planlanan nakit giriş ve çıkışı arasındaki farkı izlemek ve kontrol etmek ise maliyet kontrolü kapsamında yapılır. Gerçekleşen ve planlanan arasında pozitif yöndeki fark kazancın artışıını gösterirken, negatif yöndeki fark zarar anlamına gelmekte ve her iki yöndeki sapmanın nedenlerinin araştırılması ve önlem alınmasını gerekmektedir.

Yapılan tüm harcamalara ilişkin onayların alınması, muhasebe kayıtlarının tutulması, faturaların saklanması da kurumsal düzeyde maliyet yönetimi kapsamında yürütölen işlerdir.

Kalite Yönetimi

Tasarım organizasyonunda kalite yönetimi, büro büyüklüğüne bağılı olarak ayrı bir departman tarafından ya da büro içerisinden bir yöneticinin sorumluluğunda tüm departmanların ve tüm çalışanların katılımı ile yürütölebilecek bir faaliyettir. Kalite yönetimi, firma yönetimince stratejik/kurumsal düzeyde oluşturulan kalite politikasına bağılı olarak taktik ve operasyonel düzeyde alınacak önlemler ve uygulamalarla yürütölür. Kurumsal düzeyde izlenecek kalite politikasının belirlenmesi, bu politikaya uygun kalite planının yapılması ve prosedürlerin belirlenmesi ile kurumsal işleyişte süreç kalitesinin sağlanabilmesi amacıyla kalite

kontrol işleri yerine getirilir. Kurumlar kendi içlerinde oluşturdukları kalite sistemlerini dışarıya (müşteriye ve pazardaki rakiplerine) kanıtlamak amacıyla kendilerini akredite etme gereği duyarlar. Bu amaçla, kendi dışlarındaki bağımsız kuruluşlarca denetlenen ulusal ya da uluslar arası kabul görmüş bir kalite güvence sistemini uygulayarak kurumsal düzeyde kalite güvencesi verirler.

İletişim Yönetimi

İletişim yönetimi enformasyonun zamanında, doğru ve belirli standartlara uygun olarak toplanması, kaydedilmesi, saklanması, gerekli yerlere iletilmesi ve gerektiğinde ulaşılabilecek firma arşivinin oluşturulmasını sağlamak için gerekli alt yapının (IS/IT) oluşturulması ve uygulanması için gerçekleştirilen planlama, uygulama (enformasyonun yayılması) ve performans raporlama faaliyetlerini kapsar. İletişim planlaması organizasyonel planlamayla sıkı ilişki içindedir, çünkü iletişim ihtiyacı organizasyonel yapılanmaya bağlı olarak düzenlenir [21]. İletişimde kullanılacak enformasyon teknolojisinin seçimi ve adaptasyonuna ilişkin kararın verilmesi de iletişim planlama kapsamında gerçekleştirilir.

Tasarım organizasyonunda görev alan insan kaynaklarına ilişkin enformasyonun (çalışanların özlük bilgileri, performans bilgileri, ücretlemeye ilişkin bordro bilgileri, sicil kayıtları, sigorta ve vergi kayıtları), temin yönetimi kapsamında elde edilen (tedarikçi firma kimlik bilgileri ve iletişim bilgileri, faturalar ve muhasebe kayıtları, garanti, sigorta ve bakım-onarım bilgileri ile makine ve ekipman takip formları ve bu firmalarla yapılan yazışmalar) enformasyonun, maliyet yönetimine ilişkin (nakit giriş/çıkışı, muhasebe kayıtları) enformasyonun, kalite yönetimi kapsamında tanımlanan prosedürlerden elde edilen enformasyonun iletişim planlamasında belirlenen standartlara uygun olarak toplanması, sistematik bir şekilde kaydedilip saklanması, arşivin oluşturulması, gerektiğinde ilgili yerlere ulaştırılması, tüm bu enformasyonun izlenmesi ve güncelleştirmelerin yapılması iletişim yönetimi kapsamında gerçekleştirilir.

1.9.2.2. Tasarım Organizasyonunda Proje Düzeyinde Yönetimsel İşlevler

Tasarım organizasyonunda eşzamanlı olarak üstlenilen projelerin nasıl organize edileceği, kimler tarafından nasıl yürütüleceği (projelerin proje takımlarına atanması), her bir projenin görevlendirilen takım tarafından nasıl bir iş bölümü ve nasıl bir süreç

izlenerek yürütüleceği ile ilgili kararlar taktik düzeyde verilen kararlar olarak nitelendirilebilir. Üstlenilen projede kapsamın belirlenmesi, tasarım sürecinde aktivitelerin belirlenmesi, organize edilmesi ve kontrolü, tasarım ürününün gerektirdiği maliyet, süre ve kalite hedeflerinin belirlenmesi ve kontrolü, tasarımın gerektirdiği teknoloji, malzeme-ekipman, işçiliğin belirlenmesi ve bu konularda verilen kararların hedeflere uygunluğunun kontrolü, tasarım ürünleri arasında entegrasyonun sağlanması gibi işlevler ise operasyonel düzeyde verilen kararlardır. Bu çalışmada projelere yönelik taktik düzeyde ve operasyonel düzeyde gerçekleştirilen tüm planlama, yürütme ve kontrol işleri proje düzeyinde gerçekleştirilen yönetimsel işlevler kapsamında ele alınmakta ve aşağıdaki konu alanlarında ele alınmaktadır.

Kapsam Yönetimi

Proje kapsamı PMI tarafından bir ürünün belirtilen özelliklere ve fonksiyonlara uygun olarak teslim edilebilmesi için yapılması gerekli işler olarak tanımlanmıştır [21]. Bu amaçla öncelikle projede nelerin olacağı ve olmayacağının belirlenmesi ve kontrol edilmesi önemlidir. Proje düzeyinde kapsam yönetiminin içerdiği başlıca süreçler girişim, kapsam planlama, kapsam belirleme, kapsamın onaylanması ve kapsam değişikliği kontrolü olarak sıralanmaktadır. Girişim aşamasında hedeflenen ürüne ilişkin araştırmalar yapılır, stratejik hedefler belirlenir, çeşitli uzmanlar yardımıyla değerlendirmeler yapılarak projenin sınırları belirlenir. Kapsam planlama sürecinde hedeflenen ürünün değer analizi, fonksiyon analizi gibi yöntemlerle analizi yapılır, fayda/maliyet analizi ile projenin sağlayacağı maddi ve manevi fayda ve maliyetler analiz edilir, alternatifler değerlendirilir. Sonuçta projenin alt sistemleri ve hedefleri ile birlikte tanımlandığı kapsam raporu (scope statement) ve kapsam yönetim planı ortaya konur. Kapsam belirleme sürecinde ana projeyi daha küçük ve yönetilebilir parçalara ayırmak amacıyla işlerin ayrıştırıldığı (Work Breakdown Structure) bir plan ortaya konur. Böylece maliyet, süre ve kaynaklar açısından daha doğru tahminler yapılmaya çalışılır. Kapsam belirleme projenin başarısı için kritik bir süreçtir. Kapsam onaylama sürecinde belirlenmiş olan proje kapsamı iş sahibi ile birlikte projede görev alanlar tarafından resmen kabul edilir. Kapsam değişikliği kontrolü, yararlı kapsam değişikliklerine neden olan faktörleri etkilemek, kapsam değişikliğinin oluştuğunu belirlemek, oluşmuş ve oluşabilecek değişiklikleri yönetmekle ilgilidir. Değişiklik istekleri dışsal nedenlerden, ürün veya proje kapsamının belirlenmesindeki

eksikliklerden, hatalardan ya da geliştirme amacından kaynaklanabilir. Sözleşmeye uygun kapsam değişikliği kontrol sistemi oluşturularak kapsam değişikliği ile ilgili prosedürler tanımlanır. Bu konuda performans değerlendirme teknikleri ortaya çıkabilecek değişiklikleri ve nedenlerini belirlemede ve önlem almada yardımcı olur. Kapsam değişiklikleri genellikle maliyet, süre, kalite ve proje hedeflerinde düzeltmelere neden olabilir. Kapsam değişiklikleri planlama sürecinde görev alan organizasyonlara geri bildirilmeli ve düzeltmeler yapılmalıdır. Tüm değişiklikler nedenleri ve alınan derslerle birlikte belgelenmeli ve organizasyonun gerçekleştirdiği projelere ilişkin tarihsel veritabanının bir parçası olmalıdır [21].

Atkinson, statüsü ve deneyimi ne olursa olsun, müşterinin kaliteyi etkileyen ilk ve en kritik kararları veren kişi olduğunu, “hangi yolla ve hangi kaynaklarla gerçekleştirilecek ne gibi beklentileri var?” sorusuyla açıklamakta ve bu sürecin müşterinin projeyi hangi yöntemle elde edeceğine karar vermesiyle başladığını belirtmektedir. Proje kapsamının oluşturulmasında müşteri beklentilerinin saptanması başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Burada birincil etken müşterinin yapısı ve özellikleridir. Müşteri bireysel müşteri olabileceği gibi küçük veya büyük ölçekli özel bir kurum, yerel yönetim, devlet kurumu, sosyal yardım kurumu da olabilir. Ayrıca müşteri yapım işinde deneyimli ya da deneyimsiz, ilgili ya da ilgisiz olabileceği gibi kendi bünyesinde yapım faaliyetleri gerçekleştiriyor da olabilir. Bu durumların her birinin müşteri beklentilerinin belirlenmesinde farklı etkileri olacaktır. Bireysel müşteri ile kurulacak ilişki ile, kurumsal müşteri ile kurulacak ilişkilerin yöntemleri ve süreçleri farklı özellikler gösterecektir. Müşteri kurumsal müşteri olduğunda karar vericilerin sayısı arttığından, farklı kişilerin beklentileri arasında çelişkiler ya da çatışmalar ortaya çıkabileceği gibi, onay mekanizması da farklılaşacaktır. Müşterinin deneyimi ise beklentilerinin tanımlanmasındaki doğruluğu ve detay düzeyini etkileyecektir. Kapsam belirlemede tasarımcının görevi, müşteri beklentilerinin ortaya konmasının yanında, müşteriyi doğru yönlendirerek hem müşteriye, hem de topluma karşı sorumluluklarını yerine getirmek ve hukuksal zorunlulukları göz önüne alarak uygun çözümler önermektir. Tasarımda kapsam belirlemede müşterinin fonksiyonel ve estetik beklentileri ile programın gereklilikleri kapsamı oluştururken arazi şartları ve çevre ile ilişkiler, hukuksal zorunluluklar (kanun, yönetmelik ve standartlar), teknolojik olanaklar, organizasyonel olanaklar,

süresel ve parasal olanaklar ve kalite hedefi ve topluma karşı olan yükümlülükler (sürdürülebilirlik vb.) kapsamı belirleyen sınırlamaları oluşturur. Bu parametrelere ilişkin herhangi bir değişiklik, kapsam değişikliğine neden olabilir.

Zaman Yönetimi

Tasarım aşaması proje üretim sürecinde yapım aşamasından önce gelmesi ve kullanılan kaynaklar nedeniyle yapım aşamasından farklı özellikler göstermektedir. Yapı üretim sürecinde süresel açıdan projenin geleneksel yöntemle gerçekleştirilmesi durumunda tasarım ürünün ihale sürecinden önce bitmiş olarak teslim edilmesi gerekirken, hızlandırılmış süreçte tasarım süreci belli terminlere bağlı olarak yapım süreci ile birlikte yürütülür. Hızlandırılmış süreçte tasarım ürününün parçalara ayrılarak her bir parçanın tamamlanmasının ardından yapımına geçilmesi, tasarım sürecinin bütün olarak programlanmasının yanında her bir parçanın kendi içinde de programlanmasını gerektirir. Yapım faaliyetinin tasarıma paralel olarak gerçekleştirilmesi, tasarım sürecinde zaman yönetimini daha da kritik hale getirir.

PMI [21], projede zaman yönetiminin projenin zamanında tamamlanması için gerekli süreçleri kapsadığını belirterek bu kapsamdaki başlıca süreçleri proje aktivitelerinin tanımlanması, aktiviteler arasındaki ilişkilerin kurularak sıralanması, aktivitelerin sürelerinin tahmin edilmesi, program geliştirilmesi ve programdaki değişikliklerin kontrol edilmesi olarak belirtmiştir. Tasarım süreci doğası gereği sürekli geliştirme amaçlı geri dönüşleri içermekte ve sürecin kapsadığı aktiviteleri birbiri ardına sıralamakta güçlük yaşanmaktadır. Özellikle ön proje aşamasında gerçekleştirilen yaratma sürecini küçük iş parçalarına bölmek ya da tanımlamak bile zordur. Bu nedenle tasarım aşaması karakutu olarak da değerlendirilmektedir. Tasarım aşamasında aktivitelerin tanımlanması ve aktiviteler arası ilişkilerin kurularak sıralanmasında tasarım sürecinin içerdiği alt süreçler ve bu süreçlerin çıktıları esas alınmalıdır. Yapı üretim sürecine ilişkin RIBA tarafından “Plan Of Work” adıyla ortaya konmuş olan çalışma planından alınan, tasarım sürecini oluşturan alt süreçler Tablo 2.1’de verilmektedir.

Tablo 0.1: Tasarım Sürecini Oluşturan Alt Süreçler-RIBA Plan of Work [22]

Aşama	Kullanılan Terim
Başlangıç (Inception)	Girişim
Fizibilite (Feasibility)	(Briefing)
Taslak Önerileri (Outline Proposals)	Ön proje
Şematik Tasarım (Scheme Design)	(Sketch Plans)
Detay Projeleri (Detail Design)	Kesin Projeler
Üretim Enformasyonu (Production Information)	(Working Drawings)
Keşif (Bills of Quantities)	
İhale (Tender Action)	

Zaman yönetimi kavramı planlama ve programlama kavramları ile doğrudan ilişkilidir. Kanoğlu [20], proje planlaması ve programlamasının süre, kaynaklar ve bu kaynaklara ilişkin maliyetlerin birlikte ele alındığı bütünsel bir analiz ve sentez çalışması olduğunu, her bir unsura ait kısıtlamaların, özel amaçların ve kararların bir diğerini etkilediğini belirtmektedir. Dolayısıyla, bu unsurlara ilişkin planlama çalışmalarının, her birinin ait olduğu yönetimsel modülün (zaman ve süreç yönetimi, ekipman yönetimi, malzeme yönetimi vb.) kapsamında diğerlerinden bağımsız olarak gerçekleştirilmesinin anlamlı olmadığı gibi, pratikte de olanaklı olmadığını belirtmektedir.

Tasarım sürecinde belirlenen süre içinde tamamlanması gereken işler, kurumsal düzeyde alınan kararlara uygun olarak projeye ayrılan kaynaklarla gerçekleştirileceğinden, programda tanımlanan süreler ile ayrılan kaynaklar arasında doğrudan ilişki vardır. Projeye ayrılan kaynaklar ise kurumsal düzeyde maliyet yönetimi, kaynak yönetimi ve proje düzeyinde kaynak yönetimi işlevleri çerçevesinde belirlenir. Tasarım sürecinde planlanması gereken kaynaklar ağırlıklı olarak insan kaynakları ve bunun yanında tasarım sürecinde gereksinim duyulan ekipman (yazılım-donanım) ve araçlardır. Tasarımın büyüklüğü, karmaşıklık düzeyi ve uzmanlık gerektirmesine bağlı olarak ihtiyaç duyulan insan kaynakları değişebilir. Büro çalışanlarının zaman içinde performanslarının izlenerek çalışanların performanslarına ilişkin kayıtların oluşturulması programlamada tahminlerin doğruluğu açısından önemlidir. Farklı uzmanların sürece dahil olmaları ve alışlagelen tasarım problemlerinden farklı problemler, zaman yönetimi açısından riskleri beraberinde getirir. Bu durumda, zaman yönetimi açısından doğabilecek farklılıklar risk yönetimi

kapsamında değerlendirilerek, program yapılırken göz önüne alınmalıdır. Ayrıca, olası tasarım değişikliklerinin süresel etkileri de programda öngörülmelidir. Hızlandırılmış süreçte, ön proje aşamasında yoğun olarak gerçekleşen geliştirme amaçlı değişiklikler sonrasında kesin proje ve yapım aşamalarında karşılaşılan değişiklikler, genellikle unutulmaların ve hataların düzeltilmesi gereksiniminden kaynaklanır ve yeniden çalışma gerektirmesi nedeniyle süre ve maliyet kaybına neden olur.

Tasarım sürecinde zaman yönetimi ile ilgili olarak bütünleşik planlama için kullanılan tekniklerden yararlanılabilir. Bu teknikler çubuk diyagramlar (Gantt/Bar Charts), denge diyagramları (Line of Balance Diagrams), Şebeke Diyagramları (Network Diagrams) olarak gruplanabilir. Bu teknikler kullanılarak gerçekleştirilen işlerin programa uygunluğu kontrol edilmeli ve sapmalar ortaya çıktığında önlemler alınarak programda öngörülen süre içinde tasarım ürününün elde edilmesi sağlanmalıdır.

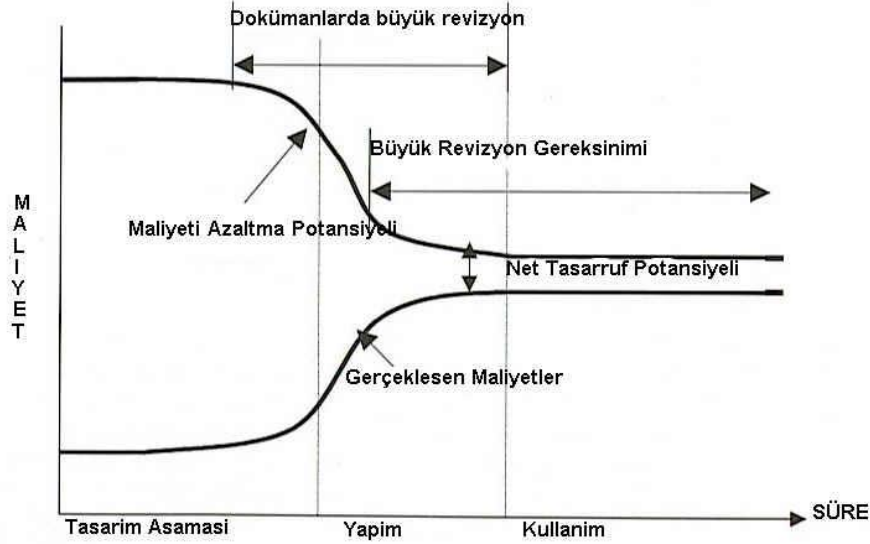
Proje düzeyinde zaman yönetimiyle ilgili bir diğer konu da tasarım kararlarının proje süresi üzerindeki belirleyiciliğidir. Bu nedenle, proje düzeyinde zaman yönetimi kapsamında madalyonun bir yüzünde tasarım sürecinde zaman yönetimi ele alınırken, madalyonun diğer yüzünde tasarım ürününün projenin tamamlanma süresi üzerindeki etkisi ve tasarım ürününün süresel hedeflere uygun şekilde geliştirilmesi konusu ele alınmalıdır.

Maliyet Yönetimi

Tasarım organizasyonunda üstlenilen projenin yürütülebilmesi için tasarımın gerçekleştirilmesinde gerek duyulan uzmanlar, özel donanım, tasarımın tamamlanması istenen süre gibi faktörlere bağlı olarak yapılan kaynak planlaması ve oluşan maliyetler bu çalışmada kurumsal düzeyde temin yönetimi ve maliyet yönetimi kapsamında ele alınmaktadır.

Tasarımda proje düzeyinde maliyet yönetimi, yapılan tasarımda verilen kararlara bağlı olarak proje sahibi (müşteri) açısından ortaya çıkan maliyetler, bu maliyetlerin planlanması ve kontrolü konularını kapsamaktadır. Şekil 0.1.'de görüldüğü üzere, girişim aşamasından başlayarak tasarım aşamasında verilen kararların ortaya çıkacak maliyetlerin oluşumu üzerine etkisi büyük, maliyetin düşürülmesi olasılığı ise yüksektir. Bununla birlikte yapılacak değişikliklerin maliyeti ise düşüktür. Yapım

aşamasına geçtikten sonra üretime bağlı olarak harcamalar hızla arttığından, maliyeti düşürmek için alınacak önlemler veya yapılacak değişiklikler ile bunların etkileri tasarım aşamasına göre çok daha sınırlı olacaktır.



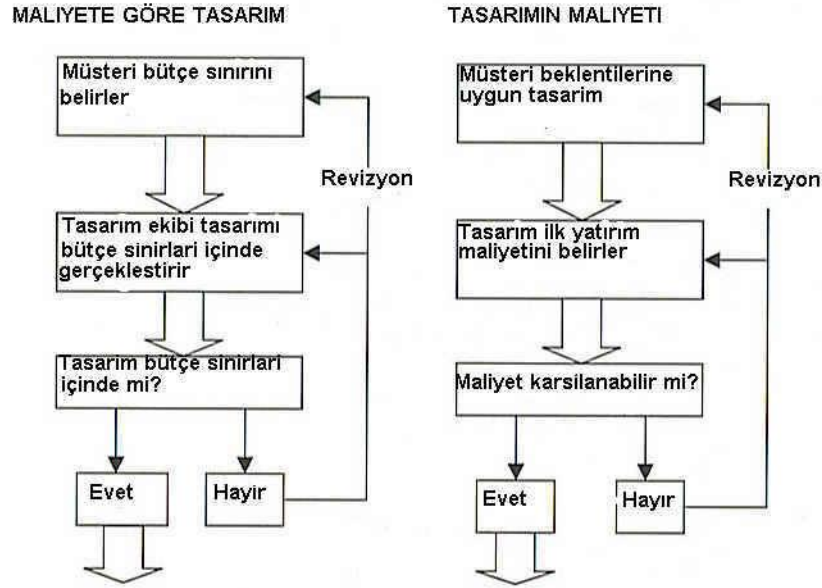
Şekil 0.1: Tasarruf Potansiyeli

(Flanagan ve Noraman'dan adapte edilmiştir-1963) [22]

Yapı tasarımında maliyet yönetimi, müşterinin, yatırdığı parasının karşılığını alabilmesi için uygulanması gerekli çeşitli yönetim süreçlerinden oluşur. Yapı tasarımında maliyet yönetiminin ön koşulu maliyet planlamadır. Maliyet planlama yapı projelerinde tasarımın başlangıcından itibaren projenin finansal yönetimi ile ilgili toplam bir süreçtir. Projenin olası finansal karışıklıklarını geç kalmadan tasarım sürecinde planlamak ve tasarım geliştirme sürecinde fiyatı kontrol etmek amaçlanır [22]. Yapı üretim sürecinde maliyet, kapsam, kalite ve süre parametreleri ile birlikte düşünülmelidir. Projenin gelişimi sürecinde bu dört parametreden kapsam ve kalitede artış istenirken, maliyet ve süresel parametrelerde azalma beklenmektedir [23]. Bu nedenle, tasarım geliştirme sürecinde alınacak kararlarda bu dört parametre arasındaki ilişki ve denge göz önünde tutulmalıdır.

Jaggar ve diğ.'ne [22] göre tasarımda maliyet yönetiminde başlıca iki farklı yaklaşımdan söz etmek mümkündür. Bu yaklaşımlardan birincisi Şekil 0.2'de görüldüğü üzere müşteri tarafından önceden belirlenmiş maliyet sınırları içinde tasarım yapmak ve gerektiğinde bütçede revizyon yapmak, ikinci yaklaşım ise müşteri

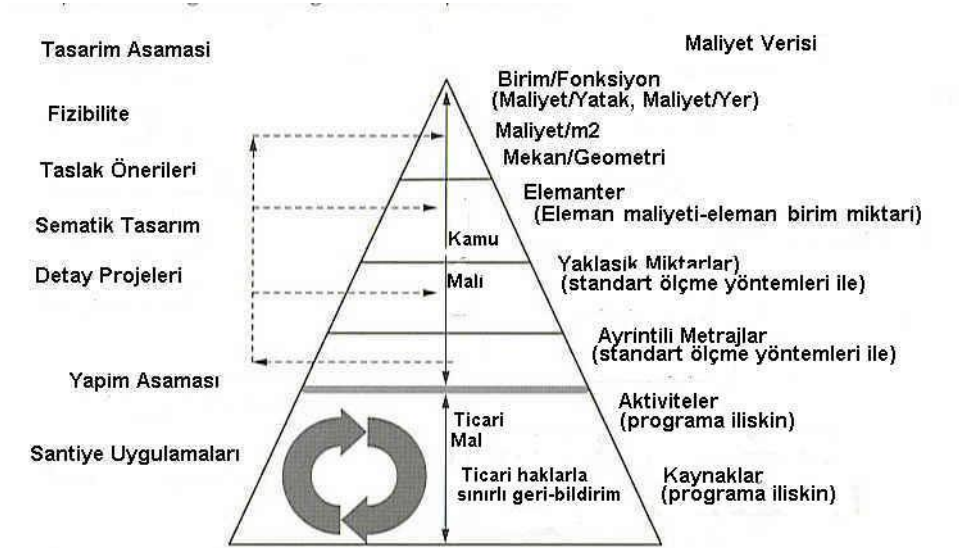
beklentilerine uygun olarak tasarımı geliştirip bunun maliyetinin karşılanabilirliğini kontrol ederek gerektiğinde tasarımda revizyona gitmektir.



Şekil 0.2: Tasarım Maliyet Yönetiminde Temel Yaklaşımlar [22]

Yapı üretim sürecinde girişim aşamasında maliyet yönetimi kapsamında gerçekleştirilen işler değer mühendisliği çalışmasıdır. Değer mühendisliği, projenin girişim, planlama ve tasarım aşamalarında uygulanan değer süreci veya metodolojisi olarak tanımlanmaktadır [24]. Değer yönetimi yaratıcı, organize olmuş yoğun bir takım çalışmasıdır ve fonksiyonların analizi ile fonksiyona katkısı olmayacak ancak maliyeti arttıran her türlü uygulamayı ortadan kaldırmaya yönelik bir çalışmadır. Green [25], değer mühendisliğinin temelde yapılandırılmış bir karar verme metodu olduğunu belirterek uygulama sürecini problemin analiz edilmesi, daha sonra alternatif çözümlerin üretilmesi ve son olarak en iyi çözümün seçilmesi olarak tanımlamıştır. Ellegant [26] ise değer mühendisliğinin yapının nasıl yapılacağından çok değer mühendisi grubunu projenin tasarım, yapım ve kullanımına dair tüm görüşleri almaya odaklayarak toplam proje maliyeti, kalitesi ve performansını yönetmeye yardımcı olduğunu belirtmektedir. Modern değer mühendisliği girişim aşamasından başlayarak tasarım aşaması boyunca mimarlara, mühendislere ve müşterilere proje performansı, maliyeti ve kalitesi arasındaki dengesizlikleri belirlemeye ve düzeltmeye yardımcı olacak aktif bir araçtır.

Şekil 0.3'te görüldüğü üzere yapı üretim sürecinde aşamalar ilerledikçe elde edilen veriler daha detaylanmaktadır. Girişim aşamasında bütçe belirleme çalışmasında ayrıntılı bir değer yönetimi çalışması yapılmadığı durumlarda istatistiksel tüm dengeliye dayanan maliyet modelleri kullanılabilir.



Şekil 0.3: RIBA Çalışma Planı ve Maliyet Verileri İlişkisi [22]

Bu aşamada maliyet üzerinde en belirleyici olan faktör yapının fonksiyonudur. Aynı fonksiyona sahip gerçekleştirilmiş yapıların yeterli sayıda örneklem üzerinden ortalama maliyet/toplam alan (m^2), hacim (m^3), yatak sayısı gibi birimlere bölünmesiyle elde edilecek birim maliyet hesaplanır. Ancak seçilen örneklerden alınan değerler güncel değer maliyet indeksi ile çarpılarak güncelleştirilmeli ve zaman açısından karşılaştırılabilir hale getirilmeli, projelerin gerçekleştirildiği yerlere ait bölgesel indislerle çarpılarak yere göre karşılaştırılabilir hale getirilmelidir. Tasarım süreci boyunca giderek detaylandırılacak olan şartnameler, planlamaya ait sınırlamalar, form ve özel istekler göz önüne alınarak ortalama maliyetlere yansıtılmalıdır. Tasarım aşaması ilerledikçe önce yapının geometrisine bağlı olarak, ardından elemanter düzeyde giderek daha hassas maliyet hesabı yapılabilir. Ön proje aşamasında ilk defa fizibilite aşamasında belirlenen bütçeye uygun olması amaçlanan maliyet planı oluşturulur. İlk maliyet planında projeyi oluşturan her bir fonksiyonel elemanı en uygun şekilde gerçekleştirebilmek için gerekli olan para belirlenir. Bu şekilde belirlenen eleman bazındaki birim fiyatlar elemanların miktarı ile çarpılarak maliyet planı oluşturulur. Bu süreç tasarım süreci ilerledikçe ve bilgiler detaylandıkça tekrar eder. Tasarım kararları kesinleştikçe üç olasılık belirir: Maliyet hedefleri

tutturulmuş olabilir, bu durumda değişiklik gerekmez. Maliyet hedefinin altında kalınmışsa tasarımda miktara bağlı artırım ya da şartnamede iyileştirme yapılabilir. Maliyet hedefi aşılmışsa miktar ya da şartnamede kısıntıya giderek planlanan maliyet hedeflerinin tutturulması sağlanır [22].

Temin Yönetimi

Projede kullanılması öngörülen teknoloji, malzeme ve ekipmanın öngörülen kalite, maliyet ve süre sınırları içinde temin olanaklarının tasarım aşamasında araştırılması tasarımda kalite problemlerinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Projede öngörülen malzeme ya da yapı bileşenlerinin teslim süreleri, taşınabilirliği, üretim kolaylığı, fabrikasyona dair sınırlamalar göz önüne alınarak tasarım yapılmalıdır.

1970-80'lerde yaygınlaşan bir hareket olarak müşteriye verilen önem, günümüzde başarılı proje yönetiminin gereği tedarikçiye verilen önem şeklinde artarak sürmektedir. Tasarımcı ile malzeme ve yapı bileşeni tedarikçileri arasındaki entegrasyonun eksikliği kalite, işlevsellik ve sorumluluklarla ilgili konularda büyük problemlere neden olmaktadır. Temin yönetiminin amacı, müşteriye verilen önemden kaynaklanan, hizmetin alınmasındaki kalite fikrine dayanır. Hedef; uygunluk, yüksek kalite, ekonomi ve müşteri memnuniyetidir. Bu amaçla hammaddenin ve bileşenlerin temin ve üretiminin izlenerek malzeme ve bileşenlerin etkin olarak geliştirilebilmesi için tedarik zincirine geri bildirimin sağlanması amacıyla enformasyon sistemi geliştirilmesi önemli bir araç olarak hizmet edecektir. Tedarik zincirindeki araçların da yaptıkları iş ile yapı kullanıcılarının beklentilerini nasıl karşılayabileceklerini düşünmeleri gerekmektedir [27].

Temin yönetimi kapsamında PMI'nın [21]ortaya koyduğu sistematığe uygun olarak temin planlaması, talep planlaması, tekliflerin alınması, alternatifler arasından seçim yapılması, sözleşme yönetimi işlevleri yerine getirilir. Proje düzeyinde temin planlaması kapsamında tasarım dokümanlarında belirtilen ve şartnamelerde tariflenen malzeme/ekipman ve bileşenlerin nasıl temin edileceği planlanır. Bu amaçla ürünün kapsamı belirlenir, kaynaklar ve piyasa koşulları, temin süreleri araştırılarak temin yönetim planı hazırlanır. Talep planlaması kapsamında temin yönetim planına uygun olarak şartnamelerin oluşturulması, değerlendirme kriterlerinin ortaya konarak temin dokümanlarının oluşturulması gerekir. Daha sonra teklifler alınır. Alınan teklifler

önceden belirlenmiş kriterlere uygun olarak değerlendirilir ve seçilen tedarikçi ile sözleşme yapılır. Sözleşme yönetimi kapsamında malzeme/ekipman ya da yapı bileşeninin sözleşmede belirtilen koşullara uygun olarak temini, malzeme ya da yapı bileşeninin beklenen performansı gösterip göstermediğinin kontrol edilmesi, sözleşmede değişiklik gerektiren durumlar ve ödemelerle ilgili işler gerçekleştirilir. İş bitiminde temin edilen malzeme/ekipman ya da bileşenin yapım ve kullanım aşamalarındaki performansı ile ilgili enformasyonun tedarikçiye geri bildirimi de kalite geliştirmeye hizmet etmesi açısından önem taşımaktadır.

İletişim Yönetimi

Tasarım sürecinde gerek farklı tasarım organizasyonları, tasarım organizasyonu-müşteri, tasarım organizasyonu-kullanıcı, tasarım organizasyonu-tedarikçi, tasarım organizasyonu-yüklenici, arasında enformasyon akışının sağlanması şeklinde gerçekleşen dışsal enformasyon akışının ve gerekse aynı organizasyon içinde farklı merkezlerde çalışan gruplar arasında gerçekleşen içsel enformasyon akışının sağlanması, tasarım organizasyonunda proje düzeyinde iletişim yönetimi kapsamında ele alınmaktadır. Bu nedenle proje teslim yöntemine bağlı olarak şekillenen organizasyonel yapılanmaya uygun bir iletişim sistemi tasarlanmalıdır. Tasarımda iletişimin sağlanmasında sesli, yazılı-basılı ya da sanal ortamdan ve katı modellerden (üç boyutlu maket) yararlanmak mümkündür.

Sesli ortam: Yüz yüze görüşme, telefon görüşmesi, telekonferans ya da sesli posta.

Yazılı ortam: Yazı, dilekçe, rapor, sözleşme, muhasebe kayıtları, toplantı tutanakları, iş programları, çizimler, şartnameler, metraj, keşif dokümanları gibi dokümanlar, her türlü broşür, katalog, fotoğraf gibi basılı yayın.

Sanal ortam: Elektronik posta ile haberleşme, kelime işlemci yazılımlar kullanarak yazı, rapor, şartname gibi dokümanlar, genel amaçlı tablo hazırlama yazılımları veya özel yazılımlar kullanarak hazırlanan iş programı, metraj, keşif, bilgisayar destekli çizim/tasarım programlarıyla iki ve üç boyutlu çizimler, simülasyon ve animasyonlar, doküman yönetimi için hazırlanmış yazılımlar ile internet/intranet üzerinden veri alışverişi, veri tabanı kullanarak arşivleme ve istenen veriye ulaşma, filtreleme, istenen formatta raporlar alma, web sayfaları, dijital fotoğraf vb.

Katı modelleme: Maket.

İletişim yönetiminde formel ya da enformel yoldan elde edilen her türlü enformasyonun kağıt üzerinde ya da sanal ortamda (IT) kaydedilmesi ve gerektiğinde kolay erişime ve kullanıma olanak verecek şekilde arşivlenmesi proje gelişim sürecinde hataların önlenmesi ve anlaşmazlıkların çözümünde önemlidir. Ayrıca tasarım enformasyonun ilgili raporlarla birlikte kaydedilmesi tasarım organizasyonunun veritabanını oluşturarak organizasyonun performans ve maliyet analizleri yapmasına da olanak sağlar. Farklı amaçlarla oluşturulan enformasyonun birbirinden kopuk parçalar halinde tutulması bu enformasyonun gerektiği gibi kullanılamamasına neden olacağından proje düzeyinde farklı disiplinlerden akan tüm enformasyonun ortak bir merkezde toplanması ve katılımcıların erişimine olanak sağlaması enformasyon eksikliği nedeniyle ortaya çıkan kalite problemlerini önleyecektir.

Yapı üretiminin çok disiplinli yapısı gereği iletişim yönetimi önem kazanırken hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleştirilen projelerde tasarım ve yapım süreçlerinin bir arada yürütülmesi ve bu durumun sonucunda ortaya çıkan değişikliklere ilişkin enformasyonun akışında zaman kaybı kabul edilemez olmaktadır. Organizasyonlar arasında ve bir organizasyonun farklı merkezlerden hizmet veren bölümleri arasında enformasyon akışının düzenlenmesi enformasyonun en kısa süre içerisinde sadece ve tüm ilgili taraflara iletilmesini gerektirir. Bunun nedeni yoğun enformasyon akışı içinde gereksiz enformasyonun birikimiyle oluşan yığınların zaman kaybına ve çok önemli bilgilerin dikkatten kaçmasına neden olabilmesidir. Bu denli yoğun enformasyonun düzenlenmesinde enformasyon teknolojilerinden yararlanmak kaçınılmazdır. Tüm enformasyonun ortak bir sistemde toplanması ve kullanıcıların bu ortak sistem üzerinden enformasyona erişimi süre kazanımı, güncellenmiş enformasyon kullanımı gibi avantajlar sağlayacaktır. Ancak bunun gerçekleşebilmesi için ya proje katılımcılarının aynı enformasyon sistemini kullanması ya da kullanılan enformasyon sistemlerinin karşılıklı enformasyon transferine açık olması gerekir. Birinci olasılığın gerçekleştirilmesi organizasyonların kullanıma geldiği sistemlere yaptıkları yatırıma ek olarak yeni yatırım maliyeti ortaya çıkarması ve her organizasyonun alışık olduğu sistemi kullanmayı tercih etmesi nedeniyle zordur. Bu nedenle ikinci olasılık olan farklı sistemler arasında veri transferinin sağlanması ideal

çözümü oluşturmaktadır. Bu amaçla STEP gibi veri transferi protokolü ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Yapım endüstrisinde bu konudaki ilk uygulama CIMsteel'dir. CIMsteel'de tasarımın ilk aşamasından üretim aşamasına kadar veri transferi yoluyla tasarım sürecinin entegrasyonu sağlanmaktadır. Günümüzde iletişim yönetimi kapsamında Lotus Notes, Constructware gibi iş takibine yönelik programlar ile tasarım ürünleri arasındaki uyumsuzlukları saptamada ileri CAD programları kullanılmaktadır [27]. Bunun yanında tasarım geliştirme sürecinde tasarım organizasyonları arasında enformasyon akışını sağlamak ve tüm tasarım ürünlerinin tek bir ortamda geliştirilmesine olanak sağlayan yazılımlara literatürde rastlanmaktadır.

Risk Yönetimi

PMI projede risk yönetiminin riskin tanımlanması, analiz edilmesi ve riske karşılık verilmesinden (önlem alınması) oluşan süreçleri içerdiğini belirtmektedir. Risk yönetimi olumlu olayların sonuçlarını arttırırken olumsuz olayların sonuçlarını en aza indirmekle ilgili işlemleri kapsar [21]. Rachman ve diğ. [28], riski zarar tehlikesi olarak tanımlayarak risk yönetiminin kontrol edilemeyen olaylardan kaynaklanan zarar tehlikesinin azaltılması süreci olduğunu belirtmişlerdir. Gibson [29] belirlenmiş bir ücret ile belirli bir süre içerisinde belirli kalitede bina yapmanın organizasyonel beceri, bilgi, zaman ve kaynak gerektiren karmaşık bir risk faaliyeti olduğunu belirtir. Aynı kaynakta risk yönetimi risk kaynaklarının belirlenmesi, riskin etkilerinin belirlenmesi, risk olasılığının belirlenmesi ve riskin minimize edilmesi olarak özetlenmektedir. Riskin azaltılmasında riskten kaçınma, riske göre tedbir alma, riskin başkasına aktarılması şeklinde üç seçenek vardır. Sözleşme riskleri Gibson tarafından Jones'a referans verilerek dört gruba ayrılmıştır [29]:

Birincil riskler: doğal afet, savaş gibi nedenlerden kaynaklanan toplumu etkileyen riskler. Bu risklerin oluşma durumunda devlet desteği alınabilir.

Kesin riskler: projeyi etkileyen yangın, yıldırım düşmesi, fırtına gibi riskler. Bu risklere karşı sigorta kapsamında önlem alınabilir,

Özel riskler: Yapının yıkılması, çökmesi gibi yüklenicinin zararına olan riskler. Bu risklere karşı sigorta yaptırılabilir.

Spekülatif riskler: Zemin şartları, hava şartları, enflasyon, malzeme temini, teknik riskleri içerir. Sözleşmenin doğru hazırlanmış olması ve yönetimi önem taşır.

Yapı üretim sürecinde sözleşme yapılan her işte riskler göz önüne alınarak karşılıklı anlaşma yapılır. Yapı üretim sürecinde risk yönetimi yapım aşamasında üzerinde durulan bir konu olsa da, tasarım aşaması proje kalitesinin belirleyicisi olduğundan risk yönetimi tasarım aşamasında da önem taşımaktadır. İş sahibi açısından tasarım ürününün elde ediliş yöntemi risk oluşturur. Yarışma yöntemiyle elde edilen tasarım ürünleri arasında karşılaştırma olanağı varken iş sahibinin belirli bir tasarımcıyla anlaşması durumunda bu olanak ortadan kalkar. Tasarım/Yapım yöntemi ile temin edilen projelerde ise teklif aşamasında farklı organizasyonların sahip oldukları teknolojik olanaklara uygun tasarım teklifleri vermeleri çeşitliliği arttıracığından avantaj sağlamakla birlikte tasarım ürününün henüz erken aşamada oluşu iş sahibi açısından süresel ve parasal açıdan risk oluşturacaktır. Tasarım organizasyonu açısından duruma bakıldığında üstlenilen projede oluşabilecek kalite problemleri projede risk nedenleridir. Benzer projelerin yüklenilmesi deneyimin artması nedeniyle riski azaltırken projedeki belirsizlikler risk faktörleridir. İş sahibinin beklentilerinin gereğince analiz edilmemesi sonucu ortaya çıkan problemler, tasarım organizasyonundaki çalışanların yetersizlikleri ya da işlerini gereğince yapmamaları, sözleşme ve standartlara uygun olmayan tasarımlar, yapılabilir olmayan tasarımlar, eksik ya da hatalı tasarımlar tasarım ofisinde düzeltme veya tamamlama amaçlı yeniden çalışmayı gerektireceğinden zarara neden olacaktır. Bu nedenle üstlenilen projelerde tasarım sürecinde karşılaşılan problemlere ilişkin enformasyonun bir veri tabanında tutulması firma hafızasının oluşmasını sağlayacaktır. Böylece tasarım organizasyonu açısından üstlenilen projelerde yapılan hataların yoğunlaştığı noktalar riskin en fazla olduğu noktaları ortaya koyacaktır. Bu yolla riskin tanımlanması, analiz edilmesi ve riske karşı önlem alınması mümkün olacaktır. Günümüzde iş sahibinin riskin yüksek olduğu durumlarda tasarım hatalarına karşı sigorta firmalarına sigorta yaptırması da mümkündür. Ancak tasarım organizasyonunun sigorta hizmeti alabilmesi için geçmiş dönemdeki performansı ve güvenilirliği önemlidir.

Değişiklik Yönetimi

Tasarım sürecinin sürekli geliştirme veya düzeltme amaçlı değişiklikler içermesi tasarım sürecinde tasarım dokümanları üzerinde değişiklik yapılmasına neden olur. Maliyet yönetimi içerisinde de belirtildiği üzere tasarım sürecinde gerçekleştirilen bu değişiklikler tasarım sürecinin bir parçası olarak iletişim yönetimi ve entegrasyon yönetimi kapsamında ele alınır ve uygun enformasyon akışı düzenlenmesini gerektirir. İhale ve yapım aşamalarında gerçekleştirilen değişiklikler tasarım dokümanlarının kesinleşip onaylanmasından sonra ortaya çıktığından ayrıca ele alınmayı gerektirir. Kullanım aşamasında ortaya çıkan değişiklikler ise diğer tüm aşamalardan farklı özellikler taşır. Bu aşamalarda değişiklik yönetiminin iletişim yönetimi ve entegrasyon yönetimi yanında risk yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetimi ile birlikte düşünülmesi gerekir. Yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişiklikleri ve nedenleri üçüncü bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Kalite Yönetimi

Tasarımda kalite yönetimi, tasarım sürecine ve tasarım ürününe yönelik kalite yönetimi olarak birbirini tamamlayan iki bölümde ele alınabilir. Tasarım ürününde hedeflenen kaliteye ulaşılabilmesi tasarım sürecinde kalite yönetiminin başarıyla uygulanması ile sağlanır. Yapı üretim sürecinde maliyet, süre ve kaliteyle ilgili belirleyici kararların alındığı planlama ve tasarım süreci proje kalitesi açısından en kritik süreç olmasına rağmen genellikle ihmal edilmektedir. Maliyet, program ve performans sorunları genellikle bizi tasarım kalitesi ile ilgili sorunlara götürmektedir [3]. Tasarım sürecinde kalite yönetimi tasarım sürecine ilişkin kalite planlaması, kalite kontrol ve kalite güvencesi alt süreçlerini içerir.

Kalite planlama sürecinde proje kapsamı ile ilgili kalite kriterleri, kalite standartları ve yönetmelikler belirlenir, fayda/maliyet analizleri, benchmarking (farklı bir alandaki uygulamayı örnek alma), akış diyagramları oluşturma gibi tekniklerle kalite yönetim planı ve kontrol listeleri ortaya konur. Kalite planlama projenin maliyet, süre, kaynaklara ilişkin planlama işlevleri ile paralel yürütülmelidir. Kalite kontrolü kalite planında belirlenen hedeflere ulaşabilmek için hazırlanan kalite prosedürlerinin (kalite kontrol sisteminin) uygulanması faaliyetidir. Kalite planına uygun olarak yürütülmesi

planlanan işlerle, kalite kontrol araçları ile ölçülen performanslar arasındaki farkların karşılaştırılması sonucunda kalite geliştirme amacıyla alınacak önlemler ve yapılması gerekli değişiklikler uygulamaya konur. Kalite kontrolü ürünün ve sürecin kalite standartlarına uygun olup olmadığını göstermek ve başarısız olunan konulardaki nedenleri ortadan kaldırmak için yollar ortaya koyar. Kalite kontrol işlevi için muayene, kontrol grafikleri, istatistik yöntemler ve akış diyagramları gibi teknikler kullanılır ve kalite kontrolü sonucunda uygun bulunmayan işler düzeltilir. Kalite kontrolü sürece ilişkin düzeltici ve önleyici faaliyetleri de içerir. Kalite güvencesi projenin belirlenen kalite standartlarına uygun olarak tamamlanması için güvence veren, kalite sisteminin içinde uygulanan tüm planlanmış ve sistematik işlerdir [21].

Kanoğlu [20], kaliteli projeyi uygulama sonunda teknik şartnamesindeki esasları yerine getirebilmiş proje olarak tanımlanmaktadır. Kalite yönetiminin ise uygulama süreci boyunca hedeflenen kaliteye ulaşabilmek amacı ile proje yöneticisinin uygulaması gereken yöntemleri ve esasları belirlediği, bu bağlamda şartnamelerin 'kalite yönetimi için asal rehber dokümanları olduğu belirtilmektedir.

Organizasyon Yönetimi

Tasarım organizasyonunda projeyle ilgili faaliyetlerde görev alan çalışanların nasıl bir yapılanma içinde görev yapacaklarının belirlenmesi proje düzeyinde organizasyon yönetimi kapsamında gerçekleştirilir. Tasarım organizasyonu stratejik planına uygun olarak organizasyonel yapılanmasında farklı modeller uygulayabilir. Organizasyon içinde her bir projenin tek bir yürütücünün altında ayrı bir takımın sorumluluğuna verilerek baştan sona aynı takım tarafından yürütüldüğü geleneksel model, projenin aşamalarına göre o aşamaya en uygun takıma aktarıldığı ve oluşturulan yeni takım tarafından yürütüldüğü kaydırma modeli, projenin alt sistemlere ayrılarak her bir alt sistemin o konuda uzmanlaşmış takımlar tarafından yürütüldüğü tam hizmet modeli tasarım organizasyonlarında uygulanan yapılanma modelleridir [30].

Proje kapsamında yerine getirilmesi gerekli işlerin küçük iş parçalarına ayrıştırılmasının ardından her bir iş parçasını kimin ya da hangi takımın üstleneceğine karar verilerek işler dağıtılır. Çalışma takımında elemanların görev, yetki ve sorumlulukları, çalışanlar arasındaki ilişkiler tanımlanır ve raporlama sistemlerini de kapsayan prosedürler oluşturulur. Rachman ve diğ. [28], organizasyonel yapılanmanın

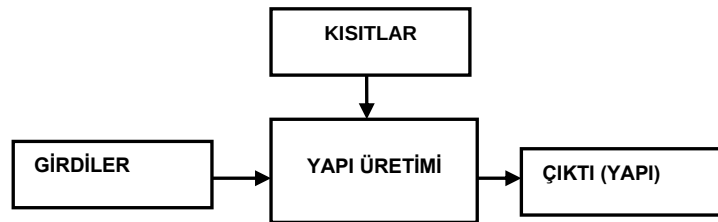
Çalışanların organizasyonun neresinde görev aldıklarını anlamaları ve çalışanları şirket hedeflerini yerine getirmek için birlikte çalışmaya yöneltmesi açısından önemli olduğunu belirtmektedir.

1.9.3. Tasarım Organizasyonunda Temel İşlevlerden Biri Olarak Kalite Yönetimi İşlevinin Boyutları ve Düzeyleri

Tasarım organizasyonunda kalite yönetimi işlevi kurumsal düzeyde kalite yönetimi ve proje düzeyinde kalite yönetimi olmak üzere iki düzeyde incelenebilir. Bu bölümde tasarım organizasyonunda kalite yönetimi ürün kalitesi ve süreç kalitesi olmak üzere iki boyutta ve kurumsal düzey ve proje düzeyi olmak üzere iki düzeyde ele alınacaktır.

1.9.3.1. Tasarım Organizasyonunda Kalite Yönetiminin Boyutları: rn Kalitesi ve Süreç Kalitesi

Yapı kalitesi yapı üretim süreci sonunda elde edilen çıktı olan ürünün kalitesi olarak değerlendirilir. Ancak burada ürün olarak sözü edilen yapının kalitesi, girdilerin kısıtlar altında dönüşümünden ibaret olan yapı üretim sürecinin bir sonucudur. Yapı retim sürecini sistem yaklaşımına uygun olarak **şekil 0.4**'de görüldüğü gibi görselleştirmek olanaklıdır.



şekil 0.4: Yapı retim Süreci

Burada girdiler projeye ayrılan kaynaklar, çevresel veriler, arazi verileri ve kullanıcı beklentileri v.b.'den oluşur. Kaynaklar girişimci yada iş sahibi tarafından projeye yatırılan para, yapı üretim sürecinin tüm evrelerinde rol alan organizasyonların bünyesinde bulunan ve projede görev alan insan kaynakları, projede kullanılan makine, ekipman ve malzemelerden oluşur. Kısıtlar ise hukuksal kısıtlamalar, kaynak kısıtlamaları (organizasyonel, parasal, teknoloğik) ve süresel kısıtlamalardan oluşur. Ancak yapı üretim süreci yapının tamamlanması ile sona ermez. Kullanım süreci boyunca da yapıda kullanıma bağlı değişiklikler yapılabilir. Bu nedenle yapı üretim

süreci girişim aşamasından başlayarak tasarım, yapım ve kullanım aşamalarını da içine alacak şekilde bütüncül bir yaklaşımla ele alınır. Bu çalışmada tasarım kalitesi ve tasarım-yapım aşamaları arasındaki ilişkiler ele alındığı için kullanım aşaması şemada yer almamaktadır.

Yapı üretim süreci sonucunda elde edilen yapının kalitesinde sürecin girdilerinin kalitesi ve süreç kalitesi belirleyicidir. Yapı üretim süreci birbiri ardı sıra gelen alt süreçlerden oluştuğundan yukarıdaki şemayı bu alt süreçlerin her biri için ayrı ayrı oluşturmak olasıdır. Bu durumda her bir alt sürecin çıktısı bir sonraki alt sürecin girdisi olacaktır. Girişim aşamasının çıktıları planlama/tasarım aşamasının, planlama/tasarım aşamasının çıktıları (tasarım dokümanları) ise teklif ve yapım aşamalarının girdilerini oluşturacaktır. Tasarım aşamasında kalite yönetimi birbirini tamamlayan iki boyutta, tasarım ürününe yönelik kalite yönetimi ve tasarım ürününün geliştirildiği süreçte kalite yönetimi olmak üzere iki bölümde ele alınacaktır.

Ürün Kalitesi ve Yönetimi

Tasarım aşamasının ürünü (çıktıları) tasarım dokümanları, teknik şartname, metraj ve keşif dokümanlarından oluşur. Tasarımda ürün kalitesi açısından kalite yönetimi tasarım dokümanları ile şartnamelerdeki doğruluk ve aralarındaki uygunluğun sağlanması, fonksiyonel, estetik, süresel, maliyet ve kalite açılarından müşteri beklentilerinin karşılanması, doğru detaylandırma ve uygun malzeme seçimi ile öngörülen süre içinde yapının istenen performansı sağlanması, yapılabilirlik, çevreye uygunluk, geri dönüşümlü ve çevreye zarar vermeyen malzemelerin kullanımı, enerji sakınımı açılarından etkin çözüm şartlarının sağlanmasını hedefler. Tasarımda ürün kalitesine ilişkin olarak ortaya konan hedeflere ulaşabilmek için kalite kriterleri ortaya konur, kalite planında yapılması gerekenler belirtilir ve bu plana uygun olarak tasarımın gerçekleşip gerçekleşmediğine ilişkin değerlendirmeler yapılır.

Süreç Kalitesi ve Yönetimi

Atkinson [17], tasarım, yapım ve kullanım sürecinde kaliteyi tanımlarken tasarım sürecinde kalitenin; girişim aşamasında elde edilen bilginin güvenilirliği, tasarıma ve ürün seçimine temel oluşturan enformasyonun güvenilirliği, tasarım çözümünün ve şartnamelerin güvenilirliği, metrajlar, işçilik, maliyet ve çeşitli olasılıkların

tahminindeki güvenilirlik, enerji tüketimindeki ekonomi gibi somut maliyet/fayda hesaplarındaki güvenilirlik ve tasarımcının proje maliyet tahmininde yaptığı değerlendirmelerdeki ve müşteri beklentilerini karşılamadaki deneyiminden kaynaklandığını belirtmektedir.

Tasarım organizasyonunda tasarım ürününe (tasarım dokümanları) yönelik kalite hedeflerinin sağlanması amacıyla kalite planı yapılır. Kalite planında süreçte yerine getirilmesi gerekli aktiviteler, aktivitelerin hangi kaynaklarla, kimler tarafından ve hangi sürede gerçekleştirileceği belirlenir. Kalite planı değişiklikler ve hatalara yönelik olarak da düzeltici/önleyici tedbirleri içerir.

Tasarım sürecinde kalite yönetimi açısından en önemli faaliyet tasarım sürecindeki prosedürlerin tanımlanması ve işleyişin tanımlanan prosedürlere uygun yürümesinin sağlanmasıdır. Proje düzeyindeki organizasyonel yapılanmaya bağlı olarak tasarım organizasyonunun rolü ve projede rol alan diğer organizasyonlarla ilişkileri farklılık gösterebilir. Tasarım organizasyonunun örgütsel yapılanmasına ve işleyişine uygun olarak geliştirilen prosedürler proje teslim yöntemine bağlı olarak düzenlenir. Tasarım sürecindeki prosedürler organizasyonda içe dönük olarak tasarımın geliştirilmesi ve kontrolünü kapsarken dışa dönük olarak da (diğer organizasyonlarla ilişkilerde) diğer tasarımcılarla enformasyon alışverişinin nasıl yürüyeceği, değişiklik taleplerinin yönetimi ve onayların alınmasına ilişkin prosedürleri kapsar. Tasarım sürecinin enformasyon yoğun bir süreç olması ve enformasyon kayıplarının tasarım sürecinde ve tasarım ürününde kalite problemlerinin başlıca nedeni olması kalite yönetim planı ve prosedürlerde enformasyon yönetimine ilişkin düzenlemeleri önemli bir konu haline getirir. Tasarım sürecinde kalite yönetimi çerçevesinde yapılan düzenlemeler süreç kalitesini kontrol altına alır.

Tasarım organizasyonu, üstlendiği projede belirli standartlarda üretim yapacağına ilişkin müşteriye kalite güvencesi verebilmek için kendi kalite yönetim sistemini geliştirebileceği gibi ulusal ya da uluslararası kabul görmüş bir kalite güvence sistemini kendi bünyelerine adapte ederek verilen hizmetin kalitesine ilişkin güvence sağlayabilmektedir. 2005 yılı itibarıyla Türkiye’de KALDER’e (Kalite Derneği) kayıtlı iki adet mimari büronun uluslararası kabul gören ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi belgesi sahibi olduğu görülmektedir [31]. Bunun dışında bazı büroların ISO

9000 Kalite Yönetim Sistemi belgesi sahibi olduğu ancak KALDER üyesi olmadığı, bazı büyük büroların ise kendi geliştirdikleri ve kalite yönetimine de hizmet eden prosedürleri uyguladıkları bilinmektedir. ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi standartları süreç yönetimine ilişkin prosedürleri tanımladığından tasarım sürecinde kalite kontrolünü sağlamak ve müşteriye kalite güvencesi vermek açısından ulusal ya da uluslararası pazarda tasarım ofisinin rekabet edebilmesine destek olurken tasarım sürecinde kalitenin yükseltilmesi tasarım ürününde de kaliteyi getirecektir.

Tasarım sürecinin yapı üretim sürecini oluşturan halkalar içinde sonraki süreçlerle bağlantısının koparılmaması, yapım ve kullanım süreçlerinden tasarım sürecine enformasyonun geri bildiriminin sağlanması, tasarım organizasyonunun proje düzeyinde ve kurumsal düzeyde kalite yönetimi açısından olumlu sonuçlar verecektir.

1.9.3.2. Tasarım Organizasyonunda Kalite Yönetiminin Düzeyleri: Kurumsal Düzey ve Proje Düzeyi

Tasarım organizasyonunda kalite yönetimi kapsamında gerçekleştirilen işlevler kurumsal düzey ve proje düzeyinde ele alınabilir. Stratejik düzeyde kalite yönetimi açısından izlenen politika ve verilen kararlar kurumsal düzeyde kalite yönetimi çalışmalarını oluştururken, taktik ve operasyonel düzeyde kalite yönetimi açısından gerçekleştirilen işler proje düzeyinde kalite yönetimi çalışmalarını oluşturur.

Kurumsal/Stratejik Düzeyde Kalite Yönetimi

Kurumsal düzeyde kalite yönetiminin ilk adımını stratejik düzeyde firmanın kalite politikasına ilişkin kararlara uygun olarak kalite planının hazırlanması oluşturur. Kalite planında firmanın kalite standartları ve yapılan işlerin bu standartlara uygun gerçekleştirilmesini sağlayacak kalite politikaları tanımlanır. ISO 9000 terminolojisinde kalite planı kalite yönetimini uygulamak için gerekli organizasyonel yapı, sorumluluklar, prosedürler, süreçler ve kaynaklar olarak tanımlanmaktadır [21]. Kalite planında kurumsal düzeyde tasarım organizasyonunu oluşturan insan kaynakları, malzeme ve ekipman, mekan ve finans unsurlarına ilişkin kriterler tanımlanır.

Kalite yönetiminin ikinci adımını kalite güvencesi oluşturur. Kalite güvencesi ürün ve hizmetlerin kalite için belirlenen hizmetleri karşılama amacı ile yeterli güveni sağlaması için gereken planlı ve sistematik faaliyetlerin bütünüdür [20]. Kalite

güvencesi kapsamında söz konusu organizasyonun yönetimi için içsel kalite güvencesi ve gerek müşteri gerekse dışarıdaki diğer taraflar için dışsal kalite güvencesi sağlanır [21]. Kurumsal düzeyde kalite güvencesi kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler ağırlıklı olarak içsel kalite güvencesi sağlayan faaliyetlerdir.

Kalite yönetiminde üçüncü adım kalite kontrolüdür. Kalite kontrolü, gerçekleştirilen işlerin kalite planında tanımlanan standartlara uygun olup olmadığını ortaya koyan ve standartların karşılanmadığı durumlarda bunun nedenlerini ortadan kaldırmayı amaçlayan faaliyetlerdir. Kalite kontrol işlevi için gerçekleşen duruma ilişkin veriler ve bunların planlanandan farkını analiz etmede kullanılabilecek enformasyonun toplanması gereklidir.

Kurumsal/Stratejik düzeyde kalite yönetiminde Toplam Kalite Yönetimi, 6σ (Six Sigma) gibi farklı yaklaşımlar günümüzde uygulanmaktadır. Kalite yönetiminde sıklıkla uygulanan Toplam Kalite Yönetimi yaklaşımına göre çalışanların eğitimi ve katılımı başarının önkoşuludur ve organizasyonun tamamında uygulanacak bir kalite yönetim sistemi benimsenir. 6σ (Six Sigma) yaklaşımı ise kalite standartları yüksek, büyük çaplı organizasyonlarda kalite bozukluklarına ne derece tahammülün olduğunun tespit edilmesi ve kalite problemleri ile karşılaşılan boşluklarla ilgili problem giderici çalışmaların yapılması prensibine dayanmaktadır [32].

Tasarım organizasyonunda kurumsal düzeyde kalite yönetimi kapsamında insan kaynakları yönetimi, temin yönetimi, maliyet yönetimi, iletişim yönetimi konularında kalite yönetim planının oluşturulması, prosedürlerin ortaya konması ve kalite kontrolün sağlanması gerekir.

Proje Düzeyi/ Operasyonel Düzeyde Kalite Yönetimi

Tasarım sürecinde kalite yönetimi tasarım sürecine ilişkin kalite planlama, kalite kontrol ve kalite güvencesi alt süreçlerini içerir.

Proje düzeyinde kalite planlama sürecinde proje kapsamı ile ilgili kalite kriterleri, kalite standartları ve yönetmelikler belirlenir, fayda/maliyet analizleri, benchmarking (farklı bir alandaki uygulamayı örnek alma), akış diyagramları oluşturma gibi tekniklerle kalite yönetim planı ve kontrol listeleri ortaya konur. Kalite planlama projenin diğer konulardaki planlama işlevleri ile paralel yürütülmelidir. Kalite

güvencesi projenin belirlenen kalite standartlarına uygun olarak tamamlanması için güvence veren, kalite sisteminin içinde uygulanan tüm planlanmış ve sistematik işlerdir. Kalite planına uygun olarak yürütülmesi planlanan işlerle kalite kontrol araçları ile ölçülen performanslar arasındaki farkların karşılaştırılması sonucunda kalite geliştirme amacıyla alınacak önlemler ve yapılması gerekli değişiklikler uygulamaya konur. Kalite kontrol belirli proje sonuçlarının kalite standartlarına uygun olup olmadığını göstermek ve başarısız olunan konulardaki nedenleri ortadan kaldırmak için yollar ortaya koyar. Proje süresince uygulanır. Kalite kontrol işlevi için muayene, kontrol grafikleri, istatistik yöntemler ve akış diyagramları gibi teknikler kullanılır. Kalite kontrolü sonucunda uygun bulunmayan işler düzeltilir. Kalite kontrol sürecine ilişkin düzeltici ve önleyici faaliyetleri de içerir [21].

Proje düzeyinde kalite yönetimi projeye ilişkin kalite politikası, kalite hedef ve sorumluluklarını saptayan tüm genel yönetim fonksiyonları ve bir kalite sistemi içerisinde; kalite planlaması, kalite kontrol, kalite güvencesi ve kalite gelişimini kapsamaktadır. Kaliteli proje, uygulama sonunda teknik şartnamesindeki esasları yerine getirebilmiş proje olarak tanımlanmaktadır.

1.10. Proje Yönetimi Açısından Tasarım Kalitesini Etkileyen Faktörler

Tasarımda kalite, Stasiowski ve diğ. [33] tarafından estetik, hukuksal ve fonksiyonel açıdan üç alt başlıkta ele alınmıştır. Estetik açıdan kalite kişisel tercihlere bağlı olduğundan değerlendirilmesi zordur. Hukuksal açıdan kalite mesleki sorumluluk, ihmal, hatalar ve unutulmalar, direk veya dolaylı zararlar ve garantilere bağlı olarak değerlendirilebilir. Fonksiyonel açıdan kalite yapılabirlik, kullanım ve bakım kolaylığı, etkin enerji kullanımı, çizimlerin anlaşılabilir olması, şartname ve çizimler arasındaki uyum kriterlerine bağlı olarak değerlendirilebilir.

Bubshait ve diğ. [4] tasarım organizasyonlarında kaliteyi onbeş ana başlık ve bu ana başlıkların altında yetmiş alt başlıkta incelemişlerdir. Ana başlıklar şöyle sıralanabilir: Organizasyonun kalite politikası, tasarımcıların niteliği, çalışanların eğitimi ve yetiştirilmesi, tasarım planlama, tasarım girdileri, tasarım süreci, arayüz kontrolü (organizasyonlar arası prosedürlerin işleyişi, enformasyon akışı), tasarımın gözden geçirilmesi, tasarım değişiklikleri, alt yüklenicilerin kontrolü, doküman kontrolü, tasarımda tamir ve bakım kolaylığının öngörülmüş olması, tasarımda bilgisayar

kullanımı, müşteri ve kullanıcı ile ilişkiler, proje sonunda kalite ve performans değerlendirmesi. Bu başlıklardan tasarımcıların nitelikleri, tasarımın tamir ve bakım kolaylığı ve tasarımda bilgisayar kullanımı dışındaki tüm başlıklar ISO 9000 standardında da yer almaktadır [34].

Atkinson [17] ise yapıda kaliteyi üç grupta ele almıştır. Bunlar: dışsal özellikler (arazinin ve çevrenin yapıya etkileri, yapının çevreye etkileri), performans özellikleri (yapının etkin kullanımı ve kullanıcılar için akılcı koşullar sunması ile ilgili içeriye dönük başlıca sağlık, güvenlik, kullanım gibi konular), estetik ve konfor (hem içerde hem de dışarıda görünüş, konfor gibi ihtiyaçların üstündeki performans beklentileri).

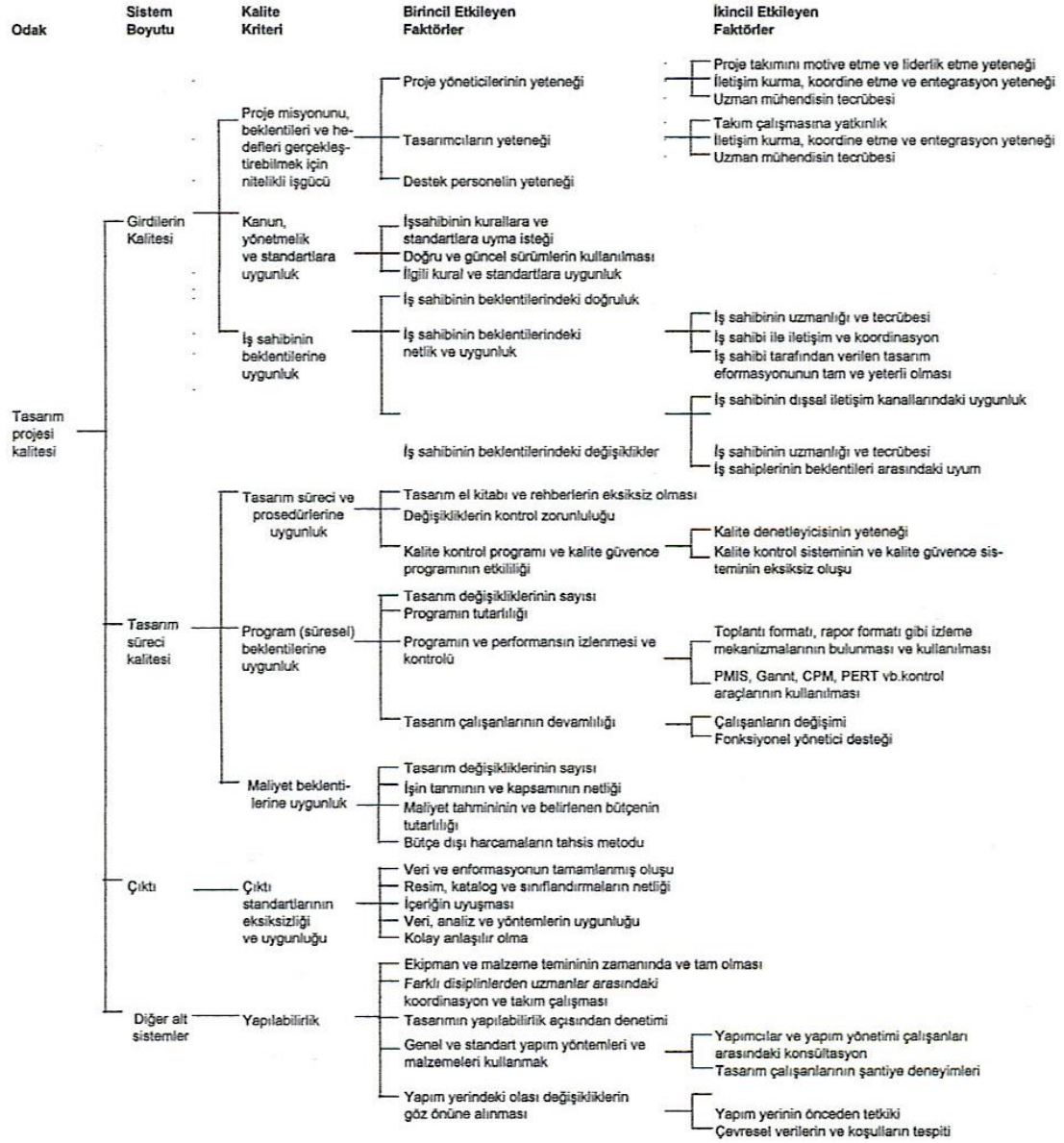
Tan ve diğ. [3], tasarım kalitesinin yapı kalitesi üzerindeki önemini vurgulamış ve tasarımda kalitenin değerlendirilebilmesi için kalite kriterlerini ve kaliteyi etkileyen faktörleri saptamak amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda aşağıda görülen Tablo 0.2 ortaya konmuştur. Bu tabloda kalite, sistem kalitesi olarak ele alınmış ve girdilerin kalitesi, tasarım süreci kalitesi, çıktı kalitesi ve tasarımı kullanan diğer alt sistemler olmak üzere dört bölümde ele alınmıştır. Daha sonra sırasıyla her bir kalite alt sisteminin kriterleri ve etkileyen faktörler ortaya konmuştur.

Bu tabloda girdilerin kalitesini etkileyen faktörlerin ağırlıklı olarak tasarım organizasyonunda görev alanların nitelikleri, müşteri beklentilerinin doğru belirlenmesi, tasarım organizasyonunun müşteri beklentilerindeki değişikliklere cevap verebilme yeteneği, hukuki kural ve standartlara uygunluk olduğu görülmektedir.

Tasarım süreci kalitesini etkileyen faktörler tasarım sürecinde kalite kontrol programı ve kalite güvence programının doğru ve eksiksiz uygulanması, süresel ve parasal takvime ve bütçeye uygunluk, takvime uygunluğun izlenebilmesi için uygun enformasyon sisteminin kullanılması ve tasarım değişikliklerinin sayısı olarak belirlenmiştir. Çıktı kalitesini etkileyen faktörler tasarım ürününün kapsama uygunluğu, enformasyonun tam ve anlaşılabilir olarak ortaya konması olarak ortaya konmuştur. Diğer alt sistemlerle ilgili olarak yapılabilirlik açısından kaliteyi etkileyen faktörlerin malzeme ve ekipmanın zamanında temini, disiplinler arası koordinasyon ve olası değişikliklerin göz önüne alınması olduğu belirtilmiştir. Bu faktörlerin ağırlıklı olarak organizasyonun yapısı, enformasyon temini/üretilmesi/dağıtılması,

kalite programı/güvencesi/kontrolü ve tasarım değişiklikleri konularında yoğunlaştığı görülmektedir.

Tablo 0.2: Kalite Sistemi ve Etkileyen Faktörler [3]



Tüm bu çalışmaların ortaya koyduğu sonuçların ışığında, bu çalışmada tasarım kalitesini etkileyen faktörler; Tasarım organizasyonunda proje düzeyindeki örgütsel yapılanma, tasarım organizasyonunun üstlendiği proje ekibindeki rolünü ve ilişkilerini belirleyen proje teslim sistemi, üstlenilen projenin sözleşme tipi, projenin gerçekleştirilmesinde izlenecek süreç, tasarım sürecinde gereksinim duyulan enformasyonu sağlayan yapı ve araçlar (IS/IT) ve tasarım kalitesi üzerinde etkili

faktörlerden biri olan tasarım değişiklikleri olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak proje teslim yöntemi, sözleşme tipi ve proje teslim sürecinin kaliteyi etkileyen faktörler arasında yer almasının nedeni, tasarım sürecinin bütünsel bir yaklaşımla ele alınmış olması ve tasarım organizasyonunun görev aldığı ortamın tasarım organizasyonuna dışsal etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiğinin kabul edilmiş olmasıdır.

1.10.1. Tasarım Firmasının Örgütsel Yapısının Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Tasarım organizasyonunun kuruluş yapısı, büyüklüğü ve verdiği hizmetin biçimi proje yönetimini etkiler. Tek başına çalışan tasarımcının sahibi olduğu bürodan çok sayıda çalışanın yer aldığı şirket tipi tasarım organizasyonuna gittikçe üstlenilen proje sayısında ve büyüklüğünde artış, projelerin kapsamında ise karmaşıklık ve çeşitlenme görülür. Organizasyonlar çeşitli projelerde sözleşme danışmanlığı, grafik sunum hazırlama, programlama gibi özel beceri isteyen konularda ya da tasarımla ilgili belirli konularda uzman hizmet verebileceği gibi çeşitli uzmanları bünyesinde bulundurarak bütünsel bir yaklaşımla tasarım projelerini üstlenebilir ya da proje bazında çeşitli uzmanlık konularında proje bazında dışarıdan hizmet alma ya da ortaklık kurma yoluna gidebilir.

Tasarım organizasyonlarında stratejik düzeyde verilen kararlara bağlı olarak kurumsal hedefler çerçevesinde örgütsel yapılanmaya gidilir. Bu durum büro yönetim modelinde olduğu gibi proje yönetim modelinde de farklılaşmalara neden olur. Proje yönetim modeli, büro yönetim modelinin bir uzantısıdır. Ancak her projenin koşulları farklılıklar içerdiğinden, o proje için gereken alt örgütlenme değişebilmektedir. Örneğin, projeye bir süre ara verilmesi, proje kapsamının süreç içinde genişletilmesi, aynı anda bir başka projenin öncelik alması gibi değişiklik durumları proje yönetim sürecinde esneklik gerektirir. Bu nedenle proje yönetim sürecinin kısa vadede dinamik bir yapısı vardır [30].

Akın ve diğ. [35] tarafından 1990–1992 yılları arasında, İstanbul ve Amerika’da seçilen bürolarda yapılan araştırmaların sonucunda Esin Altaş tarafından proje grubu yapılanma modelleri Geleneksel Model, Kaydırma (Göç) Modeli, Tam Hizmet

Modeli olarak ortaya konmuştur [30]. Geleneksel proje yönetim modelinin uygulandığı bürolar küçük ya da orta büyüklükteki bürolardır ve bu bürolarda yapılan projeler belirli bir tasarımcı için gelen ya da belirli bir mimari tarz isteğiyle gelen müşteriye cevap verir. Proje yönetim süreci sıkı bir hiyerarşi içinde proje yürütücüsünün denetiminde, proje takımı tarafından yürütülür. Proje yürütücüsüne yardımcı olan ve personeli koordine eden bir takım kaptanı bulunmaktadır. Bu modelde denetimin tek elde toplanması tasarım kalitesi üzerinde olumlu etki ederken yürütücünün tüm sorumluluğu üstlenmesi kontrol güclüğü getirir. Araştırmada ortaya konan ikinci proje yönetim modeli 20–25 kişiyi aşmayan bürolarda uygulanan Kaydırma Modeli’dir. Kaydırma Modeli’nde proje aşamalarının akışı yönünde doğrusal bir örgütlenme söz konusudur. Projenin farklı aşamaları farklı takımlar tarafından yürütülür. Yeni bir proje aşamasına geçilir geçilmez, yeni bir yapı ve personel dağılımı gündeme gelir. Her aşamada en deneyimli uzman personel de takım yürütücülüğünü üstlenir. Proje takımının başında ortaklardan biri olan bir üst yönetici bulunmakta, müşteri ile ilişkileri o başlatmakta ve gerektiğinde ilgili uzmanları da devreye sokarak sürdürmektedir. Büro proje yöneticilerinin sorumluluğunda çalışanların bir projeden diğerine kaydırılması esasına göre kurulmuştur. Bu dinamik yapılanma biçimi kuvvetli bir iletişim gereksinimini getirir. İletişimin sağlanması amacıyla proje enformasyonu düzenli toplantılarla bürodaki tüm personele aktarılır ve eleştiriler alınır. Büro çalışanlarının projeler üzerindeki kontrolü ve işlerin konusunda en deneyimli çalışanlarca yürütülmesi tasarım kalitesi üzerinde olumlu etki yapar. Üçüncü proje yönetim modeli olan Tam Hizmet Modeli, Kaydırma Modeli’ndeki doğrusal organizasyon modelinin tersine, yanal organizasyon modelidir. Bu yanal organizasyon biçimi matris tipi organizasyonların karışık matris modelini andırmaktadır. Büroda projelerin farklı dalları üzerinde çalışacak ayrı bölümler oluşturulur. Bu bölümlerden bireyler bir proje etrafında bir takım oluşturur. Bölümlerin üst düzey yöneticileri durumundaki yöneticiler proje üzerinde eşit sorumluluğa sahiptir. Bu modelde tüm proje işini yöneten bir yönetici vardır. Tam Hizmet Modeli’nde koordinasyon ve iletişim önem kazanmakta, bölümlerin birbirinden ayrı çalışması entegrasyon problemlerine neden olmaktadır [36].

1.10.2. Tasarım Organizasyonunun Proje Ekibindeki Rolü ve İlişkilerinin ve Bunu Belirleyen Proje Teslim Sisteminin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Literatürde, Proje Teslim Yaklaşımları ile ilgili çeşitli modellere rastlanmaktadır. Bunların başında Mintzberg'in genel olarak tüm organizasyonlar için ortaya koymuş olduğu ve Bennett tarafından yapım sektörüne adapte edilmiş olan ve genel kabul gören modeller gelmektedir. Bennett [37], yapım projelerine ilişkin başlıca üç farklı proje organizasyonu tanımlamıştır. Bunlar programlanmış organizasyonlar, profesyonel organizasyonlar (altyüklenicilik yaklaşımı, genel yüklenici yaklaşımı, yapım yönetimi yaklaşımı), ve problem çözücü organizasyonlardır. Walker [38] ise geleneksel yapı, genel yüklenici ve proje yöneticisi şeklinde bir sınıflamayı kullanmıştır. Burada Bennett tarafından ortaya konan modellerden yola çıkılarak, uygulamada sıklıkla rastlanan modeller üzerinde durulacak ve bu modellerin tasarım kalitesine etkileri analiz edilecektir. Organizasyonel yapılanmalarına göre Proje Teslim/Temin Yaklaşımları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Genel Yüklenici yaklaşımı,
- Tasarım/Yapım yaklaşımı,
- Tasarım/Yönetim yaklaşımı,
- Yönetim yaklaşımı.

Genel Yüklenici Yaklaşımı

Organizasyonel yapılanmalarına göre Proje Teslim/Temin Yaklaşımlarının birinci grubunu Geleneksel Sistem olarak da adlandırılan Genel Yüklenici Yaklaşımı oluşturur. Bu modelde iş sahibi önce mimarla anlaşma yapar, mimar tasarım ekibinin başıdır. Yapı üretim süreci açısından geleneksel sistem geçerlidir ve kesin projeler, teknik (descriptive) ve/veya referans şartnameleri ve keşif tamamlandıktan sonra ihale aşamasına geçilir. İhale sonucunda iş sahibi ve seçilen genel yüklenici arasında sözleşme yapılır. Genel Yüklenici üstlendiği projenin çeşitli kısımları için alt yüklenicilerle anlaşabilir ancak hukuksal açıdan tümünü başka yüklenicilere devredemez ve iş sahibine karşı kendisi sorumludur. Bu sistemde projenin kimin tarafından yönetildiği açık değildir.

Bu yaklaşım geleneksel süreç olarak tanımladığımız, bir aşamanın kendisinden önceki aşama tamamlandıktan sonra başlaması durumunda kullanılır. Geleneksel süreç tasarım sürecinin ve tasarım ürününün şartname ve keşifle birlikte ihale aşamasından önce tamamlanmasını gerektirmektedir. Tasarımın ihale aşamasından önce tamamlanması yapı üretim sürecindeki belirsizliklerin en aza indirilmesi ve gerek maliyet, gerek süre ve gerekse kalite konusunda planlama ve organizasyonun en üst düzeyde yapılabilmesine olanak sağlar. Ayrıca proje yönetiminin kimin sorumluluğunda olduğuna ilişkin belirsizlik koordinasyon ve kontrol problemlerine neden olabilir. Bu problem sözleşmede açıklığa kavuşturularak çözümlenebilir.

Genel yüklenici yaklaşımında tasarım tamamlandıktan sonra ihale aşamasına geçilmesi tasarım ürününün kalitesi açısından olumlu sonuç vermekle birlikte tasarım-yapım süreçleri arasındaki kopukluk yapı kalitesinde problemlere neden olabilmekte, süresel kısıtlamalar nedeniyle de uygulanmasına her zaman olanak bulunmamaktadır. Yapım aşamasında uygulamanın tasarıma uygun gerçekleştirilmesini sağlamak için tasarımcının uygulama kontrolü sorumluluğu ve yapımda ortaya çıkabilecek problemler olması durumunda ise (uygulama için başka bir tasarımcı ile anlaşma yapılmadığı durumda) çözüm üretme sorumluluğu ve yükümlülüğü vardır. Ancak uygulamada zaman zaman ihale aşamasından sonra tasarımcı ile ilişkin kesildiği ve yapım aşamasında ortaya çıkan problemlerin tasarımcıya iletilmeden yüklenici ve iş sahibi tarafından yerinde çözüm üretilmesi yoluna gidildiği görülmektedir. Bu durumda tasarımın orijinaline sadık kalınmadan ve tasarımcının onayı alınmadan yapılan değişiklikler tasarımın bütünlüğünü bozmakta, yapıda kalite problemlerine neden olmaktadır. Tasarımcı açısından olaya bakıldığında ise uygulamada çıkan problemlerden ve değişikliklerden haberdar edilmeyen tasarımcı değişikliğin tasarım hatasından kaynaklanması durumunda benzer hataları tekrarlamayı sürdürebilecektir. Günümüzde uygulanan 4708 no.'lu, 29.06.2001 tarihli Yapı Denetim Kanunu'nda tasarım ve yapım süreçleri birbirinden ayrılarak yapım aşamasında denetim Yapı Denetim Firma'larına bırakılmakta ve bu kopukluk yasayla da zorunlu hale getirilmektedir. Bu yolla tasarımcının devre dışı kalması hem yapı kalitesi, hem de tasarım kalitesi açısından problemleri arttırmaktadır.

Tasarım/Yapım (Design/Build) Yaklaşımı

Tasarım/Yapım yaklaşımının geleneksel sistemden başlıca farkı organizasyonel açıdan tasarım ve yapım süreçlerinin aynı yüklenici tarafından üstlenilmesi ve süreç açısından ihale aşamasının tasarım aşamasından önce gerçekleştirilmesidir. Yapı üretim sürecinde girişim aşamasından sonra gerçekleşen ihale aşamasında gerekli dokümanlar şematik çizimler (kütle kararları veya prensipler), mimari program ve performans şartnameleridir. Bu durum ihale aşamasında tasarım ürününün bitmişlik düzeyi ve ihalede yapılacak değerlendirmelerde geleneksel yöntemle göre farklılık getirmekte, karşılaştırma ve değerlendirme yapmak güçleşmektedir. Buna karşılık, teklif veren firmaların kendi teknolojilerine uygun geliştirdikleri tasarım teklifleri yaratıcı ve yenilikçi tasarım alternatiflerinin ortaya çıkmasına fırsat vermektedir. Bu yöntem genellikle standart yapı projelerinde, uzman yüklenicilere gereksinim duyulan projelerde ve sürenin kısıtlı olduğu projelerde tasarım tamamlanmadan yapım aşamasına geçilmesi gereken durumlarda (hızlandırılmış süreç) uygulanmaktadır. Tasarım ürünü tamamlanmadan yapım aşamasına geçilmesi belirsizliği arttırıcı bir faktördür ve yapım aşamasında tasarım değişikliği taleplerine neden olur. Tasarım değişikliği taleplerinin farklı nedenleri olabilir. Ancak değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi ve ilgili tasarımcılara iletilmesi, tasarım ürünleri arasında uygunluğun sağlanması ve onaylanmış değişikliklerin ilgili yapım yüklenicilerine iletilmesi önemlidir. Tasarım ürünündeki belirsizlik ve değişiklikler müşteri açısından maliyet riskini arttırmakta, kontrol zorlaşmaktadır.

Tasarım/Yapım yaklaşımında tasarım ve yapım işlevlerinin aynı organizasyon tarafından üstlenilmesi (tek bir organizasyon içinde tasarım ve yapım organizasyonları bulunabileceği gibi ayrı tasarım ve yapım organizasyonları konsorsiyum şeklinde bir yapılanma ile ortak çalışma yoluna da gidebilir) uygun enformasyon sistemiyle desteklendiğinde, tasarım ve yapım arasındaki iletişim ve koordinasyonun sağlanması süreç kalitesinin yükseltilmesi açısından olumlu sonuç verirken, ürün kalitesi açısından etkileri koşullara göre değişkenlik gösterebilir. Etkinin olumlu olması yüklenicinin iyi niyeti ve etik değerlere olan bağlılığı yanında iş sahibi veya iş sahibi adına profesyonel bir kontrolün/kontrol grubunun müşterinin haklarını korumak amacıyla süreç boyunca özellikle tasarım ürününün kontrolü ve değerlendirmesini yapmasıyla mümkündür. Tasarım ve yapımın aynı organizasyon

tarafından gerçekleştirilmesi tasarımcıyı rasyonel ve yapılabilir tasarım projelerinin geliştirilmesine yönelir. Bu etki tasarımda yaratıcılığı engellemediği ve kaliteyi düşürmediği sürece proje maliyeti ve süresinin aşağı çekilmesine olanak sağlar. Tasarım/Yapım yaklaşımında tasarımcının etik açıdan müşterinin haklarını korumak ve müşteri tarafında olmak zorunda olduğu gerçeğini unutmaması ve bu bilinçle çalışması önemlidir. Bu koşullarda tasarım kalitesinin yükseltilmesi mümkündür [39].

Ancak Tasarım/Yapım yaklaşımında yapım firmasının olanakları, tercihleri ve çıkarları tasarımda belirleyici ve kısıtlayıcı olur ve tasarımcı iş sahibinin avantajı ve mesleki sorumluluk açılarından uygun ve gelişmiş çözümler yerine yapım organizasyonunun avantajını ön planda tutan kararlar alırsa hem etik açıdan mesleki sorumluluğunu yerine getirmemiş olur hem de tasarım ürünü açısından kalite düşüklüğü gerçekleşir. Bu durum, sözleşme türüne göre, maliyet+kar ve birim fiyat yöntemiyle yapılan sözleşmelerde yapım firmasının çıkarları açısından karlılığı arttırmak için gereksiz ya da pahalı imalatların ortaya çıkarıldığı tasarım kararlarının verilmesi ile ya da toplam fiyat üzerinden yapılan sözleşmelerde kaliteyi arttırıcı çözümler yerine eldeki olanaklara bağlı ucuz ancak yetersiz çözümlere gidilmesiyle oluşabilir. Bu sonuçlar genelde tespiti ve ölçülebilirliği zor kalite problemleridir ve ancak tecrübeli kontrol mekanizması tarafından ortaya çıkarılabilir ve engellenebilir.

Anahtar Teslimi sözleşmeler de Tasarım/Yapım yaklaşımının genişletilmiş bir versiyonudur. Bu yöntemde yüklenicinin sorumluluğu girişim aşamasından başlayarak yapım aşamasının sonuna dek sürer, hatta bazı durumlarda pazarlama ve kullanım aşamasında da hizmet, teknik destek olarak sürdürülebilir. Bu yöntemde de tasarım, yapım ve proje yönetimi hizmetleri bir bütün olarak yükleniciye devredilir. Tasarım/Yapım yaklaşımının avantaj ve dezavantajları bu yöntem için de geçerlidir. Anahtar Teslimi yaklaşımında karşılaşılan bir diğer model de girişimci, tasarımcı, yüklenici ve pazarlamanın aynı organizasyon tarafından yürütülmesidir. Bu durumda yapı üretim sürecindeki parçalanmış yapı ortadan kalkar ancak firma çıkarları projenin oluşturulmasında ve kalitenin belirlenmesinde ön planda olacaktır. Bu modelde yapı üretim süreci farklılık göstermektedir. Girişimci firma projeyi üreterek satacağından yapı üretim sürecinin başlangıcını oluşturan proje temini aşaması söz konusu olmamakta, pazarlama aşamasında ürün müşteriye sunulmaktadır. Yapı bu yaklaşımda dayanıklı tüketim malı gibi bir paket halinde üretilip satışa sunulan mal

durumundadır. Satış aşamasında kimi zaman müşteriye sunulan seçenekler arasından müşterinin tercih yapma olanağı da bu gerçeği değiştirmemekte, yap-sat modeline örnek oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, bu çalışma kapsamında ele alınan yapı üretim süreci sonunda elde edilen yapı ürününden, iş sahibi/tasarımcı/yüklenici ilişkileri ve yapılanmasından farklı özellikler göstermekte ve problemin arka planını oluşturan yapı üretim sürecindeki parçalanmışlık görülmemektedir. Bu yaklaşıma uygun olarak proje üstlenen bir firmayla yapılan görüşmede de tasarım ve yapımın genel olarak aynı ekipler tarafından yürütüldüğünde organizasyonel boyutta entegrasyonun ve enformasyon geri beslemesinin sağlandığı, özellikle yapıların kullanım aşamasında kullanıcıdan gelen şikayetler, teknik destek talebi gibi nedenlerle toplanan enformasyonun sonraki projeleri geliştirmede veri olarak kullanıldığı bilgisi alınmıştır [40]. Bu bilgi tezin giriş kısmında belirtilen tasarım kalitesinin yükseltilmesinde yapım ve kullanım aşamalarından tasarım organizasyonuna enformasyon geri beslemesine duyulan ihtiyacın, uygulamada girişim-tasarım-yapım-kullanım aşamalarında bütünlük hizmet veren bir organizasyon tarafından uygulanmakta olduğunu vurgulamak adına önemli bulunmuştur.

Tasarım/Yönetim Yaklaşımı

Tasarım ve proje yönetimi hizmetinin tasarım organizasyonu tarafından yürütüldüğü bu modelde yapım süreci iş sahibi tarafından belirlenen ve sözleşme yapılan yükleniciler tarafından yürütülür. Bennett [37] bu yöntemi Alt Yüklenicilik Yaklaşımı (Separate Trades Approach) olarak adlandırmıştır. Organizasyon, uygulama, kontrol ve koordinasyon işlevleri tasarım organizasyonunun sorumluluğundadır. Bu yaklaşım, tasarım organizasyonunun sorumluluğunu ve yetkisini arttırdığından, uygun enformasyon sistemi desteği ile tasarım sürecindeki koordinasyon ve tasarım ürünlerinin entegrasyonunun sağlanması tasarım kalitesinin yükseltilmesi açısından büyük avantaj sağlar. Yönetim işlevinin de tasarımcı tarafından yerine getirilmesi tasarım-yapım bütünlükmesine ve yapım aşamasından geri beslemelere olanak sağlar. Tasarım organizasyonunun yapım sürecinde de yer alması nedeniyle bu model hızlandırılmış süreçle gerçekleştirilen projelerde kullanılabilir. Tasarıma özel önem verildiği durumlarda tercih edilen bir yöntemdir. Maliyet ve süre sınırlamasının daha az olduğu, iş sahibinin tasarım organizasyonuna güven duyduğu durumlarda önemli

bir yetki devri ile gerçekleştirilir. Süre, maliyet, tasarım ve yapımda denetim önemlidir.

Yönetim Yaklaşımı

Yönetim yaklaşımında, iş sahibinin maliyet, süre ve kalite beklentisinin yerine getirilebilmesi amacıyla proje yönetiminden sorumlu bir uzman sürece katılır.

Müşterinin yapım sürecinde değişiklik yapma olasılığının yüksek olduğu, sürenin öncelikli olduğu durumlarda tercih edilir. Yönetim yaklaşımının kendi içinde iki ayrı alt grubu vardır.

Yönetim Yaklaşımının birinci alt grubu Yönetici Yüklenici yaklaşımıdır. Yönetici yüklenici diğer yüklenicilerle sözleşmeleri kendisi yapar bu nedenle iş sahibine ve yüklenicilere karşı sorumluluğu ve riski üstlenmiş olur.

Yönetim Yaklaşımının ikinci alt grubu olan Yapım Yöneticisi yaklaşımında ise yükleniciler doğrudan iş sahibi ile sözleşme yaparlar. Ancak iş sahibi yapı üretim sürecini koordine etmek, iletişimi ve kontrolü sağlamak amacıyla uzman bir kişi/ekiple yapım yöneticisi olarak anlaşma yapar. Bu kişi/ekip, fizibilite aşamasından başlayarak planlama-tasarım ve yapım aşamalarında proje süresini ve maliyetini minimize etmeyi, kaliteyi arttırmayı hedefler.

Yönetim Yaklaşımı genellikle büyük bütçeli ve uzmanlık gerektiren kapsamlı projelerde kullanılan bir yöntemdir. Tasarım ve yapım faaliyetleri ayrı ayrı organizasyonlar tarafından üstlenilir ancak organizasyonel açıdan parçalanmış yapının ortaya çıkarabileceği problemler proje yöneticisi kişi/ekip tarafından gerçekleştirilen iletişim yönetimi ve uygun enformasyon sistemi desteği ile koordinasyon ve entegrasyon sağlanarak aşılabılır. Bu nedenle model hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleştirilecek projeler için uygundur. Tasarım ve yapım organizasyonlarının ayrı olması, hızlandırılmış süreçte değişiklik isteklerinin artmasına neden olacak, değişiklik yönetimi önemli bir yönetsel işlev haline gelecektir. İletişim yönetimi amacıyla tasarlanan ve kullanılan enformasyon sistemi değişiklik yönetimi fonksiyonunu da düzenlemelidir. Bu sayede tasarım süreci ve dolayısıyla tasarım ürününde kalite problemleri engellenebilir.

1.10.3. Tasarım Organizasyonunun Rol Aldığı Projenin Sözleşme Tipinin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Proje Teslim/Temin Yaklaşımlarını sözleşme tiplerine göre, ya da bir diğer deyişle sözleşmede belirtilen ödeme şartlarına göre, dört grupta incelemek mümkündür. Bunlar:

- Toplam Fiyat üzerinden yapılan sözleşmeler (götürü usulü)
- Maliyet + Kar esasına dayalı sözleşmeler
- Birim Fiyat üzerinden yapılan sözleşmeler
- Hedef Maliyet esasına dayalı sözleşmeler

Toplam Fiyat Üzerinden Yapılan Sözleşmeler

Toplam fiyat üzerinden yapılan sözleşmeler tasarım tamamlandıktan sonra teklif alınan ya da ihaleye çıkılan projelerde yapılabilir. Tasarımın bitmiş olması iş kalemlerinin belirlenebilmesine ve dolayısıyla keşfin yapılabilmesine olanak sağlar. Tasarım dokümanları, keşif ve teknik şartnamelerle çıkılan ihalede üstlenilecek projenin belirlenen şartlarla gerçekleştirilmesi için toplam fiyat üzerinden teklif verilir. Tekliflerin değerlendirilmesinde yüklenici firmanın referansları önem taşır. Proje kalitesi tasarım ürününün ihale aşamasından önce tüm detayları ile ayrıntılı olarak tamamlanmış olması ile yakından ilgilidir. Tasarım dokümanlarında eksik bırakılan detaylar ve teknik şartnamelerde yeterince tanımlanmamış imalatlar ve malzemeler, yüklenicinin bu eksiklikleri kendi lehine, karını arttırmak için kullanmasına ve kalitenin düşmesine neden olabilir. Toplam fiyat üzerinden yapılan sözleşmeler önemli bir zorunluluk olmadıkça sonradan değişiklik yapılmasına olanak tanımaz. Bu nedenle proje kalitesi açısından tasarımın bitmişlik düzeyi ve şartnamelerin doğruluğu belirleyicidir. Uygulama aşamasında ise uygulamanın tasarım dokümanlarına ve şartnamelere uygunluğunun kontrolü önemlidir. Bu yöntem projenin parçalara ayrılmasının güç olduğu ve sürenin kısıtlı olduğu küçük ölçekli projelerde kullanılır. Yüklenici parasını alabilmek için işi en kısa sürede teslim etmeye çalışır ancak sürenin kısılmasının kalite düşüklüğüne neden olmaması için iş sahibi adına çalışan kontrol mekanizmasının önemi büyüktür. İş sahibi maliyet açısından risk almaz, süresel açıdan avantajlıdır ancak kalite açısından risk kontrol mekanizmasına ve tasarım ürününün kalitesine bağlıdır.

Maliyet+Kar Esasına Dayalı Sözleşmeler

Maliyet+Kar esasına dayalı sözleşmeler tasarım süreci tamamlanmadan ihaleye çıkılan ve yapım aşamasına başlanan hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleştirilen, bu nedenle de tasarım değişikliklerinin olası olduğu projeler için uygundur. Tasarım süreci devam ettiğinden imalat miktarı, imalat kalemleri, dolayısıyla malzeme, işçilik, ekipman ihtiyacına ilişkin belirsizlik vardır. Bu durumda yüklenici henüz kesinleşmemiş tüm imalatlar için maliyet üzerine sabit veya belirli bir yüzde üzerinden kar ekleyerek işi yüklenmeyi kabul eder. Bu yöntemde iş sahibi maliyet açısından risk alır. İmalat arttıkça yüklenicinin kazancı artacağından yüklenici gereksiz imalat yapmaya (karı belirli bir yüzde üzerinden alıyorsa karını arttırmak için maliyeti yüksek iş kalemlerinin imalatını arttırmaya) çalışabilir. Tasarım ürünü bitmeden yapıma başlanmış olması yapım aşamasında tasarım değişikliklerine neden olur. Yapım aşamasında değişiklik enformasyonunun tasarımcılar arasında iletilmesi, tüm tasarımcılardan değişikliğe ilişkin onayların alınması, onaylanan değişikliğin yapımcıya iletilmesi ve son revizyonların doğru uygulanması amacıyla tasarımcılar arasındaki koordinasyon ve entegrasyonun sağlanması yanında Tasarım/Yapım arasındaki koordinasyonun sağlanması proje kalitesinin belirleyicisidir. Bu nedenle maliyet+kar tipi sözleşmelerde iletişim yönetimi ve bu kapsamda değişiklik yönetimi büyük önem taşımaktadır.

Birim Fiyat Üzerinden Yapılan Sözleşmeler

Birim Fiyat esasına dayalı sözleşmeler hızlandırılmış süreçle gerçekleştirilen projelerde tasarım süreci devam ederken ihaleye çıkılması durumunda kullanılır. Tasarım ürününün bitmişlik düzeyindeki farklılık Maliyet+Kar tipi sözleşmelerden farklı koşullar ortaya koyar. Tasarımda iş kalemlerinde yaklaşık %15 dolayında bir belirsizliğin olduğu durumlarda yaklaşık metrajlarla teklif alınır [41]. Her bir imalat için birim fiyat analizleri yapılır. Birim fiyatların yaklaşık metrajlarla çarpımı ile teklif fiyatı ortaya çıkar. Tasarım süreci devam etmekte ancak dokümanların büyük bölümünün ve teknik şartnamelerin belirli olduğu durumlarda kullanılabilir. Maliyet+Kar tipi sözleşmenin uygulandığı durumdan daha ileri bir aşamada olunması belirsizlikleri ve riskleri azaltsa da tasarım değişikliği söz konusudur. Bu nedenle proje kalitesi açısından tasarım ürünleri arasındaki entegrasyon ile gerek tasarım

organizasyonları arasında gerekse tasarım/yapım organizasyonları arasında koordinasyon önem taşır.

Hedef Maliyet Esasına Dayalı Sözleşmeler

Hedef Maliyet esasına dayalı sözleşmeler riski yüksek, büyük ölçekli ve özel (deneysel) projelerde kullanılır. Maliyet+Kar tipi sözleşmelerin bir başka şeklidir. Projenin gerçekleşmesi için maliyet belirlenir ve yapım yöneticisi hedeflenen bu maliyeti üzerinden işi gerçekleştirmek için iş sahibi ile anlaşır. Böylece riskin bir kısmı yükleniciye aktarılır. Maliyetin aşağı çekilmesi yapım yöneticisine avantaj sağlayacağından bunun için gayret eder. Proje bitiminde gerçekleşen maliyet ve keşif fiyatı arasındaki fark sözleşmede belirtildiği şekilde iş sahibi ve yüklenici arasında paylaşılır. Hedef Maliyet tipi sözleşmelerde tasarım projesinin büyük oranda bitmiş olması, metrajlar ve şartnamelerin ortaya konmuş olması maliyetin hesaplanabilmesi için gereklidir. Uygulama sırasında ortaya çıkabilecek değişiklikler nedeniyle tasarım organizasyonunun yapım sürecinde yer alması ve tasarım-yapım arasında koordinasyonun sağlanması tasarım ve yapı kalitesi açısından önemlidir.

1.10.4. Proje Teslim Sürecinde İzlenen Yöntemin Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri

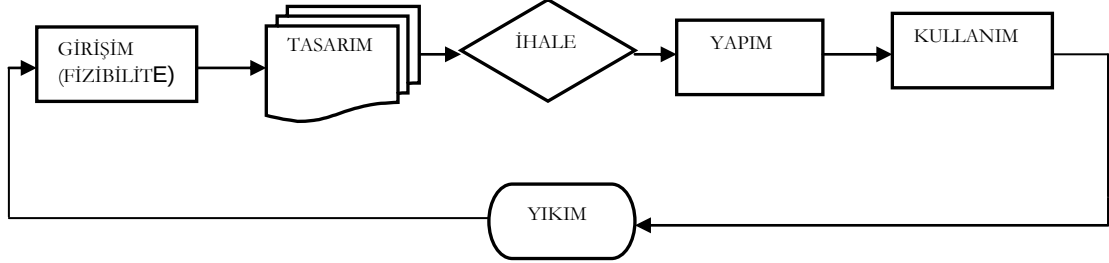
Proje teslim sürecinde konvansiyonel süreç ya da hızlandırılmış süreç yöntemlerinden biri izlenebilir. Bu iki yöntemin özellikleri ve tasarım kalitesi üzerindeki etkileri ayrı ayrı ele alınacaktır.

Konvansiyonel Sürecin Tasarım Kalitesine Etkileri

Yapı üretim sürecinde alışlageldiği üzere girişim, tasarım (ön proje+ kesin proje), ihale, yapım, kullanım ve yıkım aşamalarının birbiri peşi sıra ve bir aşamanın kendisinden önceki aşamanın bitiminden sonra başlaması şeklinde gerçekleşen durum konvansiyonel ya da geleneksel süreç olarak adlandırılmaktadır.

Konvansiyonel Süreç'in işleyişi Şekil 0.5'de görülmektedir. Sürecin ardışık olarak ilerlemesi, girişim aşamasında gerçekleştirilen fizibilite çalışması sonunda ortaya konan verilere dayanarak tasarım aşamasına geçilmesi ve tasarım ürünlerinin tamamlanmasından sonra ihale aşamasına geçilmesi tasarıma ayrılan süreye bağlı

olarak ürün kalitesine olumlu etki eder. Tasarım ve yapım aşamaları arasında yaşanan sürece bağlı kopukluk, yapım aşamasında tasarım organizasyonunun sürece katılımı ile ortadan kaldırılabilir.

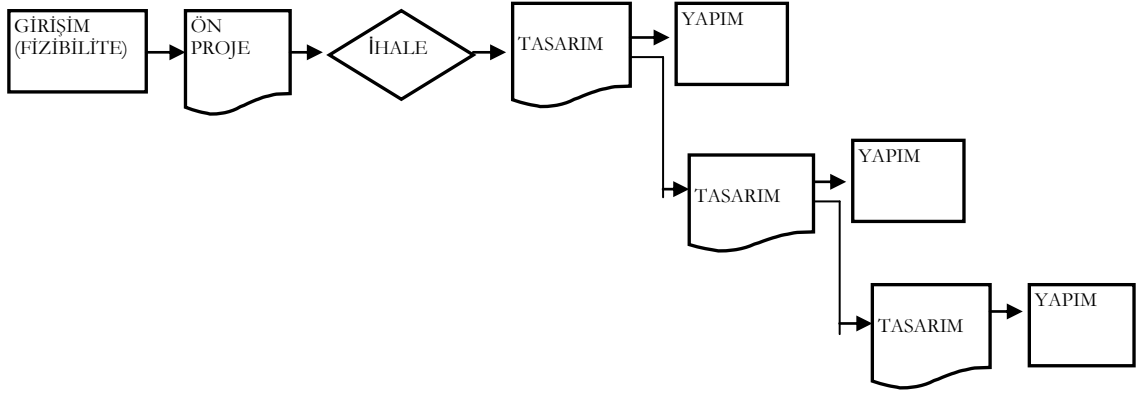


Şekil 0.5: Konvansiyonel Süreç Yaklaşımı

Yapımın tasarıma uygunluğunu denetlemek, olabilecek değişiklik istekleri durumunda hizmet verebilmek, yapımda ortaya çıkan hatalara ilişkin enformasyona ulaşabilmek, bu amaçlarla yapılan şantiye izleme ziyaretleri, toplantılar ve iletişim teknolojisi desteğiyle enformasyon akışının sağlanması gibi yöntemlerle giderilmelidir. Aksi halde gerek yapım aşamasındaki tasarım değişiklikleri nedeniyle tasarım kararlarının ve bütünlüğünün bozulması açısından ortaya çıkan ürünün kalitesinde, gerekse hatalara ilişkin enformasyon kaybı nedeniyle ileriye dönük olarak tasarım kalitesinde problemler ortaya çıkacaktır.

Hızlandırılmış (Fast Track/ Accelerated) Sürecin Tasarım Kalitesine Etkileri

Konvansiyonel Süreç'teki lineer yapının süresel kısıtlamalar nedeniyle bozularak yapı üretim sürecini kısaltmak amacıyla Şekil 0.6'da görüldüğü üzere tasarım süreci bitmeden ihaleye çıkılması ve yapım aşamasına geçilmesi Hızlandırılmış Süreç Yaklaşımı olarak adlandırılır. Projeye bağlı olarak işin parçalara bölünmesi ve her bir parçaya ait tasarım sürecinin tamamlanmasının ya da her bir parçanın tasarım sürecinin belirli bir aşamaya gelmesinin ardından ihale/yapım aşamasına geçilmesi mümkündür. Burada belirleyici olan süresel kısıtlamalardır. Süresel kısıtlamalar göz önüne alınarak planlanan sürecin belirlediği tasarım ürününün bitmişlik düzeyi ve detay düzeyine uygun sözleşme tipi ve organizasyonel yapılanma seçimi ile yapı üretim süreci bir bütün olarak planlanır.



Şekil 0.6: Hızlandırılmış Süreç Yaklaşımı

Hızlandırılmış Süreç Yaklaşımı'nda tasarım süreci tamamlanmadan yapım aşamasının başlaması değişiklik isteklerini ve buna paralel olarak maliyeti arttırıcı bir etkidir. Tasarım süreci tamamlanmamış olduğundan tasarım ürünlerinin arasında entegrasyon ve koordinasyon problemleri görülebilir. Yapım aşamasında ortaya çıkan uyumsuzluklar değişiklik gereksinimi doğurur. Hızlandırılmış Süreç'te öngörülen süre ve maliyet sınırları içinde, istenen kalitede projeyi gerçekleştirebilmede tasarım süreci planlaması, yapım sürecine ait kaynak planlama, maliyet planlaması, süre planlaması, risk planlaması, kalite ve iletişim planlaması ve tüm bu işlevlerin planlanan duruma uygun yürütülmesi için kontrolü önemlidir. Süreç kalitesinin sağlanabilmesinde, değişiklik yoğun bir üretim süreci yaşandığından, koordinasyonun sağlanabilmesi amacıyla iletişim yönetimi farklı disiplinlerin farklı aşamaları üst üste çakışık gerçekleştirdiği bir ortamda ortaya çıkan enformasyon yığınının düzenlenmesi ve gerekli enformasyonun ilgili taraflara zamanında ulaştırılmasını sağlayacaktır.

1.10.5. Tasarım Sürecinde İhtiyaç Duyulan Enformasyonun ve Enformasyonu Sağlayan Yapı ve Araçların (IS ve IT) Tasarım Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Yapı üretim sürecinde tasarım organizasyonu enformasyonun gerek üretilmesi gerekse yönetilmesinde önemli bir rol üstlenir. Tasarım organizasyonunun kağıt üzerinde ya da elektronik ortamda yazı, tablo, çizim gibi çeşitli formatlarda elde ettiği enformasyona ek olarak telefon, tele-konferans, video-konferans gibi iletişim araçları ile elde ettiği enformasyon bütünsel bir sistem içinde yer almadığında kullanılması zorlaşır ve hataların ortaya çıkmasına neden olur. Coleman [42], açık olmayan ve unutulmuş enformasyonun yapımda problemlerin temel nedeni olduğunu belirterek

enformasyonla ilgili problemleri kusurlu enformasyon, eksik enformasyon, çelişkili enformasyon, güvenilir olmayan enformasyonun kullanılması, aynı enformasyonun birden çok yere girilmesi, 'eldeki' enformasyonun kullanılması olarak sıralamaktadır.

Yapının üretilmesinde girdileri oluşturan enformasyonun toplanması, analiz edilmesi ve bunların fiziksel boyuta dönüştürülebilmesine yönelik enformasyonun (yazılı ve çizili tasarım dokümanları) üretilmesi ve dağıtılması tasarım organizasyonunda uygun bir enformasyon sistemi/teknolojisi ile desteklenen enformasyon yönetimini gerekli kılar. Kullanıcıların beklentilerindeki artış, gelişen teknoloji, yapı malzemelerindeki yenilikler ve tasarıma farklı uzmanların katılması tasarım aşamasında enformasyon akışını arttırır. Enformasyon yığınının içinden doğru enformasyona zamanında ulaşma gereksinimi günümüzde bilgisayar tabanlı enformasyon sisteminin sağladığı olanaklarla mümkündür.

Tasarım organizasyonlarında ihtiyaç duyulan enformasyonun yönetilmesinde (sisteminin tasarlanmasında) öncelikle ihtiyaç duyulan ve üretilmesi beklenen enformasyonun (raporların) ve enformasyon akışının yolunun (information flow path) ve yönünün belirlenmesi gerekir. Enformasyona kimlerin erişeceği, erişim sınırlamaları olup olmayacağı, hangi enformasyonun, kime ve ne zaman (hangi sırayla) hangi formatta ulaşacağını önceden belirlenmesi tasarım sürecinde aksamaları ve atlamaları önleyecek, çıkabilecek anlaşmazlıklara engel olacaktır. Bir diğer konu söz konusu enformasyonun hangi sıklıkta, kimler tarafından güncelleneceği ve nerede saklanacağıdır. Tüm bunlarla birlikte enformasyon sisteminde kullanılacak kodlama ve sistematiklerin belirlenmesi gerekir. Kodlamalar enformasyonun organize edilmesini sağlar ve erişim kolaylığı sağlayacak şekilde yapılır. Enformasyon sınıflamasında kullanılan sistematikler ise işin tarifi, süre ve maliyet verileri amacıyla kullanılan ulusal/uluslararası standartlaştırma çabalarının ürünleridir.

Tasarım ofislerinde iş programı hazırlama, keşif, çizim, modelleme gibi özel konularda bilgisayar teknolojisi kullanımı yaygınlaştığı halde üretilen ve temin edilen enformasyonun bütünleşik bir sistem içinde kullanılması konusunda boşluk vardır. Enformasyonun bütünsel bir sistem içinde değerlendirilmemesi tasarım kalitesinde yukarıda sayılan nedenlerden dolayı problemlere yol açmaktadır. Yapım sürecinin

entegrasyonunda kullanılabilecek çeşitli yazılımlar bulunmakla birlikte tasarım sürecinin entegrasyonunu ve bütünsel bir anlayışla yönetimini hedefleyen yazılım bulmak güçtür. Bu anlayışla Kanoğlu tarafından geliştirilen ASAP (Automation System for Architectural Practices), mimari ofisler için bilgisayar tabanlı bütünlük bir enformasyon sistemidir. ASAP iletişim alt modülü, tedarikçiler ve girdiler dışsal modülü ile ilişkili tedarikçi arayüzü, muhasebe alt modülü, maliyet tahmin-standartlar ve şartnameler-iş programı dışsal modülleri ile ilişki kuran proje alt modülü, müşteri, kitaplık dışsal modülü ile ilişkili kitaplık arayüzü, mühendislik büroları alt modülü, arşiv alt modülü, insan kaynakları ve iletişim alt modüllerinden oluşmaktadır [43]. Tasarım sürecinde elde edilen ve üretilen enformasyonun yukarıda tanımlanan bütünlük enformasyon sistemi ya da benzeri yardımıyla sistematik bir biçimde kaydedilmesi ve gerektiğinde erişime açık olması tasarım kalitesini olumlu etkileyecektir.

1.10.6. Tasarım Kalitesini Etkileyen Faktörlerden Biri Olarak Tasarım Değişiklikleri

Tasarım süreci içinde sürekli geliştirme amaçlı değişiklikler yapılır. Bu değişiklikler ekleme, var olanı yenileme ya da çıkarma şeklinde gerçekleşebilir. Ancak tasarım dokümanlarının tamamlanmasının ve onaylanmasının ardından herhangi bir nedenle ve proje katılımcılarından herhangi birinin talebi üzerine, tasarım organizasyonu tarafından kesinleşmiş tasarım dokümanları üzerinde yapılan değişiklikler tasarım değişikliklerini oluşturur. Ling ve diğ. [44], projelerde ortaya çıkan değişiklik emri sayısı ile müşteri tatmini arasında ters orantı olduğunu belirtmektedir. Kalite en basit şekliyle müşteri memnuniyeti olarak tanımlandığında, projede ortaya çıkan değişiklikler kalite problemleri olarak adlandırılabilir. Tasarım değişiklikleri orijinal tasarımda farklılaşmaya neden olduğu için bazı kaynaklarda ‘tasarım sapmaları’ olarak adlandırılmaktadır. Tasarım değişikliklerinin tasarım kalitesi üzerinde olumsuz etkileri dışında olumlu etkileri de olabilir. Proje süresinin kısılması, maliyetin düşürülmesi, niteliksel açıdan iyileşmeye neden olan değişiklikler (sapmalar) kalite üzerinde olumlu etki olarak değerlendirilirken, tersine durum kalite problemi olarak değerlendirilir. Tasarım değişiklikleri çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Tasarım değişikliklerinin nedenleri bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Burati ve diğ. [5], tasarım ve yapımda kalite sapmalarının nedenlerine ilişkin yaptıkları araştırmada sapmaları; Tasarımdan kaynaklanan sapmalar, yapımdan kaynaklanan sapmalar, fabrikasyondan (üretim) kaynaklanan sapmalar, nakliyeden kaynaklanan sapmalar (ekipman ve malzemenin ulaştırılması), kullanım ihtiyaçlarından kaynaklanan sapmalar olarak gruplandırmıştır. Dokuz adet hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleştirilmiş proje üzerinde yapılan araştırmada, kalite sapmalarının %79,1 oranında tasarım sapmalarından kaynaklandığı ortaya koyulmuştur. Tasarım ve yapım kalitesi üzerinde bu denli ağırlığı olan tasarım değişikliklerinin başlangıçta öngörülerek ortaya çıkma olasılığını azaltıcı önlemlerin alınması, değişiklikler ortaya çıktığında bunlara nasıl cevap verileceği konusunda önceden politika belirlenmesi gerekmektedir. Tasarım değişikliklerinin genellikle süre ve maliyet üzerinde olumsuz etkileri olduğundan çoğu zaman proje bitiminde, kesin hesap aşamasında, anlaşmazlıklara neden olmaktadır. Hak talebi yönetimi kapsamında çözümlenmesi gereken problemlerin çoğu değişikliklerden kaynaklanmadır. Cox [45], değişiklik yönetimi ve hak talebi yönetiminin aynı zamanda risklerin yönetilmesi olduğunu ve başarılı bir değişiklik yönetiminin yapım aşamasından önce proje teslim yaklaşımına karar verilirken başlaması gerektiğini, değişiklik yönetimindeki başarının süre ve maliyete olumlu etki edeceğini belirtmektedir. Yine aynı kaynaktan, değişikliklerin sözleşmedeki maddelerde önceden tanımlanması ile hangi kapsamda değişikliklere izin verileceğini önceden sınırlandırılmasının önemi üzerinde durulmaktadır.

TASARIM KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNDE TASARIM HATALARI VE DEĞİŞİKLİKLERİNİN ETKİN YÖNETİMİ BAĞLAMINDA ENFORMASYON SİSTEMLERİNİN DESTEĞİ

Tasarım kalitesini etkileyen faktörlerin başında gelen tasarım değişiklikleri ve bu değişikliklerin ortaya çıkmasında büyük oranda etkili olan tasarım hatalarının oluşmasına karşı alınacak önlemler ve oluşması durumunda izlenecek yöntemler değişiklik yönetimi kapsamında ele alınmaktadır. Bu bölümde tasarım değişikliklerinin nedenleri, değişiklik yönetimi, tasarım organizasyonlarında genel amaçlı ve değişiklik yönetimine hizmet amacıyla geliştirilen enformasyon sistemleri konularına değinilecektir.

1.11. Yapı Üretim Sürecinin Çeşitli Aşamalarında Ortaya Çıkan Tasarım Değişikliklerinin Sınıflandırılması ve Nedenleri

Hanna, P.E. ve diğ. [46], değişikliği, yapım projelerinin tek defaya özgü olması, planlama için kısıtlı süre ve para ayrılması nedeniyle, kaçınılmaz olarak orijinal kapsamda, uygulama süresinde ve işin maliyetinde yapılan tadilatlar (modification) olarak tanımlamakta ve bunların tasarım hatalarından, tasarım değişikliklerinden, kapsam değişikliklerinden ve diğer nedenlerden kaynaklandığını belirtmektedirler. Gray ve diğ. [47] tasarım değişiklikleri veya sapmalarının işin kapsamındaki değişiklik veya iş sahibinin beklentilerindeki değişiklikten kaynaklandığını belirtmektedir. Tunstall [48] ve Thompson [49] sapmaları yapım aşamasındaki herhangi bir zamanda gerçekleşen, sözleşme ekindeki çizimlerde veya şartnamelerde belirtilen tasarımda yapılan değişiklikler olarak tanımlamaktadır. Yapılan değişiklikler maliyeti azaltmaya yönelik olabilmekle birlikte çoğunlukla ek maliyete neden olmaktadır. Ortaya çıkan ek maliyetin sorumlusunu bulabilmek için sapmanın nedenini belirlemek gerekir. Tunstall adı geçen eserde sapmaların aşağıdaki nedenlerden kaynaklanabileceğini belirtmektedir:

- Müşterinin isteği üzerine yapılan değişiklikler,
- Şartnamelerdeki yanlışlar nedeniyle yapılan değişiklikler,
- Yanlış malzeme temini ya da yapım sonucunda yapılan değişiklikler,
- Sahada öngörülmeleyen durumlardan kaynaklanan değişiklikler,

- Yapım aşamasında ortaya çıkan kanunlardaki değişiklikten kaynaklanan değişiklikler.

Bu çalışmada tasarım değişiklikleri tasarım hatalarını da içeren bir kavram olarak kullanılmaktadır. Tasarım değişikliklerinin nedenleri çok çeşitli olmakla birlikte bunları çeşitli açılardan sınıflandırarak incelemek yararlı olacaktır. Değişiklikler değişikliği talep eden taraflara göre, değişiklik kapsamının büyüklüğüne göre, etkilerine göre ve yapı üretim sürecinde ortaya çıktığı aşamaya göre gruplandırılabilir. Aşağıda değişiklikleri nedenlerine bağlı olarak ele alınmaktadır.

1.11.1. Tasarım Değişikliklerinin Talep Eden Tarafa Bağlı Olarak Sınıflandırılması ve Nedenleri

Tasarım değişiklikleri ile ilgili çalışmalarda değişikliklerin talep eden tarafa bağlı olarak sınıflandırılması sıklıkla karşılaşılan bir yaklaşımdır. Shing ve Chang [50] tarafından tasarım projelerindeki maliyet ve süre aşımının nedenlerine ilişkin yapılan araştırmada dört örnek olay incelenmiş ve değişikliklerden kaynaklanan maliyet ve süre artışlarının nedenleri değişikliğin kimin kontrolünde gerçekleştiğine bağlı olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre birinci grubu iş sahibinin kontrolünde gerçekleşen maliyet/süre artışı oluşturmaktadır. Bu grup kapsama ilişkin değişiklikleri içerir ve iş sahibinin ek taleplerinden ve hatalarından (eksik ya da hatalı enformasyon) kaynaklanır. Bu artışların bedeli iş sahibi tarafından ödenir. İkinci grup tasarımcı, mühendis ve danışmanların kontrolünde gerçekleşen değişikliklerden kaynaklanan maliyet/süre artışıdır ve bu kişilerin hata ve yetersizliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu artışlar özrü olmayan artışlar olarak değerlendirilir. Üçüncü grup ise bu iki gruptaki sorumluların dışındaki taraflardan ve dışsal etkilere kaynaklanan değişikliklerin neden olduğu artışlardır. Bu nedenler öngörülemez durumlar olduğundan kabul edilebilir artışlar olarak yorumlanmakta ve kayıplar iş sahibi ve yüklenicilerin arasında paylaşılmaktadır. Bu sınıflandırmada iş sahibinin sorumlulukları üzerinde durulmakla birlikte tasarım ve yapım aşamasında rol alanların sorumlulukları yeterince ayrıntılandırılmamıştır.

Boot'un [51] yaptığı sınıflandırmaya göre değişiklik isteklerinin kaynaklandığı faktörler iş sahibinden gelen değişiklik isteği, tasarım hataları ve unutulmalar,

öngörülmeven koşullar, resmi kurumların önerileri, projedeki gecikmeler, takım elemanlarında performans düşüklüğü olarak sıralanmaktadır.

Burati ve diğ. [5] tarafından yapılan araştırmada ise tasarım sapmalarının nedenleri aşağıdaki şekilde gruplandırmıştır:

- Geliştirme amaçlı tasarım değişikliği,
- Yapım organizasyonunun isteklerinden kaynaklanan tasarım değişikliği,
- Sahadaki mevcut koşullardan kaynaklanan tasarım değişikliği,
- İş sahibinin isteklerinden kaynaklanan değişiklikler,
- İş sahibinin danışmanlarınca talep edilen kullanıma bağlı değişiklik istekleri,
- Tedarikçilerden veya üreticilerden kaynaklanan tasarım değişiklikleri,
- Bilinmeyen nedenlerden kaynaklanan tasarım değişiklikleri,
- Tasarım hatalarından kaynaklanan değişiklikler,
- Tasarım aşamasında unutululardan kaynaklanan değişiklikler.

Bu gruplandırma, içinde değişikliklerin sorumlularını da barındırmaktadır.

Yukarıdaki araştırmaların sonucunda tasarım değişiklikleri talebinin iş sahibi, tasarımcılar, danışman ve uzmanlar, yüklenici, tedarikçi, üretici, nakliyeciden geldiği görülmektedir. Tasarım değişikliği talep eden taraflara göre değişiklik talebinin nedenleri Tablo 0.1’de görülmektedir:

İş sahibinden gelen değişiklik talepleri; zaman içinde değişen istek/ihtiyaçlar, kapsamın başlangıçta doğru belirlenememiş olması, enformasyon eksikliği ya da hatası nedeniyle meydana gelen program değişikliğinden kaynaklanmaktadır. İş sahibinin zaman içinde projeye ayırdığı bütçedeki ya da süresel beklentilerindeki değişiklikler de tasarım değişikliklerine yol açabilmektedir. Sözleşmede belirlenen koşullara ek olarak yapılan isteklerin getireceği süresel ve parasal artışlar iş sahibi tarafından karşılanırken kapsamın başlangıçta doğru belirlenememiş olması tasarım hatası olarak değerlendirilir. Sözleşmede belirtildiği halde değişiklik nedeniyle gerçekleşmeyen imalatlar proje katılımcılarının karlarında eksilmeye neden olduğunda anlaşmazlık durumu ortaya çıkmakta ve tazmini gerekmektedir.

Tablo 0.1: Tasarım Değişikliği Talebinin Taraflara Göre Nedenleri
(Tasarım ve Yapımda Sapmalar [5], tablosu geliştirilerek hazırlanmıştır)

Tasarım değişikliği talep eden taraf	Değişiklik talebinin nedeni
İş sahibi	Ayrılan bütçede değişiklik Program değişikliği (tüm kapsam ya da kısmi fonksiyon değ) Performansla ilgili değişiklik isteği Estetikle ilgili değişiklikler (form, renk vb.) Ek istekler (kapasite artışı, ek bina vb.)
Tasarımcı (Mimar, Statik/Mekanik/Elektrik vb. alt sistem tasarımcıları, vb.)	Tasarım geliştirme, Unutulanlar (eksiklikler) Hatalar Tasarım dokümanları arasındaki uyumsuzluklar
Danışmanlar	Ekonomik koşullardaki değişiklikler Hukuki konulardaki değişiklikler Beklenmeyen koşullar
Yüklenici	Zemin şartlarına ilişkin beklenmedik durumlar Yerinde uygulama güçlüğü Maliyet yüksekliği Süresel kayıplar
Tedarikçi	Temin süresi (üretim, ithalat süresi) Hukuki prosedürler Maliyet artışı İstenen nitelikte ürün temin edilememesi (ıkame ürün talebi/önerisi)
Üretici (yapı elemanı) / Nakliyecisi	Üretim zorluğu Maliyet artışı Süresel kayıplar Ulaştırma güçlüğü

Tasarımcılardan gelen değişiklik talepleri tasarım aşamasında tasarımın geliştirilmesi ve tasarım dokümanları arasındaki uyumsuzlukların giderilmesi amacıyla ortaya çıkmaktadır. Ancak tasarımcı yaptığı hatayı ya da unuttuğu bir konuyu geç fark etmesi durumunda, mesleki sorumluluk çerçevesinde, kayıpları tazmin etmeye razı olarak, tasarım aşamasından sonra da değişiklik talep edebilir. Hızlandırılmış süreç yaklaşımı ile gerçekleşen projelerde tasarımın etap etap tamamlanması ve tasarımı tamamlanan kısımlarının yapımına geçilmesi durumunda kimi zaman önceki kısımlara ait zorunlu tasarım değişiklikleri ortaya çıkabilmekte, bu değişiklik talebi tasarım organizasyonundan da gelebilmektedir. Ancak bu durumda sözleşmede bu gibi risklerin kimin tarafından alındığı önceden tarif edilmeli ve buna göre zararın dağıtılması ya da sözleşmede belirtilen tarafın karşılaması yoluna gidilmelidir.

Danışmanlardan gelen tasarım değişikliği taleplerinin nedenleri zaman içinde değişen ekonomik koşullar, hukuk sistemindeki değişiklikler, önceden kestirilemeyen ve

çeşitli nedenlerle öngörülmemiş doğal koşullar gibi dışsal faktörlerden ya da tasarım hatalarından kaynaklanabilmektedir.

Yükleniciden gelen tasarım değişikliği taleplerinin nedenleri zemin şartlarındaki beklenmedik koşullar, gerekli teknolojinin ya da işçiliğin sağlanamaması, ya da tasarım hataları; yapım güçlüğü, tasarımın yerinde çeşitli nedenlerle uygulanamaması, maliyetin yüksek olması, süresel kayıplara neden olması olabilmektedir.

Tedarikçiden gelen değişiklik taleplerinin nedenleri şartnamede belirtilen nitelikte malzeme/ekipmanın bulunamaması, zamanında ya da istenen fiyatla temin edilememesi, ithal malzeme/ekipman temini durumunda hukuki prosedürler, süresel, maliyet artışına ilişkin problemler nedeniyle ikame malzeme talebi olabilmektedir. Tasarım dokümanlarında belirtilen malzeme/ekipmanın seçimi yapılırken bu koşullar araştırılarak karar verilmelidir.

Üretici ve nakliyeciden gelen tasarım değişikliği taleplerinin nedenleri üretilmesi ve proje alanına nakliyesi istenen elemanların tasarlanan koşullarda üretiminin mümkün olmamasından ya da üretimi veya nakliyesinin istenen süre ve bütçe sınırlarını aşmasından kaynaklanır. Bu koşullar tasarım aşamasında araştırılarak karar verilmelidir.

Talep edilen tasarım değişikliği tasarım organizasyonunun hatasından kaynaklanıyorsa, ortaya çıkan kayıpların giderilmesi tasarım organizasyonunun sorumluluğundadır. Proje süresinde ve maliyetinde ortaya çıkan sapmaların kimlerin sorumluluğunda olduğu ve kayıpların kimler tarafından karşılanacağı sözleşme yönetimi ve hak talebi yönetiminin konusu olmakla birlikte, anlaşmazlığa yol açmadan çözümlenebilmesinde değişikliklerin ortaya çıktığı anda gerekli detayları içerecek şekilde kayıt altına alınması yardımcı olacaktır.

1.11.2. Tasarım Değişikliğinin Kapsamının Büyüklüğüne Göre Sınıflandırılması

Tasarım Değişiklikleri kapsamının büyüklüğüne göre proje tadilatı/değişiklik emri (CO) gerektiren değişiklikler (modifications) ve proje tadilatı/ değişiklik emri gerektirmeyen, yerinde çözülebilen değişiklikler (consessions) olarak

gruplandırılabilir. Proje tadilatı gerektiren değişiklikler, değişikliği yapacak tasarım organizasyonunun daha önceden tamamlanmış tasarım dokümanları üzerinde yeniden çalışmasını gerektirir, dolayısı ile maliyet ve süre kaybına neden olur. Onaylanmış tasarım dokümanları üzerinde değişiklik talep edildiğinde, bu talebin değişiklik emri (CO) ile iletilmesi gerekmektedir.

Proje tadilatı gerektirmeyen değişiklikler ise yerinde çözümü mümkün olan küçük ölçekli değişikliklerdir. Proje tadilatı gerektirmeyen, kalitede değişikliğe ve maddi kayba neden olmayan durumlarda değişiklikler, değişiklik talep formuna gerek olmadan, uygulama esnasında verilecek kararlara uygun olarak yapılabilir.

1.11.3. Tasarım Değişikliklerinin Etkisine Bağlı Olarak Sınıflandırılması

Tasarım değişiklikleri tasarım organizasyonunun ek çalışmasını gerektirdiğinden tasarım organizasyonu için kayıplara neden olurken, tasarım değişiklikleri etkilerine bağli olarak olumlu ve olumsuz değişiklikler olarak sınıflandırılabilir. Projenin süresinde/maliyetinde kısaltmaya/düşmeye, kalitede yükselmeye neden olan tasarım değişiklikleri projeyi olumlu etkilerken, tersi durumda tasarım değişikliklerinin proje üzerinde olumsuz etkileri olduğu söylenebilir. Ibbs ve diğ. [52], projeye olumlu etki eden tasarım değişikliklerinin faydalı olarak nitelendirilip desteklenmesi gerektiğini, proje üzerinde olumsuz etkileri olan tasarım değişikliklerinden ise kaçınmanın ve bunlarla başa çıkmanın yollarının aranması gerektiğini belirtmektedir. Ancak proje üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri olan tüm tasarım değişikliklerinden alınacak dersler ileriye dönük olarak kalitenin yükseltilmesi amacıyla kullanılmalıdır. Tasarım değişikliklerinden ileriye dönük olarak yararlanmanın yolu, değişikliklerin kişilerin hafızalarından bağımsız olarak saklanabilmesi ve kullanılabilmesi amacıyla uygun bir enformasyon sistemi aracılığıyla kaydedilerek saklanmasıdır.

1.11.4. Tasarım Değişikliklerinin Yapı Üretim Sürecinde Ortaya Çıktığı

Aşamaya Bağli Olarak Sınıflandırılması

Değişiklikler yapı üretim sürecinin farklı aşamalarında ortaya çıkabilir. Değişikliklerin ortaya çıktığı aşamalar aşağıda ayrı ayrı ele alınarak incelenecektir.

1.11.4.1. Tasarım Sürecinde Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri

Tasarım süreci sürekli geliştirme amaçlı geri dönüşleri ve değişiklikleri içeren bir süreçtir. Girişim aşamasında elde edilen verilerin tasarım aşamasında değerlendirilerek ve çeşitli kriterler göz önüne alınarak ön projeye dönüştürülmesi sürecinin, ağırlıklı olarak içerdiği geri dönüşler nedeniyle, sistematik olarak açıklanması zordur. Bu nedenle tasarım geliştirme süreci bazı kaynaklarda kara kutu olarak nitelendirilmektedir. Tasarım sürecinde iş sahibinin istek ve ihtiyaçları proje kapsamının belirlenmesinde önem taşır. Teknik alt sistemlere ilişkin enformasyon, tasarımın yapılabilirlik, malzeme ve ekipman temini, bakım/kullanım kolaylığı, sürdürülebilirlik, enerji sakınımı, ekonomiklik vb. konulardaki kararları ve proje performansını etkiler. Tasarıma etki eden dışsal (çevresel, hukuki, vb.) faktörlere ilişkin enformasyon, iş sahibinden elde edilen enformasyon, teknik alt sistemlere ilişkin enformasyon, üretici ve tedarikçilerden elde edilen enformasyon uygun enformasyon sistemi ve araçları kullanılarak düzenlenmelidir. Düzenli toplantılar organizasyon içinde enformasyon akışının sağlanmasında yardımcı olur. Çok merkezli ya da büyük ölçekli firmalarda enformasyon teknolojisi desteği kullanılmalıdır. Aksi halde oluşan enformasyon yığnında tekrarlar, kayıplar, toplanan enformasyonun ilgili birimlere ulaşmaması ya da gecikmesi gibi problemler yaşanır. Tasarım sürecinde yaşanan enformasyon problemleri tasarım sürecinin uzamasına neden olur, tasarım sürecinde düzeltme amaçlı ya da unutulunanların eklenmesi amacıyla değişikliklerin yaşanma sıklığını artırır. Tasarım aşamasında yapılan değişikliklerin ilgili diğer tasarımcılara iletilmesinde güncellemeler önemlidir. Tasarımcıların eşzamanlı olarak güncellenmiş dokümanları kullanmamaları uygulamada sıklıkla karşılaşılan kalite problemleri yaşanmasına neden olmaktadır. Değişiklikler sık yaşandığından güncellemelerin diğer tasarımcılara zamanında iletilmemesi alt sistemlerin entegrasyonunda problemlere neden olur.

Tasarım dokümanlarında verilen her kararla ilgili olarak isteğe bağlı ya da zorunlu olarak değişiklikler yapılabilir. Değişiklik isteği tasarım organizasyonunun kendi içinden veya dışarıdan, projede rol alan taraflardan herhangi birinin talebinden kaynaklanabilir. Farklı disiplinler tarafından geliştirilen tasarım ürünlerinin süperpozisyonu ile tasarım dokümanları arasında entegrasyonunun sağlanmasındaki eksiklikler tasarım aşamasında fark edilip tasarım dokümanları birbiriyle uyumlu hale

getirilmediğinde yapım aşamasında değişiklik isteklerine neden olurlar. Tasarımda değişiklik gereksinimi, tasarım projesinde kullanılması öngörülen yapı elemanına ya da yapı malzemesine karar verme sürecinde üretim, tedarik ya da nakliye koşullarından ya da yürürlükteki mevzuatta yapılan değişikliklerden kaynaklanabilir. Yapı üretim süreci bir zincir gibi düşünüldüğünde yapılan her değişiklik bir diğer alt sistemi etkileyeceğinden yapılacak değişikliklerde belli bir prosedürün uygulanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Tasarım değişikliklerinin yönetilmesinde değişiklik taleplerinin nedenleri ve çözüm önerileri ile birlikte değişikliğin etkilediği taraflara iletilmesi ve onayların alınması, değişikliğin ortaya çıkardığı maliyetler ve kaynaklandığı faktörler, değişikliğin neden olduğu süresel değişiklik ile ilgili enformasyonun kaydedilmesi ve ilgili disiplinlere iletilmesi gerekir.

Burati ve diğ. [5] tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre, incelenen projelerde ortaya çıkan değişikliklerin %78'ini tasarım değişiklikleri oluşturmaktadır. Değişikliklerin toplam maliyeti proje maliyetinin %12,4'ünü oluştururken toplam maliyetin %79,1'i tasarım değişikliklerinden kaynaklanmaktadır. Tasarım değişiklikleri kendi içinde on alt gruba ayrılmıştır. Bu gruplar tasarım değişikliği/geliştirme, tasarım değişikliği/yapım (yapımdan kaynaklanan değişiklikler), tasarım değişikliği/saha (sahadaki koşullardan kaynaklanan değişiklikler), tasarım değişikliği/iş sahibi, tasarım değişikliği/süreç (uygulamadan kaynaklanan değişiklikler), tasarım değişikliği/üretim (fabrikasyon-üreticiden kaynaklanan değişiklikler), tasarım değişikliği/bilinmeyen nedenler, tasarım yanlışları (tasarım sürecindeki hatalar), tasarımda unutulmuşlar olarak sıralanmaktadır. Bu alt grupların içinde en yüksek gerçekleşme oranı tasarım yanlışlarında olmakta, daha sonra ise tasarım değişikliği/geliştirme ve bilinmeyen nedenlerle tasarım değişikliği gelmektedir.

1.11.4.2. İhale ve Teklif Sürecinde Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri

İhale ve teklif aşamasında yapılan tasarım değişiklikleri Amerikan kaynaklarında 'addenda/addendum' olarak adlandırılmaktadır. İhale aşamasında ihaleye katılan firmalara tasarım dokümanları (projeye ait çizimler, şartnameler, metrajlar), sözleşme formu, ihaleye davet mektubu, ihale formu ve teklifin sunulacağı zarf verilir. Bu dokümanlar ihale dosyasını oluşturur. İhale dosyasını alan firmalar dokümanları inceleyerek teklif hazırlarlar. Bu süreçte ihale dosyasında yer alan dokümanlarda yeterince açık olmayan/unutulmuş/hatalı noktalar, dokümanlar arasında

tutarsızlıklar, olabilir. Bu durumda ihaleye giren firmalar eksik bulunan noktaların açıklanmasını ya da düzeltilmesini isteyebilir. Ortaya çıkan eksiklikler tasarım organizasyonu tarafından tamamlanması gereken çalışmalardır. Bu durumda eksiklerin giderilmesi için tasarım organizasyonu çalışma yapar ve sonuçlarını ihale dosyası alan tüm firmalara değişiklik olarak bildirir.

İhale aşamasında ortaya çıkabilecek bir diğer tasarım değişikliği ise tasarım organizasyonu tarafından ihale dokümanları firmalara verildikten sonra, teklifler alınmadan önce yapılan değişikliklerdir. Bu değişiklikler de ihale dosyası almış firmalara ulaştırılır.

İhale aşamasında firmalarca dokümanların gözden geçirilmesi ve gerekli değişikliklerin yapılması yapım aşamasında ortaya çıkabilecek hataların ve dolayısı ile daha büyük kayıpların önlenmesine yardım eder. İhale aşamasında yapılan değişiklikler mutlaka teklifler alınmadan önce yapılmalı ve tüm firmalara eşit olarak dağıtılmalıdır. Firmalar da bu değişiklik enformasyonunu almış olduğu ve teklifini buna göre hazırlamış olduğunu teklif dosyasında belirtmelidir. Bu aşamada yapılan değişiklikler ilk verilen dosyalardaki ilgili konudaki enformasyonun geçerliliğini yitirdiği anlamına gelir. Teklifler alındıktan sonra sözleşme şartları kesinleşir ve daha sonraki değişiklikler değişiklik emri (CO) gerektirir [53, 48].

1.11.4.3. Yapım Aşamasında Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri

Teklif aşaması sonuçlandıktan ve yapım aşamasına geçildikten sonra sözleşme kapsamı içinde olmak koşulu ile tasarım dokümanları üzerinde yapılan her türlü tadilat değişiklik emri (CO) gerektirir. Yapım aşamasında yapılan değişiklik istekleri bu aşamada pek çok disiplinin rol almasından dolayı farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Bu aşamada yapılan harcamaların artması nedeniyle zincirleme bir etki ile pek çok disiplini etkileyen değişikliklerin projeye süresel ve parasal etkileri de büyük boyutlara ulaşabilir. Hanna ve Gündüz tarafından küçük ölçekli projelerde değişikliklerin nedenleri ve etkilerine ilişkin yapılan bir çalışmada yapım aşamasında ortaya çıkan değişiklik isteklerinin çalışanların etkinliğini de olumsuz etkilediği ortaya çıkmıştır [54].

Yapım aşamasında yapılan tasarım değişikliği talepleri yüklenicilerden, tedarikçilerden, danışmanlardan ve yerel otoritelerden gelebilir. Yüklenicilerden gelen

tasarım değişikliği isteklerinin nedenleri yapım metodu ya da teknolojisinden kaynaklanan değişiklik istekleri (belirlenen metot/teknolojide yaşanan problemler, daha ekonomik çözümler), başlangıçta öngörülmeven zemin şartlarından kaynaklanan değişiklik istekleri, tasarımları yerinde uygulama güçlüğünden (yapılabilirlik) kaynaklanan değişiklik istekleri, çizim ya da şartnamelerdeki eksiklerden/ hatalardan/uyumsuzluklardan/anlaşılır olmamasından kaynaklanan değişiklik istekleri olabilmektedir. Tedarikçilerden gelen tasarım değişikliği isteklerinin nedenleri şartnamelerdeki açıklamaların yetersizliği, şartnamelerde tarif edilen malzeme/ ekipmanın istenen nitelikte/sürede/fiyata temin edilememesi, ya da ulaştırmada yaşanan güçlükler olabilmektedir. Danışmanlardan kaynaklanan tasarım değişikliğinin nedenleri uygulama sırasında görülen tasarım hataları/eksiklikleri, yapım/kullanım aşamalarında uygulama/kullanım kolaylığı getiren performans arttırıcı tedbirler ya da maliyeti ve süreyi azaltıcı, kaliteyi arttıran tedbirleri öngören değişiklikler olabilir. Hukuksal ve yerel otoritelerden kaynaklanan değişiklik isteklerinin nedenleri ise yapım aşaması boyunca yasal prosedürlerde ortaya çıkan değişiklikler olabilmektedir [5, 53].

1.11.4.4. Kullanım Aşamasında Yapılan Tasarım Değişiklikleri ve Nedenleri

Kullanım aşamasında kullanıcılardan ya da işletmecilerden gelen değişiklik istekleri bitmiş ürünle ilgili performans problemlerinden kaynaklanır. Yapının kullanım/bakım güçlüğü, kullanım/bakım giderlerinin yüksek olması, kullanıcının fonksiyonel/estetik beklentilerinin yeterince karşılanamaması, malzeme seçimindeki ya da detaylandırmadaki hatalardan kaynaklanan performans problemleri nedeniyle kullanım aşamasında tasarıma ilişkin değişiklik istekleri gelebilir. Kullanım aşamasındaki değerlendirmelerin büyük kısmı kullanıcının beklentilerine bağlı olduğu için öznel olması, farklı kullanıcıların beklentileri ve değerlendirmeleri arasında da farklılıklara neden olur. Ancak kullanım aşamasındaki tasarım değişiklikleri isteklerinin tasarım organizasyonuna iletilmesi benzer projeler üzerinde yeniden çalışılması durumunda tasarım organizasyonu için yol gösterici ve proje performansının/kalitesinin artırılmasında yardımcı olacaktır.

1.12. Değişiklik Yönetimi İşlevi Kapsamında Yapım Aşamasında Söz konusu Olan Tasarım Değişikliklerinin Yönetilmesi

Yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişiklikleri arasında projenin kalitesi, maliyeti ve süresi üzerinde en fazla sapmaya, proje paydaşları arasında anlaşmazlıklara neden olan tasarım değişiklikleri yapım aşamasında ortaya çıkanlardır. Yapım aşamasında pek çok disiplinin eşzamanlı ve bir arada çalışması nedeniyle ortaya çıkan değişikliklerin yönetilmesi proje hedeflerine ulaşmada önem taşımaktadır.

1.12.1. Değişiklik Yönetimi; İşlevi, Kapsamı, Araçları

Değişiklik yönetimi işlevi PMBOK'ta entegrasyon yönetimi kapsamında ele alınmaktadır. Değişiklik yönetimi kapsamında yerine getirilmesi gerekli işlevler proje süresince ortaya çıkabilecek değişikliklerin önceden planlanması, değişikliklerin ortaya çıkması durumunda uyulması gerekli prosedürler, değişikliklerin kontrolü, değişikliklerin geribildirimi ve değişikliklerden çıkarılacak dersleri kapsar. Değişikliklerin planlanması risk yönetiminin bir parçasıdır. İş sahibinin tasarım aşamasının ileri safhalarında kapsamda değişiklik yapmak isteyebileceğini önceden belirtmesi durumunda tasarım ve yapım ekibi belirsizlik ve değişikliklere olanak veren esnek yaklaşım izlemelidir [27]. Daha önce gerçekleştirilmiş benzer projelerden edinilmiş deneyimlere dayanarak ortaya çıkacak değişikliklerin planlanması olasıdır. Projede rol alan tasarım organizasyonlarının benzer projelerde daha önce çalışmamış olmaları durumunda değişikliklerin ortaya çıkma olasılığı da artar. Değişiklikler anlaşmazlıklara neden olabileceğinden formel yöntemlerle yönetilmelidir. Değişikliklerin ortaya çıkması durumunda uyulması gerekli prosedürler; değişiklik talebinin nasıl bir yöntemle/formatla ortaya konacağını, kimlere iletileceğini, kimlerin onaylayacağını, hangi kanaldan ve hangi yöntemle/formatta ilgili taraflara değişiklik emirlerinin ulaştırılacağı sözleşmede değişiklikler bölümünde tanımlanmalıdır.

Tablo 0.2: Değişiklik İsteğinin Kaynaklandığı Nedenler/Taraflar ve Değişikliğin Etkileri

Değişiklik hangi taraflardan kaynaklanmaktadır?	İş sahibi Mimar diğer tasarımcılar yükleniciler üretici (yapı malzemesi ya da elemanı) danışmanlar
Değişiklik hangi nedenlerden kaynaklanır?	Müşteri beklentilerinin yetersiz analizi Zemin şartları Yapılabilirlik Üretilebilirlik Kapsam değişikliği Estetik beklentiler Ekonomik nedenler (daha ucuza mal edebilme olanağı, değişen ekonomik koşullar) Takvim değişikliği
Hangi dokümanlarda değişiklik yapılabilir?	Şartnamelerde Tasarım çizimlerinde Metrajlarda, keşifte İş programında Birim Fiyat analizlerinde Sözleşmede
Değişiklik yapıda hangi sistemleri etkileyebilir?	• Bina alt sistemleri: ◦ taşıyıcı sistem ◦ fonksiyonel sistemler-dış kabuk, bölücüler, sirkülasyon elemanları ◦ servis sistemleri • Alt yapı sistemi (su, elektrik, kanalizasyon, yağmur suyu vb.) • Çevre binalar ve yollarla ilişkiler
Değişiklikten etkilenen sistemlerde ne tür değişiklikler olabilir?	Teknoloji değişikliği Malzeme değişikliği Detay değişikliği Servis sistemleri donanımında kapasite değişikliği Yapı elemanlarında/bölümlerinde; ekleme/yok etme, boyutsal/biçimsel değişiklikler
Değişiklik nelere yol açabilir?	İşgücü/uzman gereksiniminde farklılık (tasarımda ve yapımda) Ekipman/makine gereksiniminde (donanım) farklılık Teknoloji gereksiniminde farklılık Teknik bilgi gereksiniminde (know-how) farklılık Maliyet artışı/düşüşü Süre artışı/azalması Ürün performansında farklılık Çalışanların performansında farklılık Kaynak kaybı

Onaylanmış değişiklikler ilgili taraflara iletdikten sonra, aynı konularda değişiklikten önce hazırlanmış dokümanlardaki enformasyon güncelliğini yitirmiş demektir ve iptal edilmiş olur. Yapılan değişikliklere ilişkin güncellenmiş enformasyonun uygulamada

kullanılmasının sağlanması amacıyla yapılacak kontroller de proje kalitesi açısından önemlidir.

Tablo 0.2’de değişikliklerin hangi faktörlerden kaynaklandığı ayrıntılı olarak görülmektedir. Yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinden, iş sahibinin ek isteklerinden kaynaklanan değişikliklerin neden olacağı ek maliyetler sözleşme dışı işler olarak iş sahibinden talep edilirken, iş sahibinin isteklerinin başlangıçta doğru saptanamamasından kaynaklanan değişiklikler tasarımcının sorumluluğu altındadır. Aynı şekilde tasarım hatalarından ve unutulmalardan kaynaklanan değişikliklerin maliyeti de tasarım organizasyonu tarafından karşılanacaktır. Tasarım organizasyonu dışındaki organizasyonlardan diğer tasarımcılar, yapımcı, tedarikçi ve üreticilerden kaynaklanan değişikliklerde ise değişikliğin kimin sorumluluğunda olduğunun saptanarak değişiklik maliyetinin faturalandırılması değişiklik yönetimi kapsamında değişiklik enformasyonunun kaydedilmesi sayesinde gerçekleştirilebilir.

Değişiklik yönetimi kapsamında kullanılacak araçlar değişiklik talep formu , değişiklik emri (CO) ve bu enformasyonun tutulacağı bir değişiklik yönetimi enformasyon sistemidir. Kalite yönetim sistemi kapsamında da ileride benzer değişikliklerin tekrarlanmasına engel olmak için alınması gerekli önlemlere ilişkin rapor tutulur. Değişiklik yönetimi işlevini yürütmek için yararlanılan araçlara ilişkin açıklamalar izleyen başlıklarda verilmektedir.

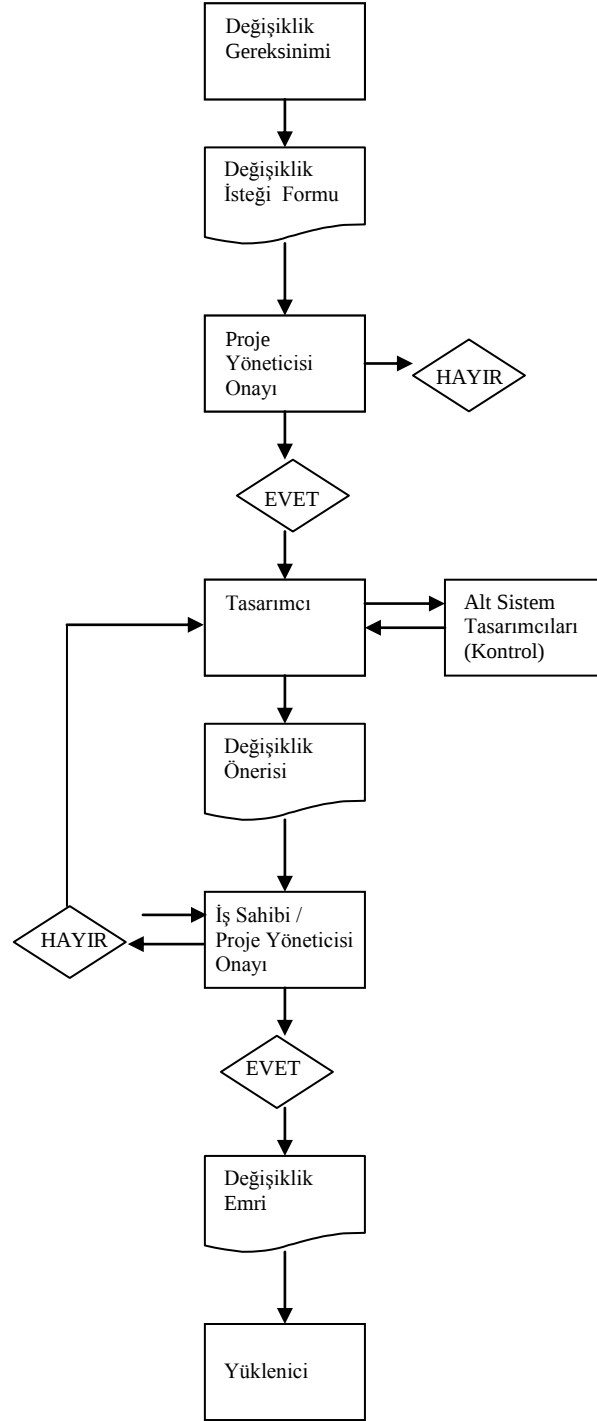
1.12.2. Değişiklik Yönetimi Kapsamında Yer Alan Değişiklik Emirleri, Ortaya Çıkış Nedenleri ve Standart Süreçleri

Yapım aşamasında ortaya çıkan ve proje tadilatı gerektiren tasarım değişiklikleri tasarım organizasyonunun tamamlanmış dokümanlar üzerinde yeniden çalışmasını gerektirdiğinden tasarım organizasyonu açısından maliyet ve süre kaybına neden olur. Bu kayıplar diğer proje katılımcıları açısından da direk ve dolaylı kayıplara neden olabilir. Yapı üretim sürecinin çok fazlı ve çok disiplinli yapısı içinde bir tasarım değişikliği sonraki aşamaları ve farklı disiplinleri etkileyebilmektedir. Tasarım dokümanları üzerinde yapılan değişiklikler ilgili konuya ayrılan kaynaklarda, işçilikte, iş programında takip eden işlerin ilerleyişinde, dolayısı ile projenin takviminde, bütçesinde ve kalitesinde sapmalara neden olur. Yapılan değişikliğin getirdiği kaybın

neden olan organizasyon tarafından karşılanması gerekir. Ancak nedenlerin ve sorumluların saptanması her zaman kolay değildir. Bu nedenle yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin sözleşmede tanımlanan prosedürlere uygun olarak formel yollarla yürütülmesi gerekir.

Değişiklik istekleri ve değişiklik emirleri (CO) mutlaka yazılı olarak ortaya konmalıdır. Uygulamada yazılı dokümanların getirdiği sorumluluktan kaçınmak için ya da hızla çözüme ulaşabilmek amacıyla zaman zaman sözlü değişiklik istekleri ve değişiklik emirleri ile karşılaşmaktadır. Genellikle zaman sıkıntısı neden gösterilse de sonradan anlaşmazlıklara neden olabilecek değişikliklere ilişkin enformasyonunun kayıt altına alınması hem yanlış anlamaların önlenmesi hem de hukuksal açıdan geçerli dokümanların ortaya konması açısından bir gerekliliktir. İleride herhangi bir kalite problemi ya da anlaşmazlık durumunda değişikliğin kimin isteği ve kimin onayı ile ve ne zaman yapıldığı değişikliklerin yazılı olarak kayıt altına alınması ile mümkündür. Zaman sıkıntısı nedeniyle değişikliklerin yazıya dökülememesinin önüne geçebilmek için kullanımı kolaylaştırıcı önlemler alınmalıdır.

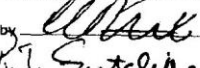
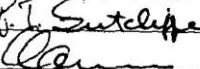
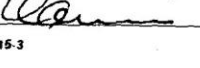
Değişiklik istekleri bir değişiklik talep formu ile bildirilmelidir. Değişiklik talep formu değişikliği talep eden organizasyonun sorumlusu ya da iş sahibi tarafından doldurulmalı ve proje yöneticisi ve/veya iş sahibine iletilmelidir. Değişiklik talep formunda problem ya da değişikliğin nedeni tanımlanmalı, değişikliğin etkilediği alt sistemler belirtilmeli, üzerinde değişiklik istenen dokümanlara referans verilmeli, çözüm önerisi varsa belirtilmelidir. Değişikliğin gerçekleştirilmesi için belirli bir süresel sınır varsa bu da formda belirtilmelidir.



Şekil 0.1: Yapım Aşamasında Ortaya Çıkan Tasarım Değişikliği Durumunda İzlenecek Standart Süreç Akış Şeması

Şekil 0.1’de yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliği durumunda izlenecek standart süreç akış şemasında görülmektedir. Değişiklik isteği proje yöneticisi tarafından tasarım organizasyonuna ulaştırıldıktan sonra değişiklik talebi ilgili tasarım organizasyonları tarafından incelenir ve değişiklik yapılması gerekli görülen konularda çalışma yapıldıktan sonra değişikliğin etkilediği diğer sistemlerin tasarımcılarına

değişiklik önerisi yine yazılı ortamda ve önceden belirlenmiş formatta iletilir. Diğer tasarımcılar da değişiklik talebi ile ilgili çalışmalarını yaptıktan sonra tasarım dokümanları arasında uyumsuzluk olmadığı tasarım koordinatörü tarafından kontrol edilir. Bu arada değişikliğin neden olduğu süresel ve parasal sapmalar değişiklik önerisinde belirtilir. Tüm tasarımcılar değişiklik önerisini onayladıktan sonra ortaya çıkan değişiklik önerisi proje yöneticisi ve iş sahibi tarafından onaylanır ve değişiklik emri olarak ilgili organizasyonlara iletilir.

 E. R. FISK & ASSOCIATES PO Box 5448 • Orange, CA 92613-5448		CHANGE ORDER	
PROJECT TITLE <u>Dalles Hydroelectric Project</u>			
PROJECT NO. <u>F-409</u>	CONTRACT NO. <u>W34-6759</u>	CONTRACT DATE <u>29 Oct 1990</u>	
CONTRACTOR <u>International Constructors, Inc.</u>			
The following changes are hereby made to the Contract Documents:			
Construction of access bridge abutment No. 1 drainage system; and Reset two penstock bearing plates. All in accordance with revised DWG S-17209 Revision 3, dated 28 August 1991.			
Justification: <u>Unforeseen soil conditions</u>			
CHANGE TO CONTRACT PRICE			
Original Contract Price: \$ <u>13,231,053.00</u>			
Current contract price, as adjusted by previous change orders: \$ <u>13,257,760.00</u>			
The Contract Price due to this Change Order will be [increased] [decreased] by \$ <u>14,342.00</u>			
The new Contract Price due to this Change Order will be: \$ <u>13,272,102.00</u>			
CHANGE TO CONTRACT TIME			
The Contract Time will be [increased] [decreased] by <u>21</u> calendar days.			
The date for completion of all work under the contract will be <u>24 June 1992</u>			
Approvals Required:			
To be effective, this order must be approved by the Owner if it changes the scope or objective of the project, or as may otherwise be required under the terms of the Supplementary General Conditions of the Contract.			
Requested by		Proj Mgr - E.R. Fisk & Associates	date <u>28 Aug 1991</u>
Recommended by		E. R. Fisk & Associates	date <u>28 Aug 1991</u>
Ordered by		Dalles Power Company	date <u>2 Sept 1991</u>
Accepted by		International Constructors, Inc.	date <u>9 Sept 1991</u>

Wiley-Fisk Form 15-3

Şekil 0.2: Değişiklik Emri Form Örneği [53]

Bir değişiklik emrinde değişiklik talep formuna referans verildikten sonra değişiklikle ilgili açıklama, üzerinde değişiklik yapılan tasarım dokümanlarının referans numaraları ve bölümleri, ilgili tüm disiplinlerin sorumlularının ve iş sahibinin onayı, ortaya çıkan süresel ve parasal sapmaların rakamsal karşılıkları yer alır.

LAWRANCE, FISK & McFARLAND, INC.
CONSULTING ENGINEERS • SANTA BARBARA • ORANGE

CHANGE ORDER

(Instructions on reverse side) No. 13

PROJECT Hydroelectric Project

DATE OF ISSUANCE 14 May 1990 EFFECTIVE DATE 15 May 1990

OWNER Oakville Power Company

OWNER'S Contract No. 89/90-00

CONTRACTOR XYZ Constructors, Inc. ENGINEER Lawrance, Fisk & McFarland, Inc.

You are directed to make the following changes in the Contract Documents.
Description: Item 1 - Exploratory excavation
Item 2 - Pipe relocation
Item 3 - Delete lateral 4A
Reason for Change Order: Corrective work
Attachments: (List documents supporting change)
Attachment B (Sketch SK-30)

Data used as basis
for calculation only

CHANGE IN CONTRACT PRICE:	CHANGE IN CONTRACT TIMES:
Original Contract Price \$ <u>65,123,405.00</u>	Original Contract Times Substantial Completion: <u>1400</u> Ready for final payment: <u>days or dates</u>
Net changes from previous Change Orders No. <u>1</u> to No. <u>12</u> \$ <u>62,037.00</u>	Net change from previous Change Orders No. <u>1</u> to No. <u>12</u> <u>days</u>
Contract Price prior to this Change Order \$ <u>65,185,442.00</u>	Contract Times prior to this Change Order Substantial Completion: <u>1410</u> Ready for final payment: <u>1440</u> <u>days or dates</u>
Net Increase (decrease) of this Change Order \$ <u>1726.00</u>	Net Increase (decrease) of this Change Order <u>4 days</u> <u>days</u>
Contract Price with all approved Change Orders \$ <u>65,187,168.00</u>	Contract Times with all approved Change Orders Substantial Completion: <u>1414</u> Ready for final payment: <u>1434</u> <u>days or dates</u>

RECOMMENDED: By: [Signature] Engineer (Authorized Signature) Date: _____

APPROVED: By: [Signature] Owner (Authorized Signature) Date: _____

ACCEPTED: By: [Signature] Contractor (Authorized Signature) Date: _____

EJCDC No. 1910-8-B (1990 Edition)
Prepared by the Engineers Joint Contract Documents Committee and endorsed by The Associated General Contractors of America.

Şekil 0.3: Değişiklik Emri Form Örneği

(EJCDC – Engineer's Joint Contract Documents Committee)

Şekil 0.2, Şekil 0.3 ve Şekil 0.4'de Amerika'da kullanılan ve literatürden alınan değişiklik emri form örnekleri verilmektedir. Bu formlarda bir değişiklik emrinde olması gerekli detaylara yer verildiği görölmektedir. Türkiye'de bir mimari büro

tarafından ortaya konmuş olan ve kullanılan Değişiklik İstek Formu ve Değişiklik Emri Formu EK B4'de verilmiştir.

CHANGE ORDER

INSTRUCTIONS

A. GENERAL INFORMATION

This document was developed to provide a uniform format for handling contract changes that affect Contract Price or Contract Times. Changes that have been initiated by a Work Change Directive must be incorporated into a subsequent Change Order if they affect Contract Price or Times.

Changes that affect Contract Price or Contract Times should be promptly covered by a Change Order. The practice of accumulating change order items to reduce the administrative burden may lead to unnecessary disputes.

If Milestones have been listed any effect of a Change Order thereon should be addressed.

For supplemental instructions and minor changes not involving a change in the Contract Price or Contract Times, a Field Order may be used.

B. COMPLETING THE CHANGE ORDER FORM

Engineer initiates the form, including a description of the changes involved and attachments based upon documents and proposals submitted by Contractor, or requests from Owner, or both.

Once Engineer has completed and signed the form, all copies should be sent to Contractor for approval. After approval by Contractor, all copies should be sent to Owner for approval. Engineer should make distribution of executed copies after approval by Owner.

If a change only applies to Contract Price or to Contract Times, cross out the part of the tabulation that does not apply.

Şekil 0.4: Değişiklik Emri Form Örneği - Şekil 0.3'ün Devamı
(EJCDC – Engineer's Joint Contract Documents Committee)

Hanna ve diğ. [46], bir değişiklik emrinde yer alması gereken enformasyonun daha detaylı olarak ödemelerle ilgili sözleşme hükümlerine atfı, değişikliğin nasıl telafi edileceğini, değişikliği yapmak için gerekli adam-saati, değişikliğin yapılması için harcanan süreyi, değişikliğe bağlı olarak işin durduğu süreyi, değişikliğin kaynaklandığı tarafa bağlı olarak kaçınıcı değişiklik olduğu, onaylanmış kaçınıcı

değişiklik olduğu ve her bir nedenden dolayı değişikliklere harcanan adam-saat listelerini içermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Chang [55] tarafından dört proje üzerinde değişiklik nedenlerine ilişkin yapılan bir araştırmada maliyet artışı ile süresel artışların nedenlerinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Değişikliklerin detaylı olarak kayıt altına alınması ileriye dönük anlaşmazlıkların önlenmesi ve kalitenin artırılması açısından önemlidir.

1.12.3. Tasarım Hatalarından Kaynaklanan Değişiklik Emirleri Kapsamındaki Hata ve Değişikliklerin Tasarım Organizasyonuna Geribildirimi

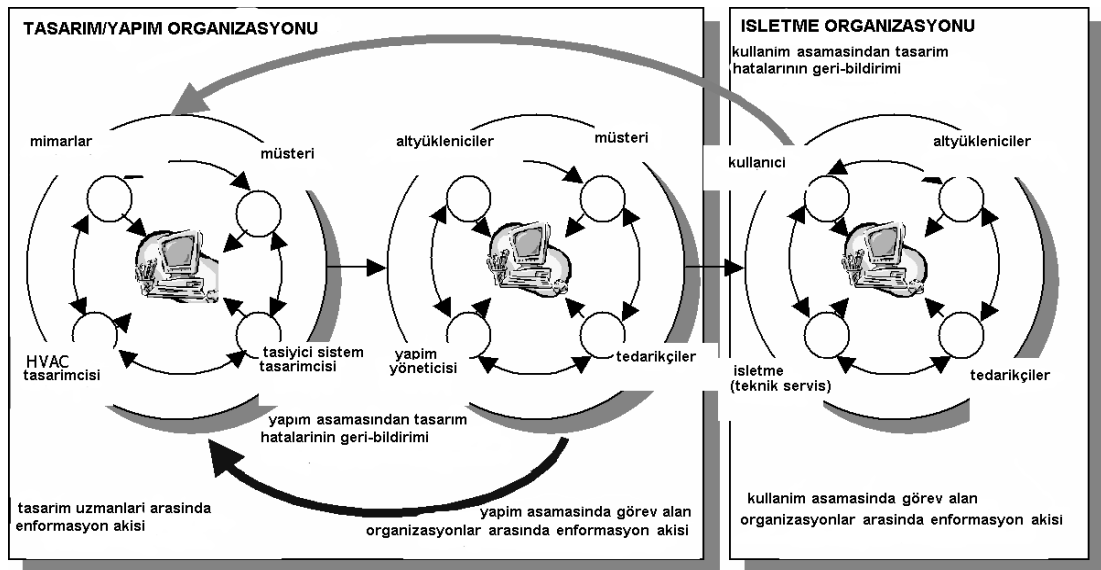
Tasarım dokümanlarında yapılacak değişikliklerin içinde tasarım organizasyonundan kaynaklanan eksiklik ya da yanlışlıklar tasarım hatası olarak adlandırılır. Tasarım hatası, tasarım ekibinin, tamamlanmış bir çalışma üzerinde yeniden çalışmasını gerektirdiğinden ek süre ve ek maliyete neden olur.

Feld ve diğ. [56] hatayı ‘tasarımın beklentilere uygun olmaması’ olarak açıklamaktadır. Bu tanıma göre tasarım hataları, tasarımda kalite problemi ile eşdeğer anlam taşımaktadır. Feld ve diğ. adı geçen eserde hatanın bir takım koşulların, yanlışların, yanlış anlamaların, gözden kaçırılan noktaların, yetersizliklerin ve performans eksikliğinin birleşiminden ortaya çıktığını belirtmektedir. 1918’de Amerikan Demiryolları Mühendisleri Odası (American Railway Engineering Association) ‘Beton Yapılardaki Hatalar’ (Study Of Failures Of Concrete Structures) adlı araştırma raporunda yapıdaki hataların başında uygun olmayan tasarımın geldiğini belirtmektedir. 1960’da Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA) toplantısı öncesinde yapılan yedi maddelik bir açıklamada tasarım hatalarının nedenlerinin ağırlıklı olarak Tasarım/Yapım aşamalarında görev alan organizasyonlar arasındaki kopukluktan ve tasarım sürecindeki kontrol problemlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir [56].

Ransom [57] İngiltere’de yapıdaki hatalara ilişkin yapılan üç araştırmanın sonuçlarını şöyle ortaya koymuştur: Building Research Advisory Service tarafından yapılan bir araştırmaya göre yapıdaki hataların nedeni % 58 oranında hatalı tasarım, %35 oranında hatalı uygulama, %12 oranında hatalı malzeme kullanımı, %11 oranında ise beklenmeyen kullanıcı isteklerinden kaynaklanmaktadır. Hatalara ilişkin ikinci araştırmada tasarım kusurlarının %58, işçilik hatalarının ise %28’lik bir oranda

gerçekleştiği ortaya çıkmıştır. Building Research Institute tarafından iki katlı konutlarda rastlanan hatalara ilişkin yapılan bir araştırmada ise, hataların %50'sinin hatalı tasarımdan, %41'inin araziden, %8'inin de malzeme ve diğer nedenlerden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

Bunlardan anlaşılacağı üzere 20. yy.ın başlarında üzerinde durulan bir konu olan tasarım hataları günümüzde de gelişen teknolojik olanaklara rağmen oluşmaya devam etmektedir. Sürekli yeni teknolojilerin geliştirilmesi, yeni malzemelerin piyasaya sürülmesi tasarımcılar için yeni olanaklar yaratırken denenmemiş olanı denemenin ortaya çıkardığı risk ve tasarım organizasyonlarının üstlendikleri geniş kapsamlı ve kimi zaman karmaşık projelerde farklı uzmanlarla bir arada çalışmak zorunda kalmalarının getirdiği güçlükler günümüzde tasarım hatalarının ortaya çıkma olasılığını arttırmaktadır. Tasarım hatalarının ortaya çıkmasındaki başlıca neden ise tasarımlar arasındaki uyumsuzlukların zamanında fark edilememesi ve gerek tasarım organizasyonları arasında, gerekse yapım ve tasarım organizasyonları arasındaki enformasyon akışındaki eksikliklerdir.



Şekil 0.5: Yapım ve Kullanım Aşamasında Tasarım Organizasyonuna Enformasyon Akışı [58]

Tasarım aşamasında gözden kaçan tasarım hataları yapım aşamasında veya uzun dönemde kullanım aşamasında ortaya çıkabilmektedir. Ancak yapım aşamasında ya da kullanım aşamasında ortaya çıkan tasarım hatalarının düzeltilmesi tasarım organizasyonu açısından söz konusu projeye ilişkin süresel ve parasal kayıplara neden

olacağından tasarımda kalite düşüklüğü olarak değerlendirilmektedir. Yapım aşamasında ortaya çıkan hatalar Tasarım/Yapım entegrasyonunun sağlanması durumunda tasarım organizasyonu tarafından düzeltilebilirken, kullanım aşamasında ortaya çıkan hatalar çoğu kez kullanım aşamasında tasarım organizasyonu ile koordinasyonun kesilmesi sonucu tazmin edilemeyerek kullanıcının mali ve süresel kaybı ile sonuçlanmaktadır. Tasarım/Yapım yaklaşımında tasarım ve yapım faaliyetleri birlikte yüklenildiğinden Şekil 0.5’de görüldüğü gibi yapım aşamasında ortaya çıkan hatalara ilişkin enformasyonun tasarım organizasyonuna aktarılması sağlanmakta ve değişikliklerin tasarımı gerçekleştiren ekip tarafından düzeltilmesi, tasarımın bütünlüğü ve tasarım kalitesi açısından olumlu sonuç vermektedir. Tasarım kalitesinin yükseltilmesi açısından kullanım/işletme aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin de tasarım organizasyonuna geribildirimi ile enformasyon akışının sağlanması gerekmektedir. Ortaya çıkan hatalardan tasarım organizasyonunun haberdar olması tasarım organizasyonunun kendi gelişimi ve benzer hataları tekrarlamayı önlemesi için de önem taşımaktadır.

Literatürde tasarım hataları ile ilgili aralarında bazı anlam farklılıkları da bulunan çeşitli terimler kullanılmaktadır. Bu terimlerin İngilizce ve Türkçe karşılıkları Tablo 3.3’de verilmektedir.

Tablo 0.3: Tasarım Hatalarına İlişkin Terimler

Terim	Türkçe Karşılığı
Design failure	Başarısız tasarım
Design error	Sistemik tasarım hatası
Design deficiency	Tasarım eksikliği
Design defect	Tasarım kusuru
Design omissions	Tasarım ihmalleri/unutulanlar
Design deviations	Tasarım sapmaları
Design changes	Tasarım değişiklikleri
Inconsistency in design	Tasarım uyumsuzlukları/tutarsızlıkları

Literatürde tasarım hataları ile ilişkili olarak kullanılan tüm bu terimler tasarım sürecinde ve süreç sonunda ortaya çıkan tasarım ürünündeki eksiklik ve hatalarla ilişkilidir. Bu çalışma kapsamında tasarım faaliyetiyle ilgili tüm eksiklik ve yanlışlıkları içermesi açısından ‘tasarım hatası’ kavramı kullanılmıştır.

Yapı üretim sürecinde ortaya çıkan değişiklik isteklerinin bir zorunluluktan ya da müşterinin zaman içinde değişen taleplerinden kaynaklandığı durumlar dışında ortaya çıkan değişiklik istekleri değişikliğe neden olan tarafın hatası olarak kabul edilir. Bu gibi durumlarda ortaya çıkan maliyet ve süre artışı projenin öngörülen süre ya da maliyetle tamamlanmasına engel olduğunda kalite problemi olarak değerlendirilir. Daha önce sözü edilen araştırmalara dayanarak tasarım hatalarından kaynaklanan değişikliklerin gerçekleşme oranının yüksekliği göz önüne alındığında tasarım organizasyonlarında tasarım hatalarına karşı önlem alınmasının tasarım kalitesi açısından önemi açıkça görülmektedir. Tasarım hatalarının önlenmesi tasarım sürecinde başarılı kalite yönetim politikasının uygulanması, tasarım sürecinde enformasyon akışının düzenlenmesi ve değişiklik yönetiminin de bu kapsamda ele alınması ile olasıdır.

1.12.3.1. Geribildirimın Önemi

Yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişiklikleri, seçilen proje teslim yöntemine bağlı olarak tasarım ve yapım süreçlerinin kopuk olduğu durumlarda yapım aşamasında şantiyede görev alan ve yapım aşamasındaki problemlere yönelik olarak çalışan bir tasarım organizasyonu tarafından ya da Tasarım/Yapım yönteminde tasarım organizasyonu tarafından gerçekleştirilir. Tasarım değişikliğinin gerçekleştirilmesinde iki önemli konudan söz edilebilir. Birincisi yapılacak değişikliğin projenin özüne uygun olması ve projenin geri kalan kısımlarıyla uyumu ve entegrasyonu. İkinci konu ise ortaya çıkan değişikliğin neden kaynaklandığının tespit edilerek benzer hataların ileride de tekrarlanmasına engel olmak için önlem alınması. Her iki konu açısından da başlangıçta tasarımı yapan organizasyon ile yapım aşamasında koordineli çalışılması proje kalitesi açısından önem taşımaktadır. Ibbs [52], değişiklik yönetimi ile ilgili olarak hataların önlenmesi ve projede başarıyı artırabilmek için hatalardan ders alınmasının çok önemli olduğunu ve ileride benzer hataların tekrarlanmasının önüne geçilmesinde hataların nedenlerini anlamının önemli olduğunu, hatalardan çıkarılabilecek değerli dersler nedeniyle proje değişikliklerinin faydalı olduğunu belirtmektedir.

Tasarım organizasyonu ile yapım aşamasında ilişkinin kesilmesi durumunda ortaya çıkan değişiklik gereksinimine ilişkin enformasyon tasarım organizasyonuna ulaşmadığından, değişikliğin nedeninin tasarım hatası olması durumunda tasarım

organizasyonu benzer hataları tekrarlamayı sürdürecektir. Tasarım hatalarına ilişkin enformasyonun tasarım organizasyonuna geri bildirimi ve bu enformasyonun uygun bir enformasyon sistemi içinde değerlendirilmesi ile tasarım organizasyonu bu enformasyonu ilerideki tasarımlarında veri olarak kullanabileceğinden tasarım kalitesinin yükseltilmesine hizmet edecektir.

Değişiklik enformasyonu yapılan değişikliğin faturalandırılması ve hak talebi olduğunda hukuki doküman niteliği taşıması açısından da önemlidir. Tasarım sürecinde gözden kaçan konularla ya da ek taleplerle ilgili değişikliklerin yapım aşamasında ortaya çıkartılması, düzeltici faaliyetlerin tasarım organizasyonunun katılımıyla gerçekleştirilmesi ve yapılan değişikliğin kaydedilerek yapıldı projelerine işlenmesi kullanım aşamasında ortaya çıkabilecek problemlerin önlenmesi açısından da gereklidir.

1.12.3.2. Geribildirimi Engelleyen Nedenler

Tasarım değişikliklerine ilişkin enformasyonun geri bildirimini engelleyen faktörlerden biri seçilen proje teslim yönteminden ötürü yapım aşamasında tasarım organizasyonu ile ilişkinin kesilmesi ya da yapımda rol alan organizasyonlar ile tasarım organizasyonu arasında enformasyon akışının olmamasıdır. Yapım sürecinde genellikle süresel endişelerden dolayı değişikliklerin kayıt altına alınması ihmal edilmektedir. Değişikliklerin yazılı ortamda yapılması durumunda bile bu enformasyon oldukça yetersiz veri içermekte, kısmi olarak faturalandırma amacıyla kullanılmakta, proje süre ve maliyetine etkilerinin hesaplanması, kalite iyileştirmeye hizmet etmesi düşünülmemektedir.

Değişikliklerin tasarım organizasyonuna geri bildirimini engelleyen faktörlerden bir diğeri de organizasyonların değişikliklere ilişkin enformasyonu firma sırrı olarak değerlendirmeleri ve bu enformasyonu proje katılımcılarına açmayı reddetmeleridir. Günümüzde rekabet koşullarının gereği olarak firmalar projeye ilişkin enformasyonu olabildiğince gizli tutmaya çalışmaktadırlar. Bunun sonucu olarak da tasarımda kalitenin iyileştirilmesi için kullanılacak enformasyon mevcutken tasarım organizasyonuna geri bildirim engellenmekte ve kullanılamamaktadır.

1.12.3.3. Geribildirimi Sağlamaya Yönelik Olanak ve Çözümler

Tasarım organizasyonuna geri bildirimi sağlamaya yönelik olanak ve çözümler iki grupta toplanan engelleyici nedenlerin ortadan kaldırılması ile sağlanabilir. İlk olarak organizasyonel boyutta çözümün sağlanması amacıyla proje teslim yönteminde tasarım ve yapım organizasyonları arasındaki bütünleşmeye olanak verecek bir organizasyonel yapılanmaya gidilmesi ve ikinci olarak da geri bildirilecek enformasyonun kullanılabilmesi için enformasyon teknolojisinin olanaklarından yararlanılması ve uygun bir enformasyon sisteminin kullanılması gerekmektedir.

Tasarım Organizasyonunun Yapım Aşaması İle İlişkisinin Sürdüğü Proje Teslim Sistemlerinin Tercih Edilmesi

Yapı üretim sürecinin bütünsel bir anlayışla ele alınarak fazlar arası koordinasyonun sağlanması amacıyla uygun bir organizasyonel yapılanmaya gidilmesi proje kalitesini artırmada etkilidir. Bununla birlikte yapım aşamasından tasarım organizasyonuna geri bildirimin sağlanması tasarım ve yapım organizasyonları arasında karşılıklı güveni sağlayacak bir proje teslim sisteminin seçilerek tarafların ellerindeki enformasyonu karşılıklı olarak birbirlerine açmaları ile mümkündür. Tasarım ve yapım organizasyonlarının ya üstlenilen proje için oluşturulmuş bir konsorsiyum ya da aynı çatı altında çalışan bir ortaklık bünyesinde olması ve projenin Tasarım/Yapım yöntemi ile üstlenilmesi durumunda organizasyonlar arasında enformasyon akışının sağlanması ve yapım aşamasından tasarım organizasyonuna geri bildirimin sağlanması mümkün olabilir.

Tasarım Organizasyonunun Yapım Aşamasındaki Enformasyona Erişim Olanak ve Araçlarının Kullanımı

Tasarım ve yapım bütünleşmesinin enformasyon teknolojisinin olanaklarından yararlanılarak sağlanması fazlar arası ve organizasyonlar arası enformasyona erişime olanak sağlayacaktır. Kalite yönetim sisteminin bir parçası olan ve proje bazında enformasyon akışını sağlamaya yönelik uygun bir enformasyon sistemi günümüzde bilgisayar teknolojisinin sunduğu olanaklarla desteklenerek tasarlanabilir. Bilgisayar teknolojisinin sunduğu sayısallaştırılmış verileri, uygun teknolojik altyapı kullanılarak coğrafi olarak farklı merkezlere yayma olanağı, ortak bir enformasyon sistemi üzerinde proje paydaşlarının eş zamanlı çalışmasına ve enformasyonun proje paydaşları arasında paylaşımına ve kullanımına olanak vermektedir. Ancak

organizasyonel yapılanmaya uygun bir enformasyon sisteminin tasarlanması, proje paydaşlarının sistemi kullanma konusunda istekli olmaları ve önemsemeleri başarı için gerekli önkoşuldur. Uygun bir enformasyon sistemi tasarlandığında ise tüm katılımcıların gerekli enformasyonu sisteme girmelerinde yaşanabilecek eksiklikler enformasyon kaybına neden olacağından sistemin başarılı çalışmasına ve istenen sonuçların alınmasına engel olacaktır. Tasarımcı ve yapımcıların organizasyonel boyutta bütünleşmesi ve bu yapılanmaya uygun bütünleşik bir enformasyon sisteminin kullanılması durumunda yapım aşamasından tasarım aşamasına geri bildirim sağlanacaktır.

1.13. Tasarım Sürecinde Enformasyon Yönetimi ve Enformasyon Sistemleri

Çok fazlı ve çok disiplinli yapısından ötürü enformasyon yönetiminin önem taşıdığı yapım endüstrisinde enformasyon teknolojisindeki gelişmelerin etkileri diğer bazı sektörlerin gerisinde kalmakla birlikte genellikle operasyonel düzeyde gerçekleştirilen işlerin rasyonelleştirilmesine yönelik olmaktadır. Enformasyon sistemlerinin gelişiminin yapım endüstrisine etkileri ve tasarım organizasyonlarında enformasyon teknolojisi kullanımı konuları aşağıda açıklanmaktadır.

1.13.1. Enformasyon Sistemlerinin Gelişimi ve Yapım Endüstrisine Etkileri

Enformasyon teknolojisindeki gelişime paralel olarak enformasyon teknolojisinin Tasarım/Yapım endüstrisine sunduğu olanaklar sektörün gelişimine katkıda bulunurken farklı yapılanmalara da olanak sağlayarak değişime neden olmuştur. Enformasyon teknolojisindeki gelişim Şekil 0.6'de görülmektedir.

ve analizi araçları ile birlikte etkin yapım süreci planı oluşturmak amacıyla geliştirilmektedir.

- Diğer yandan internet, enformasyon teknolojisini ve enformasyon teknolojisine karşı tutumu değiştirmiştir. E-posta ile iletişim kurmak ve internet üzerinden doküman paylaşımı dağıtık (distributed-fiziksel olarak birbirinden uzak) sistemler için ve jenerik veri değişimi (XML gibi) için kullanılmaktadır. Bu teknolojiler veri model standartları ile birlikte daha zengin, daha endüstriye özel veri değişim teknolojilerine doğru gitmektedir. Tüm bunlar yapım sürecinde kullanılan yazılımlar arasında entegrasyonun sağlanması şeklinde sonuçlanacaktır.
- Günümüzde yapım projelerinde enformasyon, yazılı dokümanlar, birbiriyle ilişkilendirilmemiş bilgisayar ortamında tutulan dosyalar ve çalışanların zihinlerinde tutulmaktadır. Teknolojik ilerlemeler farklı veri kaynakları arasında ilişki kurarak entegrasyonu sağlamaya yardımcı olmaktadır. Bu sistemler kapsam, entegrasyon ve esneklik özellikleriyle Toplam Proje Sistemleri olarak adlandırılmaktadır.

1.13.2. Tasarım Organizasyonlarında Enformasyon Sistemleri ve Enformasyon Teknolojisinin Güncel Kullanımı

Tasarım organizasyonu enformasyon akışının çok yoğun olduğu bir ortamdır. Tasarım organizasyonunda enformasyon ihtiyacı proje bazında ve kurumsal bazda olmak üzere iki boyutta ele alınabilir. Kurumsal bazda enformasyon ihtiyacı işletmenin yaşamını sürdürebilmesi için gerekli finansal veriler, muhasebe kayıtları, personel kayıtları, müşteri kayıtları gibi konuları kapsar. Proje bazında enformasyon ihtiyacı ise daha karmaşık ve yoğundur. Üstlenilen her bir projeye özgü farklı kaynaklardan elde edilen enformasyonun toplanması, analiz edilmesi, üretilen enformasyonun zamanında gerekli yerlere ulaştırılması ve gereğinde ulaşılabilecek şekilde kaydedilip saklanması, tasarım sürecinin sürekli geri dönüşleri içermesi ve yapı projelerinde rol alanların sayısal çokluğu, farklılığı ve dağınık yapısı göz önüne alındığında, bu karmaşayı yaratır.

Tasarımcıların enformasyon ihtiyacı Tablo 0.4'de sıralanmaktadır.

Tablo 0.4: Tasarımcıların Çeşitli Aşamalarda İhtiyaç Duydukları Enformasyon [20]

Proje temin olanakları	İdari, hukuki sınırlamalar, imar durumu, yönetmelikler
Tasarıma esas olacak ön karar verileri	Teknoloji, malzeme, yapı elemanları ile ilgili teknik yenilikler, performans karakteristikleri, boyutlar
Teknoloji, maliyet tavanı, hedef kitle, ihtiyaç programı, vb.	Uzmanlık gerektiren projeler için özel enformasyon, danışmanlık hizmeti veren kuruluşların adresleri
Uygulamada çıkan, teknolojiye, malzemeye, yapı elemanları dizaynına ilişkin sorular	Kesin proje ve uygulama projelerinin hazırlanmasında diğer disiplinlerle olan iletişim ile elde edilecek enformasyon vb.

Tasarımda enformasyon ihtiyacını bir başka açıdan;

- İçsel enformasyon ihtiyacı
- Dışsal enformasyon ihtiyacı

olarak ele almak mümkündür. Tasarım organizasyonunun projede rol alan diğer katılımcılardan ya da diğer kaynaklardan elde ettiği ya da dağıttığı enformasyon dışsal enformasyonu oluştururken, organizasyon içindeki (aynı organizasyonun farklı merkezleri arasındaki) enformasyon akışı içsel enformasyonu oluşturmaktadır. Dışsal enformasyon, projenin çok fazlı yapısı düşünüldüğünde, hem içinde bulunan fazda rol alan organizasyonlar arasındaki yatay enformasyon akışını hem de farklı fazlarda rol alan organizasyonlar arasındaki düşey enformasyon akışını kapsar.

Tasarım organizasyonlarına enformasyon teknolojisi iki ve üç boyutlu çizim/tasarım yapma (CAD), tasarımın gerçeğe yakın görüntülerini elde etme-modelleme, maket yapımı (CAM), rapor, hesap tabloları ve grafik oluşturma işlevleri için geliştirilmiş bilgisayar yazılımlarının kullanımı ile girmiştir. Kullanılan enformasyon sistemleri veri işleme yoluyla operasyonel düzeyde etkinliğin artırılması için yararlanılan yazılımlar ve tasarımcıya, tanımlanan parametrelere uygun olarak çok sayıda tasarım alternatifi sunarak özellikle fizibilite çalışması ya da ön proje aşamalarında karar vermede yardımcı enformasyon sistemleri gibi sistemlerdir.

Tasarım dokümanlarının oluşturulmasında tasarım verilerinin vektörlerle tanımlanmasından kaynaklanan sorunlara neden olan vektör tabanlı CAD'ın dışında, yapı bileşenlerinin çeşitli özellikleri ile birlikte tanımlandığı akıllı nesneler kullanılarak

tasarımın geliştirilmesine olanak veren parametrik modelleme esaslı yazılımlar da kullanılmaktadır. Bunun dışında tasarım dokümanına bağlı olarak şartnamelerin hızla ve eksiksiz oluşturulabilmesi konusunda da geliştirilmiş yazılımlar bulunmaktadır. Bunlardan biri ARCOM tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmiştir. Bu yazılım şartnamelerin sorulan sorular ve önceden tanımlanmış referanslar yardımıyla oluşturulmasını sağlar [60].

Yapı üretiminde enformasyon teknolojisi kullanımı birbirinden uzaktaki proje katılımcıları arasında enformasyon akışına ve veri paylaşımına olanak verir. Enformasyon transferinde iki bileşenden söz etmek olasıdır. Bunlardan birincisi teknolojik altyapı, diğeri ise transfer edilmesi öngörülen verinin özellikleri, yani transfer edilebilir özellikte veri gereksinimidir. Enformasyon transferinde önceleri sadece içsel enformasyonun organizasyon içi yerel ağlarla (LAN) paylaşımı sağlanabilirken enformasyon teknolojisindeki ilerlemelerin sonucunda internet yardımıyla içsel ve dışsal enformasyonun farklı merkezler arasında değişimi ve hatta herkesin paylaşımına açık olması olanaklı hale gelmiştir. Enformasyonun iletilmesinde internetin sağladığı iletişim araçları aşağıdaki gibidir [10]:

- Karşılıklı-Gerçek Zamanlı İletişim (IRC)
- Dosya Transferi (FTP)
- Veritabanları ve Özel Ağlar
- Haber grupları (Usenet)
- İlgili grupları, forumlar (List servers)
- Elektronik Yayınlar (Journals)
- Global Ağ (World Wide Web)

Tasarımda kullanılan bileşenlerin parametrik modelleme esaslı yazılımlarda kullanılan akıllı nesneler olması bileşenler için tanımlanmış özelliklerin başka amaçlarla ortaya konacak enformasyon için de veri olarak kullanılabilmesini sağlar. Bu özellik enformasyon sisteminde hataların önüne geçilebilmesi için gerekli koşullardan biri olan her verinin bir yere ve bir kere girilmesi koşulunu da sağlar. Veri transferinde aynı verinin farklı yazılımlarda kullanılabilir özellikte olması (interoperability) gerekmektedir. Bu amaçla Amerika Birleşik Devletleri'nde IAI adlı kuruluş tarafından IFCs olarak bilinen kapsamlı bina enformasyon modeli geliştirilmiştir. IFC kapsamında ele alınan konu ile ilgili proje onu oluşturan bileşenlere ayrılarak

uygun bir kodlama sistematığı ile yapılacak işler tanımlanır. IFC uyumlu yazılımlar bina enformasyon modelindeki tasarım, şartname, maliyet tahmin, enerji analizi, proje yönetimi, finansman yönetimi ile ilgili verilerin birinden diğerine aktarılmasını sağlamaktadır [60].

Veri transferi konusunda bir diğer önemli konu da internet ortamında sunulan açık sistemler arasındaki veri transferidir. Bununla ilgili olarak yapılan çalışmalardan biri ISO-STEP'dir. ISO-STEP, ürün modelleri bazında veri transferi standartlaşma çalışmasıdır ve ISO'nun bir alt çalışma grubudur (ISO –Standard 10303) [61]. Bu alandaki bir diğer çalışma IAI tarafından gerçekleştirilmektedir. IAI, XML'in bir alttakımı olan aecXML'in gelişimine öncülük etmektedir. XML web ortamında e-ticaret'te veri değişimini desteklemek için geliştirilmiş bir standarttır. XML verileri etiketlendirip sınıflandırarak arama motorlarından arama yapıldığında veri yığını içinden istenen parametrelere uygun verinin kısa sürede bulunabilmesini sağlar. AecXML ise mimarlık, mühendislik ve yapım endüstrisi için verileri tanımlayan sınıflandırma sistemidir. IFC ile XML arasındaki fark ise IFC tüm elektronik bina enformasyon modelinin transferi için tasarlanmışken, XML veri grupları arasından sadece gerekli olan kısmının belirli kriterlere göre sınırlandırılarak transfer edilmesine olanak sağlamasıdır [60].

1.13.3. Tasarım Değişikliklerinin Geribildirimine Yönelik Olarak Geliştirilen Enformasyon Sistemi Modelleri

Yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin tasarım organizasyonuna geribildirimine yönelik olarak literatürde bazı modellere ulaşılmıştır. Bu konuda ulaşılan modeller aşağıda verilmektedir.

1.13.3.1. Tasarım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin İlişkili Tasarım Organizasyonu Üyelerine Geribildirimini Amaçlayan Modeller

Tasarım aşamasında çeşitli kaynaklardan gelen yoğun enformasyon tasarımı geliştirme amaçlı geri dönüşleri de kapsayan sürekli değişikliklere neden olmaktadır. Tasarım aşamasındaki enformasyon akışı ve değişiklik yönetimi ile ilgili olarak ortaya koyulmuş modellerden biri Baldwin ve diğ. [62] tarafından geliştirilen konsept tasarımı ve ön proje aşamalarında enformasyon akışını düzenleyen kavramsal düzeyde bir modeldir.

Mokhtar ve diğ. [11] tarafından geliştirilen bilgisayar tabanlı model ise tasarım aşamasında, tasarım değişikliği enformasyonunun ilgili disiplinlere iletilmesi ve enformasyon akışını düzenleme işlevini yerine getirmektedir.

Kesin proje aşamasında tasarım organizasyonunda enformasyon akışını düzenlemek ve tasarım değişiklikleri yönetimi amacıyla Hegazy ve diğ. [12] tarafından nesnel düzeyde bir model geliştirilmiş, bu model internet, sesli ve görüntülü konferans sistemi gibi enformasyon sistemlerinin desteğiyle farklı coğrafi noktalardaki tasarımcılar arasında doküman paylaşımı ve değişiklik yönetimine yönelik olarak kullanılabilir hale getirilmiştir.

Yukarıda sayılan modeller tasarım aşamasındaki değişiklik yönetimi enformasyonunun tasarımcılar arasında iletilmesi ile sınırlıdır. Değişikliklerin diğer sistemlere etkileri ve bu etkilerin analizini öngörmemektedir.

1.13.3.2. Yapım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin Yapım ve Tasarım Ekibi Üyelerine Geribildirimini Amaçlayan Modeller

Yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin tasarım organizasyonuna geri bildiriminin önemine çeşitli kaynaklarda değinilmesine rağmen bu konuda geliştirilmiş bir modele literatürde rastlanmamıştır. Bu tez kapsamında geliştirilen model bu konuda görülen açığı kapatmak amacını taşımaktadır.

1.13.3.3. Kullanım Aşamasında Oluşan Değişikliklerin Tasarım Organizasyonuna Geribildirimini Amaçlayan Modeller

Kullanım aşamasında ortaya çıkan hataların ve değişikliklerin tasarım organizasyonları tarafından ileride gerçekleştirecekleri projeler için girdi oluşturmalarının önemi literatürde belirtilmektedir [48]. Tasarım organizasyonları gerçekleştirdikleri projelere ilişkin deneyimlerinden sonraki projelerde yararlanmaktadırlar. Tasarım organizasyonlarının yapım ve kullanım aşamalarında proje ile ilgili ortaya çıkan problemler ve proje performansına ilişkin enformasyona ulaşmaları için kullanılabilecek bir yöntem kullanım dönemi değerlendirmesi (POE) ve bu yolla elde edilen verilerdir. Kullanım sürecinin test ve değerlendirilmesi tasarım programlama aşamasına geribildirimini sağlayacaktır. Erdener [63], kullanım aşamasında işletme yönetimi kapsamında elde edilen enformasyonun programlama için kullanılması gerektiğini belirterek kavramsal bir model ortaya koymuştur. Bu

konuda nesnel düzeyde bir modele literatürde rastlanmamıştır. Bu tezde geliştirilen modelin devamında, kullanım sürecinde ortaya çıkan değişikliklerin kaydedilerek saklanması ve elde edilen verilerin tasarım kalitesinin yükseltilmesi amacıyla tasarım organizasyonuna geri bildirimine yönelik bir modelin geliştirilerek bütünleşik enformasyon sistemine (MITOS) entegre edilmesi tasarım kalitesinin yükseltilmesi hedefine ulaşmada tamamlayıcı olacaktır.

TASARIM HATALARININ AZALTILMASI İLE TASARIM KALİTESİNİN YÜKSELTİLMESİNE YÖNELİK BİR İLİŞKİSEL VERİTABANI MODELİ

Bu bölümde öncelikle tasarım kalitesinin yükseltilmesine hizmet etmek üzere tasarım hatalarının azaltılmasına yönelik olarak tez kapsamında geliştirilen modelin kavramsal ve nesnel boyutlardaki yapı ve bileşenleri üzerinde durulacak, ardından modelin ürettiği raporlar ortaya konacaktır.

Tasarım kalitesi, tasarım sürecinin sonunda elde edilen tasarım ürününün öngörülen süre, maliyet ve kalitede elde edilmesi olarak tanımlandığında, tasarımda öngörülen hedeflere ulaşabilmenin önkoşulu tasarım sürecinde süre, maliyet ve kalite hedeflerinin gözetildiği bir tasarım süreci yönetimidir. Yapı üretim süreci girişim sürecinden başlayan, kullanım ve kullanım sonrası süreçleri de içeren bir zincir olarak düşünülürse, tasarım süreci bu zincirin önemli bir halkası olmakla birlikte, ancak diğer süreçlerle bütünlük taşıdığına yapı üretiminde kalite hedefine varmak mümkün olabilir. Buradan hareketle tasarım kalitesini sadece tasarım süreci sonundaki ürünün kalitesi olarak değerlendirmenin yetersiz kalacağı görülmektedir. Uygulamada yapım ve kullanım süreçlerinde birtakım tasarım değişikliklerinin ortaya çıktığı düşünüldüğünde, tasarım kalitesinin yükseltilmesi amacıyla yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin veri olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bir diğer konu da ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin nelerden kaynaklandığının tespit edilmesidir. Bu enformasyon tasarım organizasyonunun benzer hataları tekrarlamasını önlemek ve performansını iyileştirmek amacıyla ileriki tasarımlar için girdi oluşturur. Ancak bu enformasyona ulaşmak tasarım organizasyonunun yapım organizasyonu ve kullanım aşamasında hizmet veren işletme organizasyonu ile karşılıklı enformasyon alışverişinin sağlanması ile mümkündür. Burada öncelikli konu yapı üretim sürecinde rol alan organizasyonların kalitenin yükseltilmesi gereğini duymaları ve bu konuda yapılacak çalışmalara katılmaya istekli olmalarıdır. Farklı organizasyonların ürettikleri enformasyonun paylaşımı teknik anlamda ortak bir enformasyon sisteminin kullanımı ile sağlanabilir. Proje paydaşlarınca kullanılacak bütünleşik bir enformasyon sisteminin içinde

değişiklik yönetimi modülü olarak tasarlanan ve geliştirilen model IDEA'nın yapı ve bileşenleri aşağıda açıklanmaktadır.

1.14. Modelin Kavramsal Boyuttaki Yapı ve Bileşenleri

Tasarım değişikliklerinin yönetilmesi tasarım dokümanlarının arasındaki uyumluluğun sağlanmasının ötesinde ürün kalitesinin yükseltilmesi, kaynak israfının önlenmesi, yapım aşamasında ve kesin hesap aşamasında ortaya çıkan hak taleplerinin ve anlaşmazlıkların çözümü ve sonuçlandırılması için gerekli dokümantasyonun sağlanması, gerek tasarımcı gerekse yapımcı firmaların performanslarının ve dolayısıyla rekabet güçlerinin artırılması gibi geniş bir perspektifte değerlendirilerek, fayda sağlamaya yönelik bir problem alanı olarak ele alınmaktadır. Uygulamada maliyet, süre ve kalite hedeflerinin tutturulması üzerinde belirleyici etkisi olan değişiklikler ortaya çıkmadan önce gerçekleşeceği öngörülmediğinden değişiklik yönetimi diğer yönetsel işlevler gibi bir çalışma konusu olarak ele alınmamakta ve ihmal edilmektedir. Değişiklik yönetimine ilişkin literatürde rastlanan modeller tasarım aşamasında üretilen enformasyonun tasarımcılar arasında iletişimi üzerine yoğunlaşırken, bu çalışmada önerilen değişiklik yönetimine ilişkin model yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin sorumlulara, değişikliğin etkilediği alt sistemlere ve alt-alt sistemlere, maliyet ve süresel etkilerine ilişkin verileri ile birlikte tutulmasını amaçlamaktadır. Tüm proje katılımcılarına açık olan enformasyonun paylaşımı ile tasarım organizasyonu da bu verilerden geri bildirim amacıyla yararlanmaktadır. Böylece elde edilen enformasyon, maliyet ve süre tahmin sisteminde ortaya çıkacak sapmalar için veri oluşturacağından, bu çalışmada ortaya konan model Tasarım/Yapım örgütlenmesiyle üstlenilen projelerde kullanılacak bütünsel bir enformasyon sisteminin değişiklik yönetim modülü olarak tasarlanmıştır.

Tasarım hatalarından kaynaklanan değişiklikler yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkmaktadır. Ancak yapım ve kullanım aşamalarında ortaya çıkan değişikliklerin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi farklı yöntemleri gerektirdiğinden bu amaçla ayrı modellerin kullanımı gerekmektedir. Kullanım aşamasında ortaya çıkan değişikliklere ilişkin enformasyon ayrı bir modelle tespit edildikten sonra bütünsel enformasyon sistemi içinde ilişkilendirilmelidir. Bu çalışma kapsamında

yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım hatalarının kaydedilip saklanması ve tasarım organizasyonuna geri bildirimine hizmet etmesi amacıyla ortaya koyulan modelin teorik olarak dayandığı çıkış noktaları aşağıda sıralanmaktadır.

Tasarım ve yapım organizasyonları arasındaki fiziksel boyuttaki kopukluklar ve tasarım aşamasının sonunda tasarım organizasyonu ile ilişkinin koparılması nedeniyle yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklere ve özellikle tasarım hatalarına ilişkin enformasyonun tasarım organizasyonuna geri dönmemesi, benzer hataların tekrarlanmasına, işgücü, süre ve maliyet kaybına, kalite problemlerine neden olmaktadır.

29 Haziran 2001 yılında yürürlüğe giren 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu, Türkiye’de yapılan uygulamalarda mimarın yapı üretim sürecindeki sorumluluğunu tasarım sürecinin sonunda yapı denetim kuruluşlarına vererek bu kopuşu yasa ile somutlaştırmaktadır.

Mevcut uygulamalarda yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin genellikle yerinde çözümü yoluna gidilirken, değişikliğin nedeni, hedeflenen süre, maliyet ve kaliteye etkileri yeterince değerlendirilmemektedir.

Değişiklik yönetimi kapsamında ihtiyaç duyulan veriler farklı amaçlarla zaten toplanmaktayken sadece veri toplama sırasında kullanılacak formatların değişiklik yönetimi gözetilecek şekilde düzenlenmesi, elde edilen verilerin bu amaçlarla kullanılması için yeterli olacaktır. Değişiklik enformasyonu değişikliği talep eden taraf, değişiklik talebini yerine getirecek olan organizasyon, değişikliğin etkilendiği alt sistem ve alt-alt sistemler, değişikliğin neden olduğu parasal ve süresel etkiler (artış/eksilme), değişiklik talebinin iletildiği tarih bilgilerini içermelidir. Değişiklik yönetim modeline girilen veriler proje düzeyinde (tüm projelerde ya da seçilen projelerde) ortaya çıkan değişiklikler, sorumlular düzeyinde ortaya çıkan değişiklikler, alt sistem ve alt-alt sistem düzeylerinde ortaya çıkan değişiklikler, vb. parametrelere göre filtreleme yapılarak raporlar alınmasına olanak vermelidir.

Değişiklik yönetim modeli farklı tipolojilerdeki projelere ilişkin verilerin girilebilmesine olanak verecek şekilde tasarlanmalı ve her tip proje için geçerli

olabilecek alt sistem ve alt-alt sistemleri içermelidir. Bu amaçla veriler uluslararası geçerliliği olan bir sistematik kullanılarak girilmelidir.

Değişiklik yönetimi modelinden beklenen verimin alınabilmesi (süre ve maliyet tahmin modellerinde güncellemelerin yapılabilmesi) için değişiklik talebinin etkileyeceği tüm alt ve alt-alt sistemlere ilişkin değişiklikler, süresel ve parasal etkileri ile birlikte eksiksiz olarak girilmelidir.

Model bir veritabanı olduğundan, gerçekleştirilen projelerde ortaya çıkan değişikliklere ilişkin verilerin girilmesi ile biriken enformasyon Tasarım/Yapım organizasyonuna, hangi konularda daha fazla değişiklik talebinin geldiği (alt sistem, alt/alt sistem, sorumlular bazında), değişiklik taleplerinin ne kadarının tasarım hatalarından kaynaklandığı dökümüne ulaşarak organizasyonun performansını ve problem noktalarını görme olanağı sağlar. Tasarım organizasyonları böylece birlikte çalıştıkları diğer tasarım organizasyonlarına ait değerlendirme yapma olanağı da bulabilirler.

Modele veri girişinin kolay olması, modelin özel bir eğitim ve uzmanlık gerekmeden kullanılmasına olanak vermektedir.

Yukarıda sıralanan koşullardan dolayı değişiklik yönetimi kapsamında geliştirilen modelin dört temel boyutu şöyle sıralanabilir:

Bileşen - 1: Modelin bütünsel bir anlayışla tasarlanmasına olanak veren felsefi anlayışı (TKY - Toplam Kalite Yönetimi) esas alan yaklaşım modeli.

Bileşen – 2: Fiziksel boyutta Tasarım/Yapım bütünleşmesini sağlayan (Design/Build) organizasyonları arasında ortak bir kurumsal çevrenin oluşturulmasını sağlayan bir organizasyonel yapılanma modeli.

Bileşen – 3: Sanal boyutta Tasarım/Yapım organizasyonlarının karşılıklı olarak birbirlerinin enformasyon sistemlerine erişimlerine olanak veren bütünleşik bir enformasyon modeli (MITOS).

Bileşen – 4: Kavramsal boyutta, değişiklik yönetimi ve tasarım hataları problemlerini teorik olarak ele almayı sağlayan, bir diğer deyişle tasarım kalitesinin

yükseltilmesi için tasarım hatalarının tespiti ve geribildirimine ilişkin hesaplama modeli.

Bileşen – 5: Uygulama boyutunda, Değişiklik Yönetimi İşlevi'ne ilişkin teorik modelin mesleki uygulamalarda kullanılabilmesine olanak veren bilgisayar modeli (IDEA - Integrated Design Automation for Design/Build Organizations)

1.14.1. Modelin Felsefi Boyuttaki Bileşeni: Toplam Kalite Yönetimi Yaklaşımı

Tasarım kalitesinin yükseltilmesi hedefine ulaşabilmek için tasarım hatalarının en aza indirilebilmesi amacıyla TKY (Toplam Kalite Yönetimi) felsefesine uygun bütüncül bir anlayışla gerek tasarım, gerekse yapım ve işletme aşamalarında ortaya çıkan tasarım hatalarının tasarım organizasyonuna geribildirimini sağlanmalıdır. Geri beslemenin tüm aşamalardan yapılması zorunlu olmakla birlikte bu çalışma kapsamında sadece yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım hatalarının geribildirimine yönelik bir model ortaya konmaktadır. TKY felsefesinde hataların oluşmasının engellenmesi, hatalar oluştuğundan sonra düzeltilmesinden daha kolay ve kayıpların oluşmaması açısından da daha etkin bir çözümdür. Geliştirilen model, yapı üretim sürecinde bu yaklaşıma uygun şekilde, hataların oluşmasını önlemek ve oluşan hatalardan ders alabilmek için kayıpların ve ortaya çıkış nedenlerinin kayıt altına alınması yoluyla hataların tekrarının önlenmesini amaçlamaktadır.

Kalitenin yükseltilmesi amacıyla organizasyonel etkinlik ve verimliliğin sağlanmasına yönelik olarak TKY'ni benimseyen organizasyonların IS kullanımı konusunda da yaklaşımları olumlu olmaktadır [64] .

Hataların ve kayıpların önlenmesi amacıyla tüm süreci kapsayacak şekilde modelin tamamlanabilmesi için kullanım aşamasında ortaya çıkan hataların geribildirimini amacıyla kullanılabilecek ayrı bir modelin ise geliştirilmesi ve Bina Yönetimi (FM) kapsamında bütünleşik enformasyon sistemine entegre edilmesi gerekmektedir.

1.14.2. Modelin Fiziksel/Organizasyonel Boyuttaki Bileşeni:

Tasarım/Yapım/Bina Yönetimi Örgütlenmesi

Toplam Kalite Yönetimi (TKY) yaklaşımı gereği, tüm aşamalarda üretilen enformasyona proje kapsamında rol alan tüm katılımcıların erişimi önemlidir. Günümüzde rekabet ortamının yarattığı koşullar nedeniyle projede rol alan organizasyonlar projeye ilişkin sahip oldukları enformasyonu firma sırrı olarak değerlendirilmekte ve gizli tutulmaktadır. Bu anlayış paydaşlar arasında iletişim eksikliği ve enformasyon kaybı nedeniyle entegrasyon problemlerine ve dolayısıyla tasarım hatalarının artmasına neden olmaktadır. Modelin işlerliğinin sağlanabilmesi ve proje paydaşlarının ihtiyaç duyulan enformasyona erişimi için paydaşların güvenlik konusundaki çekincelerinin ortadan kaldırılabilmesi organizasyonel boyutta çözümü ile mümkündür. Yapım aşamasında ortaya çıkan hataların kaydedilmesi ve tasarım organizasyonuna geri bildirimini tasarım ve yapım organizasyonlarının elde ettikleri enformasyonu karşılıklı olarak birbirlerine açmalarını gerektirmektedir. Tasarım ve yapım işlevlerinin ortak bir organizasyonel yapılanma ile üstlenildiği Tasarım/Yapım yaklaşımı proje geliştirme ve uygulama bağlamında sağladığı diğer avantajlar yanında geliştirilen bu model için de uygulanabilirliğin ön koşuludur. Modelin tamamlayıcı modülü olan kullanım aşamasından geribildirim olan gereksinim göz önüne alındığında ise modelin sağlıklı çalışabilmesi için şeffaflık Tasarım/Yapım/Bina Yönetimi örgütlenmesi ile sağlanabilir.

1.14.3. Modelin Sanal Boyuttaki Bileşeni: Bütünleşik Enformasyon Sistemi (MITOS)

Model kapsamında geri besleme amacıyla gereksinim duyulan enformasyon yapım aşamasında yüklenici firmaların değişiklik yönetimi sistemi kapsamında kaydedilmelidir. Değişiklik yönetimi sisteminin proje kapsamındaki tüm yönetsel işlevleri kapsayan bütünleşik bir enformasyon sistemine entegre edilmesi bu enformasyona erişim için ek bir çaba harcama gereğini ortadan kaldırmaktadır. Ancak bunun yapılmaması halinde ihtiyaç duyulan enformasyonun temini, kaydedilmesi ile ilgili ek çaba gerekecek ve bu da önerilen çözümü zorlaştıracaktır. Oysa hali hazırda bütünleşik enformasyon sistemi olan yüklenici firmaların

sistemlerinde zaten kaydedilen bu enformasyona erişim olanağı sağlamaları durumunda model çalışır duruma gelecektir.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen model, yapım aşamasında saptanabilen tasarım hatalarının sistematik biçimde kodlanarak kaydedilmesini ve yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında Tasarım/Yapım organizasyonunda yer alan proje paydaşlarınca erişilebilir kılınmasını amaçlamaktadır. Söz konusu enformasyon, bir yüklenici firmanın **Değişiklik Yönetimi İşlevi** kapsamında organize edilen verilerden oluşmakta olup, bu enformasyonun temini, kaydedilmesi, işlenmesi ve dağıtılması, firmaya ait enformasyon sisteminde bu işleve karşılık gelen **Değişiklik Yönetimi Modülü**'nün görevidir.

Yapı üretim sürecinin koşullarından kaynaklanan parçalanmış yapının ortadan kaldırılmasındaki temel araçlardan biri, sanal ortamda bütünleşmenin sağlanmasına yönelik çabalar ve bunları destekleyen araçları içeren enformasyon teknolojisidir. Bu çabaların sonucu olarak ortaya çıkan bütünleşik modeller, tasarım ve yapım organizasyonlarının ihtiyaç duyduğu çeşitli verileri çok sayıda modül kapsamında organize etmeye yönelik olarak geliştirilmiş yapılardır. Bu nedenle, bu çalışmada geliştirilen modelin ilişkili olması ve birlikte çalışması gereken çeşitli işlevsel bileşenlerin en baştan tasarlanması ve model kapsamında geliştirilmesi yerine, halihazırda mevcut modellerden biri ile birlikte çalışabilecek biçimde tasarlanıp ortaya konması amaçlanmıştır.

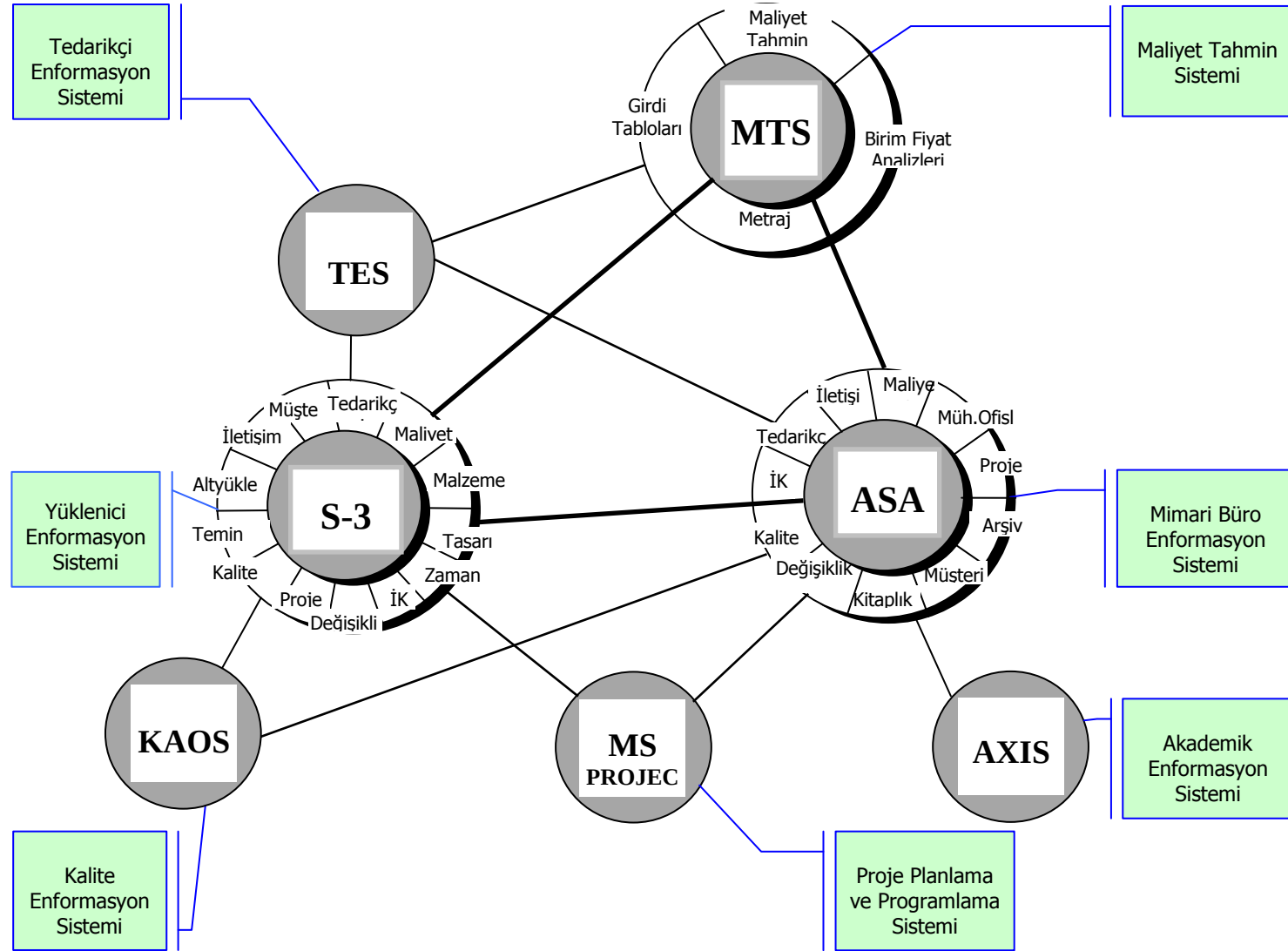
Konuyla ilgili bütünleşik modellere ilişkin olarak, kavramsal boyutta geliştirilmiş çok sayıda **Referans Modeli** ve bunların nesnel boyuta taşınmasıyla oluşturulmuş çeşitli **Uygulama Modelleri** incelenmiş; sonuç olarak, gerek temeldeki yaklaşımı ve felsefesindeki uyum gibi teorik, gerekse kaynak kodlarının erişilebilir olması, modüler yapısı ve ilişkisel veritabanı yapısına eklenilebilirlik gibi pratik sebeplerle, çalışmanın konusu olan Değişiklik Yönetimi Modülü'nün, Kanoğlu [10] tarafından tasarlanmış ve zaman içinde geliştirilmiş olan **MITOS** (Multiphase Integrated System for Design/Build Organizations) ile birlikte çalışabilecek bir yapıda geliştirilmesi uygun bulunmuştur.

Bu bütünleşik modeli oluşturan çeşitli işlevsel modüller ve bunlar arasındaki ilişkiler Kanoğlu tarafından ayrıntılı olarak gerçekleştirilen kavramsal ve nesnel boyuttaki

analizler ile ortaya konmuştur. Ancak, geliştirilen model stratejik düzeyde temel işlevler ve bunlar arasındaki ilişkilere ait bir mimari yapı geliştirmeyi hedeflediğinden, operasyonel düzeydeki işleyle ilgili işlevlere değinmemiş ve bu nedenle Şekil 4.1’de görüldüğü üzere 14 adet işlevsel modülden oluşan model kapsamında *Değişiklik Yönetimi Modülü*’ne yer verilmemiştir. Dolayısıyla bu çalışma, belirtilen yönüyle, yalnızca tasarım hatalarının mimari ofise geri beslemesine yönelik ihtiyaçları karşılamakla kalmayacak, aynı zamanda değişiklik yönetimi işlevini üstlenen bir modülün eksikliğini de ortadan kaldıracaktır. MITOS kapsamında yer alan modüllerden, geliştirilen *Değişiklik Yönetimi Sistemi’nin* yapısı ve işleyişi açısından ilişkili olduğu ve bütünleşik olarak çalıştığı modüllerin kavramsal boyuttaki yapısına ilişkin analizlere burada kısaca yer verilecek; daha sonra Değişiklik Yönetim Sistemi’nin analizi yapılacaktır.

İnşaat sektöründeki yüklenici firmalar için proje düzeyinde ve kurumsal düzeydeki unsurlar ve bunların yönetimine ilişkin işlevler şu şekilde sıralanabilir [20]:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| • Proje Yönetim İşlevi | • Malzeme Yönetim İşlevi |
| • Girişimci Yönetim İşlevi | • Araç Yönetim İşlevi |
| • Taşeron Yönetim İşlevi | • Maliyet Yönetim İşlevi |
| • Tedarikçi Yönetim İşlevi | • İletişim Yönetim İşlevi |
| • İnsan Kaynakları Yönetim İşlevi | • Kalite Yönetim İşlevi |
| • Zaman Yönetim İşlevi | • Temin Yönetim İşlevi |
| • Tasarım Yönetim İşlevi | • Girdi Yönetim İşlevi |



Şekil 0.1: Çok Fazlı Bütünleşik Enformasyon Sistemi MITOS'un bileşenleri ve yapısı

1.14.4. Modelin Teorik Boyuttaki Kavramsal Bileşeni: Tasarım Hata ve Değişikliklerinin Proje Süresi ve Maliyeti Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesine Yönelik Hesaplama Modeli

Değişiklik Yönetimi kapsamında tasarım hata ve değişikliklerinin saptanması, etkilerinin belirlenmesi için aşağıdaki verilerin kaydedilmesi gerekmektedir:

Üstlenilen projeler müşteri kimlik bilgisi, sözleşme tipi, proje tipolojisi, projenin gerçekleştirildiği şehir/bölge, projenin başlangıç ve bitiş tarihi, hangi fazda olduğuna ilişkin kimlik bilgileri ile tanımlanmalıdır.

Değişiklik isteği ait olduğu projeyle ilişkili olarak değişikliğin nedeni, değişiklik isteğini gerçekleştirecek olan sorumlu organizasyon, değişikliğin etkilendiği alt sistem ve alt-alt sistemler ve değişikliğin meydana geldiği iş kalemlerine (imalatlar) ilişkin metraj eksilme/artış verileri kaydedilmelidir.

Değişiklik isteğinin etkilerinin belirlenmesi için ise değişikliğin neden olduğu metraj miktarlarının birim fiyatlarla çarpımından oluşan parasal artış/eksilme ile bu değişikliklerin neden olduğu süresel artış/eksilmeye ilişkin veriler tanımlanmalıdır.

Bir değişiklik isteği birtakım imalatların iptali ve yerine başka imalatların yapılmasını içerebilir. Bu durumda aynı tasarım değişikliği numarası altında iptal edilen imalatlar eksi değerlerle, ilave imalatlar ise artı değerlerle farklı kayıt numaraları verilerek ayrı ayrı kaydedilmelidir.

Bir değişiklik isteği birden çok değişik ya da farklı alt sistem/alt-alt sistemlere ilişkin değişiklikleri içeriyorsa, her bir değişiklik ayrı tasarım değişikliği numarası ile ayrı ayrı kaydedilmelidir.

Bu verilerin tanımlanması sonucunda proje düzeyinde; gelen değişiklik taleplerindeki değişikliklerin nedenlerine, sorumlularına, değişiklik talep edilen alt sistemlere ve alt-alt sistemlere, değişikliğin talebinin içerdiği iş kalemlerine göre sayısal olarak detaylı dökümünün alınmasının yanı sıra tüm bu parametrelere göre yapılan değişikliklerin miktara bağlı, parasal ve süresel etkilerinin oransal olarak görülebildiği raporların elde edilmesi de olanaklıdır. Bunun dışında tüm projeler bazında yukarıda sayılan

parametrelerin her birine bağı olarak ayrı ayrı dökümler ve raporlar almak da mümkündür. Örnek olarak sorumlular bazında; üstlenilmiş tüm projelerde çalışılan sorumlulara bağı olarak değişiklik taleplerinin dağılımına ilişkin alınacak rapor, hangi sorumlularla birlikte çalışılırken en yüksek oranda (süresel/parasal) değişikliğin ortaya çıktığı değerlendirmesinin yapılmasına olanak verecektir.

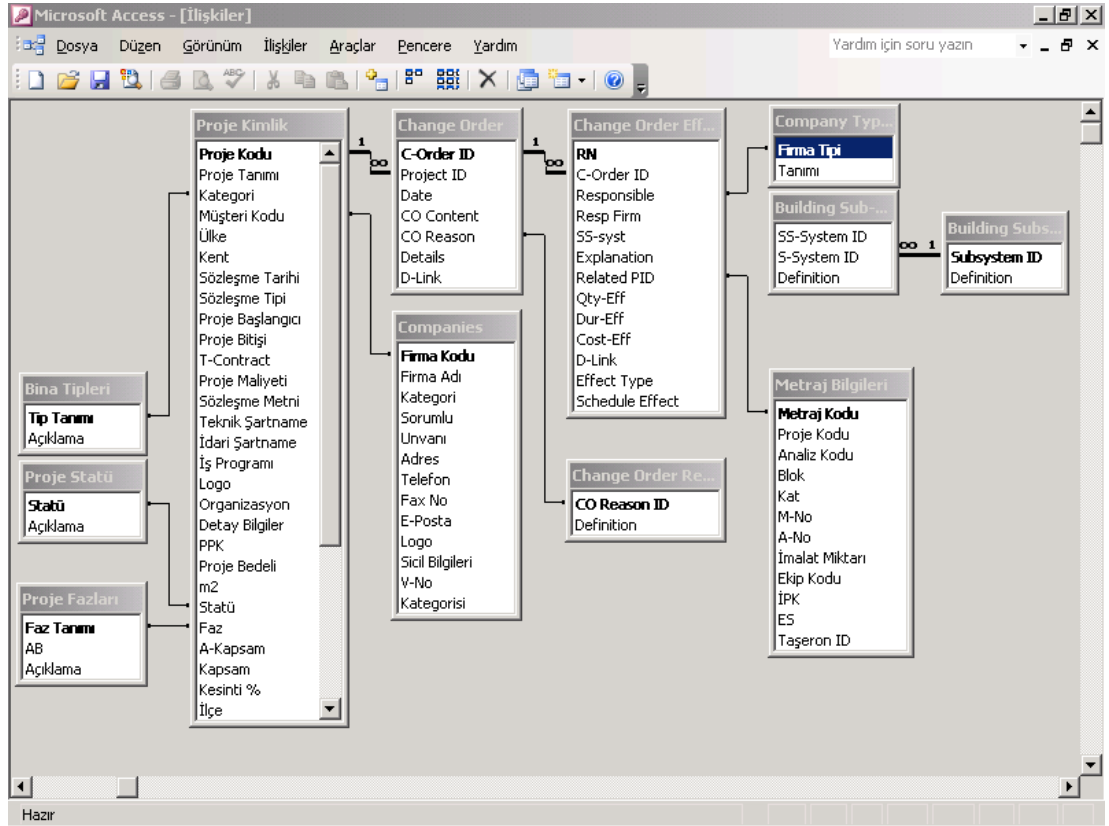
Bu raporların elde edilebilmesi için bu verilerin her bir parametreye göre ayrı ayrı filtrelenmesi gerekmektedir. Seçilen parametreye göre yapılacak filtreleme işleminden sonra ise elde edilen dökümler çeşitli grafik raporlara (histogram ya da pay diyagramı) dönüştürülebilmelidir. Ancak kullanıcı arayüzünde seçilecek parametreden sonra döküm ekranına ya da doğrudan grafik anlatımlara ulaşma seçenekleri ayrı ayrı sunulabilir.

1.15. Modelin Nesnel Boyuttaki Yapı ve Bileşeni – IDEA: *Integrated Design Automation System* ve İşlevsel Modülleri

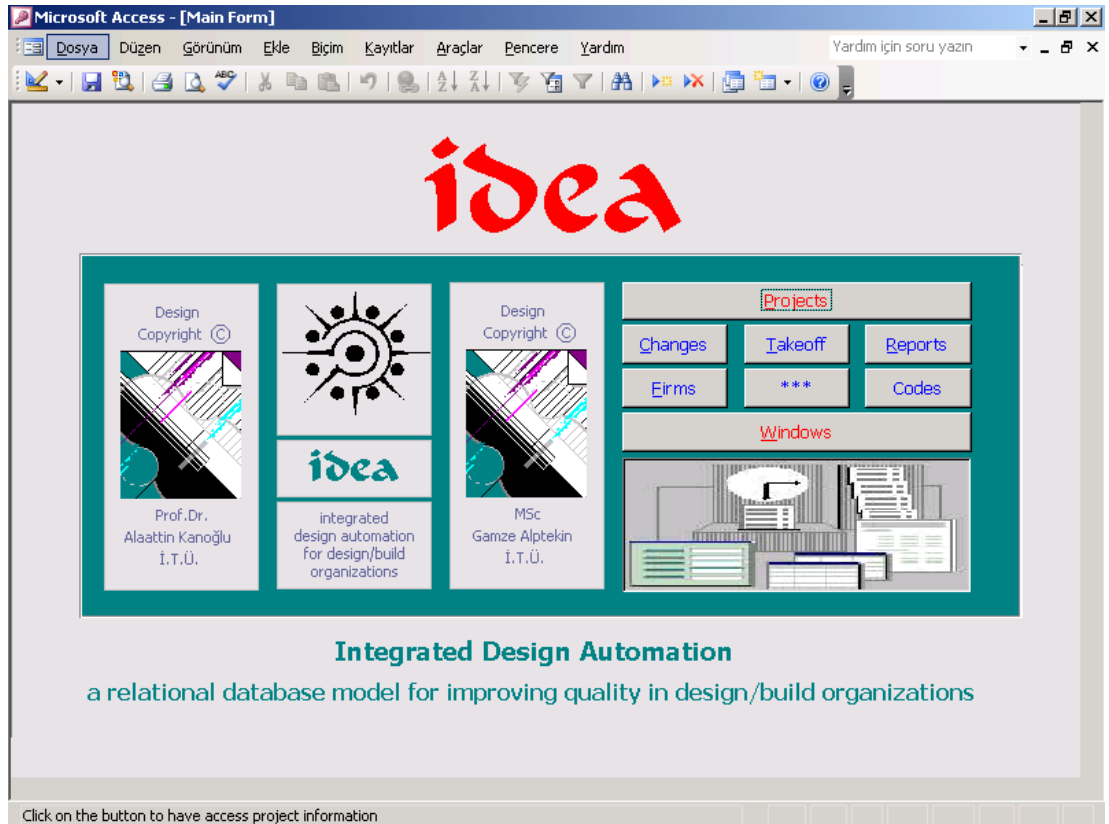
Bütünleşik Model kapsamında geliştirilen nesnel model IDEA'nın yapısı ve içerdığı işlevsel modüller olan Proje Yönetim Modülü, Tasarım Yönetim Modülü, Değişiklik Yönetim Modülü ve Kod Yönetim Modülü izleyen başlıklarda açıklanmaktadır.

Modelin ilişkisel veritabanı yapısında yer alan veri kayıt objeleri ve ilişkileri Şekil 0.2'de verilmiştir. IDEA'nın açılış ekranı Şekil 0.3'de görülmektedir. Açılış ekranından projeler, değişiklikler, metrajlar, raporlar, firmalar, kodlar ekranlarına ulaşılabilir.

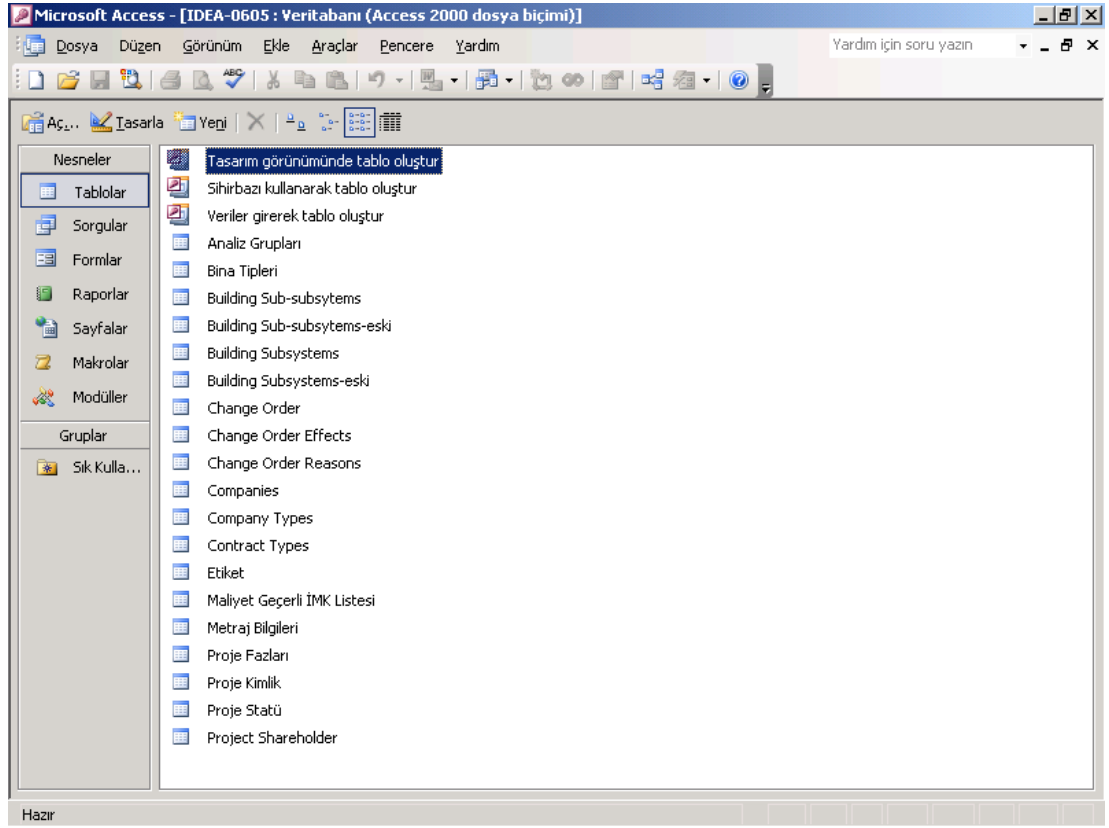
Geliştirilen ilişkisel veritabanı yapısındaki yazılım kapsamında yer alan çeşitli kategorilerdeki objelerin listesi ekran baskısı olarak Şekil 0.4 - Şekil 0.13'de verilmiştir.



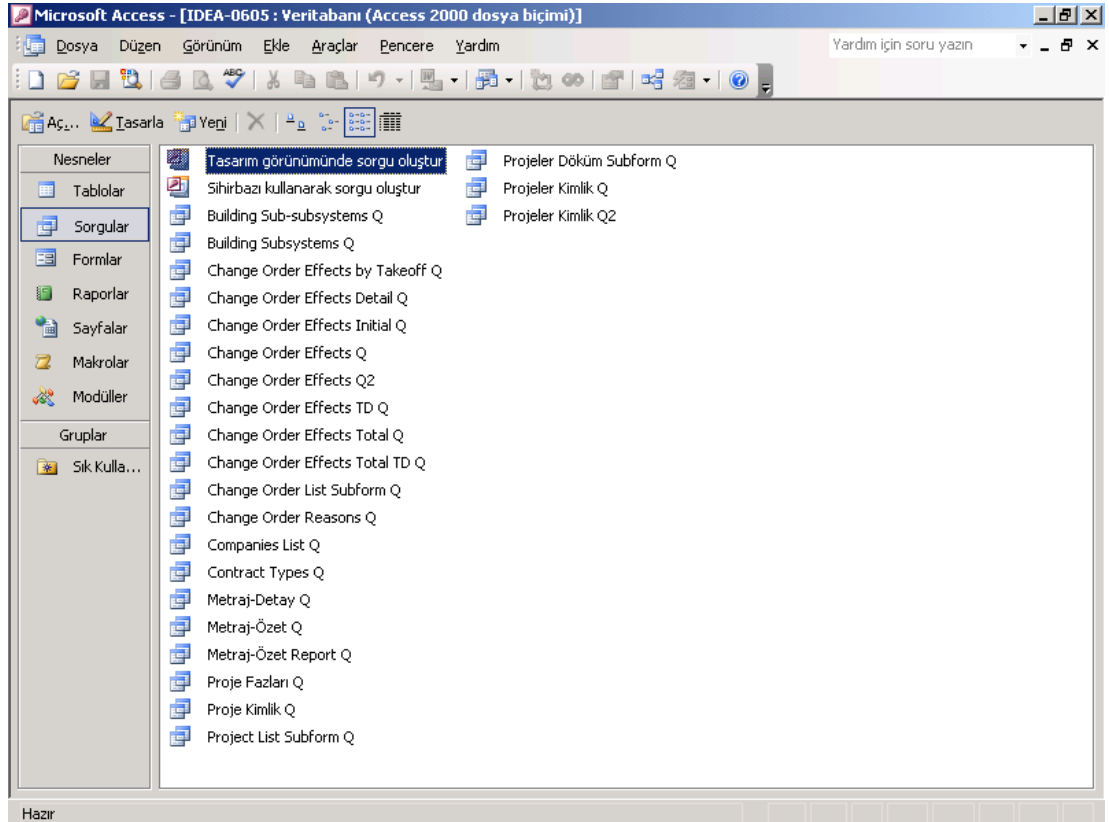
Şekil 0.2: IDEA'nın İlişkisel Veritabanı Yapısı



Şekil 0.3: IDEA açılış ekranı görüntüsü

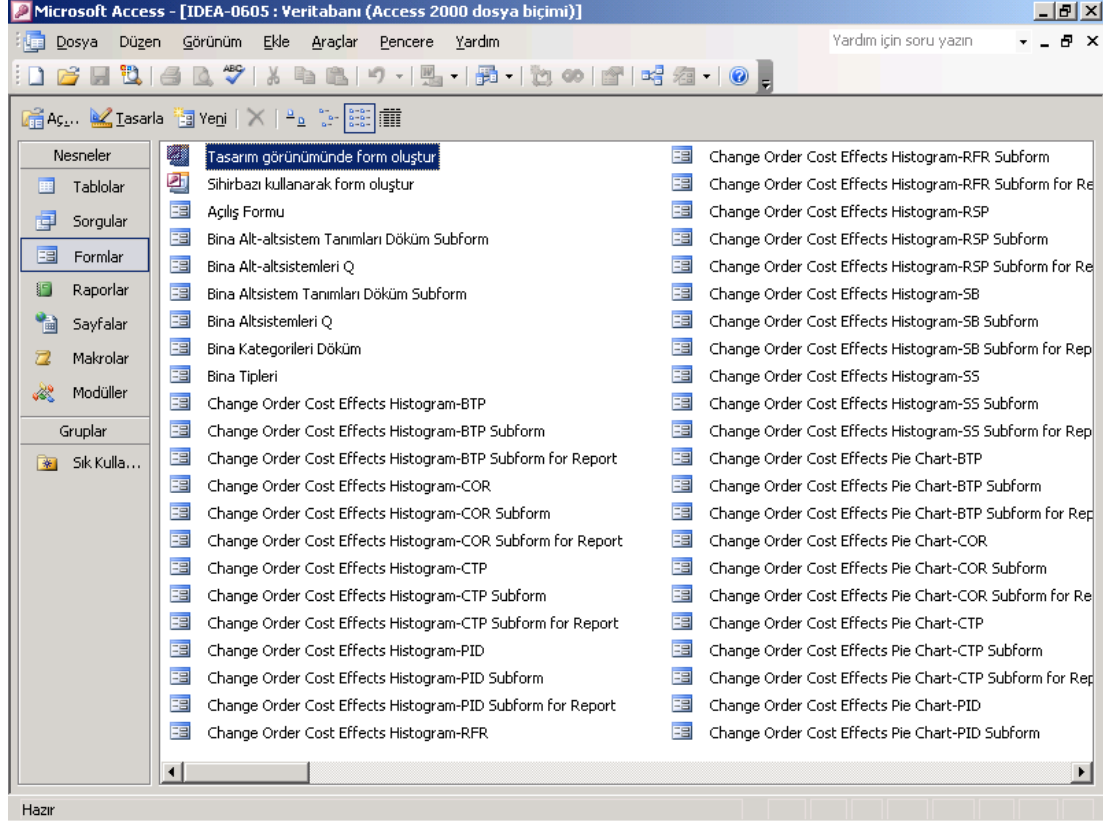


Şekil 0.4: IDEA kapsamındaki Tablo (Table) türü objeler



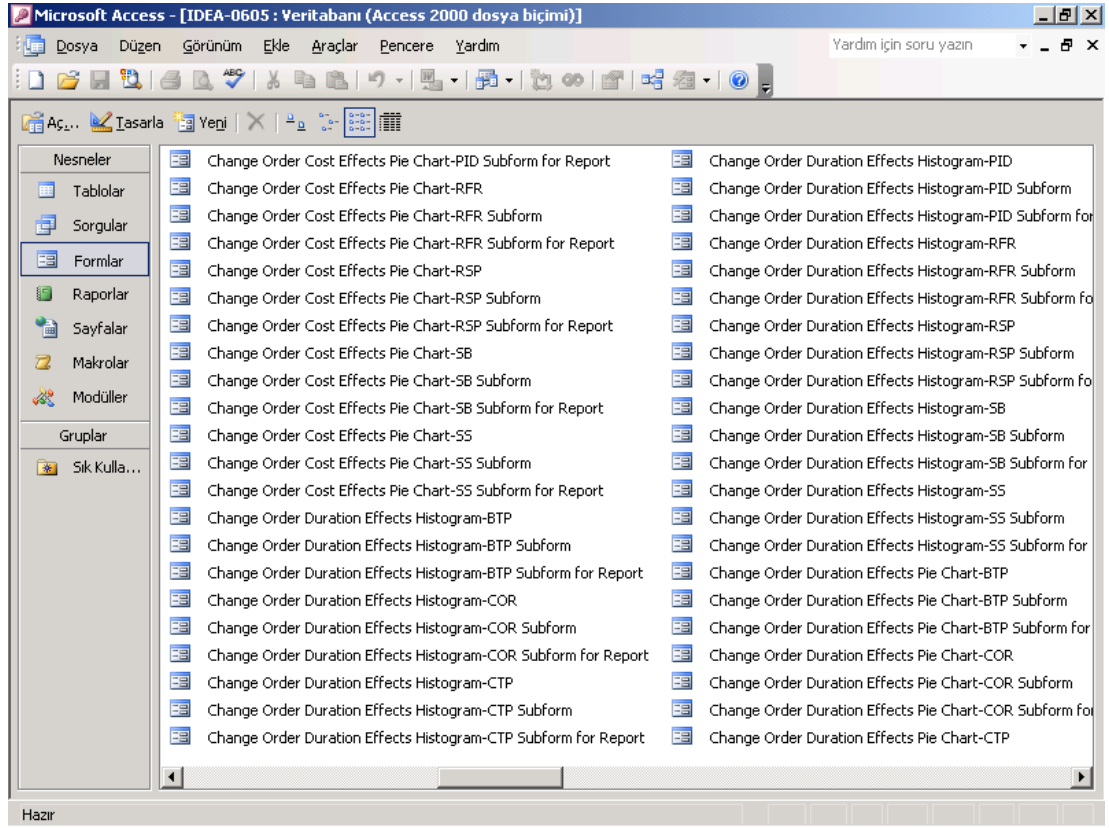
Şekil 0.5: IDEA kapsamındaki Sorgu (Query) türü objeler

Veritabanı modelindeki tablo türü objeler verilerin kaydedildiği objeler olup **Şekil 0.4**'te; sorgu türü objeler ise tablo objelerinde kayıtlı verilerin istenen kriterlere uygun olanlarını, istenen formatta organize eden objeler olup **Şekil 0.5**'te görülmektedir.

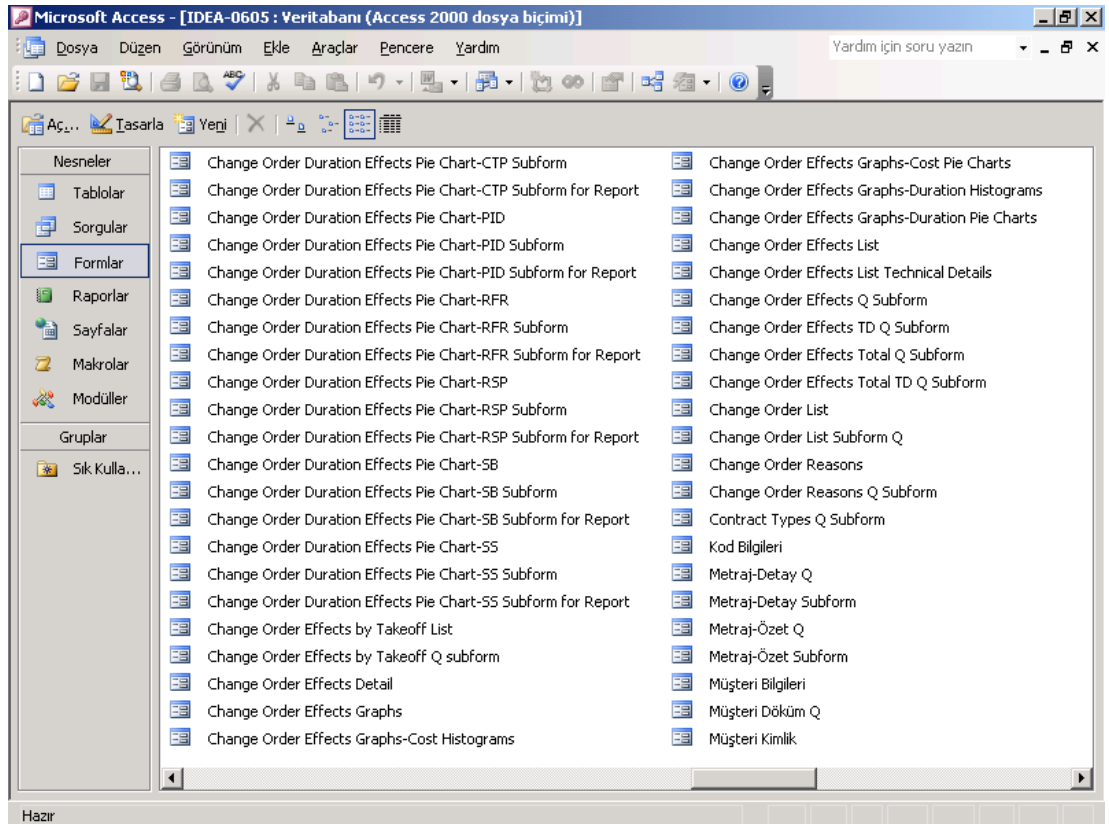


Şekil 0.6: IDEA kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) türü objeler

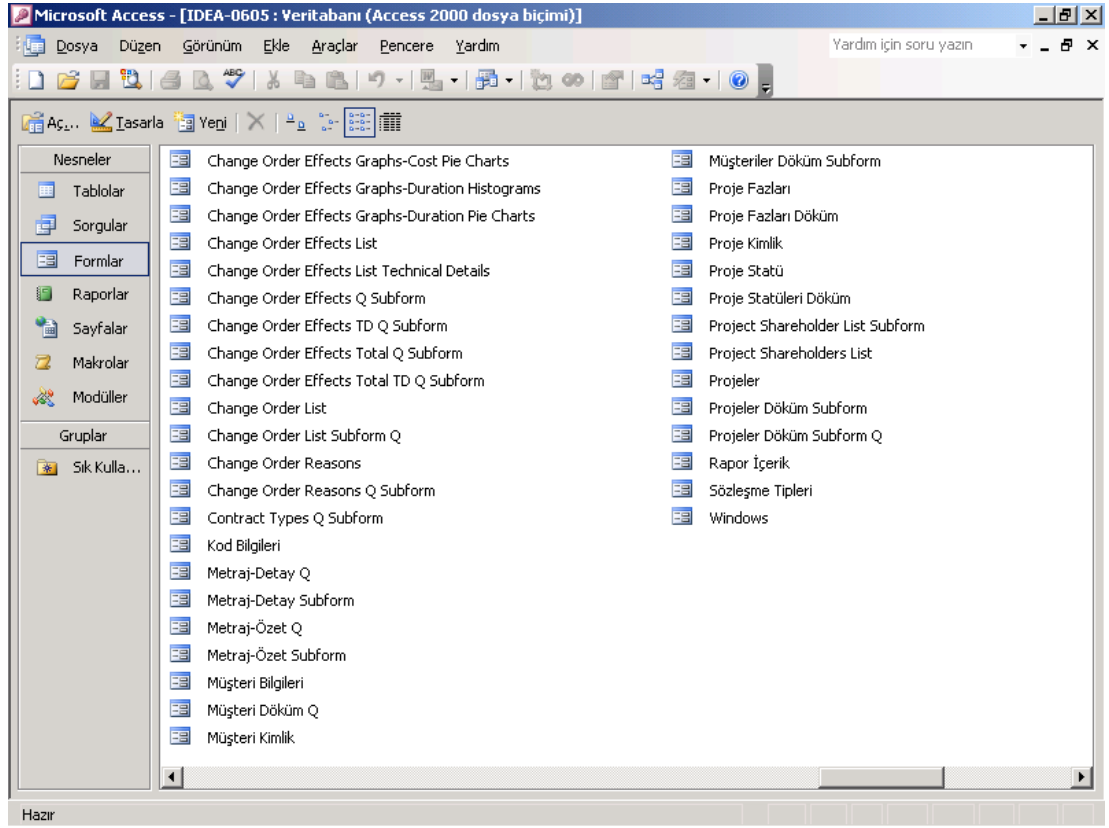
Veritabanındaki verilerin son kullanıcı tarafından belirli bir düzen içinde görüntülenebilmesi ve ekrandan tanımlanabilmesi amacıyla kullanılan objeler olan form türü objeler **Şekil 0.6** - **Şekil 0.9**'da görülmektedir.



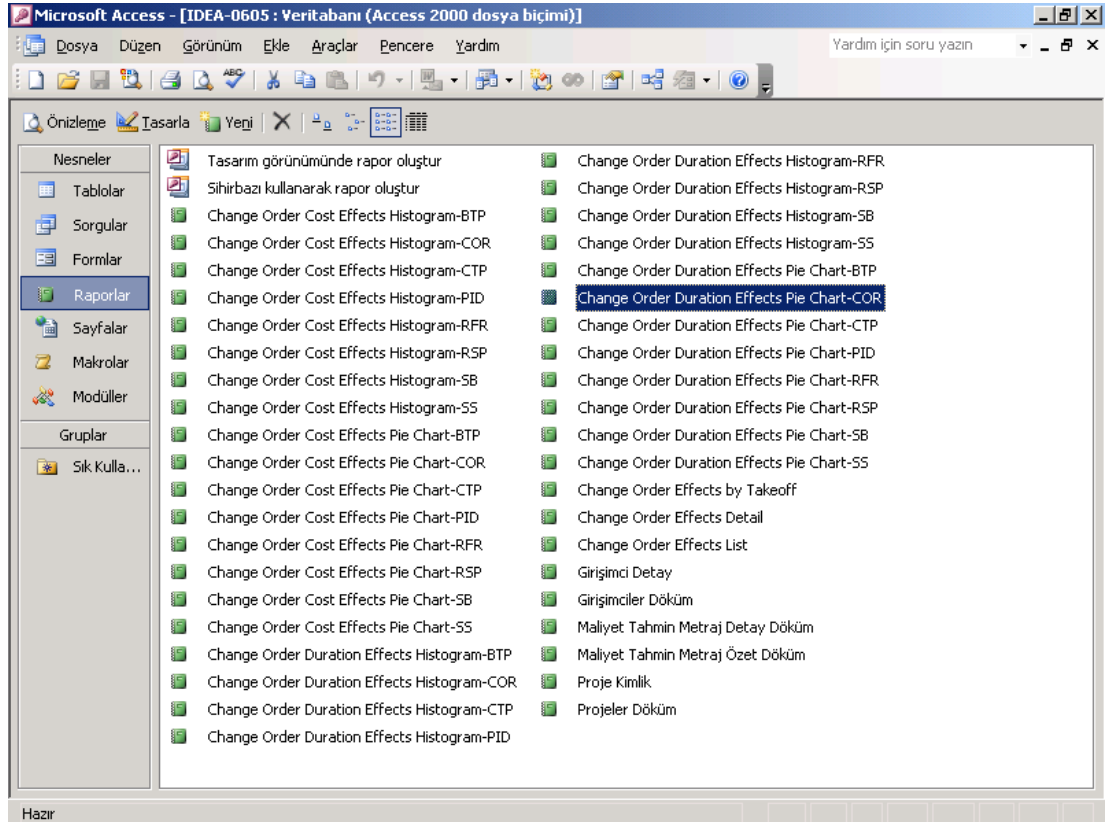
Şekil 0.7: IDEA kapsamındaki ekran çıktısı (Form) türü objeler (devam)



Şekil 0.8: IDEA kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) türü objeler (devam)

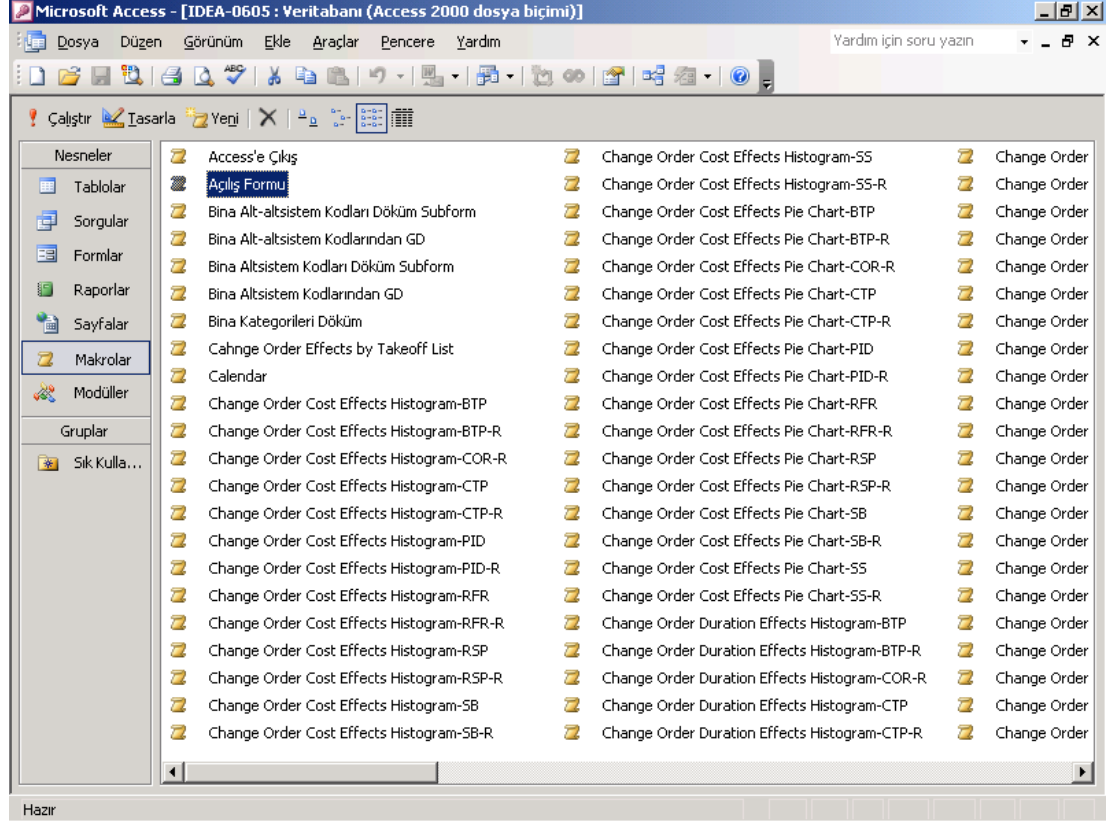


Şekil 0.9: IDEA kapsamındaki Ekran Çıktısı (Form) türü objeler (devam)



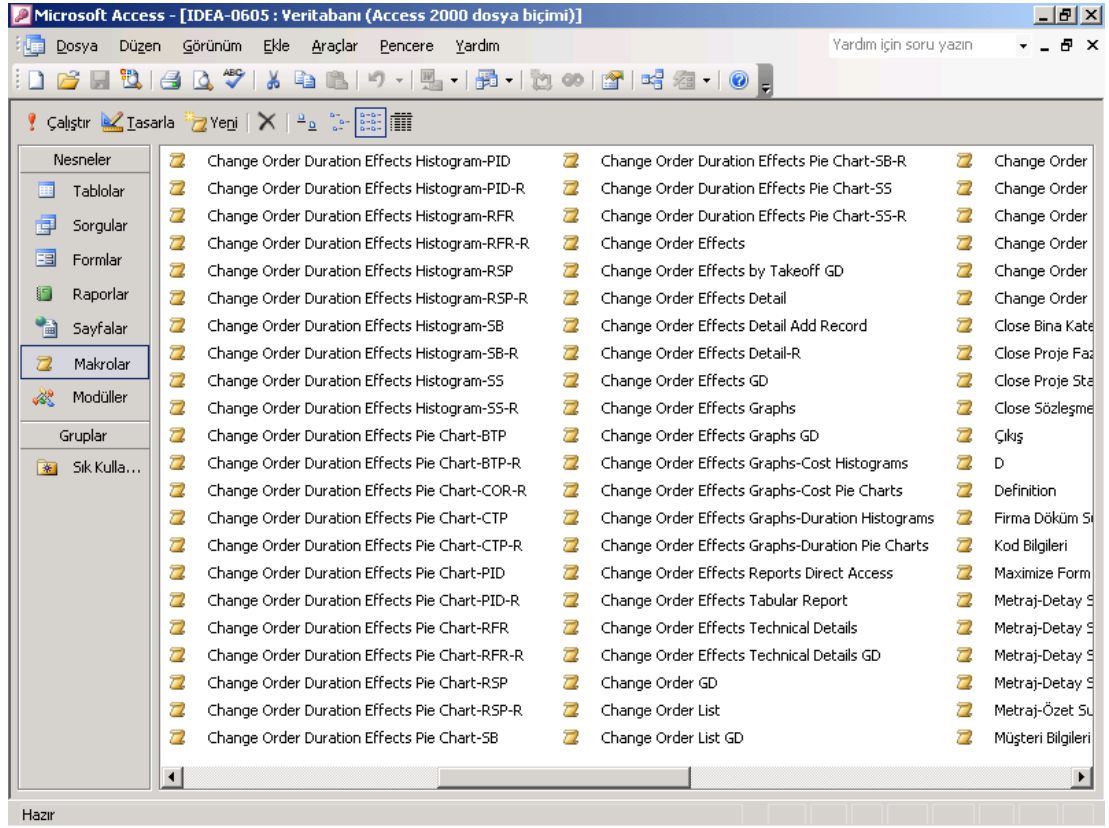
Şekil 0.10: IDEA kapsamındaki Yazıcı Çıktısı (Report) türü objeler

Veritabanındaki verilerin ve bunlardan üretilen grafik ya da tekst tabanlı raporların baskı ortamına aktarılması amacıyla oluşturulan rapor türü objeler **Şekil 0.10**'da görülmektedir.

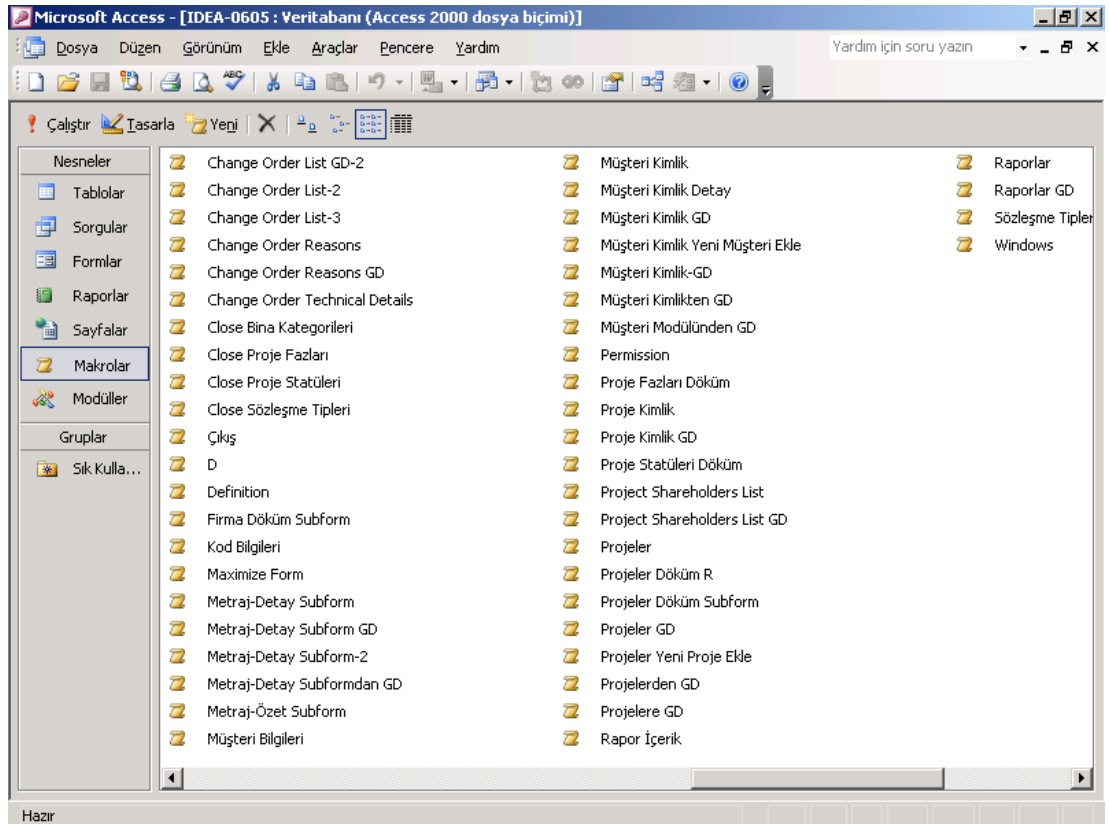


Şekil 0.11: IDEA kapsamındaki Basit Program (Macro) türü objeler

Model kapsamında ihtiyaç duyulan çeşitli komutları içeren makro objeleri ise Şekil 0.11 - Şekil 0.13'de görülmektedir.

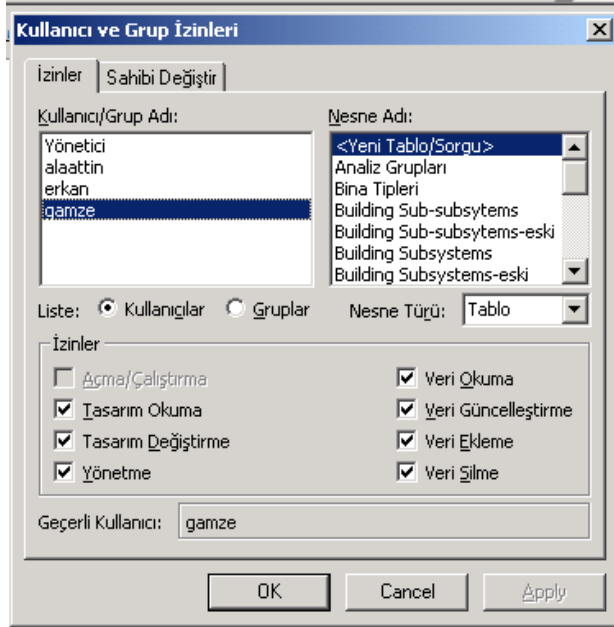


Şekil 0.12: IDEA kapsamındaki Basit Program (Macro) türü objeler (devam)

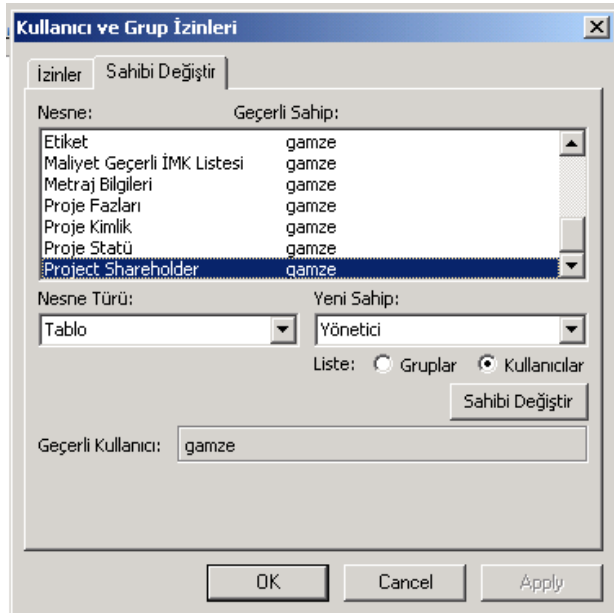


Şekil 0.13: IDEA kapsamındaki Basit Program (Macro) türü objeler (devam)

Çok kullanıcı yapıda geliştirilen modelin kullanıcı tanımları ve tanımlanan kullanıcılara veritabanındaki çeşitli objelere erişim ve müdahale haklarının tanımlanmasına sistem tarafından izin verilmektedir (Şekil 0.14 - Şekil 0.15).



Şekil 0.14: IDEA kapsamındaki objelere erişim haklarının düzenlenmesi – erişim hakları (access rights)

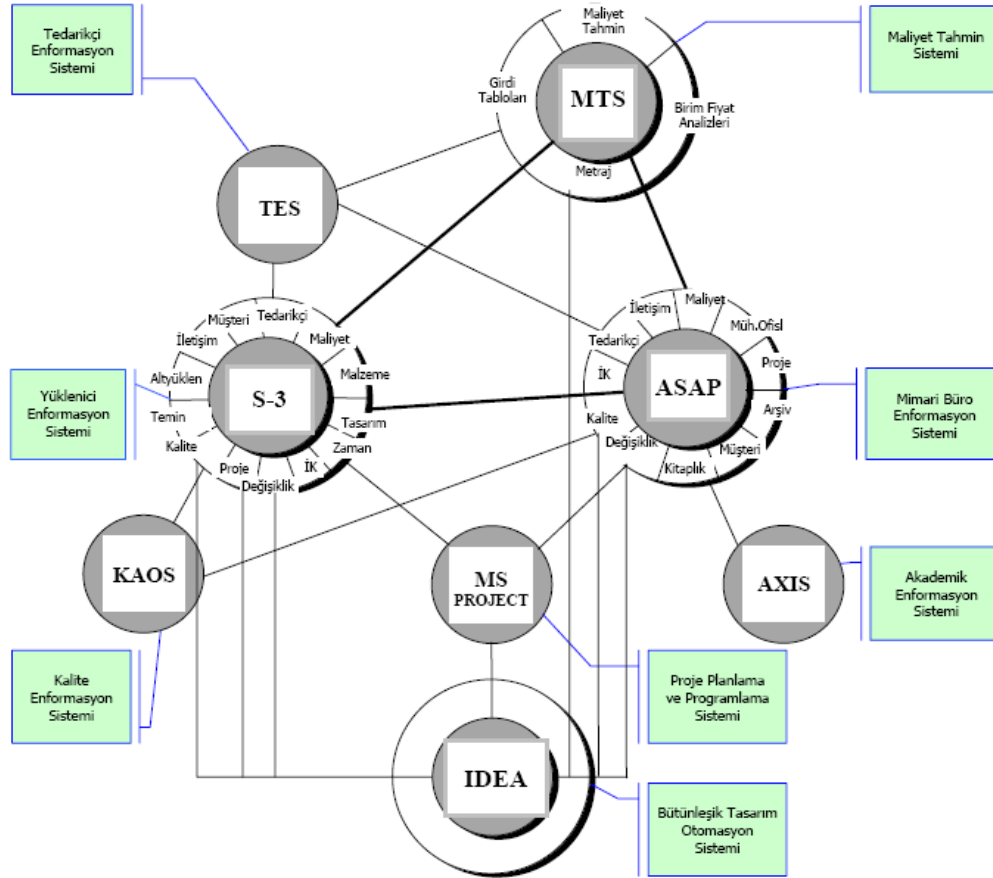


Şekil 0.15: IDEA kapsamındaki objelere erişim haklarının düzenlenmesi - mülkiyet (ownership)

Geliştirilen modelin entegre edileceği bütünleşik modelin (MITOS) diğer işlevlerinin içerik ve yapısı Kanoğlu [20] tarafından ayrıntılı biçimde tanımlanmıştır. Bu tez kapsamında MITOS'un yapısında yer alan ve bütünleşik yapı içinde IDEA tarafından da kullanılan modüller kısaca ele alınacak olup ayrıntılı bilgi yukarıda gönderme yapılan kaynaktan edinilebilir.

1.15.1. IDEA Modelinin Yapısı ve Bütünleşik Enformasyon Sistemi MITOS İle İlişkisi

IDEA, içinde yer aldığı bütünleşik enformasyon modeli MITOS'un mimarisi içinde alt modül olarak yer almaktadır. IDEA, metrajlara ilişkin enformasyon akışı için MTS (Maliyet Tahmin Sistemi) ile, değişiklik, zaman ve kaliteye ilişkin enformasyon akışı için ASAP (Mimarlık Ofisi Otomasyon Sistemi) ile, yine değişiklik, zaman ve kaliteye ilişkin enformasyon akışı için S-3 (Yüklenici Firma Otomasyon Sistemi) ile ilişkilendirilmiştir.



Şekil 0.16: IDEA ve MITOS ilişkisi

1.15.2. IDEA'nın Modüler Yapısı ve İşlevsel Modüllerinin Diğer Modüllerle İlişkileri, İşleyişi ve Çıktıları Açısından Analizi

IDEA, Değişiklik Yönetim Modülü, Kod Yönetim Modülü ve Raporlama Modülü olmak üzere üç temel işlevsel modül içermektedir. Proje Yönetim Modülü, Firma Yönetim Modülü, Tasarım Yönetim Modülü ve Maliyet Yönetim Modülü MITOS ile birlikte kullanılan modüllerdir. Her bir modülün yapısı ve analizi aşağıda ele alınmaktadır.

1.15.2.1. Proje Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları

Firma genel merkezinin bu enformasyon sistemi üzerinde tüm projelere ait enformasyonu birlikte ya da proje bazında mantıksal karşılaştırma ve aritmetik işlemlere tabi tutabilmesi ve gerek firma ve gerekse proje bazında temel veritabanındaki kayıtları çeşitli raporların üretimine yönelik olarak organize edebilmesi (gruplama, sıralama, filtreleme, özetleme) ihtiyacı vardır.

Proje bazlı veri yönetim işlevi, proje düzeyinde yer alan tüm paydaşlara (girişimci, taşeron, tedarikçi vb.) ilişkin yönetsel işlevlerin, spesifik bir proje için, tasarımcı/yüklenici firma bünyesinde yerine getirilmesini içerir. Dolayısıyla bu işlev, enformasyon sisteminin tüm projeler için kaydettiği, işlediği ve raporladığı enformasyonun proje bazında ele alınması amacıyla yönelik olarak bu çalışmada geliştirilen yaklaşım kapsamında da ihtiyaç duyulan bir işlevdir.

Tasarımcı/Yüklenici firmanın üstlendiği projeler kapsamında elde edilen ya da üretilen aynı kategoriden tüm enformasyonun tek bir veritabanında kaydedilmesi, bu enformasyonun, yukarıda belirtildiği biçimde, ait oldukları proje boyutu dikkate alınmadan firma düzeyindeki amaçlar doğrultusunda birlikte ele alınabilmesi ve çeşitli işlemlere tabi tutulabilmesi açısından bir zorunluluktur. Bu durum, aynı ortamda saklanan verilerin, belirli bir projeye ait olanlarının istendiğinde diğerlerinden ayrılabilmesi, gerektiğinde her bir enformasyon parçasının ait olduğu projenin de bu enformasyonun bir parçası olarak kaydedilmiş olmasını zorunlu kılar. Bu zorunluluktan ötürü, üstlenilen her projenin belirli bir sistematik içinde kodlanması ve karakteristik bilgilerinin bu kod altında proje kimlik bilgileri olarak kaydedilmesi enformasyon sisteminin görevidir.

1.15.2.2. Proje Bazlı Veri Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması

Yukarıda tanımlanan kapsamı ve amaçları doğrultusunda, *Proje Bazlı Veri Yönetim İşlevi* kapsamında enformasyon sisteminin toplaması, kaydetmesi, işlemesi ve raporlaması gereken enformasyon şu şekilde ifade edilebilir:

Proje Kimlik Bilgileri, projeyi tanımlayan karakteristik bilgilerdir. Evvelce de belirtildiği gibi, karşılaştırma, istatistik analiz vb. amaçlarla birbirine yakın nitelikteki projeler seçilmek istendiğinde, bu bilgilerin bir bölümü filtreleme için kullanılabilir. İlişkisel veritabanı içerisinde bu bilgilerin yer aldığı ana veri kayıt objesi (table) olan *Proje Kimlik Objesi* ve bu obje içinde yer alan kimi alanlara atanan bilgilerin okunduğu diğer veri kayıt objeleri ile bu objelerin içeriklerindeki veri kayıt alanları MITOS kapsamında tanımlandığı şekilde IDEA tarafından kullanılmaktadır.

Modül ve kapsamındaki veritabanının ayrıntılı yapısı için Kanoğlu'nun [20] çalışması incelenebilir.

The screenshot shows a Microsoft Access window titled "Microsoft Access - [List of the Projects]". The interface includes a menu bar (Dosya, Düzen, Görünüm, Ekle, Biçim, Kayıtlar, Araçlar, Pencere, Yardım) and a toolbar. The main area is divided into sections: "Project Management Module" and "integrated design automation for design/build organizations". Below these is a "List of the Projects" table with columns: Project ID, Title, Category, Scope, Customer ID, and Status. The table contains three rows of data. To the right of the table are several filter controls labeled "Customer", "Type", "Phase", "Status", and "Project", each with a dropdown menu. At the bottom right, there are buttons for "Print", "Return", "Add Project", and "Proceed". The status bar at the bottom shows "Form Görünümü" and "FLTR".

Project ID	Title	Category	Scope	Customer ID	Status
G-MERKEZ	Virtual Project for HeadQuar	*	*	*	*
IST-OFFICE	Office at Istanbul	OFFICE	Yapım	STARBUCKE	*
IST-SHOP	Shopping Center in Istanbul	COMMR	Yapım	ACME	Ongoing

Şekil 0.17: Veritabanında tanımlı hipotetik projelerin listesi

Şekil 0.18: Proje detay bilgiler ekranı

1.15.2.3. Paydaş (Firma) Yönetim Modülü

Proje kapsamında çeşitli işlevleri üstlenen paydaşların kimlik bilgileriyle birlikte tanımlanması, Değişiklik Yönetimi İşlevi kapsamında kaydedilen verilerle ilişkisinin tanımlanması, bu paydaşların ortaya çıkan değişikliklerdeki etkisi/katkısının analiz edilebilmesi ve raporlanabilmesi için temel bir zorunluluktur. Bu işlev, esasen IDEA'nın sanal boyuttaki bileşeni MITOS tarafından zaten üstlenilmiş olup, verilerin bütünlüğü (data integrity) açısından paydaşların kimlik bilgilerinin tek bir noktadan tanımlanması ve yönetilmesinin gerekliliği açıktır.

MITOS kapsamında 14 temel işlevin yönetimi hedeflendiğinden, çok sayıda paydaş türü ve bu kategorilere ait firmalar veritabanında tanımlanabilmektedir. Değişiklik Yönetimi İşlevi kapsamında bunlardan belirli türde olanlar (Mal sahibi, Mühendislik Firmaları, Yüklenici vb) kayıtlarla ilişkilendirilmektedir. Paydaşlara ait liste dökümü Şekil 0.19'da; firma detay bilgileri ekranı ise **Şekil 0.20**'de görülmektedir.

Microsoft Access - [List of the Companies]

Companies Management Module

integrated design automation for design/build organizations

List of the Clients

Client ID	Firm ID	Responsible	Phone	Fax
ACME	ACME Corporation			
COURT-YLV	Yalova 2. Asliye Hukuk Mahk	Ahmet Doğu		
DEKART	DEKART Inc.			
DESIGN-B	DESIGN-B Architectural Office			
LIGHT	LIGHT Inc electrical Consulta			
MECHANO	MECHANO Mechanical Consu			
STARBUCKS	STARBUCKS Inc.			
STAT	STAT Statical Consultancy			
T-999	Virtual Subcontractor Compe			

Kayıt: 1 / 9

Print Return Add New Firm Goto Record

Form Görünümü FLTR

Şekil 0.19: Proje Paydaş Listesi

Microsoft Access - [Company Detail Info]

Firm ID: ACME

Title: ACME Corporation

idea integrated design automation for design/build organizations

General Info	Logo	Notes
Ahmet Mert Resp Person İnşaat İşleri Koord Title 02127452345 Phone 02127452350 Fax a.mert@acme.com.tr E-Mail Address Çelik Sitesi B12 Blok Haramidere İstanbul		

Category: CLIENT

Print Return

Form Görünümü

Şekil 0.20: Proje Paydaşları Detay Bilgiler Ekranı

1.15.2.4. Paydaş (Firma) Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması

Yukarıda tanımlanan kapsamı ve amaçları doğrultusunda, *Paydaş Yönetim İşlevi* kapsamında enformasyon sisteminin toplaması, kaydetmesi, işlemesi ve raporlaması gereken enformasyon şu şekilde ifade edilebilir:

Paydaş Kimlik Bilgileri, proje katılımcılarını tanımlayan karakteristik bilgilerdir. Evvelce de belirtildiği gibi, değişiklik yönetimi işlevi kapsamında hangi değişikliklerin kim tarafından talep edildiği/neden olduğu belirlenmek istendiğinde ve bu parametrelere bağlı analizler yapılmak istendiğinde, bu bilgilerin bir bölümü filtreleme için kullanılabilir. İlişkisel veritabanı içerisinde bu bilgilerin yer aldığı ana veri kayıt objesi (table) olan *Firma Kimlik Objesi* ve bu obje içinde yer alan kimi alanlara atanan bilgilerin okunduğu diğer veri kayıt objeleri ile bu objelerin içeriklerindeki veri kayıt alanları MITOS kapsamında tanımlandığı şekilde IDEA tarafından kullanılmaktadır. Modül ve kapsamındaki veritabanının ayrıntılı yapısı için Kanoğlu'nun [20] çalışması incelenebilir.

1.15.2.5. Tasarım Yönetimi Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları

Geleneksel yaklaşımın aksine, üretimin süresini minimize etmeye yönelik olarak günümüzde uygulanan hızlandırılmış bina üretim süreçleri binanın tasarımının yapım aşamasına geçildikten sonra da devam etmesine olanak vermektedir.

Yapım süreci, tasarım sürecinin bitiminden sonra başlamış bile olsa, gerek uygulamada doğan sorunlar nedeniyle yapılan proje revizyonları, gerekse gerçekleştirilen üretimin başlangıçtaki projeden farklılaşmış, uygulanmış durumunu gösteren *Yapıldı Projeleri*'nin hazırlanmasının gerekliliği uygulama aşamasında da *Tasarım Yönetimi İşlevi*'nin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tasarımın firma bünyesinde (in-house) yapıldığı Tasarım/Yapım yaklaşımının yanı sıra, yapım ve tasarımın farklı firmalarca gerçekleştirildiği durumlarda, enformasyon sisteminin yapısı da farklı olabilecektir.

Tasarım yönetimine yönelik olarak uygulamada yer alan çeşitli yazılımlar incelenmiş ve bunların ağırlıklı olarak ücretlemeye yönelik ofis otomasyon sistemleri olduğu görülmüştür. *BillQuick*, *Portfolio*, *Archioffice* ve *Semaphore* gibi yazılımların mimari büro

ve mühendislik büroları için standart operasyonel düzey veritabanı fonksiyonları sunmaktadır.

Bu işlev kapsamında söz konusu olacak alt-süreçler şu şekilde ifade edilebilir:

- Projeye ilişkin tasarımın hazırlanması ya da hazırlanmış proje ve eklerini içeren dokümanların temini, arşivlenmesi,
- Proje ve eklerinin incelenmesi,
- Gereken değişikliklerin ya da değişiklik taleplerinin yapılması,
- Uygulamadaki birimlere proje ve eklerinin iletimi,
- Uygulamadan gelen değişiklik taleplerinin değerlendirilmesi ve değişikliklerin yapılması,
- *Yapıldı Projeleri*'nin hazırlanması,
- Projelere ilişkin yasal sürecin izlenmesi, kamu otoriteleri ile proje tarafları arasındaki işlemlerin gerçekleştirilmesi.

1.15.2.6. Tasarım Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması

İster yüklenici firmaya bağlı bir tasarım bürosu, ister şantiye düzeyinde bir tasarım departmanı isterse bağımsız bir büro olsun, tasarım bürolarının yönetimsel ihtiyaçları ve işlevleri oldukça kapsamlıdır. Bu alandaki enformasyon sistemlerine ilişkin bir araştırma ve geliştirme çalışması yine bu çalışmanın yürütücüsü tarafından evvelce gerçekleştirilmiştir. Yüklenici firmaların, firma ve proje düzeyindeki yönetim sorunları olduğu gibi, dizayn bürolarının yönetimsel sorunları da bu iki ölçekte incelenebilir. Her iki ölçekteki sorunlar ve çözümleri birbiriyle yakından ilişkilidir.

Tasarım Yönetim İşlevi'ne ilişkin olarak bir başka çalışma kapsamında geliştirilen modelin kavramsal boyutu bu kaynaktan incelenebilir [20]. Bu çalışma kapsamında geliştirilen kavramsal model ile (Sistem-3) sözü edilen *Tasarım Yönetimi*'ne ilişkin kavramsal modelin (ASAP) bağlanarak kısmen bütünleştirilmesi (tasarıma ilişkin dokümanları içeren enformasyon ile sınırlı kalmak üzere); ancak, *Tasarım Yönetimi İşlevi*'nin gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan modelin, *Zaman Yönetimi İşlevi*'nin gerçekleştirilmesinde kullanılan bağımsız modele (MS Project yazılımı) benzer biçimde, bağlanan enformasyonu içeren bölümler dışında bağımsız olarak, sistem dışı kullanılması öngörülmüştür. Modül ve kapsamındaki veritabanının ayrıntılı yapısı için Kanoğlu'nun [20] çalışması incelenebilir.

1.15.2.7. Maliyet Yönetim Modülü/Maliyet Tahmin İşlevi Kapsamında Yer Alan Metraj Bilgileri Alt modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları

IDEA, Değişiklik Yönetimi İşlevi kapsamında, yapılan değişikliğin süre, maliyet ve imalat miktarları üzerindeki artış/azalış yönündeki etkilerine ilişkin sayısal verileri kaydetmeyi ve bunları daha sonra çeşitli parametreler açısından analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bu nedenle, her bir değişiklik bilgisinin spesifik olarak metraj listesindeki hangi metraj kodlu imalata ilişkin olduğunun bilgisini de kaydetmesi zorunluluğu vardır.

IDEA bu amaca yönelik olarak, yine MITOS kapsamında yer alan Maliyet Yönetim Modülü'nün bünyesinde bulunan Maliyet Tahmini İşlevi'nin temel unsuru niteliğindeki Metraj Bilgileri Tablosu'nu (Şekil 0.21) kullanacak şekilde tasarlanmıştır.

MK	Prod Item	Block	Store	Room	Axis	Unit	Quant	Subcontr
4	28,054	*	*	*	*	m2	45,00	T-999
5	30,0041	*	*	*	*	m2	78,00	T-999
6	18,172	*	*	*	*	m3	450,00	T-999

Kayıt: 1 / 3

Madeni konstrüksiyona macun ile 4 mm kalınlığında emprime (arnuvo, striye) cam takılması

Print Return Change Info Summary

Şekil 0.21: Proje metraj listesi

Bu tabloda yer alan imalatların miktar değerleri poz numaraları esas alınarak süperpoze edilebilmekte ve özet raporlara dönüştürülebilmektedir (Şekil 0.22).

Project ID *
Title *

Summary of Production Items

Prod Item	Prod Definition	Unit	Total Quant
28,054	Madeni konstrüksiyona macun ile 4 mm kalınlığında emri	m2	45,00
30,0041	24 cm kalınlığında önyapımlı öngerilmeli boşluklu ağır ta	m2	78,00
18,172	Genleştirilmiş perlit agregalı çimentolu hazır harçla çatı	m3	450,00

Block *
Storey *
Production Group *
Subsystem *

Kayıt: 1 / 3

Madeni konstrüksiyona macun ile 4 mm kalınlığında emprime (arnuvo, striye) cam takılması

Print **Detail**

Form Görünümü

Şekil 0.22: Proje metraj listesi özeti

1.15.2.8. Maliyet Yönetimi İşlevi/Maliyet Tahmin Alt işlevi Kapsamında Gereken İmalat Miktarları Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması

Değişiklik Emri sonucunda, proje kapsamındaki hangi imalatın ne şekilde etkilendiğine ilişkin verilerin tanımlanmasında, Metraj Listesi Tablosu'nda özgün metraj kodlarıyla tanımlı imalatların yalnızca bu kodlarına (MK) referans verilmesi yeterlidir.

Bu tabloda özgün kodlarla tanımlı imalatların hangi blok, kat, mahal ve aksta yer aldıkları ve miktarlarının ne olduğu ilgili işlev kapsamında zaten önceden tanımlanmış durumdadır. Modül ve kapsamındaki veritabanının ayrıntılı yapısı için Kanoğlu'nun [20] çalışması incelenebilir.

1.15.2.9. Değişiklik Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları

Yapısı gereği içinde sürekli gelişim amaçlı değişimi barındıran tasarım sürecinde ortaya çıkan değişikliklerin yönetilmesi tasarımcılar arasında veri aktarımı, değişiklik isteklerinin ilgili taraflara iletilmesi, onayların alınması ve değişikliklerin uygulanmasını içerir. Ancak avan proje aşamasında gerçekleştirilen değişiklikler

tasarımı geliştirme amaçlı olduğundan tasarım yönetimi işlevi kapsamında ele alınmalıdır. Kesin projeler onaylandıktan ve yapım aşamasına geçildikten sonra ortaya çıkan değişiklik istekleri metrajlar, proje keşif bedeli ve takvimde hedeften sapmalara neden olacaktır.

Değişiklik yönetimi işlevi, firmanın üstlendiği projelerde yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin enformasyon sistemine girilmesi yoluyla, değişikliklerin neden olduğu süre ve maliyet sapmalarına ilişkin, gerek proje bazında, gerekse projeden bağımsız olarak, raporlar alınmasına olanak verir. Ortaya çıkan tüm değişikliklerin, değişikliğe ilişkin enformasyonun sisteme girilmesi sırasında tanımlanan çeşitli parametreler (değişiklik nedeni, sorumlusu, etkilenen alt/alt-alt sistemler vb.) bazında, analiz edilebilmesini sağlar.

1.15.2.10. Değişiklik Yönetim İşlevi Kapsamında Gereken Enformasyonun İlişkisel Veritabanı Yapısındaki Strüktürünün Tanımlanması

Değişiklik isteğinin sisteme kaydedilmesi, ancak bu isteğin ek bir çalışma ve bunun sonucunda da ek bir maliyet ya da süreye neden olduğu durumlarda gereklidir. Bu amaçla kaydedilmesi gereken temel veriler aşağıda sıralanmıştır:

Değişiklik Emri Kimlik Kodu (Change Order ID): Değişiklik emirleri ait oldukları projenin kodlamasıyla başlayarak geldiği sıraya göre numaralandırılarak kodlanır. Böylece ait oldukları projeyle ilişkilendirilebilirler.

Değişiklik Emri Kayıt Numarası (Change Order Record Number): Bir değişiklik emri içerisinde birden çok konuyla ilgili değişikliği kapsayabilir ya da bir konuyla ilgili değişiklik çok sayıda imalatın gerçekleşmesini ya da iptal edilmesini gerektirebilir. Değişiklik emri ile ortaya çıkan her bir eklenen ya da iptal edilen imalat, işçiliği, malzemeyi ve üretimi etkileyeceğinden maliyetlerde ya da sürede azalmaya ya da artışa neden olacaktır. Bu nedenle bir değişiklik emrinin içerdiği eklenen ya da iptal edilen her bir işlem için veriler ayrı kayıt numaralarıyla modele girilmelidir. Böylece projeler kapsamında ortaya çıkan tüm değişikliklerin kaydedilmesi ve dökümünün alınması mümkündür.

Proje Kimlik Kodu (Project ID): Projeler isimleri önceden kabul edilen şekilde kısaltılarak oluşturulan kodlamaya göre tablolara kaydedilirler. Projelere ilişkin tüm bilgiler ve değişiklik emirleri bu kodlama kullanılarak projeye ilişkilendirilerek saklanır.

Proje Kategorilerine İlişkin Kodlama: Projeler tipolojilerine göre kodlanır. Projenin tanımlanması sırasında projenin tipolojisi atanır. Tipolojiye bağlı kodlama değişiklik emirlerinin seçilen tipoloji bağlamında dökümünün alınmasına veya süresel ve parasal sapmaların tipolojilere bağlı olarak dağılıma ilişkin raporlar alınmasına olanak verir.

Altsistem (Subsystem) ve alt-alt sistem (Sub-subsystem) Kodu: Değişiklik emirleri kaydedilirken değişiklikten etkilenen alt sistem ve alt-alt sistemlerin atanması gerekmektedir. Alt sistem ve alt-alt sistemlerin kodlanmasında kullanılabilecek kodlamalarla ilgili yapılan araştırmalar sonucunda Amerika’da CSI – *Construction Specifications Institute* tarafından yayınlanan *Uniformat* kodlama sistemi kullanım kolaylığı göz önüne alınarak seçilmiştir [65]. Uniformat yapılacak işin nerede olduğunu alt sistemler bazında; temeller ve bodrum, kabuk, iç bölücüler, servis sistemleri, ekipman ve mobilyalar, özel yapım ve yıkım, proje sahasındaki işler ve genel işler (proje yönetimi, proje teslimi) olmak üzere sekiz ana kategoride tanımlamaktadır. Uniformat’ta tanımlanan her bir alt sistem ayrıca kendi içinde alt başlıklara ayrılarak içerdiği alt-alt sistemlerin sınıflandırmasına yer vermektedir. Kodlamanın yapı alt sistemlerine dayandırılması ve yeterince detaylı olması bu modelde duyulan ihtiyaca cevap vermekte ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Uniformat kodlaması önceden modelde alt sistem ve alt-alt sistemlere ilişkin tablolara girildiğinden, değişikliklerin modele girilmesi sunulan seçenekler arasından atamaya olanak veren kutudan (combo-box) yararlanılarak kolaylıkla ve kısa sürede yapılabilir.

İmalat Kodu (Production Item): Değişiklik emrinin içerdiği işlerde yapılacak imalatların kodlanmasında Türkiye’de yaygın olarak kullanılan Bayındırlık Bakanlığı Birim Fiyat Sistemi’nde tanımlanan kodlama kullanılmıştır.

Değişiklik isteğinde; ait olduğu proje bilgileri, değişikliğin etkilendiği alt/alt-alt sistem, değişikliği gerçekleştirecek sorumlular, değişiklik nedeni, değişikliğin ortaya çıkardığı imalatlar (iptal/ilave) ve her bir değişikliğin süresel ve parasal etkileri gibi teknik detaylara ilişkin veriler sisteme kaydedilmelidir. Bu veriler değişiklik

isteklerinde yukarıda sayılan her bir parametreye bağlı olarak, projeden bağımsız, süresel ve parasal etkilerin filtrelenmesine olanak verecektir.

Değişiklik yönetimine ilişkin veriler, ilişkisel veritabanı ortamında iki ayrı tabloda görüntülenebilmekte/kaydedilmektedir. Birinci tablo *Değişiklik İsteği Tablosu*'dur (Şekil 0.23). Bu tabloda, değişiklik isteği ait olduğu proje, isteğin yapıldığı tarih, değişiklik isteğinin içeriği, nedeni ve açıklamalar yer almaktadır. Her değişiklik isteği ayrı bir (Change Order ID) kimlik numarasıyla tanımlanır. Bu tablo aynı zamanda değişiklik nedenlerini içerir. Modelde değişiklik nedenleri olarak tasarım hatası, dışsal faktörler ve kapsam değişikliği seçenekleri verilmektedir. Modele veri girişinde bu nedenlerden uygun olanı seçilirken, modelden rapor alınması sırasında ortaya çıkan süresel ya da parasal sapmalarda bu değişiklik nedenlerine göre dağılıma ilişkin raporların alınması mümkündür. Ayrıca değişiklik nedenlerinden biri seçilerek bu nedenle ortaya çıkan değişikliklerin alt/alt-alt sistemler bazında, sorumlular bazında, yükleniciler bazında, sözleşmeler bazında ya da bina tipolojileri bazındaki dağılımına ilişkin raporlar alabilmek de mümkündür.

C-Order ID	Project ID	Date	CO Content	CO Reason	Periyot
GM-001	G-MERKEZ	01.01.2004	modification in ceiling height	DSG-FAILURE	PROJECT *
IST-OFF/0001	IST-OFFICE	01.01.2004	change in finish materials of M1 stair	DSG-FAILURE	REASON *
IST-OFF/0002	IST-OFFICE	02.03.2020	change in capacity of HVAC	DSG-FAILURE	
IST-SHOP/0001	IST-SHOP	01.01.2004	addition of a meeting room to	DSG-FAILURE	

Şekil 0.23: Değişiklik Emri (Change Order) döküm tablosu

İkinci tablo Şekil 0.24’de görüldüğü üzere *Değişiklik İsteğinin Etkileri Tablosu*’dur. Bu tabloda, her bir kayıt için ayrı bir kayıt numarası girilir. Aynı değişiklik isteğinin içerisinde birden çok alt/alt sistemi etkileyen bir durum olabilir ya da aynı değişiklik isteği birden çok iş kaleminde artış/azalmalara neden olabilir. Bu durumda ortaya çıkan her bir imalat değişikliği (iptal/ilave) için aynı değişiklik isteği numarası altında farklı kayıt numaraları ile ortaya çıkan değişiklikler ayrı ayrı kaydedilir. İkinci tablo bu nedenle kayıt numarası, değişiklik isteği kimlik numarası (CO-ID), değişikliği yapacak olan sorumlu grup ve sorumlu firma, etkilenen alt-alt sistem, açıklama, miktar/süre/maliyet etkileri, etkinin yönü (artış/azalma) veri kayıt alanlarını içerir.

Change Management Module **Document Link** **integrated design automation for design/build organizations**

Change Order Effects

R/N	C-Order ID	Responsible	SS-syst	Pr-Item	Qty-Eff	Dur-Eff	Cost-Eff
2	GM-001	*	*	3	345,00	45	300,00
3	IST-OFF/0001	ARCH-OFFICE	D5020-Lighting ar	4	100,00	1	1.000,00
4	IST-OFF/0001	ARCH-OFFICE	C2020-Stair finish	5	400,00	3	4.000,00
5	IST-OFF/0002	ELCT-CONSLT	D5020-Lighting ar	4	780,00	8	5.000,00
6	IST-OFF/0002	ELCT-CONSLT	D5030-Communic.	5	500,00	7	3.000,00
7	IST-SHOP/000:	CLIENT	B2030-Exterior dc	6	80,00	7	5.000,00
8	IST-SHOP/000:	ARCH-OFFICE	A1020-Special fou	5	0,00	0	0,00
9	IST-OFF/0002	ARCH-OFFICE	A2020-Basement	4	15,00	3	120,00
10	IST-OFF/0002	ARCH-OFFICE	B2010-Exterior w.	0	0,00	0	0,00
* Sayı)					0,00	0	0,00

Kayıt: 1 / 9

Parameters

PRJ-ID *
CO-ID *
RESP *
SS-SYS *
EF-TYP *
SC-EFF *

Print **Add Record** **Return** **Goto Record**

QE-Total 2.220,00 DE-Total 74,00 CE-Total 18.420,00

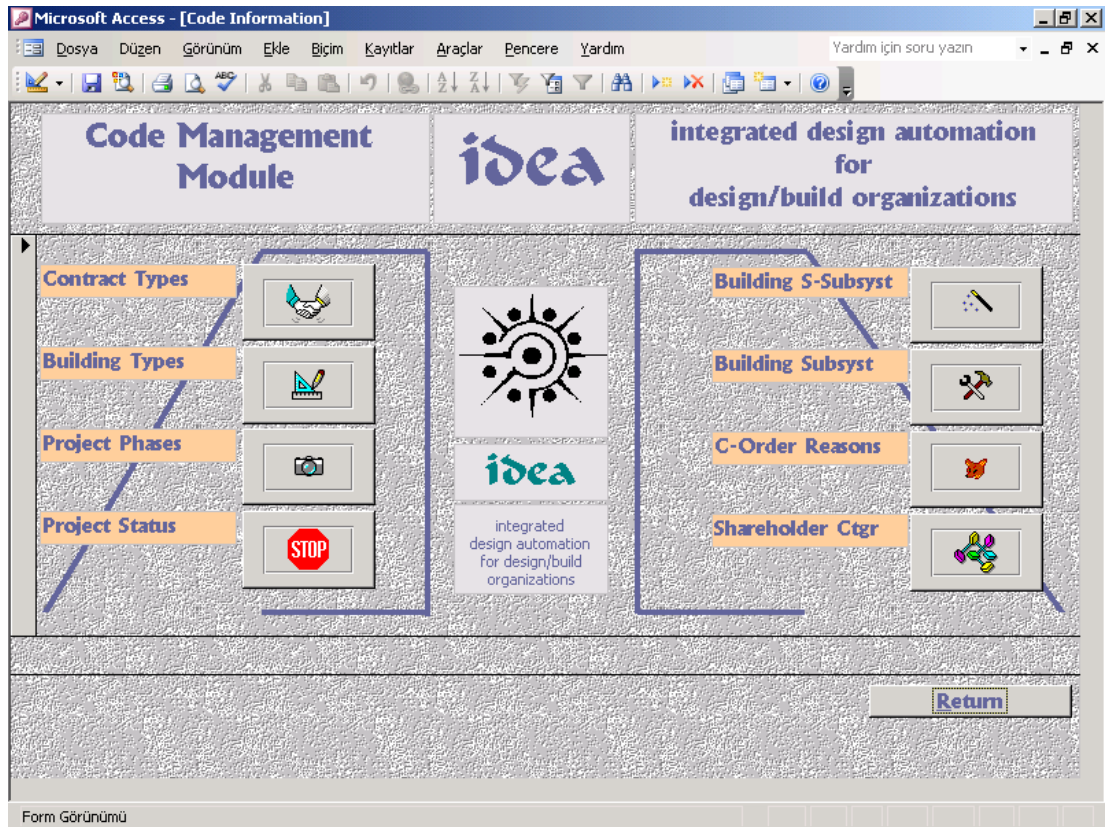
Form Görünümü

Şekil 0.24: Değişiklik Emri Miktar, Süre ve Maliyet Etkileri Döküm Tablosu

1.15.2.11. Kod Yönetim Modülü: Yapısı, İlişkileri, Girdileri, İşleyişi ve Çıktıları

Modelin içerdiği son modül olan Kod Yönetim Modülü modele girilecek verilerin yapısına ve kullanım amacına uygun olarak kodlanarak saklanmasını sağlar. Kod yönetim modülü modele girilen her verinin özgün birer kodlama ile kendileriyle ilgili tablolara sistematik olarak kaydedilmesini ve böylece sonradan bu kodlamalar yardımıyla döküm alınabilmesini ya da filtrelenerek raporlar alınabilmesini sağlar. Modelde kullanılan kod alanları şöyle sıralanabilir:

- Sözleşme Tip Kodları (contract types)
- Bina Tip Kodları (building types)
- Proje Faz Kodları (project phases)
- Proje Statü Kodları (project status)
- Bina Altsistem Kodları (sub-system)
- Bina Alt-alt sistem kodları (sub-subsystem)
- Değişiklik Emri Nedenlerine İlişkin Kodlar (CO reasons)
- Proje Paydaşı Kategori Kodları (shareholder category)



Şekil 0.25: Kod Yönetim Modülü, Kodlama Sistemleri Erişim Ekranı

Şekil 0.25’de görülen Kodlama Sistemi Erişim Ekranına IDEA’nın ana giriş ekranındaki *Kodlar* butonundan ulaşılabilmektedir. Kodlama Sistemi Erişim Ekranı’nda sözleşme tipleri, bina tipleri, proje fazları, proje durumu, bina alt-alt sistemleri, bina alt sistemleri, değişiklik emri nedenleri ve proje paydaşları kategorileri kodlama ekranlarına erişime olanak veren butonlar bulunmaktadır. Bu butonlardan ulaşılan ve **Şekil 0.26 -Şekil 0.32** arasında verilen ekranlarda, ilgili konularda kodlar tanımlanmaktadır. Değişiklik isteklerinin girilmesi sırasında önceden tanımlanmış bu kodların modele seçme-atama yöntemi ile kısa sürede girilmesi mümkündür.

Microsoft Access - [List of Contract Types]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

List of Contract Types

ST Kodu	Sözleşme Tanımı	Detay Özellik
*	All types of contracts	
CRM.FXP	Cost Reimbursement	Fixed Price
CRM.GMP	Cost Reimbursement	Guaranteed Max Price
CRM.INC	Cost Reimbursement	Incentive Fee
LMP.SST	Lump-sum	Subsystem
LMP.TRK	Lump-sum	Turnkey
LMP.WPK	Lump-sum	Work Package
UPR.PRVT	Unit Price	Private
UPR.PUBL	Unit Price	Public
*		

Kayıt: 1 / 9

Return

Form Görünümü

Şekil 0.26: Kod Yönetim Modülü: Sözleşme Tipi Kodları

Microsoft Access - [List of Building Types]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

List of Building Types

Tip Tanımı	Açıklama
*	Tüm bina tipleri
COMMR	Alışveriş merkezleri, mağazalar
CULTUR	Müzeler
EDUCAT	Okul, dersane
ENTERT	Sinema, tiyatro, diskotek, bar
HEALTH	Hastane, huzurevi, dispanser, sağlık ocağı
INDSTR	Fabrika, atölye
MILITRY	Askeri tesisler
OFFICE	Ofisler
RESIDN	Konut, apartman
SPORT	Spor salonu, stadyum, tenis kortu

Kayıt: 1 / 11

Return

Form Görünümü

Şekil 0.27: Kod Yönetim Modülü: Bina Tipi Kodları

Microsoft Access - [List of Project Phases]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

List of Project Phases

Faz Tanımı	Açıklama
*	
Close-out	Yapım Aşaması Bitirme İşleri Safhası
Completion	Yapım Aşaması Geçici Kabul Safhası
Demolition	Yıkım Aşaması İşleri
Feasibility	Fizibilite ve Amaç Kapsam Belirleme
Finishings	Yapım Aşaması İnce Yapı İşleri Safhası
Infrastructure	Yapım Aşaması Kaba Yapı İşleri Safhası
Mobilisation	Yapım Aşaması Şantiye Mobilizasyonu Safhası
Operating	Geçici Kabul Sonrası İşletme-Kullanım Safhası
Project (A)	Avan Proje Hazırlanması Safhası
Project (D)	Detayların Hazırlanması Safhası

Kayıt: 1 / 16

Return

Form Görünümü

Şekil 0.28: Kod Yönetim Modülü: Proje Faz Kodları

Microsoft Access - [List of Project Status]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

List of Project Status Codes

Statü	Açıklama
*	Tüm statüler
Completed	Tasarımı/Yapımı bitmiş ve teslim edilmiş projeler
Not started yet	Tasarım halinde ve başlanmamış projeler
Ongoing	Halen tasarımı/yapımı başlamış ve devam etmekte olan projeler
Ready to start	Başlamak üzere
Suspended	Başlamış, ancak çeşitli nedenlerle durdurulmuş projeler
*	

Kayıt: 1 / 6

Return

Form Görünümü

Şekil 0.29: Kod Yönetim Modülü: Proje Durum Kodları

Bina alt-alt sistem kodlarının yer aldığı **Şekil 0.30**'de ve bina alt sistem kodlarının yer aldığı **Şekil 0.31**'de modele girilmiş olan CSI – *Construction Specifications Institute* tarafından ortaya konan *Unifomat* kodlama sistematığı görülmektedir. Kod yönetim modülünde alt-alt sistemler ve alt sistemler birbirinin türevi kodlarla tanımlanmakta, kullanıcıya kolaylık sağlamak üzere alt-alt sistem ve alt sistemlerin kod numaraları ve isimlerinin beraberindeki kolonda da kodun açıklaması belirtilmektedir.

Microsoft Access - [Building Components by Subsystems]

Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

Building components by subsystems

SS-System ID	Definition	S-System ID
*	All Sub-subsystems	*
A1010-Standard foundation	Wall foundations, Column foundations	A10-FOUNDATIONS
A1020-Special foundations	Piles, Underpinning, Dewatering, Mat foundai	A10-FOUNDATIONS
A1030-Slab on grade	Standard, Structural, Inclined SOG, Subdrain	A10-FOUNDATIONS
A2010-Basement excavati	Excavation, Backfill and compaction, Excavati	A20-BASEMENTS
A2020-Basement walls	Basement wall construction, Vertical waterpr	A20-BASEMENTS
B1010-Floors	Floor structural frame, Columns, Beams, Tru	B10-SUPERSTRUCTURE
B1020-Roof construction	Roof structural frame, Columns, Beams, Roo	B10-SUPERSTRUCTURE
B2010-Exterior walls	Outside wall interior and exterior skin, Wall c	B20-EXTERIOR ENCLOS
B2020-Exterior windows	Standard windows, Storefronts, Curtainwalls	B20-EXTERIOR ENCLOS
B2030-Exterior doors	Exterior entrance doors, Utility doors, Gates	B20-EXTERIOR ENCLOS

Kayıt: 11 / 86

Subsystem ID	Definition
B20-EXTERIOR ENC	Exterior walls, Exterior windows, Ex
B30-ROOFING	Roof coverings
C10-INTERIOR CON	Partitions, Fittings
C20-STAIRS	Stair construction, Stair finishes
C30-INTERIOR FINI	Wall finishes, Floor finishes, Ceiling
D10-CONVEYING	Elevators, Lifts, Escalators, Moving v
D20-PLUMBING	Plumbing fixtures, Domestic water d

Form Görünümü

Şekil 0.30: Kod Yönetim Modülü: Bina Alt-alt-sistem Kodları

Microsoft Access - [Building Components by Subsystems]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

Building subsystems

ID	Definition
*	All systems
A10-FOUNDATIONS	Standard and special foundations, Slab on grade
A20-BASEMENTS	Basement excavation, Basement walls
B10-SUPERSTRUCTURE	Floors, Roof construction
B20-EXTERIOR ENCLOSUR	Exterior walls, Exterior windows, Exterior doors
B30-ROOFING	Roof coverings
C10-INTERIOR CONSTRU	Partitions, Fittings
C20-STAIRS	Stair construction, Stair finishes
C30-INTERIOR FINISHES	Wall finishes, Floor finishes, Ceiling finishes
D10-CONVEYING	Elevators, Lifts, Escalators, Moving walks, Other conveying systems
D20-PLUMBING	Plumbing fixtures, Domestic water distribution, Sanitary waste, Rainwat

Kayıt: 1 / 25

Return

Form Görünümü

Şekil 0.31: Kod Yönetim Modülü: Bina Alt sistem Kodları

Microsoft Access - [List of project shareholders]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım Yardım için soru yazın

Code Management Module **idea** **integrated design automation for design/build organizations**

Change Order Reasons

CO Reason ID	Definition
*	All Reasons
DSG-FAILURE	Design Failure
EXT-FACTORS	External Factors
SCP-CHANGE	Scope Change

Kayıt: 1 / 4

Return

Form Görünümü

Şekil 0.32: Kod Yönetim Modülü: Değişiklik Emri Neden Kodları

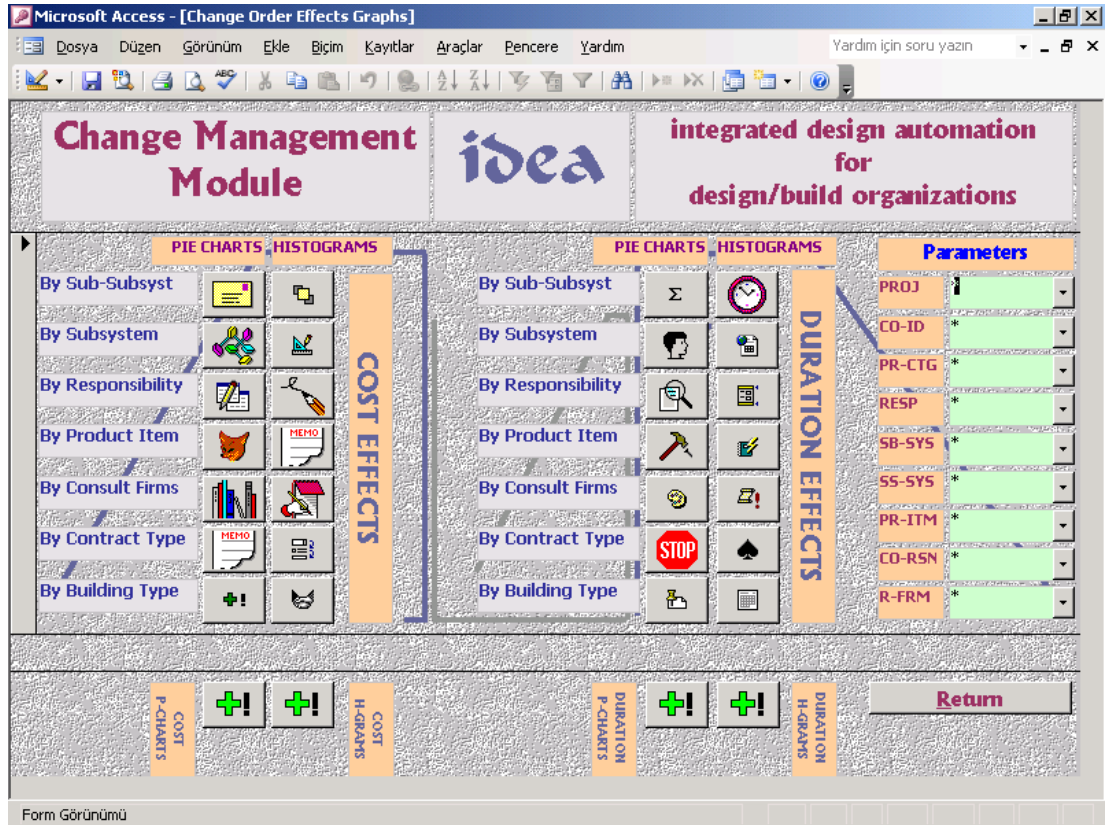
1.15.3. IDEA'nın Ürettiği Raporların Kapsam Açısından Analizi

IDEA, tasarım değişikliklerinin süresel, parasal ve miktarsal etkilerine ilişkin analizler yapılabilmesine ve raporlar alınabilmesine olanak vermektedir. Modelin üretebileceği raporlar içerik açısından aşağıdaki şekilde sınıflanabilir:

- Değişikliklerin süresel etkisine yönelik raporlar
- Değişikliklerin parasal etkisine yönelik raporlar

Modelin üretebileceği raporlar biçim açısından ise aşağıdaki şekilde sınıflanabilir:

- Değişikliklerin süresel/parasal etkisini pay diyagramı formunda oransal açıdan gösteren raporlar
- Değişikliklerin süresel/parasal etkisini histogram formunda rakamsal olarak gösteren raporlar



Şekil 0.33: Tasarım değişikliklerinin süresel ve parasal etkilerine ilişkin raporlara erişim ekranı

Şekil 0.33'deki erişim ekranında süresel ve parasal etkiler iki ayrı kolonda görülmektedir. Her iki kolonun kapsamında görülen alt-alt sistem, alt sistem, sorumlular, imalat kalemleri, danışman firma, sözleşme tipi, bina tipi butonları,

kullanılan kolona bağı olarak ortaya çıkan parasal ya da süresel sapmaların (değişikliklerin) seçilen butonda belirtilen unsur açısından dağılımına ilişkin grafik elde edilebilmesini sağlar. Elde edilmesi istenen grafiğin pay diyagramı ya da histogram görüntüsünde alınabilmesi için iki ayrı seçenek de bulunmaktadır.

Ekranın sağında görülen parametreler elde edilecek grafiğin filtrelenmesi için kullanılmaktadır. Parametrelerde “*” (yıldız) seçilmesi bu parametrelere ilişkin tüm verilerin grafik kapsamında değerlendirmeye gireceğini, herhangi bir parametrede bir seçim yapılması durumunda ise tanımlanan parametre kapsamındaki verilerin filtrelenerek grafiğin oluşturulacağını belirtmektedir.

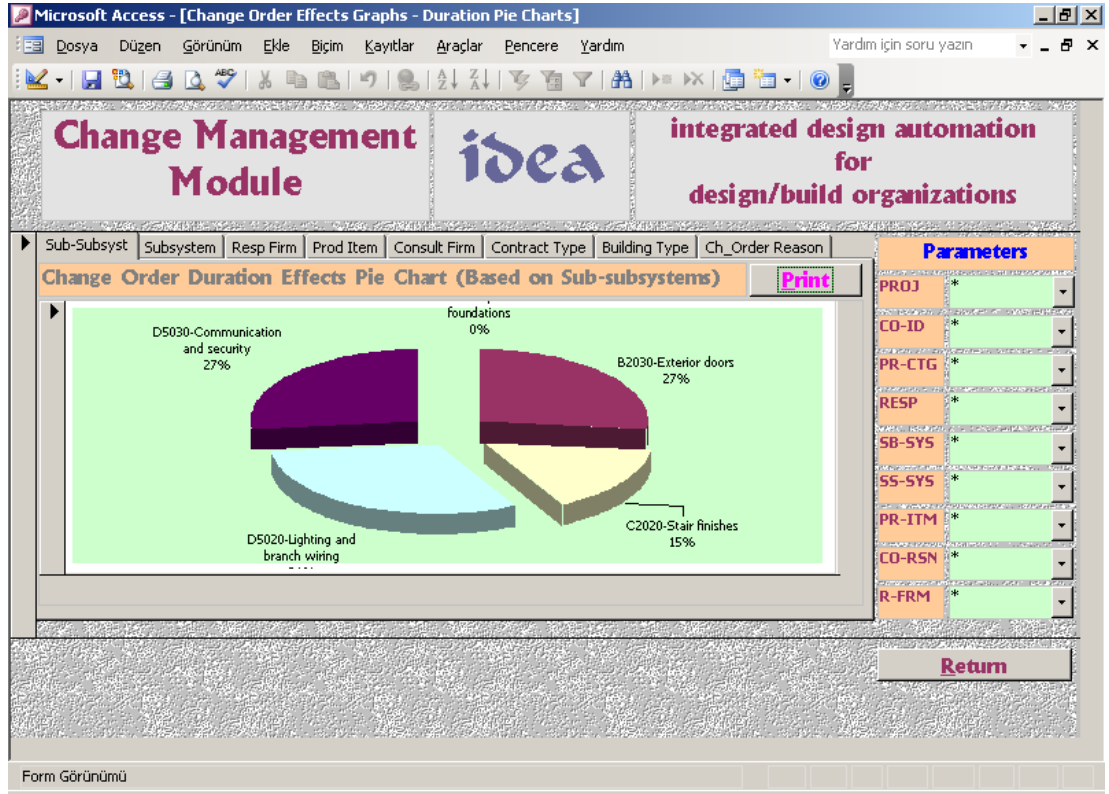
Raporlara ilişkin ayrıntılı açıklamalar aşağıdaki alt başlıklarda verilmektedir.

1.15.3.1. Tasarım Değişikliklerinin Süresel Etkilerine Yönelik Raporlar

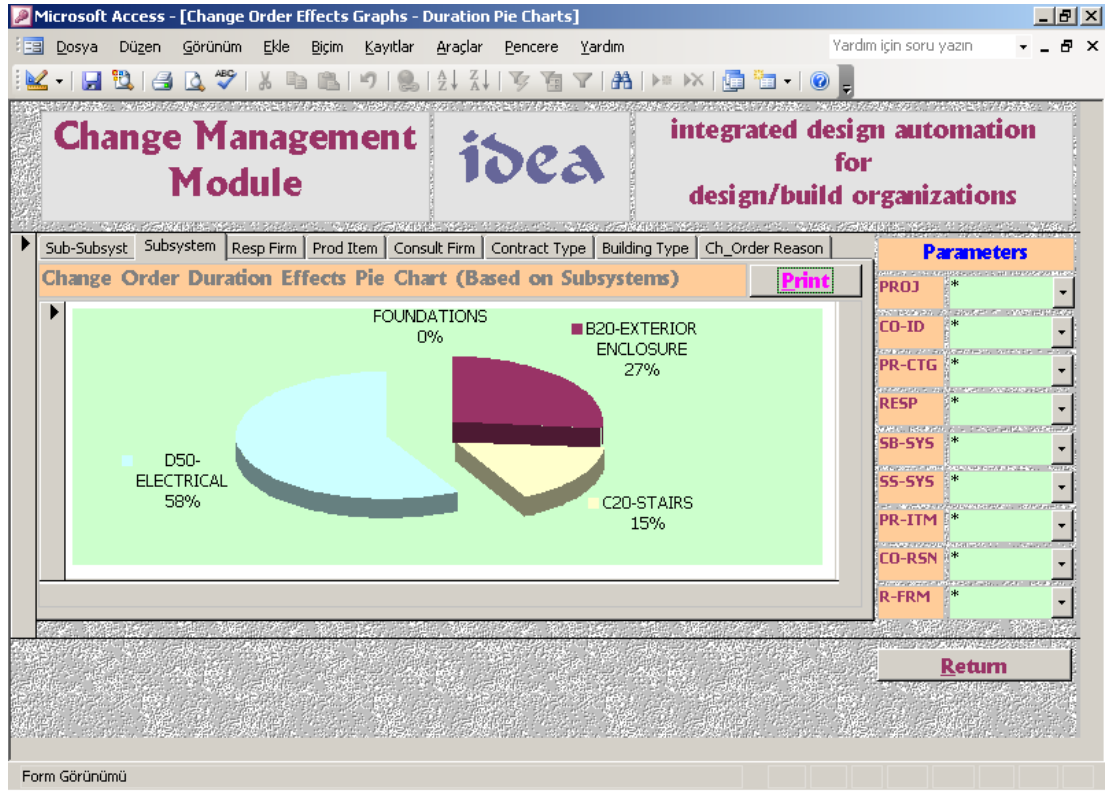
Tasarım değişikliklerinin süresel etkilerine yönelik raporlar tüm projelerde ya da seçilen bir projede ortaya çıkan süresel sapmaların;

- alt sistemler,
- alt-alt sistemler,
- sorumlular,
- imalatlar,
- yükleniciler,
- sözleşme tipi,
- bina tipolojisi

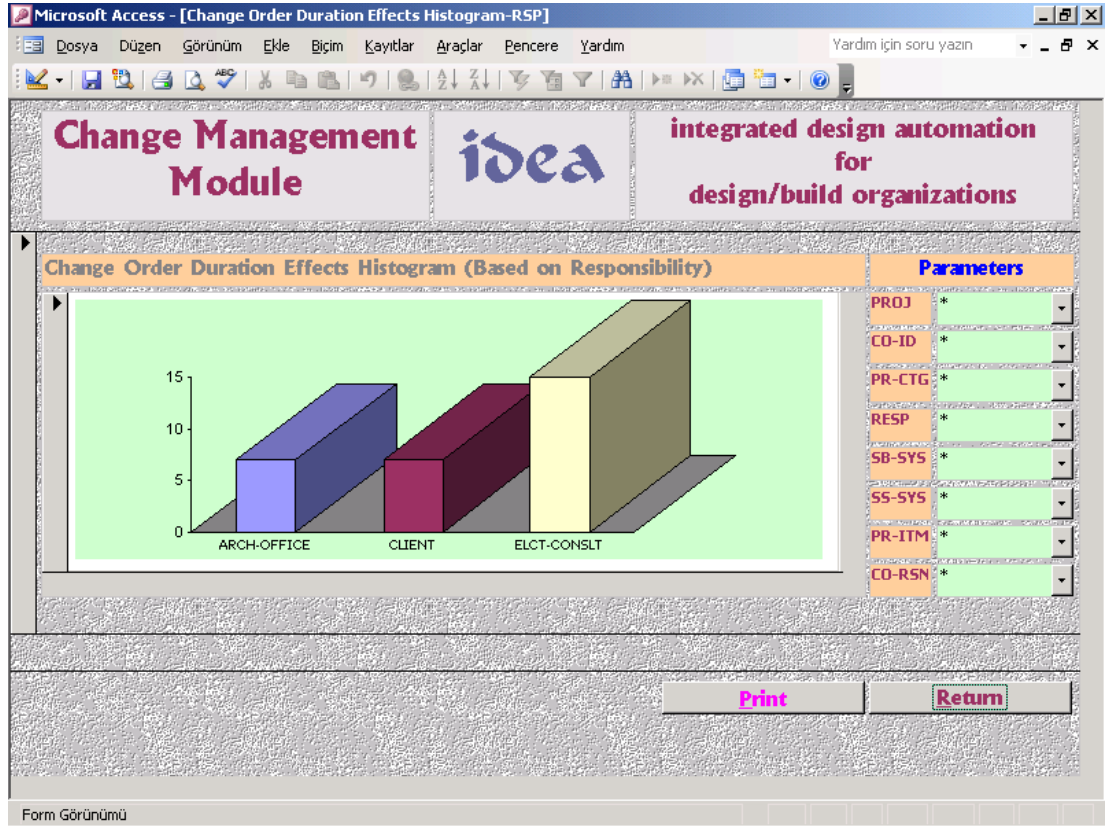
bazında dağılımına yönelik olarak alınabilmektedir. Aşağıda Şekil 0.34 - Şekil 0.38 arasında alınabilecek raporlara ilişkin ekran görüntüleri verilmektedir. Raporlar pay diyagramı veya histogram görünümünde alınabilmektedir.



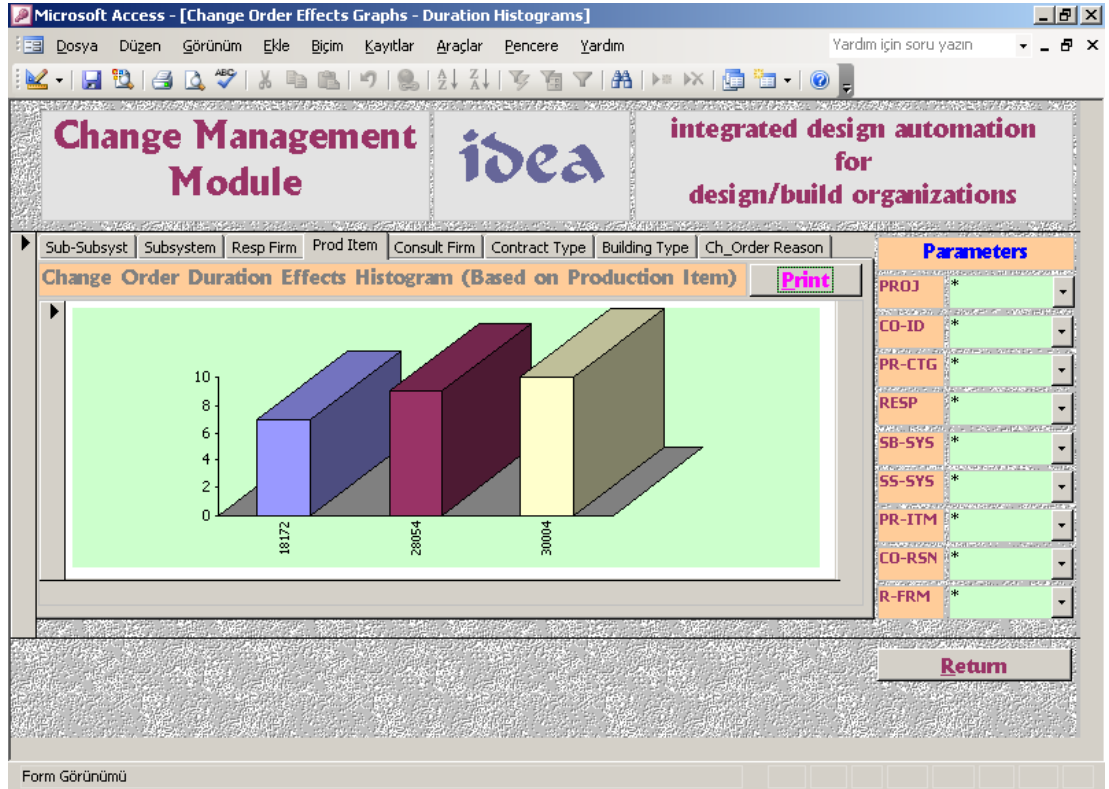
Şekil 0.34: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların alt-alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı



Şekil 0.35: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı

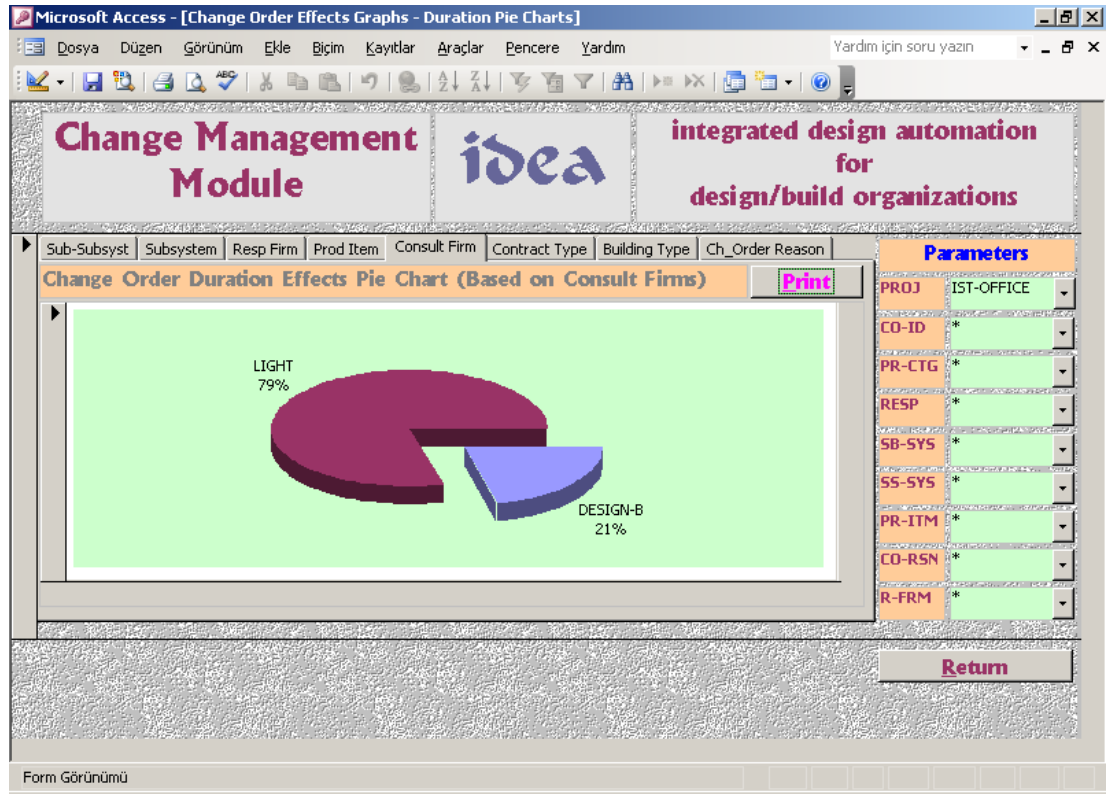


Şekil 0.36: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların bu sapmalara neden olan sorumlular açısından dağılımı - histogram



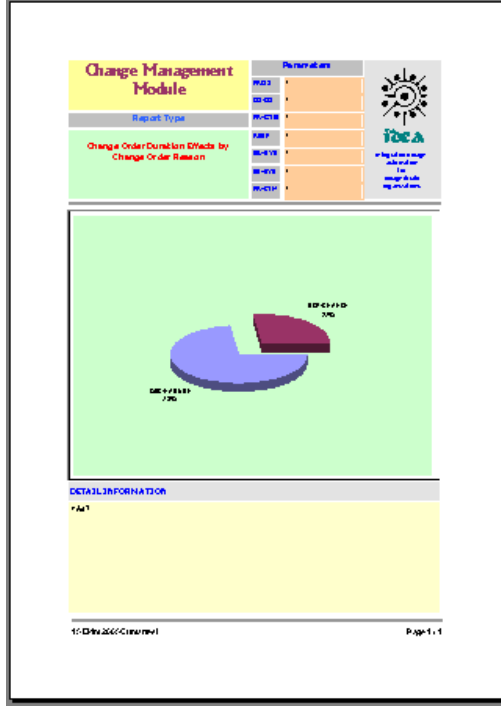
Şekil 0.37: Tüm projelerde ortaya çıkan süresel sapmaların imalatlara göre dağılımı

Şekil 0.34-Şekil 0.37’de tüm projelere ilişkin verilerin süresel açıdan ortaya çıkan sapmaların seçilen faktörlere göre dağılımı görülmektedir. Şekil 0.38’de ise ekranın sağındaki proje kutusunda bir proje ismi seçildiği ve sadece bu projede ortaya çıkan süresel sapmalara ilişkin verilerin seçilen faktör açısından analiz edilerek dağılımına ilişkin elde edilen grafik görülmektedir.



Şekil 0.38: Seçilen bir projede ortaya çıkan süresel sapmaların yükleniciler bazında dağılımı – pay diyagramı

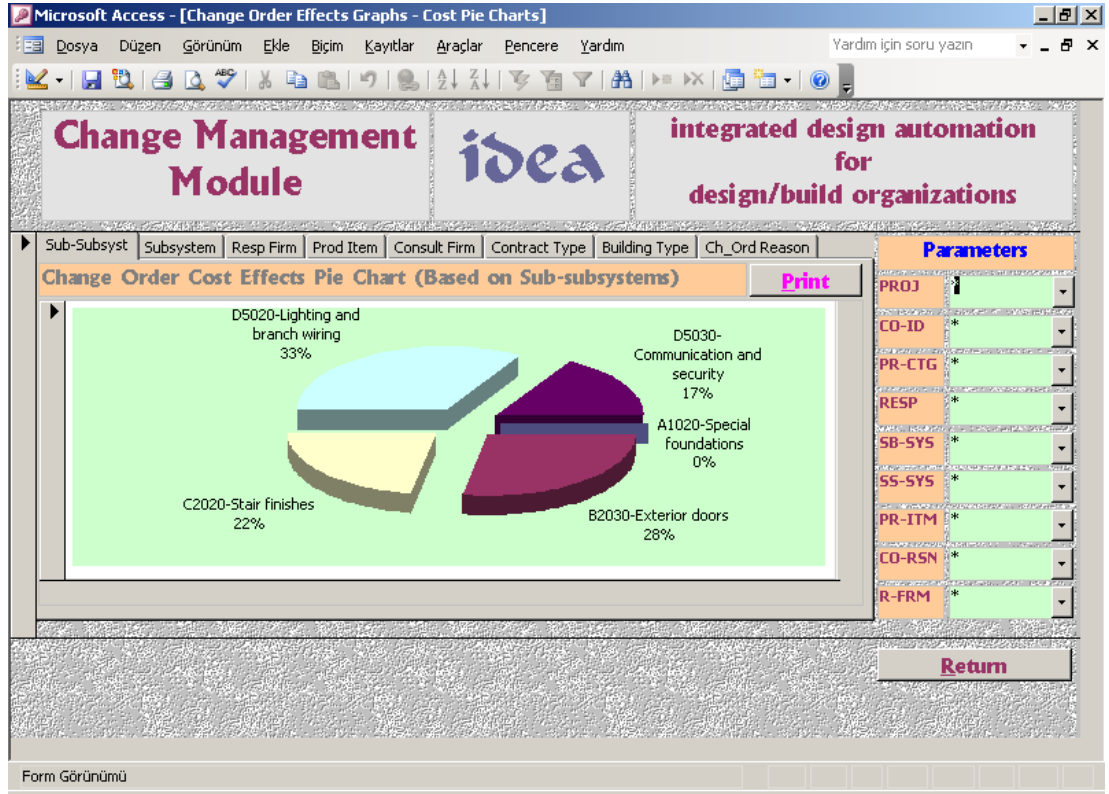
IDEA, elde edilen grafiklerin basılı raporlar biçiminde elde edilmesine olanak vermektedir. Şekil 0.39’de elde edilen grafiklerin basılı raporuna ilişkin bir örnek görülmektedir.



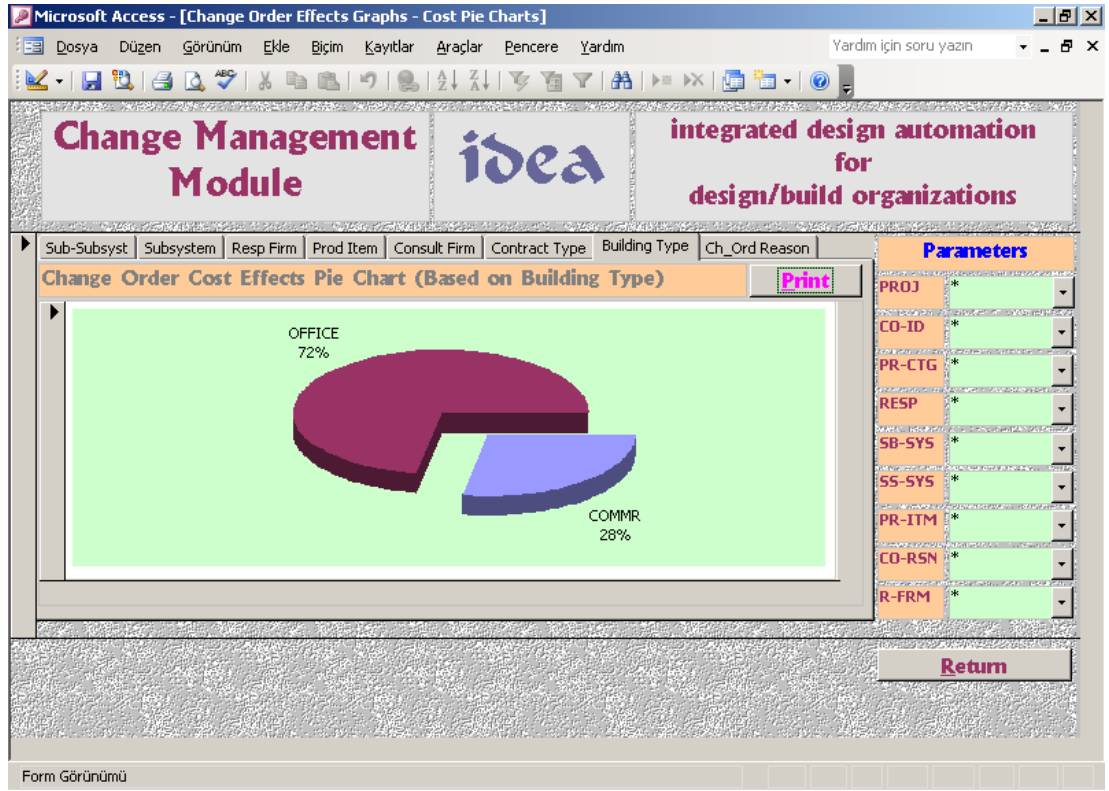
Şekil 0.39: Ekran görüntüleri verilen raporların kağıt üzerine basılmış raporlarına bir örnek

1.15.3.2. Tasarım Değişikliklerinin Parasal Etkilerine Yönelik Raporlar

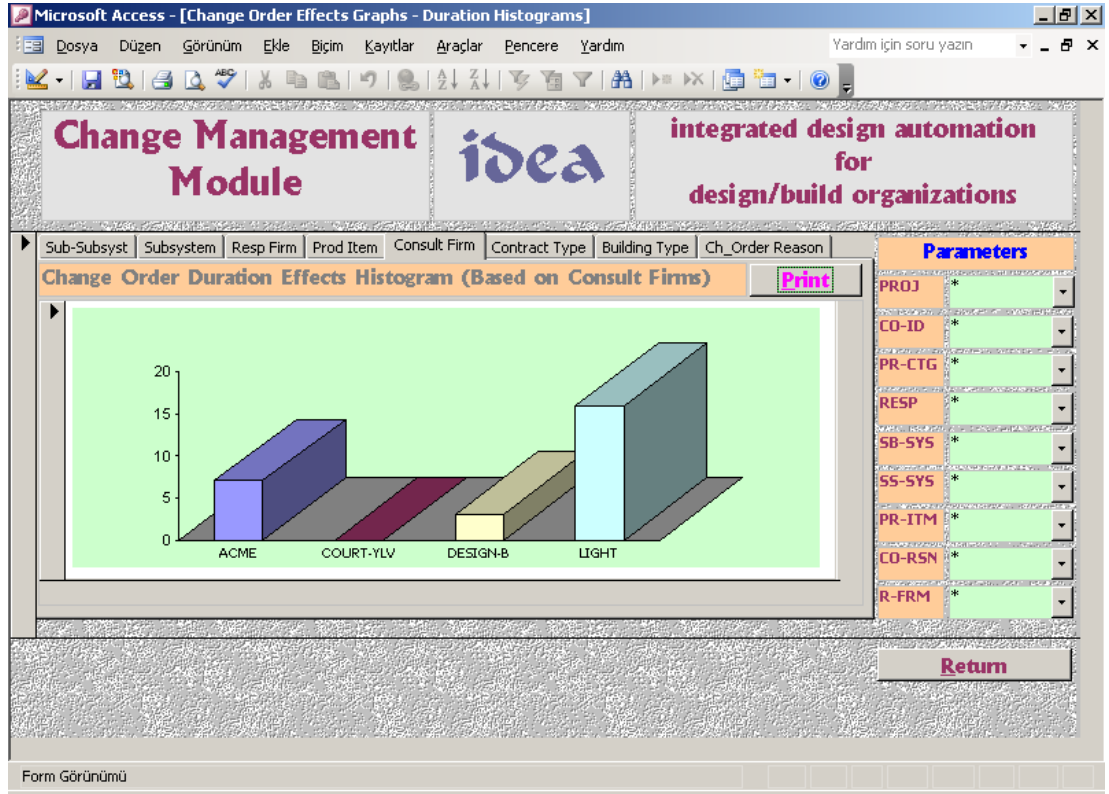
Tasarım değişikliklerinin parasal etkilerine yönelik raporlar tüm projelerde ya da seçilen bir projede ortaya çıkan parasal sapmaların; alt sistemler, alt-alt sistemler, sorumlular, imalatlar, yükleniciler, sözleşme tipi, bina tipolojisi ve değişiklik nedeni bazında dağılımına yönelik olarak alınabilmektedir. Aşağıda Şekil 0.40 - Şekil 0.43 arasında alınabilecek raporlara ilişkin ekran görüntüleri verilmektedir. Raporlar pay diyagramı veya histogram görünümünde alınabilmektedir.



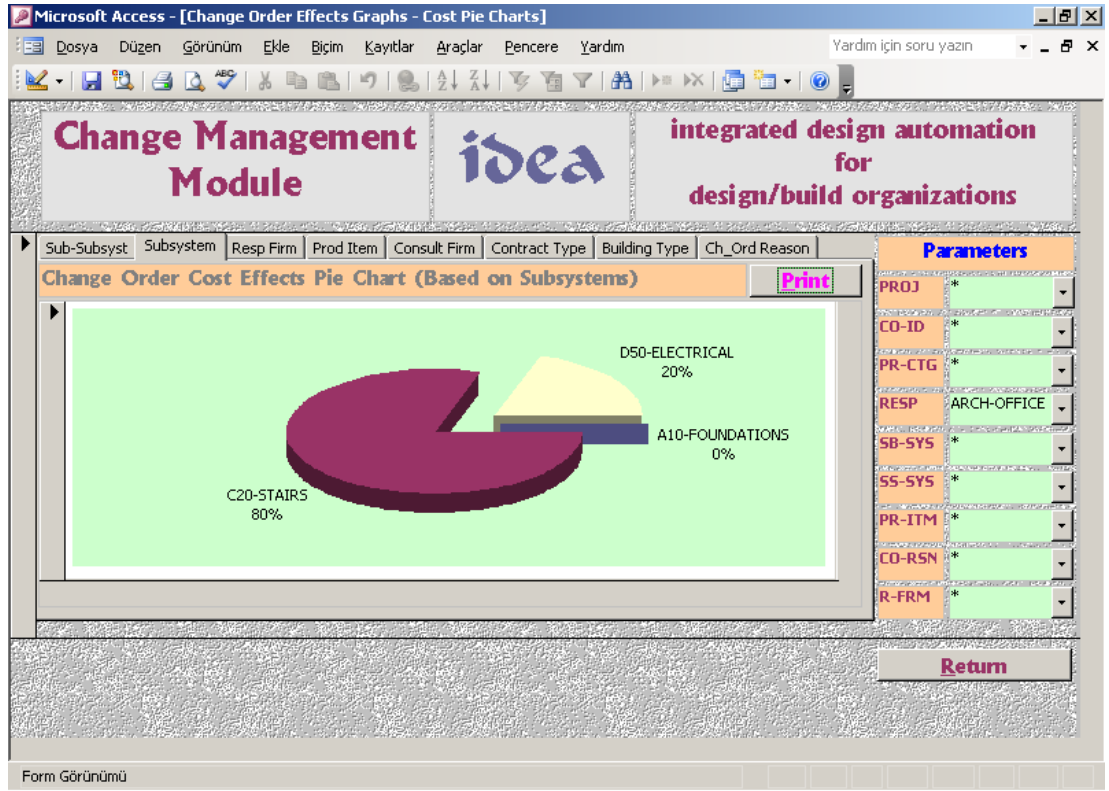
Şekil 0.40: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların alt-alt sistemler açısından dağılımı – pay diyagramı



Şekil 0.41: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların bina tipolojilerine yönelik olarak dağılımı – pay diyagramı

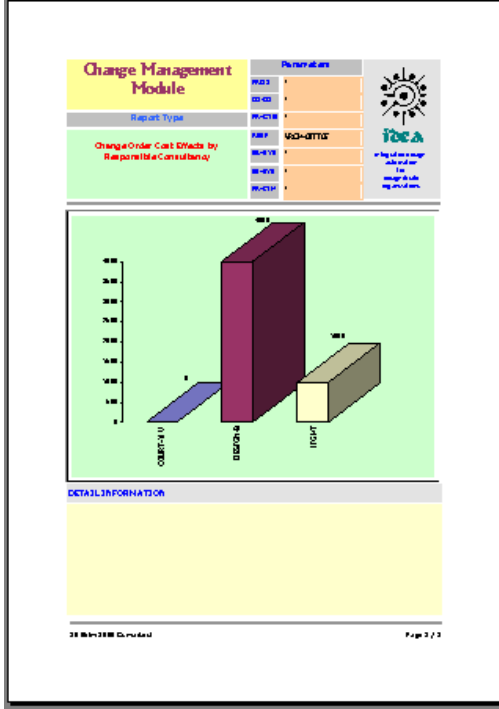


Şekil 0.42: Tüm projelerde ortaya çıkan parasal sapmaların yüklenici firmalara göre dağılımı – histogram



Şekil 0.43: Tüm projelerde tasarım organizasyonunun sorumlu olduğu değişikliklerin neden olduğu parasal sapmaların alt sistemlere göre dağılımı – pay diyagramı

IDEA, yapım aşamasında ortaya çıkan değişikliklerin ekran görüntülerinin sağ tarafında görülen parametrelere göre filtrelenerek raporlar alınmasına da olanak vermektedir. **Şekil 0.43**'de sorumlular seçeneğinde mimari ofis parametresi seçilerek tasarım organizasyonunun sorumlu olduğu değişikliklerin neden olduğu parasal sapmaların alt sistemler açısından dağılımına ilişkin rapor alınmıştır. Diğer parametrelere göre filtreleme yapılarak benzer raporlar alınabilmektedir.



Şekil 0.44: Basılı rapor örneği

Daha önce ekran görüntüleri verilen raporların basılı olarak alınması da mümkündür. Basılı rapor görüntüsü **Şekil 0.44**'de verilmektedir.

1.15.3.3. Tasarım Değişikliklerinin Miktersal Etkilerine Yönelik Raporlar

IDEA'ya değişiklik emirlerinin girilmesi sırasında değişikliklerin gerçekleştirileceği imalatların kodları ve miktarlarına ilişkin veriler girilmektedir. Bu veriler değişikliklerin miktersal etkilerine ilişkin raporlar alınmasına olanak vermektedir.

1.15.4. IDEA'nın Ürettiği Raporların Amaçlar Açısından Analizi

IDEA'nın ürettiği raporlar organizasyonlar tarafından operasyonel düzeyde ve stratejik düzeyde alınacak yönetsel kararlarda yol gösterici olacak şekilde tasarlanmıştır.

1.15.4.1. Raporların Operasyonel Düzeydeki Yönetimsel/İdari Amaçlara Yönelik Olarak Kullanımı

IDEA'nın ürettiği raporlar operasyonel düzeyde kalitenin yükseltilmesi, kayıpların önlenmesi ve verimliliğin artırılmasına yönelik yönetimsel kararların alınmasında yol gösterici olarak kullanılabilir. Değişiklik emirleri nedeniyle ortaya çıkan süresel, parasal ve miktarsal sapmaların alt sistemler ve alt-alt sistemler bazında dağılımına yönelik raporlar kayıpların daha çok hangi alt sistemler ve alt-alt sistemlerden kaynaklandığı saptamasının yapılması ve operasyonel düzeyde önlemlerin alınması için yol gösterici olacaktır. Bu raporlar doğrultusunda problemlerin yoğunlaştığı noktalar ve nedenleri tespit edilerek organizasyonlar arası iletişim, koordinasyon ve entegrasyon yönetimine yönelik alınması gerekli önlemler konusunda yardımcı olacaktır. Değişiklik emirleri nedeniyle ortaya çıkan süresel, parasal ve miktarsal sapmaların imalatlar bazında dağılımına yönelik raporlar en fazla problemlerle karşılaşılan imalatlar ve nedenlerinin tespit edilerek tasarım organizasyonunun detaylandırma, malzeme seçimi ve kullanımı, yapılabilirlik konularında önlemler almasına olanak verir. Değişikliklerin sorumlulara bağlı dağılımına ilişkin raporlar insan kaynakları yönetimi/organizasyon yönetimi ve koordinasyon yönetimine ilişkin veriler olarak değerlendirilebilecektir.

Değişikliklerin ortaya çıkış nedenlerine bağlı olarak dağılımına ilişkin raporlar tasarım organizasyonları tarafından kapsam yönetimi, temin yönetimi, organizasyon yönetimi, iletişim yönetimi, kalite yönetimine yönelik olarak kullanılabilir. IDEA'nın ürettiği raporlar Tasarım/Yapım organizasyonları tarafından genellikle yapım aşamasının sonunda ortaya çıkan hak talebi yönetimi kapsamında referans niteliğinde belgeler olarak önem taşıyacaktır.

1.15.4.2. Raporların Stratejik Düzeydeki Yönetimsel/İdari Amaçlara Yönelik Olarak Kullanımı

IDEA'nın ürettiği raporlar organizasyonun kalite problemleri yaşadığı konuları ve kayıpların nedenlerini tespit etmesini ve problemlerin çözümüne yönelik stratejik düzeyde kararlar ve önlemler almasında yol gösterici olarak kullanılır.

Değişiklik emirleri nedeniyle süresel, parasal ve miktarsal sapmaların sorumlulara ve yüklenicilere bağlı olarak dağılımına yönelik raporlar sapmaların daha çok hangi sorumlulardan ve hangi yüklenicilerden kaynaklandığının tespit edilmesi ve ileriye

dönük birlikte çalışılacak organizasyonlara ilişkin kararların alınmasında yol gösterici olacaktır. Değişiklik emirleri nedeniyle oluşan sapmaların sözleşme tipine göre dağılımına ilişkin raporlar sözleşme tipine bağlı olarak ortaya çıkan sapmalar konusunda organizasyona yol göstermekte ve sözleşme yönetimi açısından ve sözleşme tiplerine bağlı olarak organizasyonun hedeflere ulaşabilmesi açısından değerlendirme yapmaya ve önlemler almaya olanak vermektedir. Değişiklik emirleri nedeniyle oluşan sapmaların bina tipolojisine göre dağılımına ilişkin raporlar organizasyonun hangi bina tipolojilerinde daha fazla problem yaşadığına ilişkin değerlendirme yapmasına, önlemler almasına ve politika belirlemesine yardımcı olacaktır. Tüm bu raporlar organizasyonun stratejik düzeyde insan kaynakları yönetimi, organizasyon yönetimi ve kalite yönetimine yönelik olarak alacağı kararlarda yol gösterici olarak kullanılabilir.

MODELİN SINANMASI VE SONUÇLARIN TARTIŞILMASI

İlişkisel veritabanı mimarisine sahip olması nedeniyle, anlamlı sonuçlar alınabilecek miktarda veri girişinin sağlanması sonucunda model, çeşitli parametrelere göre analizler yapılabilmesine ve raporlar alınabilmesine olanak vermektedir. IDEA'nın esas itibarıyla bir veritabanı modeli olmasından dolayı girdilerin ileri düzeyde ve karmaşık matematiksel işlemlere tabi tutularak çeşitli sonuçların elde edilmesi söz konusu değildir; sadece her veritabanı modelinin gerçekleştirebildiği temel veri organizasyonuna yönelik işlemler (gruplama, sıralama, ayıklama ve özetleme) model tarafından gerçekleştirilerek anlamlı ilişkilerin araştırılabilmesi ve sonuçların raporlama sisteminin sağladığı tekst ya da grafik tabanlı raporlara dönüştürülmesi mümkündür. Bu nedenle de, kavramsal olarak modelin bir matematiksel model gibi sınanmasından söz edilemez. Modelin bu aşamada gerekliliğinin sorgulanması ve kullanılabilirliğine ilişkin olarak sınanması mümkündür. Bunun dışında, tanımlanan hipotetik projeler ve bunlara ilişkin veriler ile ne tür analizler yapılabildiği/raporlar alınabildiği ve bunların doğruluğu da test edilebilir. Modelin bu açılardan sorgulanması ve sınanması için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. Bu bölümde modelin sorgulanması ve uygulamada kullanılabilirliğinin sınanmasına ilişkin olarak yapılan çalışmalar açıklanmaktadır. Bu tür bir modelin gerçek anlamda test edilmesi ve geliştirilme sürecinin uygulamadaki değişen ve gelişen ihtiyaçlara göre devamı ancak modelin uygulamaya aktarımı (implementation) yoluyla mümkündür.

1.16. Geliştirilen Modelin Sınanmasına İlişkin Gerçek Verilerin Teminine Yönelik Girişimler ve Karşılaşılan Güçlükler

Geliştirilen modelin gerekliliğinin sorgulanması ve kullanılabilirliğinin sınanması amacıyla öncelikle çeşitli mimarlık büroları ve yüklenici firmalarla görüşülerek değişiklik yönetimi konusundaki uygulamalarına ilişkin bilgi alınmaya çalışılmış, modelle ilgili görüşler alınmış ve modelde tanımlanması amacıyla gerçekleşmiş projelere ilişkin veri talebinde bulunulmuştur. Bu çalışma ile elde edilecek değişiklik verilerinin modele girilmesi, değişikliklerin süresel, parasal ve miktarsal analizlerinin yapılarak alınacak raporların bu tezde sunulması amaçlanmıştır. Görüşmelerde aynı zamanda firmaların kalite yönetim uygulamaları ve bu kapsamda değişiklikler ile ilgili uygulamaları da araştırılarak modelin eksikliklerinin ya da hatalarının olup

olmadığının sağlaması yapılmaya çalışılmıştır. Yapılan görüşmelerde elde edilen sonuçlar aşağıda açıklanmaktadır.

1.16.1. Mimarlık Ofislerinden Veri Teminine Yönelik Girişimler

Modelle ilgili olarak “imza bürosu” olarak nitelendirilen iki mimari büro ve bir yapımcı firmanın tasarım grubu ile görüşme yapılmıştır. Görüşülen mimari büroların birincisinin görüşü, temelde Tasarım/Yapım sisteminin etik olmadığı, mimarın hiçbir şekilde yapımı üstlenmemesi gerektiği şeklinde olmuştur. Hataların tekrarlanmamasına yönelik olarak yararlanılabilecek tipleştirilmiş detaylar ve detay arşivi oluşturma konusunun pratikte kullanılmadığı, iyi bir mimarın fazla hata yapmaması gerektiği, yapılan hataların da tekrarlanmayacağı, dolayısı ile de bu çalışmada geliştirilen modelin dayandığı problemin tanımının doğru yapılmadığı ve değişiklik yönetimine ilişkin bir modele gerek olmadığı yönünde bir yorum alınmıştır. Bu büronun tasarım ofisi ve şantiyedeki kontrol grubu arasında enformasyon transferini sağlamak amacıyla bir enformasyon sistemi tasarımı yaptırmakta olduğu öğrenilmiştir.

Görüşülen ikinci mimari büro, bir yapımcı firmayla da organik bağı bulunan ve hem tasarım hem de yapım konusunda yurt içi ve yurt dışında hizmet vermekte olan bir bürodur. Burada yapılan görüşmede model ilgiyle karşılanmış ve modelin halen sürdürülen projelerde kullanılması talebi ile karşılaşılmıştır. Değişikliklerin büronun üstlendiği projelerde en fazla kayıplara ve anlaşmazlıklara neden olan konu olduğu ve değişiklik yönetimi ile ilgili olarak bir modele gereksinim duyulduğu belirtilmiştir. Bu büroda üstlenilen projelerde ortaya çıkan değişikliklerle ilgili olarak yapılan yazışmaların dijital ortamda saklandığı belirtilerek bir projeye ait değişiklik verilerinin modele girilmek üzere kullanılmasına izin verilmiştir. Ancak tutulan verilerin taraflar arasında iletilen elektronik mesajlardan oluştuğu, yazışmaların belirli bir formata uygun olarak yapılmamış olması nedeniyle kalıcı ve üçüncü kişiler tarafından anlaşılır bir kayıt niteliği taşımadığı, sıradan yazışma niteliğinde olduğu ve değişiklik yönetimi amacıyla kullanılabilmesi için gerekli detayları içermediği görülmüştür. İncelenen yaklaşık 250 yazışma kaydında değişiklik isteği niteliği taşıyan 8 adet kayıt ile karşılaşılmıştır. Başlangıçta, mimari tasarım grubundaki bir sorumlu ile yapılan görüşmede çok sayıda değişikliğin ortaya çıkmasından yakınılması göz önüne

alındığında, kayıt altına alınan değişiklik isteklerinin anlamlı bir sayıya ulaşmadığı görülmektedir. Bu değişiklik taleplerinde de değişiklik yapılması istenen konuyla ilgili yapılmış olan uygulamanın gerçekleşme oranı, değişikliğin etkilediği sistemler, değişikliğin ortaya çıkaracağı parasal ve süresel etkilerle ilgili teknik detaylar bulunmamaktadır. Ayrıca değişiklikler için standart bir form kullanılmaması nedeniyle değişikliği teklif eden, uygun gören ve onaylayan tarafların kimler olduğu ve onayların alınıp alınmadığı da yazışmalardan anlaşılamamaktadır. Kayıtların incelenmesinden, sayısal olarak problemin büyük oranda projelerin zamanında teslim edilmemesi nedeniyle yaşandığı görülmektedir. Büronun modeli kullanma konusundaki talebi doğrultusunda çalışmalar devam etmektedir.

Görüşülen üçüncü tasarım bürosunun içinde yer aldığı yapım organizasyonu ile daha önce yapılan görüşmede değişikliklere ilişkin prosedürlerin olduğu; ancak, genelde uygulanmadığı bilgisine ulaşılmasına rağmen tasarım grubundan değişikliklerin kendileri için önemli bir problem alanı olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Burada da ikinci büroda yaşanan zorlukların benzerleri dile getirilmiştir. Gerçekleştirilen projelerde çok sayıda değişikliğin ortaya çıktığı, bunların dijital ortamda yapılan yazışmalarla yürütüldüğü anlaşılmıştır. Yapılan yazışmaların hem dijital ortamda hem de kayıt niteliği taşıması açısından basılı olarak dosyalandığı ifade edilmiştir. Ancak değişiklik yönetiminin bu amaca uygun tasarlanmış bir enformasyon sistemi kullanılmadan yapılması, yazışmaların ve uygulamaların gerekli teknik detaylardan yoksun olması, verilerin proje yönetimi açısından değerlendirilememesine neden olmaktadır. Ayrıca tutulan bu kayıtların kullanılması güç bir enformasyon yığını haline geldiği anlaşılmıştır.

1.16.2. Yüklenici Firmalardan Veri Teminine Yönelik Girişimler

Modelde tanımlanması planlanan, yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin, faturalandırma amacıyla hakedişlere aktarılabilmesi için, bu verilerin yapımçı firmalarda tutulması gerektiği fikrinden hareketle, yüklenici firmalardan veri teminine yönelik çok sayıda girişimde bulunulmuştur. ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi ile çalışan Türkiye'deki en büyük firmalardan dördünün farklı departmanlarıyla görüşmeler yapılmıştır. Görüşülen firmaları ve departmanları üç grupta toplamak mümkündür. Birinci grup sadece yapımı üstlenen firmalardan

oluşmaktadır. Bu grupta sadece yapımı üstlendiği halde geniş kapsamlı bir kalite sistemi geliştirmiş, tasarım hizmetleri ile ilgili kaliteye ilişkin prosedürlerini hazırlamış olan bir firmaya da rastlanmıştır. Bu gruptaki firmalar değişiklik yönetimini önemsediklerini belirtmişler ancak tasarım hizmetini üstlenmedikleri için yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım hatalarına ilişkin değişikliklere ilişkin verilerin diğer uygulamalardan farklı olarak kaydedilmediğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, bu firmalardan veri temin etmek mümkün olmamıştır.

İkinci grup tasarım ve yapım hizmetini veren, değişikliklere ilişkin prosedürleri olduğu halde, zaman darlığı nedeniyle bu verileri kayıt altına alma gereği görmediğini belirten firmalardan oluşmaktadır. Bu firmalarda yapılan görüşmelerde tasarım hizmeti de firma içinde (in-house) verildiği için, aslında hataların ortaya çıkmasının istenmediği ve bu nedenin de prosedürlerin kullanılmamasında etkili olduğu belirtilmiştir. Bir firma yetkilisi tarafından öncelikle kendileri açısından proje uygulamalarında ortaya çıkacak sonuçları görmek amacıyla modelin denenmesi talep edilmiş ancak daha sonra firmanın diğer çalışanları tarafından modelin kullanımı benimsenmemiştir. Bu grupta değişiklik yönetiminin uygulanmamasının bir diğer nedeni olarak da tip proje uygulaması gösterilmiştir. Tip projenin tekrarı şeklinde gerçekleştirilen projelerde uygulamada pek çok yerde “kit” şeklinde ‘off-the-shelf’ olarak tanımlanabilecek detayları hazır, bitmiş yapı bileşenleri kullanıldığı, yapımcı ekiplerin uygulamaları adeta ezbere gerçekleştirdiği ve değişikliklerin yok denecek kadar az olduğu belirtilmiştir. Bu açıklamalar, önerilen modelin sınır koşullarının belirlenmesi için yol gösterici bulunmuştur.

Üçüncü grupta Tasarım/Yapım/işletme bütüncül sistemi ile çalışan bir firma ile görüşülmüştür. Bu firma önce söz konusu değişikliklere ilişkin kayıtların tutulmasına gerek duyulmadığını belirtmiş; ancak, daha sonraki araştırmalarda hem yapım hem de kullanım aşamalarında ortaya çıkan değişiklik isteklerinin ilerideki projeler için veri oluşturması amacıyla kayıt altına alındığı bilgisine ulaşılmıştır. Kullanım aşamasında gelen taleplerin müşteri profili oluşturmak amacıyla da kullanıldığı ve müşterilere ilişkin sicil dosyası olarak tanımlanabilecek kayıtların tutulduğu öğrenilmiştir. Ancak bu verilerin günümüzün rekabet koşulları gereği firma sırrı olduğu ve akademik çalışma amacıyla bile olsa verilmesinin mümkün olmadığı cevabı alınmıştır.

1.16.3. Veri Teminine Yönelik Girişimlerin Sonuçlarının Yorumlanması

Yapımcı firmalarla ve tasarımcılarla yapılan görüşmelerde konunun önemi ve tez kapsamında yapılan saptamaların doğruluğu genelde onaylanmaktadır. Yapılan görüşmelerde, değişiklik yönetimi ile ilgili çok yoğun şikayetlerle karşılaşılmasına rağmen görüşülen kişilerin pratikte bu konuda yeni bir anlayış ve bütüncül bir yönetsel bakış açısıyla soruna yaklaşmayı reddetmeleri aslında süreçte rol alanların şeffaflaşmayı istemedikleri düşüncesini akla getirmektedir. Değişiklik yönetiminin net, şeffaf ve bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi süreçte rol alanların hem kendilerini, hem de diğer organizasyonları kontrol etme olanağı vermekte; kalitenin yükseltilmesi ve kayıpların azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Süreçte rol alan organizasyonların doğal olarak tümünün ortaya çıkan hatalarda, şu anda ölçülemeyen oranlarda, pay sahibi oldukları görülmektedir. Buna karşılık paydaşlar kendi hatalarının ortaya çıkmasını ve ölçülebilir olmasını tercih etmediklerinden bu konuda bir enformasyon sistemi kullanarak değişikliklerin kayıt altına alınmasını reddetmekte ve bunun sonucunda verimsiz proje üretim süreçleri yürütölmeye devam etmektedir.

İş sahibi açısından duruma bakıldığında, iş sahibinin aynı zamanda yapımcı ve işletmeci olduğu durumlar haricinde, iş sahipleri, tecrübelerine de bağılı olarak, sözleşme yapıldıktan sonra başlangıçta planlamadıkları sözleşme dışı isteklerini uygulatabilmek için çok kesin tanımların başlangıçta yapılmamış olmasını kendi çıkarlarına kullanmak istemektedirler. Değişikliklerin kayıt altına alınması ve etkilerinin ortaya konması tasarım ve yapım aşamalarını şeffaflaştıracak ve kayıpları azaltacaktır. Kayıpların azaltılması iş sahibi açısından da önemlidir. Bu konuda bir çalışmanın yapılmıyor olması iş sahibinin de sürecin şeffaflaşması konusunda zorlayıcı olmadığını göstermektedir. Gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında gerçekleştirilen bazı projelerde ön proje aşamasında yabancı firmaların tercih edildiğı, uygulama projesi aşamasında ise Türkiye'deki tasarım ofisleri ve yapımcı firmalarla birlikte "Design/Build" sistemi ile çalışıldığı görölmüştür. Bu da Türkiye'deki esnek çalışma koşullarının başlangıçta kapsamı kesin tanımlanamamış projelerde tercih edildiğı fikrini güçlendirmektedir. Ancak AB'ne girmeyi hedefleyen Türkiye'de kalitenin göz ardı edilerek sürecin kontrolsüz yürütölmemesinin firmaları büyük pazarda ucuz işgücü olmaktan uzağı taşımasının güç olduğı görölmektedir.

Yapımcı firmalardan alınan sonuçlar aslında bu çalışmada problemin tanımlanmasında çizilen tablonun ve ortaya konulan hipotezin doğruluğunu desteklemektedir. Tasarım/Yapım bütünleşmesinin olmadığı durumlarda organizasyonlar arası kopukluğun enformasyon akışını engellediği görülmüştür. Değişikliklere ve hatalara ilişkin enformasyonun tutulması durumunda ise bunun akademik amaçlar için bile dışarıya açılmasından kaçınılması, bu enformasyonun tasarım ve yapım organizasyonlarının ayrı olması durumunda araya girecek ticari kaygılar nedeniyle enformasyon akışının kesildiği savlarının doğruluğu kanıtlanmaktadır.

Değişiklik kayıtlarının tutulmasına yönelik hem tasarım hem de yapım organizasyonlarındaki isteksizlik, aslında kalite güvence sisteminde yeri olduğu halde bu konuda yapılması gereken çalışmaları engellemektedir. Bu durum kurumların kalite güvence sistemini bir zorunluluk olarak gördüklerini; ancak, uygulamada bunun yeterince benimsenmediğini göstermektedir. Yapım organizasyonları genellikle tasarım dokümanlarının sıklıkla revizyona uğraması ve zamanında kendilerine teslim edilmemesinden şikayet etmektedirler. Yapım aşamasında tasarımcının rolünü tamamladığı anlayışının yapımcı firmalarda hakim olduğu görülmektedir. Sadece yapımı üstlenen organizasyonlar yapım aşamasında ortaya çıkan sapmaları ve kayıpları kalite düşüklüğü olarak değerlendirip çözüm arayışına gitmemekte, maddi karşılığı kendilerine ödendiği sürece önemsememektedirler. Ancak proje tesliminde, sapmaların maddi karşılıklarının talep edildiği süreçte anlaşmazlıklar yaşanmakta, kimi zaman mahkemeye başvurulmaktadır. Sürecin yönetilmesinde bir enformasyon sisteminden yararlanılması ve sistemli bir yönetim anlayışı ile bu problemlerin yaşanması engellenebilir.

Tasarımcılar genellikle iş sahibi ile sözleşme yaptıkları halde iş sahibinin sonu gelmeyen değişiklik istekleri ve buna karşılık tasarımın tamamlanması için gerekli zamanı tanınamaları nedeniyle tasarım dokümanlarını zamanında teslim edememekte ve süreyle ilgili olarak iş sahibi ve yapım organizasyonları ile sıklıkla anlaşmazlığa düşmektedirler. Genellikle süresel problemler nedeniyle dışsal enformasyon temini/akışındaki eksiklikler kalite problemlerine neden olmakta ve taraflar arasında anlaşmazlıklar ortaya çıkmaktadır. Problemlerin oluşmasında tarafların ortak sorumluluğu olduğu halde, süreç sistematik olarak yürütülmediğinden

sorumlular belirlenememekte, kayıplar ve kalite problemleri süregelmektedir. Tasarım organizasyonuna enformasyon akışının olmaması tasarımcıların yapı üretim sürecinden kopmalarına neden olmaktadır. Tasarım organizasyonlarının geleneksel tasarım süreci yaklaşımından sistematik ve bütüncül bir tasarım süreci yönetimine geçmekte geciktikleri, küresel pazarda tasarım organizasyonlarının yer bulabilmesi için atılım yapmaya gereksinimlerinin olduğu görülmektedir. Yapımcı firmaların kalite sistem belgesi alma çabaları yanında tasarım firmaları bu konuda da sayısal olarak geride kalmaktadırlar. Kalite Derneği'nin (KALDER) internet sitesinde [31] Ağustos 2004 tarihinde yayınlandığı şekliyle yapım sektöründe faaliyet gösteren firmalardan ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemi sertifikası almış firmaların dağılımında, inşaat faaliyeti yürüten firmaların çeşitli başlıklar altında ağırlık taşıdığı (239 adet) görülmektedir. Yapım sektöründe ISO 9000 Kalite Yönetim Sistemi belgesi alan firmalar arasında mühendislik hizmetleri veren firmaların küçük bir grup olduğu (30 adet) görülmektedir. Ancak, inşaatla ilgili çeşitli konularda belge almış firmaların bir kısmının da mühendislik hizmeti verdiği unutulmamalıdır. Listede -sadece mimarlık hizmeti- veren iki büronun (ERA Mimarlık ve Tabanlıoğlu Mimarlık) bulunması dikkat çekicidir. Bu arada, bazı mimarlık bürolarının başvuru için hazırlık aşamasında olduğu, bazılarının ise ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi belgesine sahip olduğu halde Kalite Derneği'ne kayıtlı olmadıkları için ulaşılamadığı bilinmektedir. Bu durumun nedenleri ve ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi'nin mimari bürolar açısından gerekliliği ayrı bir araştırma konusudur. Ancak, yapımcı firmalarla yapılan görüşmelerde ISO 9000 serisi Kalite Yönetim Sistemi'ni uygulayan firmalardan bazılarında, prosedürlerde yeri olmasına rağmen düzeltici önleyici faaliyetler başlığı altındaki prosedürlerin işletilmediği, diğer konularda da bazı firmaların kalite güvence sistemini içselleştirmeden, sadece denetlemeleri geçiştirmek amacıyla prosedürleri kağıt üzerinde uyguladığı görülmüştür. Bu durum bir etik problemdir, çözümü ise rekabet ortamında firmaların uzun dönemde ortaya koyduğu performans ve iş alabilme yetenekleri ile ortaya çıkacaktır.

Türkiye'de kamu kuruluşları ya da sivil toplum kuruluşları tarafından yapım sektöründeki verimlilik, kayıplar, kalite problemleri, sapmalar vb. ile ilgili konularda araştırma, istatistik, denetleme gibi amaçlarla kullanılmak üzere veri toplama hizmeti verilmemektedir. Bu verilerin tekil olarak firmalardan temini için bu çalışmada

yapılan girişimler de genelde bu verilerin tutulmaması nedeniyle olumsuz sonuçlanmıştır. Bu verilerin tutulmaması ve yapım sektörüne ilişkin analizlerin yapılmaması, Türkiye’de yapım sektörünün performansı ve gelişiminin değerlendirilmesi ve ileriye yönelik önlemlerin alınması konularında çalışma yapılmasına engel olmaktadır. Yurt dışına baktığımızda ise durumun farklı olduğu görülmektedir. Literatür çalışmasında incelenen makalelerde, özellikle Amerika’da gerçekleşen projelerde, ortaya çıkan değişikliklerin kayıt altına alındığı ve firmalardan bu verilerin temin etmenin mümkün olduğu, yapılan çalışmalarda çok sayıda projeye ilişkin verinin temin edildiği bilgisinden anlaşılmaktadır [46, 66].

1.17. Modelin Sınanmasına Yönelik Olarak Uygulanan Yöntem ve Elde Edilen Sonuçlar

Model kavramsal ve nesnel boyutlarıyla geliştirildikten sonra, öncelikle uluslararası düzeyde bir konferansta akademik ortamda tanıtılarak çıkış noktası, gerekliliği ve yapısı ile ilgili olarak olumlu eleştiriler alınmıştır. Daha sonra, ulusal düzeyde uygulamada yer alan tasarım ve yapım organizasyonları ile yapılan görüşmelerde modelin tanıtımı yapılarak eleştiriler alınmış ve gerçekleştirilmiş projelere ilişkin verilerin modele girilmesi ancak uygulamaya aktarım ile mümkün olabileceğinden, hipotetik verilerle modelin işleyişi ortaya konmuştur. Bu konuda yapılan çalışmaların ayrıntıları aşağıda verilmektedir.

1.17.1. Konuyla İlgili Uzmanların Kritik ve Değerlendirmelerine Başvurulması

Geliştirilen modelin temelinde tanımlanan probleme bakış açısının ve modelin mantıksal yapısının onaylanması, modelin kullanılabilirliğine ilişkin değerlendirmelerin alınması için gerek akademik ortamda, gerekse uygulamada görev alan uzmanlara modelin tanıtımı yapılmış, görüşler alınmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar *akademisyenlerin değerlendirmeleri* ve *profesyonellerin değerlendirmeleri* olmak üzere iki ayrı başlıkta incelenebilir.

1.17.1.1. Uluslararası Düzeyde Akademisyenlerin Kritik ve Değerlendirmeleri:
Uluslararası 'ISEC02 – International Conference on Structural and
Construction Engineering' Konferansına Katılan Akademisyenlerden
Alınan Görüş ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında tanımlanan probleme çözüm getirmek amacıyla kavramsal düzeyde ve ardından nesnel boyutta geliştirilen modelin mantıksal kurulumu ve gerekliliği ile ilgili kritik ve değerlendirmelerin alınması amacıyla, konunun uluslar arası akademik ortama sunulmasının doğru olacağı düşünülmüştür. Çalışma ile ilgili hazırlanan bildiri, 2003 yılında Roma'da yapılan 'ISEC02 – International Conference on Structural and Construction Engineering' konferansında sunulmuştur. Konferansa katılan akademisyenler konuya ilgi göstermişler; modelde tanımlanan problem alanı ve çözüm olarak geliştirilen modelle ilgili olumlu eleştirilerde bulunmuşlardır. Uluslararası akademisyenler düzeyinde alınan bu görüşler ve kritikler seçilen konu ve problemin doğruluğu ve çalışmanın devamı için onay olarak değerlendirilmiştir.

1.17.1.2. Ulusal Düzeyde Sektördeki Profesyonellerin Kritik ve Değerlendirmeleri:
Türk İnşaat Sektöründe Yer Alan Tasarımcı ve Yüklenicilerden Alınan
Görüş ve Öneriler

Ulusal düzeyde, sektördeki profesyonellerin kritik ve değerlendirmelerini almak için iki aşamalı bir çalışma yapılmıştır. İlk aşamada, sektörde görev alan beş yapımcı firma yetkilisi ve altı tasarım bürosu ile görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde firmaların konuyla ilgili mevcut uygulamaları saptanmış, modelle ilgili olarak değerlendirmeler alınmıştır. Görüşme yapılan mimari bürolardan biri tanımlanan problem alanını reddetmiştir. Diğer tasarım bürolarında problem alanı çok iyi bir saptama olarak değerlendirilmiş, geliştirilen modelin kullanımına ilişkin olarak ise doğrudan ifade edilmese de, işleri arttıracığı endişesi ile temkinli yaklaşıldığı görülmüştür. Bu değerlendirmeyi yapan tasarım ofisleri küçük ve orta ölçekli, daha çok isim bürosu olarak değerlendirilebilecek bürolardır. Daha büyük ölçekli, 120 çalışanı olan ve Tasarım/Yapım modeli ile proje üstlenen, yurt dışında da şirket ve ofisleri bulunan bir tasarım firması ile yapılan görüşmede ise çalışma kapsamında tanımlanan problemin önemine karşılık Tasarım/Yapım modelinin Türkiye'de geçerliğinin zorluğu üzerinde durulmuştur.

Yapımcı firmalarla yapılan görüşmelerde yapım aşamasında değişiklik yönetimini önemsedikleri, tasarım organizasyonuna enformasyon akışının sağlanması ve yapı kalitesinin bütüncül bir yaklaşımla yükseltilmesi konusunu ise kendi dışlarında gördükleri ve tasarım organizasyonu ile ilişki kurulması konusuna uzak oldukları görülmüştür. Bu firmalarda modelin yapım ve tasarım organizasyonlarının ortak kullanımını gerektirdiğinden kendilerinin kullanamayacağı şeklinde bir değerlendirme ile karşılaşmıştır. Tasarım/Yapım ve /Bina Yönetimi (D/B/FM) şeklinde proje üstlenen firmalar modelin gerekliliğini onaylamışlardır. Görüşülen firmaların birinden, konunun ISO 9000:2000 prosedürleri içindeki ‘Düzeltilici Önleyici Faaliyetler’ başlığına yakınlığı nedeniyle, bu konuda uyguladıkları prosedürler, süreçteki akış diyagramları ve formlar örnek olarak alınmış ve EK B1’de verilmiştir. Görüşülen yapımcı firma tasarım hizmetini dışardan almakta olduğu halde ‘Tasarım Yönetimi’ konusunda da prosedürlerini hazırlamış, bu kapsamda ‘Tasarım Değişiklikleri’ne ilişkin prosedürlerinin ise hazırlık aşamasında olduğunu belirtmiştir. Hazırlık aşamasında olduğu için henüz yayınlanmamış olan prosedürler EK B2’de verilmiştir. Görüşülen bir başka firmanın kullandığı ‘Düzeltilici Önleyici Faaliyetler Takip Tablosu ve Formlar’ı ise EK B3’de verilmektedir. Bu formlarda ortak olarak değişikliklerin ortaya çıkardıkları etkilerin ve alınması gerekli önlemlerin kayıt altına alındığı görülmektedir. Bu durum, bu tezde daha önce belirtildiği üzere ‘değişiklik enformasyonunun farklı amaçlarla kayıt altına alındığı halde tasarım kalitesinin yükseltilmesine yönelik olarak kullanılmadığı ve tasarım ofisine geri bildirilmediği’ görüşünü desteklemektedir.

Görüşmelerde alınan kritikler modelin geliştirilmesinde yol gösterici olmuştur. Tüm bu görüş ve değerlendirmeler sonucunda model son halini almıştır.

İkinci aşamada, modelle ilgili görüşlerin alınması için derin görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Bu yöntemde ortak konular üzerinde değerlendirmelerin alınabilmesi için EK A1’de verilen anket formu düzenlenmiştir. Ankette yer alan sorular ayrıntılı açıklamalar alınabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Derin görüşme tekniği uygulanan iki yapımcı firmanın konuya ilişkin değerlendirmelerinde tasarım değişikliklerine ilişkin prosedürlerinin olmadığı ancak gerekli gördükleri, yapım aşamasında ortaya çıkan tüm değişikliklerin kaydedilmesinin

proje paydaşlarınca kalitenin yükseltilmesine hizmet edeceği belirtilmiştir. Yurt dışında faaliyet gösteren yerli bir yapımcı firmanın Fas'ta üstlendiği kamu yapıları şantiyesinde görev yapan proje müdürünün verdiği cevaplarda Fas'ta değişikliklerin proje bedelini %10 aşması durumunda ya önleyici tedbir alındığı, ya da yeni bir ihaleye çıkılmasının gerektiği belirtilmiştir. Belirlenen şartlarda önerilen model olumlu karşılanmıştır.

Derin görüşme tekniği uygulanan dört tasarım bürosunun yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin kaydedilmesi için standart form ve prosedürlerinin olup olmadığı yönündeki soruya verdikleri yanıt farklı olmuştur. Bürolardan biri böyle bir prosedürlerinin olmadığını ancak gerekli bulduğunu, biri bu konuda standart form ve prosedürlerinin olduğunu ancak bilgisayar ortamında tutulmadığını, diğer ikisi ise standart form ve prosedürlerinin olduğunu ve bilgisayar ortamında tutulduğunu belirtmişlerdir. Bürolardan biri tutulan bu enformasyonun sistematik olarak kaydedilmediği ve sonradan kullanılamadığı, değişikliklerin neden olduğu etkilerin ise hiçbir şekilde kaydedilmediğini belirtmiştir. Görüşülen mimari bürolardan biri tasarımın yanında müşavirlik hizmeti de vermekte, yurt içinde ve yurt dışında büyük çaplı projeler üstelenmekte ve ISO 9001:2000 kalite yönetim sistemini uygulamaktadır. Bu büronun bu çalışmada ele alınan değişiklik yönetimi kapsamındaki aktiviteleri yerine getirdiği ve bu enformasyonun bilgisayar ortamında tutulduğu görülmüştür. Bu büronun tasarım değişiklikleri için kullandıkları formlardan bir kısmı EK B4'de verilmiştir. Kullanılan enformasyon sistemi bu çalışmada öngörülen analizlerin yapılması ve değişikliklerin etkilerinin eşzamanlı olarak proje hedeflerinde meydana getirdiği sapmaların görülmesine olanak vermemektedir. Proje bitiminde değişikliklerin hedeflerde meydana getirdiği süresel ve parasal sapmaların ortaya konduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmanın proje üretim sürecinde yerine getirilmeyişi zaman darlığı ile açıklanmaktadır.

Tasarım organizasyonlarının tümü yapım ve kullanım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin tasarım ofisine geri bildirimini tasarım kalitesinin yükseltilmesi açısından önemli bulduklarını belirtmişlerdir. Tasarım organizasyonlarının 'modelin belirlenen sınır şartlar içinde gerekli, yararlı ve geçerli bir model olduğunu düşünür müsünüz?' sorusuna verdikleri cevaplar genel olarak olumlu ancak temkinlidir. Bürolar modeli sınır şartları içinde tutarlı ve gerekli ancak

Türkiye’de uygulanması zor olarak nitelemişlerdir. Zorluğun nedeni genel olarak Tasarım/Yapım yönteminin Türkiye’de uygulanmasının zorluğu ve yapı üretim sürecinde bütünleşik enformasyon sisteminin kabul edilip kullanılmasının zorluğu olarak tanımlanmıştır. Büroların süreci sistematik hale getirmek için gerek duyulan işlemleri gereksiz yüke neden olacak bürokratik işler olarak önyargı ve soru işareti ile karşıladığı görülmüştür. Bürolardan biri modeli teorik olarak olumlu bulduklarını ancak değerlendirme yapabilmek için kullanmak ve denemek gerektiğini belirtmiştir. Değişiklik taleplerine proje paydaşlarının verdikleri cevapların da kayıt altına alınması gerektiğini belirterek bunu modelin bir eksikliği olarak gördükleri değerlendirmesini yapmışlardır.

1.17.2. Hipotetik Verilere Dayalı Olarak Modelin İşleyişinin Sınanması ve Sonuçların Yorumlanması

Gerçekleşmiş projelere ilişkin verilerin temin edilerek model kapsamında tanımlanmaları mümkün olmadığından, modelin işleyişinin sınanması amacıyla hipotetik veriler tanımlanmıştır. Değişiklik verileri modele proje bazında girilebilmektedir. Değişiklik enformasyonunun kapsamı, etkilediği sistemler, sorumluları, miktarsal, süresel ve parasal etkileri türündeki veriler birlikte modele girilmekte ve model bu parametrelere göre çeşitli analizler yaparak maliyet ve süresel sapmaların nelerden kaynaklandığının bu parametrelere göre dağılımını ortaya koyan raporlar alınmasına olanak vermektedir.

Modelden alınan raporlar ortaya çıkan problemlerin hangi konularda (sistemler, sorumlular) yoğunlaştığı, hangi konularda ne kadar (miktarsal, süresel, parasal) kayıpların/sapmaların olduğunu değerlendirmede yol göstermektedir. Bu raporlar kalitenin yükseltilmesi, verimliliğin artırılması ve anlaşmazlıkların çözülmesi gibi konularda referans oluşturacak nitelikteki dokümanlardır.

1.18. Modelin Sınanmasına Yönelik Olarak Önerilen Yöntem: Modelin Uygulamaya Aktarılması (Implementation)

Geliştirilen modelin uygulamaya yönelik olması nedeniyle, işleyişinin sınanması ancak uygulamada kullanılması ve çok sayıda projenin verisinin sistemde yer alması ile mümkündür. Modelin veritabanı yapısında olması nedeniyle uygulamada uzun süreli

kullanılarak veri girişi yapılması sonucunda model yardımıyla yapılacak analizler ve alınacak raporlar, organizasyonların performanslarına ilişkin gerçekçi değerlendirmeler ve tespitler yapılmasında önemli rol oynayacaktır. Tez çalışmasının sınırlı bir sürede tamamlanması zorunluluğu nedeniyle henüz uygulamaya aktarılma fırsatı bulunamamış olsa da bu çalışmanın uzun dönemdeki hedefi modelin uygulamaya aktarılması ve veri girişi sonucunda elde edilen bulguların organizasyonların ileriye dönük kurumsal düzeyde ve proje düzeyinde yapacakları değerlendirmelerde ve alacakları kararlarda yol gösterici olmasını sağlamaktır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada tasarım kalitesinin yükseltilmesi hedefine yönelik olarak genelde yapı üretim sürecindeki parçalanmış yapının ortadan kaldırılması ve özelde değişiklik yönetimine hizmet eden bir çalışma yapılmıştır. Tasarım/Yapım yöntemi ile üstlenilen projelerde kullanılmak üzere daha önce geliştirilmiş bütünlük bir enformasyon sisteminin (MITOS) Değişiklik Yönetim Modülü olarak bu çalışma kapsamında geliştirilen model – IDEA, yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin etkileri ile birlikte kaydedilmesini sağlamaktadır. Değişikliklerin etkileri ile birlikte sistematik olarak kaydedilmesi ve bu enformasyonun tüm proje paydaşlarına açık olması, tasarım değişiklikleri enformasyonunun tasarım organizasyonuna geri bildirimine olanak vermektedir. Böylece benzer hataların ileriki projelerde tekrarlanmasının önüne geçilerek tasarım kalitesinin yükseltilmesi hedefine ulaşılacağı öngörülmektedir.

Model MS Access ilişkisel veritabanı yazılımı kullanılarak geliştirilmiştir. Modele değişikliklerin etkilerine ilişkin verilerin girilmesi ile ortaya çıkan değişikliklere ilişkin analizler yapılabilmektedir. Yapılan analizler firmaların performans değerlendirmesi yapmasına, kayıpların azaltılarak kalitenin yükseltilmesine ve dolayısı ile rekabet güçlerinin artırılmasına yardımcı olacaktır.

Bu çalışmanın kapsamında yapılan analiz ve sentez çalışmalarının sağlayacağı düşünülen sonuçlar ve faydalar şu şekilde tanımlanabilir:

Bilimsel Açıdan: Yapı üretim sürecinde tasarım ve yapım aşamasında enformasyon yönetimi ve değişiklik yönetimine yönelik çeşitli modellere literatürde rastlanmaktadır. Ancak tasarım değişikliklerini etkileri ile birlikte kayıt altına alarak tasarım organizasyonuna geri bildirimini ve ortaya çıkan değişikliklerin çeşitli parametrelere göre analiz edilmesini sağlayan bir modele ulaşamamıştır. Bu konuda bir açık olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen model bu konudaki eksikliği gidermeye yardımcı olacaktır.

Uygulama Açısından: Uygulamada tasarım, yapım ve işletmede rol alan organizasyonlar arasındaki kopukluğun proje kalitesi üzerindeki olumsuz etkileri görülmektedir. Uygulamada rol alan tasarım ve yapım organizasyonları ile yapılan görüşmelerde, tasarım ve yapım işlerini birbirinden bağımsız olarak üstlenen grupların, yapım aşamasında ortaya çıkan değişiklikler ve değişikliklerin neden olduğu sapmalarla ilgilenmedikleri görülmüştür. Yapım aşamasında rol alanlar değişiklikleri artan imalatlar olarak görmek ve karşılığını aldıkları sürece olumlu karşılamaktadırlar. Tasarım organizasyonları sürekli değişiklik istekleri ile karşılaştıklarından genellikle bu durumu kanıksamışlar ve sürecin sistemli yürümediği, müşteriden gelen sürekli değişiklik istekleri ve ek istekler nedeniyle projenin hiçbir zaman kesinleşmesinin söz konusu olmadığından sapmaların tespit edilemeyeceğini söylemektedirler.

Sürecin daha sistematik yürütüldüğü bazı tasarım firmaları ortaya çıkan değişiklikleri özellikle hukuksal açıdan zaman zaman zor durumda kaldıkları için bir problem alanı olarak görmek, değişikliklerden dolayı kayıplara uğradıklarını ve mağdur olduklarını belirtmekte, ancak şimdiye kadar bu konuda çözüme yönelik ciddi bir çalışma yapmadıkları gözlenmektedir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen modeli kullanma konusuna olumlu yaklaşılmakta ancak değişikliklerin etkilerinden çok değişiklik isteğinin sorumlusu ile birlikte kayıt altına alınarak hukuki açıdan kanıt olarak kullanılabilecek doküman elde etme yönü ile ilgilenilmektedir.

Değişikliklerin kayıt altına alınması için gerekli formların doldurulmasının ek bir çaba ve zaman harcamaya neden olacağı düşüncesi ile genel olarak bu konuda bir isteksizlik olduğu gözlenmektedir. Ancak geliştirilen model tutulması zaten gerekli enformasyonun bu amaçla kayıt altına alınmasını amaçladığından ek bir çaba harcamaya gerek duyulmadan kullanılmasını amaçlamaktadır. Ayrıca modele veri girişinin büyük bölümü önceden modele girilmiş olan kodlamalardan seçme ve atama yöntemi ile gerçekleştirilebilmekte böylece modele veri girişi kolayca ve kısa sürede gerçekleştirilebilmektedir.

Günümüzdeki pazar şartlarında ayakta durabilmek için küçük ve orta ölçekli firmaların yurt içi ve yurt dışında proje alabilmeleri, projelerde yerli ve yabancı firmalarla rekabet edebilmeleri, gerektiğinde birlikte proje üstlenebilmeleri

gerekmektedir. Bu şartlardaki projelerde rol alabilmek için firmaların kalite sistemi geliştirmeleri, kurumsal düzeyde ve proje düzeyinde işleyişin sistematik ve şeffaf yürütölmesi önemlidir. şeffaflaşma kalite sistemindeki prosedürlerin uygulanması, mesleki ve etik sorumlulukların yerine getirilmesi ve gerektiğinde ortaklıkların oluşabilmesi için firmaların karşılıklı olarak bilgilerini birbirlerine açmaları ile mümkündür.

Organizasyonel düzeyde bütünleşmenin sağlanacağı Tasarım/Yapım modelinde kullanılacak Bütünleşik Enformasyon Modeli ve Değişiklik Yönetim Modeli sürecin sistematik yürümesi ve tüm enformasyonun düzenlenmesi, kayıt altına alınmasına yardımcı olacağından hukuksal açıdan kanıt oluşturabilecek dokümanların tutulmasını sağlayacak, organizasyonların performansını ve verimliliğini olumlu yönde etkileyecek ve proje kalitesini yükseltecektir.

Ekonomik Açıdan: Geliştirilen model ortaya çıkan kayıpların nedenleri ile birlikte kayıt altına alınmasını sağladığı için ekonomik açıdan analizler yapılabilmesine ve kayıpların azaltılmasına hizmet etmektedir. Kayıpların nedenleri ve sorumluları ile birlikte kayıt altına alınması, firmanın kayıplara neden olan problem alanlarını (alt sistem, alt-alt sistem) tespit etmelerine, sorumlulara ve firmanın birlikte çalıştığı diğer firmalara ilişkin değerlendirme yapmasına olanak vermektedir.

Projede ortaya çıkan süresel ve parasal sapmalar malzeme, işçilik ve kaynak kaybına, sonuç olarak müşteri, firma ve ülke ekonomisi açısından kayıplara neden olmaktadır. Bu kaybın ticari düşünceyle ihmal edilebilir olarak görülmesi ve önemsenmemesi kabul edilemeyecek bir düşüncedir.

Türkiye’de iş yapan bazı tasarım bürolarının proje karşılığında talep ettikleri bedelleri iyi hesaplamaması, sözleşme hazırlığı ve yönetimindeki eksiklikler nedeniyle yapım sürecinde müşteri ya da tasarımcıların karşılıklı olarak sorumluluklarını yeterince ve zamanında yerine getirmemesi her iki taraf için de mağduriyete neden olmaktadır. Tasarım organizasyonları genel olarak sürekli kayıplarla karşılaştıklarını belirtmekte ancak bunun yönetsel bir problem olduğunu görmedikleri ve çözüm arama yoluna gitmedikleri, durumu kanıksadıkları görülmektedir.

Geliştirilen model tasarım organizasyonlarının içinde bulundukları açmaza etkin bir çözüm sunmakta ancak modelin uygulanabilmesi için sürekli kalite anlayışının firma çalışanlarınca benimsenmesi gerekmektedir. Rekabet ortamı tasarım organizasyonlarının tasarım sürecini sistematik olarak yürütmeleri, proje bedellerini belirlerken gerçekçi ve hassas hesaplamalar yapmaları, sözleşme hazırlığı ve yönetimine önem vermelerini gerektirmektedir. Böyle bir süreçte tasarım organizasyonları kendi iç denetimlerini ve proje denetimlerini arttıracak, ortaya çıkacak kayıpların azaltılmasına karşı önlem almak durumunda kalacaklardır. Bu tanımlanan şartlar henüz Türkiye’de yaygınlaşmamış olsa da dünyada yaşanmakta ve Türkiye’de de son dönemde gerçekleştirilen büyük ölçekli projelerde geçerlidir. Ekonomik açıdan tasarım bürolarının varlıklarını sürdürebilmeleri için kayıplarını ciddi olarak değerlendirmeleri gerekmektedir.

Sonuçları göz önüne alındığında, bu çalışmanın yukarıda sıralanan olumlu katkılarının elde edilebilmesi için şunlar önerilebilir:

- Geliştirilen modelin, bilimsel ortamlarda eleştiriye sunulacak kritik edilmesi modelin gelişimi için yararlı olacaktır. Bu amaçla çalışmanın sunulacağı bildiri ve makale niteliğinde yayınların yapılması planlanmaktadır.
- Modelin uygulamadaki tasarım ve yapım firmalarının kullanım ve değerlendirmelerine açılabilmesi için gereken tanıtım çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Bu amaçla görüşme yapılan tasarım firmalarından biri modeli kullanma konusunda istekte bulunmuştur. Firmanın beklentileri ve işleyişi ile ilgili konularda görüşmeler devam etmekte, belirli düzenlemelerden sonra modelin kullanılmasına geçilmesi planlanmaktadır.
- Modelin deneme amaçlı uygulamaya geçirilmesi ile yapılması gerekli olası değişikliklerin ortaya çıkması beklenmekte, sonrasında modelin revize edilmesi gerekmektedir.
- Modele veri girişinin sağlanması sonucunda, elde edilecek verilerin analiz edilerek yapım aşamasında ortaya çıkan tasarım sapmalarının nedenleri ve etkilerine ilişkin çıkarsamalar yapılması ve bu sonuçların

bilimsel yayınlarda ve uygulamaya dönük çalışmalarda kullanılması sağlanmalıdır.

- Geliştirilen model Tasarım/Yapım organizasyonları için geliştirilmiş bütünleşik bir enformasyon modeli olan MITOS [20] gibi bir bütünleşik enformasyon sistemine Değişiklik Yönetim Modülü olarak entegre edilmelidir.
- Kullanım aşamasında ortaya çıkan tasarım değişikliklerinin tespit edilmesi, kaydedilmesi ve tasarım organizasyonuna geri bildirimini sağlamak amacıyla benzer bir model geliştirilmelidir. Geliştirilen model bütünleşik enformasyon sistemine entegre edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] **Kongar, E.**, (1992), 21. Y.Y.'da Dünya, Türkiye ve Kamuoyu, Simavi Yayınları, Türkiye.
- [2] **Baldwin, A.N., Austin, S.A., Hassan, T.M., Thorpe, A.**, 1999, Modelling information flow during the conceptual and schematic stages of building design, *Construction Management And Economics* , **17**, 155-167.
- [3] **Tan, R. R., Lu, Y.G.**, 1995, 'On the quality of construction engineering design projects: criteria and impacting factors', *International Journal Of Quality & Reliability Management*, Vol.**12**, No.**5**, 18-37.
- [4] **Bubshait, A.A, Farooq, G., Jannadi, M.O., Assaf, S.A.**, 1999, 'Quality practices in design organizations', *Construction Management and Economics*, **17**, 799-809.
- [5] **Burati, J.L., Farrington, J.J., Ledbetter, W.B.**, 1992, 'Causes of quality deviations in design and construction', *Journal Of Construction Engineering And Management*, Vol. **118**, No.**1**, 34-49.
- [6] **Matta, K., Chen, H., Tama, J.**, 1998, The information requirements of total quality management, *Total Quality Management*, Vol.**9**, No.**6**, 445-461.
- [7] **Chan, E.H.W., Chan, A.T.S.**, 1999, Imposing ISO 9000 quality assurance system on statutory agents in Hong Kong, *Journal Of Construction Engineering And Management*, **July/August**, 285-291.
- [8] **Miyatake, Y., Kangari, R.**, 1993, Experiencing Computer Integrated Construction, *Journal Of Construction Engineering And Management*, Vol.**119**, No.**2**, June,307-322.
- [9] **Tippett, D., LaHoud, P.**, 1999, Managing Computer-Aided Civil Engineering Design Services, *Journal Of Management In Engineering*, **March/April**,63-70 .

-
- [10] **Kanoğlu, A.**, MITOS: Multi-phase integrated automation system for building production process, *Proceedings of 2nd Worldwide ECCE Symposium organised by ECCE, VVT and RIL*, Espoo, Finland, 183-188.
- [11] **Mokhtar, A., Bedard, C., Fazio, P.**, 1998, Information model for managing design changes in a collaborative environment, *Journal Of Computing In Civil Engineering*, **April**, 82-92.
- [12] **Hegazy, T., Zanelidin, E., Grierson, D.**, 2001, Improving design coordination for building projects, I:Information model, *Journal Of Construction Engineering And Management*, **July/August**, 322-329.
- [13] **Zanelidin, E., Hegazy, T., Grierson, D.**, 2001, Improving design coordination for building projects, II: A collaborative system, *Journal Of Construction Engineering And Management*, **July/August**, 330-336.
- [14] **Han, C., Kunz, J.C., Law, K.H.**, 1999, Building design services in a distributed architecture, *Journal Of Computing In Civil Engineering*, **January**, 12-22.
- [15] <http://www.tse.org.tr/Turkish/Kalite Yonetimi/9000bilgi.asp>, Ocak 2006.
- [16] **Ova, M.**, 2002, Toplam Kalite Yönetimine Giriş Eğitimi, MOVA Yönetim Sistemleri Danışmanlık ve Eğitim Merkezi.
- [17] **Atkinson, G.**, 1995, Construction Quality and Quality Standards, E&FN Spon, London.
- [18] **Çıracı, M.**, 1985, Büyük mimarlık bürolarında yönetim aracı olarak bir maliyet hesabı modeli, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul.
- [19] **Calvert, R.E., Bailey, G., Coles, D.**, 1995, Introduction To Building Management, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [20] **Kanoğlu, A.**, 1999, Yüklenici Firmalar İçin Şantiye Düzeyinde Kompüter Tabanlı Enformasyon Sistemi Tasarımı, Proje No: INTAG-912: Tübitak Destekli Araştırma Projesi, İstanbul.

-
- [21] **PMI Standards Committee- Duncan, W.R.**, 1996, A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, USA.
- [22] **Jaggar, D., Ross, A., Smith, J, Love, P.**, 2002, Building Design Cost Management, Blackwell Publishing.
- [23] **Dallas, M.F.**, 1992, Value Management-its relevance to managing construction projects, *Architectural Management edited by M.P. Nicholson*, E&FN Spon, London, 235-246.
- [24] **Lenzer, W.F.**, 1992, Value Management from a global perspective, *Architectural Management edited by M.P. Nicholson*, E&FN Spon, London, 268-279.
- [25] **Green, S.D.**, 1992, Value engineering during design:new directions in research, *Architectural Management edited by M.P. Nicholson*, E&FN Spon, London, s.256-267.
- [26] **Ellegant, H.**, 1992, Modern value engineering for design and construction, *Architectural Management edited by M.P. Nicholson*, E&FN Spon, London, 247-255.
- [27] **Gary, C., Hughes, W.**, 2001, Building Design Management, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [28] **Rachman, D.J., Mescon, M.H., Bovee., C.L., Thill, J.V.**, 1996, Business Today, Mc Graw Hill, USA.
- [29] **Gibson, R.F.**, 1992, Construction contracts and risk, *Architectural Management, Edited by M.P. Nicholson*, M.P., E&FN Spon, 134-144.
- [30] **Esin Altaş, N.**, 1994, Mimarlık Bürolarında Proje Yönetimi-Proje Grubu Yapılanma Modelleri, *Yapı*, **157**, 64-69.
- [31] <http://www.kalder.org.tr>, Ağustos, 2004.
- [32] **Bikmen, K.**, 2003, Six Sigma konferansı, İPYD.

-
- [33] **Stasiowski, F.A., Burstein, D.**, 1994, Total Quality Project Management For The Design Firm, John Wiley & Sons Inc, USA.
- [34] **Pheng, L.S., Abeyegoonasekera, B.**, 2000, Integrating buildability principles into ISO 9000 quality management systems, *Architectural Science Review*, Vol. **43**, 45-56.
- [35] **Akın, Ö., Esin Altaş, N., Uluoğlu, B.**, 1990-1992, Design Decision Making in Arcitectural Practice, National Science Foundation Sponsored Reseach Project, USA.
- [36] **Esin, N.**, <http://www.yapitr.com/mimarlık>, Kasım, 2002.
- [37] **Bennett, J.**, 1985, Construction Project Management, Butterworths, UK.
- [38] **Walker, A.**, 1984, Project Management In Construction ,Granada Publishing.
- [39] **Arolat, E.**, 2003 (Mimar) kişisel görüşme.
- [40] **Ergüven, Z.**, 2004 (Koray G.Y.O. Genel Müdür Yardımcısı) kişisel görüşme.
- [41] **Sorguç, D.**, 1975, Laws and Contracts in Construction, M.E.T.U., Ankara.
- [42] **Coleman, C.R.**, 1992, Data transfer –Designs on the move, *Architectural Management Edited by M.P. Nicholson*, E&FN Spon, London, 282-296.
- [43] **Kanoğlu, A., Arditi, D.**, 2001, A computer based information system for architectural design offices, *Construction Innovation*, **1/1**, March, 15-29.
- [44] **Ling, Y.Y.F., Chan, S.L., Chong, E., Ee, L.P.**, 2004, Predicting Performance of Design-Build and Design-Bid-Build Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, **January/February**, 75-83.
- [45] **Cox, R.K.**, 1997, Managing Change Orders and Claims, *Journal of Management in Engineering*, **January/February**, 24-29.

-
- [46] **Hanna, P.E., Camlic, R., Peterson, P.A., Nordheim, E.V.**, 2002, Quantitative Definition of Projects Impacted by Change Orders, *Journal of Construction Engineering and Management*, **January/February**, 57-64.
- [47] **Gray, C., Hughes, W.**, 2001, Building Design Management, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [48] **Tunstall, G.**, 2000, Managing The Building Design Process, Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [49] **Thompson, A.**, 1999, Architectural Design Procedures, Architectural Press, UK.
- [50] **Shing, A., Chang, T.**, 2002, Reasons for Cost and Schedule Increase for Engineering Design Projects, *Journal of Management In Engineering*, **January**, 29-36.
- [51] **Boot, E.**, 2004, Change Order Management, *School Planning And Management, ProQuest Education Journals*, **April**, 16.
- [52] **Ibbs, W., Wong, C.K., Kwak, Y.H.**, 2001, Project Change Management System, *Journal Of Mangement In Engineering*, **July**, 159-165.
- [53] **Fisk, E. R.**, 1997, Construction Project Administration, 5th Ed., Prentice Hall, New Jersey.
- [54] **Hanna, A.S., Gündüz, M.**, 2004, Impact of change orders on small labor-intensive projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, **September/October**, 726-733.
- [55] **Chang, A.S.T.**, 2002, Reasons for Cost and Schedule Increase for Engineering Design Projects, *Journal of Management in Engineering*, **January**, 29-36.
- [56] **Feld, J.**, 1968, Construction Failure, John Wiley & Sons Inc., 1968, USA.
- [57] **Ransom, W.H.**, 1987, Building Failures, E&FN Spon, UK.

-
- [58] **Alptekin, G., Kanoğlu, A.**, 2002, A computer-based feedback model for design/build organizations, *ISEC02: Information & Decision Systems In Construction Project Management*, Roma, 23-26 Eylül, 2221-2226.
- [59] **Froese, T.**, 1999, Interwoven threads: Trends in the use of Information Technologies for the construction industry, <http://www.civil.ubc.ca/~tfroese/>
- [60] **Tardif, M.**, 2001, Technology and information systems, *The architect's Handbook of Professional Practice Edited by Demkin, J.A.*, 373-377.
- [61] **Kanoğlu, A.**, 2002, Küreselleşme, inşaat sektörü ve enformasyon teknolojisi üçgeninde saptamalar, Dinamikler – Proje Yönetim Derneği ve İstanbul Kültür Üniversitesi tarafından düzenlenen kongre, 4-5 Nisan.
- [62] **Baldwin, A.N., Austin, S.A., Hassan, T.M., Thorpe, A.**, 1999, Modelling information flow during the conceptual and schematic stages of building design, *Construction Management and Economics*, **17**, 155-167.
- [63] **Erdener, E.**, 2003, Linking Programming and Design with Facilities Management, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, **February**, 4-8.
- [64] **Fok, L.Y., Fok, W.M., Hartman, S.**, 2001, Exploring the relationship between total quality management and information systems development, *Information & Management*, **38**, 355-371.
- [65] http://www.mc2-ice.com/popular_conversion/popular_conversion-files/construction_coding.html, Ocak, 2005.
- [66] **Chang, A. S.T.**, 2002, Reasons for Cost and Schedule Increase for Engineering Design Projects, *Journal of Management in Engineering*, **January**, 29-36.

SÖZLÜK

Türkçe

İngilizce

Açıklama

Değişiklik emri	Change order	Sözleşme kapsamı içinde olmak koşuluyla, sözleşme yapılan orjinal dokümanlarda yapılacak değişiklikleri tarif eden, değişikliklerin ortaya çıkardığı süresel ve parasal etkileri içeren, ilgili tarafların onaylarını taşıyan formel doküman.
Değişiklik talebi	Change request	Uygunsuzluğun düzeltilmesi için önerilen değişiklikleri ve bu değişikliklerin düzeltilmesine yönelik önerileri içeren form. Proje katılımcılarının herhangi biri tarafından doldurulabilir. Yüklenici, proje yöneticisi ve iş sahibine iletilir.
Faydalı değişiklikler	Beneficial changes	Değer mühendisliği çalışması sonucunda maliyeti düşürmesi, süreyi kısaltması, yapım kolaylığı sağlaması nedeniyle projenin yararına olan ve desteklenen değişiklikler.
Geribildirim	Feed-back	Ortaya çıkan sonuçlara bağlı deneyimlerin, ileriye dönük gelişime katkı sağlaması amacıyla önceki fazlara aktarılması. Bu amaçla organizasyonlar ya da süreçler arası enformasyon akışının sağlanması.
Hak talebi	Claim	Sözleşme hükümlerine göre yasal tazminat istemi. Sözleşme süresince ortaya çıkan farklılıklardan kaynaklanan itirazların iş bitiminde henüz çözülememesi nedeniyle yüklenicinin talep ettiği ek süre veya ek ödemeler.
İlişkisel veri tabanı	Relational database	Bağıntılardan oluşan veri tabanı. Böyle bir veri tabanının yönetim sistemi, veri elemanlarının yeniden birleştirilerek farklı bağıntıların oluşturulmasını ve böylece veri kullanımında büyük ölçüde esneklik sağlama özelliklerine sahiptir.

Kalite sapması	Quality deviation	Kaliteyi etkileyen faktörlerden bir ya da birkaçına ilişkin gerçekleşen durumun önceden belirlenen hedeflerle arasında ortaya çıkan farklılaşma.
Tasarım değişikliği	Design change	Tasarım dokümanlarının kesinleşmesinden sonra, herhangi bir neden ve proje katılımcılarından herhangi birinin talebiyle, tasarım dokümanları üzerinde yeniden çalışmayı gerektiren, dolayısı ile ek süre ve ek maliyete neden olan uygulama.
Tasarım hatası	Design failure	Tasarım organizasyonunun eksiklik ya da yanlışlıklarından kaynaklanan, tasarıma ilişkin uygunsuzluk.
Tasarım kalitesi	Design quality	Tasarım ürünü olan tasarım dokümanlarının, maliyet, süre, fiziksel performans kriterleri, fonksiyonel beklentiler, estetik beklentiler, çevre, hukuki kurallar, yapılabilirlik, sürdürülebilirlik, enerji sakınımı açılarından beklentilere uygunluğu. Tasarım ürününde kalite hedeflerine ulaşılması, tasarım sürecinde kalite yönetimini gerekli kılar.
Tasarım sapması	Design deviation	Tasarım ürününden beklentilerin uygunsuzluk, eksiklik ya da kusur nedeniyle yerine getirilmemiş olması.
Tasarım/Yapım/Bina Yönetimi	Design/Build/Facility Management	Yapı üretim sürecinde bütünleşmeyi sağlamak amacıyla, tasarım, yapım ve kullanım aşamasında bina yönetimine ilişkin teknik hizmetin aynı ya da ilişkili organizasyonlar (tek organizasyon, konsorsiyum, ortaklık) tarafından verildiği proje teslim yöntemi.
Olumsuz değişiklik	Detrimental change	Proje maliyeti ve süresi üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle kaçınılması gereken ancak, genellikle ortaya çıkmadan önce fark edilemeyen değişiklik.

EKLER

EK A - DERİN GÖRÜŞME FORMU

Sayın Yetkili,

Aşağıda yer alan sorular, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Bilimleri Doktora Programı'nda yürütülen bir doktora çalışmasının kapsamında geliştirilen, yapım aşamasından tasarım ofisine geribildirim güncel enformasyon teknolojisinin desteği ile sistematik bir yapı içinde gerçekleştirmeyi amaçlayan bir veritabanı modelinin, uygulamadaki gereklilik ve geçerliliğini belirleyebilmek amacıyla taşımaktadır.

Ayırdığınız zaman için teşekkür eder, saygılar sunarım.

Y.Mimar **Gamze ÖZKAPTAN ALPTEKİN**
İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
Yapı Bilimleri Doktora Programı

ANKET

A. FİRMA KİMLİK BİLGİLERİ

Firmanın Adı:.....

Faaliyet Alanı:

☐ Tasarım ☐ Yapım ☐ Tasarım+Yapım ☐

Çalışan Mimar/Mühendis Sayısı :

Çalışan Diğer Teknik Personel Sayısı :

B. DEĞİŞİKLİK YÖNETİMİ SİSTEMİNE İLİŞKİN BİLGİLER

1. Genellikle hangi tür sözleşme ile proje üstleniyorsunuz?

☐ Birim Fiyat ☐ Götürü Usulü (Lump Sum) ☐ Maliyet+Kar ☐ Hedef Maliyet

4. Yapım aşamasında gündeme gelen tasarım değişikliği taleplerinin tasarım ofisine geribildirimının, gelecekteki projelerin tasarım süreçlerinin kalitesini artıracağını ve değişiklik taleplerini azaltacağını düşünür müsünüz?

- ☐ Evet, gerekli. ☐ Hayır, gereksiz. ☐ Aşağıdaki koşullarda/firmalar için gerekli olabilir: ☐ Aşağıdaki niteliklere sahip projelerde gerekli olabilir:

Çünkü,.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Kullanım/İşletme aşamasında gündeme gelen tasarım değişikliği taleplerinin tasarım ofisine geribildiriminin, gelecekteki projelerin tasarım süreçlerinin kalitesini artıracağını ve değişiklik taleplerini azaltacağını düşünür müsünüz?

- ☐ Evet, kesinlikle gerekli. Çünkü: ☐ Hayır, kesinlikle gereksiz. Çünkü: ☐ Aşağıdaki koşullarda/firmalar için gerekli olabilir: ☐ Aşağıdaki niteliklere sahip projelerde gerekli olabilir:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Ekte yapısı açıklanan bir geribildirim sisteminin, tanımlanan koşullarda ve tanımlanan yapıdaki organizasyonlar için inşaat sektöründe yararlı, gerekli ve geçerli bir model olduğunu düşünür müsünüz?

- ☐ Evet, kesinlikle uygun/gerekli/geçerli. ☐ Hayır, kesinlikle ve her koşulda gereksiz/geçersiz. ☐ Aşağıdaki eksikleri tamamlanırsa uygun/geçerli olabilir. ☐

Çünkü,.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

**EK B- DEĞİŞİKLİK YÖNETİMİ VE DÜZELTİCİ-ÖNLEYİCİ
FAALİYETLERLE İLGİLİ UYGULAMADA ROL ALAN
FİRMALARDA KULLANILAN PROSEDÜR VE
FORMLAR**

**EK B1 – DÜZELTİCİ-ÖNLEYİCİ FAALİYETLER PROSEDÜR VE
FORMLAR (ALARKO İnşaat)**

Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet

Md.	S.	Başlık	Rev
0.0	2	GİRİŞ	
0.1		Amaç	
0.2		Kapsam	
0.3	3	Tanımlar ve Kısaltmalar	
0.4	4	Referanslar Listesi	
0.5		Sorumluluklar	
0.53		DF/ÖF Muhatapları'nın Sorumlulukları	
0.54		KGM/th Sorumlulukları	
0.55	5	Merkez Çevre Yöneticisinin Sorumlulukları	
0.56		Merkez İSİG Yöneticisinin Sorumlulukları	
0.57		DF/ÖF Görevlilerinin Sorumlulukları	
0.58		Tüm Çalışanların Sorumlulukları	
0.6		Uygulanabilirlik	
1.0	6	PROSEDÜR	
1.1		DF/ÖF Başlatma	
1.2		DFİ/ÖFİ'lerin Kayıt Edilmesi	
1.3	7	Değerleme, Araştırma ve Sonuçlandırma	
1.4		KİK'e Bilgi verme	
2.0	8	DÖKÜMANTASYON	
2.1		DFİ/ÖFİ Rapor Formu	
Ek-A		Proses Akışı (1 sayfa)	
Ek-B		Form (2 sayfa)	

Üretim	Tarih	Onay-2	Onay-1
<i>Ertiçin</i>		<i>Ertiçin</i>	15/02/2002

Kontrolsüz Kopya

REVIZYON AÇIKLAMASI

Rev	Sa.	Açıklama
01	Tüm	24-11-98 : IK/th onayını alarak ilk yayın
02	Tüm	04-01-01 : Gözden geçirildi – KGM/th ofisinde Kayıt-Baslatma esası getirildi; fonksiyonel akis diyagramlarıyla ilişkiler gösterildi; uygun değişiklikler formlara da yansıtıldı.
	8	Baslatma'da (md-1.23) 'Bölüm/Proje/Pr Bölüm/Proje/Proses Yöneticileri'nin kendileri bir DÖF baslatmak istediklerinde, aynı proses akısına (bkz : Ek-A) uyularak işlem yapılır." İbaresini eklendi.
	Ek-A	Alt-prosesler için üç akis diyagramında gösterilirken, özet akis olarak 'DÖF Prosesi'nin akisi de bunların birleşimiyle oluştu.
0C	Tüm	25-05-01: Tamamı gözden geçirildi. Düzeltilici ve önleyici faaliyet baslatmak kolaylaştırıldı. Prosedürün dili sadeleştirildi
03	Tüm	29-06-01 IK/th onaylı üçüncü revizyon.
0D	Tüm	ISO 9001:2000 Md. 8.5, ISO 14001 Md. 4.5.2, OHSAS 18001 Md. 4.5'e göre gözden geçirildi, tanımlar sadeleştirildi, intranet üzerinden DF/ÖF isteginde bulunma eklendi.
04		15-02-02 IK/th onayı ile revizyon

0.0 GIRIS**0.1 Amaç**

Bu prosedürün amacı, ALSİM'in her türlü faaliyetlerinde ortaya çıkan ve/veya çıkabilecek olan uygunsuzlukları

- gidirmek
- tekrarını önlemek

için Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetlerin nasıl baslatılıp nasıl sonuçlandırılacağını tanımlamaktır.

0.2 Kapsam

Bu prosedürün kapsamı için bir kısıtlılık getirilmemiştir.

Kontrollü Kopya

0.3 Tanımlar ve Kısaltmalar**0.31 Bu Prosedürde aşağıdaki tanımlar geçerlidir:**

Burada verilen tanımlardan bazıları, Ref.#1'deki dökümandan alınarak, önemleri dolayısıyla burada tekrar edilmişlerdir.

Uygunsuzluk: Belirlenmiş şartların kısmen dahi olsa karsılanmamasıdır

Düzeltilici Faaliyet: Gerçekleşmiş uygunsuzlukların tekrarlanmasını önlemek amacıyla proses ve prosedürlerde, *uygun değişikliklerin*, *eklemelerin* yapılması, gerekli önlemlerin alınmasıdır.

• **Önleyici Faaliyet:** Potansiyel uygunsuzlukların önlenmesi amacıyla prosedürlerde, proseslerde uygun değişikliklerin, eklemelerin yapılması, gerekli önlemlerin alınmasıdır.

Kalite İyileştirme: Mevcut hedeflere ulaşmaya ve/veya onları geçmeye engel uygunsuzlukların oluşma nedeni olan konuların

• ortaya çıkarılması

• bunların giderilmesi için düzeltici faaliyetler yapılması

• alınan sonuçların irdelenmesi ve gerekiyorsa sonuca göre düzeltici faaliyetlere devam edilmesidir faaliyetlerinin bütünüdür.

Kalite Geliştirme :

Yeni, daha yüksek kalite, çevre, ISIG ve benzer şirket hedeflerine varabilme yollarını elde etmek için aşağıdaki faaliyetlerin düzenli ve sistematik bir şekilde yürütülmesidir,

a. gerekli araştırmaların yapılarak bulguların değerlendirilmesi ve buna göre iş akışlarının, organizasyon ve sorumlulukların değiştirilmesi

b. uygulama başarısının değerlendirilmesi,

c. yeni önlemler alınması faaliyetleriyle, kalite geliştirme başarısının sürekli kılınması.

DF/ÖF Muhatabi: Düzeltici Faaliyet İstegi/Önleyici Faaliyet İsteginin değerlendirilmesi, işleme girmesi ve sonuçlandırılmasından sorumlu olan ALSIM Birim Yöneticisidir.

DF/ÖF Görevlisi: Bir DFI/ÖFI konu olduğunda, kendisinden 'Düzeltici Faaliyet Araştırma Raporu' hazırlaması istenen, bu hususta Muhatab tarafından bu Prosedür uyarınca yetkilendirilen bir ALSIM mensubudur.

0.32 Bu Prosedürde aşağıdaki kısaltmalar geçerlidir:

DF	: Düzeltici Faaliyet
ÖF	: Önleyici Faaliyet
DFI	: Düzeltici Faaliyet İstegi
ÖFI	: Önleyici Faaliyet İstegi
UR	: Uygunsuzluk Raporu
ISIG	: İş Sağlığı ve Güvenliği

KontROLSÜZ KOPYA

0.4 Referanslar Listesi

Bu prosedürde aşağıda verilen dokümanlara referans verilmektedir.

#	Dök No	Başlık
1	SJ-KG-01	Kalite İyileştirme (Strateji)
2	PN-KG-03	Kalite Program Yönetimi- Proses Sahipliği Planı
3	PR-KG-03	İç Kalite Tetkikleri
4	TA-KG-01	Tetkik Uygulaması
5	PR-KK-01	Santiyede Uygunsuzluk Kontrolü
6	PR-DK-01	Döküman Endeksleme
7	ISO 9001:2000	Kalite Güvence Standartı, Md. 8.5
8	ISO 14001	Çevre Yönetim Standartı, Md.4.4.3
9	OHSAS 18001	İs Sağlığı ve Güvenliği Standartı

0.5 Sorumluluklar

0.51 Üretim ve Onay : Bu prosedürün üretim ve onay sorumlulukları şöyledir :
Üretim : Kalite Güvenliği Müdürü (KGM/th)
Onay-2 : ALSIM Prosesi-10 Yöneticisi
Onay-1 : İK/th

0.52 Yürütme : Bu prosedürü PY-10 (Kalite Güvence Müdürü) yürütür.

0.53 DF/ÖF Muhataplarının Sorumlulukları

- ♦ Sorumluluk alanları içinde görev yapacak DF/ÖF Görevlilerinin belirlenmesinde KGM/th'a Merkez Çevre Yöneticisine/Merkez ISIG Yöneticisine destek vermek ve/veya bu görevi üstlenmek (1.3)
- ♦ DFI/ÖFI'lerin gerekli DF/ÖF Görevlisi inceleme ve değerlendirmesinden geçerek işlem görmelerini gözetmek (1.3)
- ♦ DF/ÖF uygulamalarının takibi, sonuçlarının değerlendirilmesini ve uygun yeni kararların alınmasını gözetmek (1.32)

0.54 KGM/th Sorumlulukları

- ♦ Çevre ve ISIG konularının dışında kalan DFI/ÖFI' leri kayıt etmek DF/ÖF Muhatabını ve Görevlisini belirlemek (1.2)
- ♦ Araştırmaların düzenlenmesini, yürütülmesi ve sonuç alınmasında rol almak (1.3)
- ♦ DFI/ÖFI'lerin uygulama sırasını izleme ve kapatma (1.33)
- ♦ Maliyetlerin azaltılması/önlenmesi için yapılan faaliyetlerin ve sistemin uygunluğunu takip etmek (1.4)

KontROLSUZ KOPYA

0.55 Merkez Çevre Yöneticisinin Sorumlulukları

- ◆ Çevre konusundaki DFI/ÖFI' leri kayıt etmek DF/ÖF Muhatabini ve Görevlisini belirlemek (1.2)
- ◆ Araştırmaların düzenlenmesini, yürütülmesi ve sonuç alınmasında rol almak (1.3)
- ◆ DFI/ÖFI'lerin uygulama sirasını izleme ve kapatma (1.33)
- ◆ Maliyetlerin azaltılması/önlenmesi için yapılan faaliyetlerin ve sistemin uygunluğunu takip etmek (1.4)

0.56 Merkez ISIG Yöneticisinin Sorumlulukları

- ◆ Çevre ve ISIG konularının dışında kalan DFI/ÖFI' leri kayıt etmek DF/ÖF Muhatabini ve Görevlisini belirlemek (1.2)
- ◆ Araştırmaların düzenlenmesini, yürütülmesi ve sonuç alınmasında rol almak (1.3)
- ◆ DFI/ÖFI'lerin uygulama sirasını izleme ve kapatma (1.33)
- ◆ Maliyetlerin azaltılması/önlenmesi için yapılan faaliyetlerin ve sistemin uygunluğunu takip etmek (1.4)

0.57 DÖF Görevlileri'nin Sorumlulukları

- ◆ DFI/ÖFI'lerin gerekli inceleme ve değerlendirmeden geçerek bu Prosedür uyarınca işlem görmelerini temin etmek (1.31)
- ◆ DF/ÖF'lerin uygulama etkinliklerinin takibi için düzenli ve planlı hareket edilmesini sağlamak (1.33)
- ◆ DF/ÖF uygulama etkinliği takip sonuçlarını değerlendirmek, ve duruma uygun olan yeni kararların alınması için Raporları ve dokümantasyonu üretmek (1.33)

0.58 Tüm Çalışanların Sorumlulukları

- ◆ ALSİM- Müessese- Proje- Bölüm- Proses hedeflerine ulaşmaya ve/veya onları geçmeye engel uygunsuzlukların oluşma nedeni olan konuların ortaya çıkarılması (1.1),
- ◆ Mevcut ve potansiyel uygunsuzluklar giderilmesi için Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet başlatmak (1.1)
- ◆ Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet kapsamında kendine atanan görevleri yerine getirmek (1.3)

0.6 Uygulanabilirlik

Bu Prosedür'ün tanımlanmış kapsamı içindeki uygulamasında hiçbir kısıtlılık yoktur.

KontROLSUZ KOPYA

1.0 PROSEDÜR**1.1 Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet Baslatma**

ALSİM'de çalışan herkes,

- ♦ gerçekleşmiş uygunsuzlukların tekrarını önlemek için F01 formunu doldurup KGM/th'a göndererek Düzeltilici Faaliyet İsteginde (DFI) bulunabilir.
- ♦ gerçekleşmemiş ancak gerçekleştigi takdirde can, malzeme, çevre zararı ve para kaybettirecek potansiyel problemlerin (uygunsuzlukların) oluşmasını önlemek için F01 formunu doldurup KGM/th'a göndererek Önleyici Faaliyet İsteginde (ÖFI) bulunabilir.

DFI/ÖFI baslatan mevcut/potansiyel uygunsuzluklar aşağıdakileri de içeren çeşitli kaynaklardan gelebilir :

- Muayene ve deneyler
- Çeşitli iç raporlar (UZ Özet Raporu ve di.)
- Çeşitli iç şikayetler
- İç Kalite/Çevre/ISIG Tetkikleri (Proses, Proje, Bölüm)
- Müsteri Şikayetleri (iç/dis)
- Müsteri/ III. Sahis Kalite/Çevre/ISIG Tetkikleri
- Yönetimin Gözden Geçirme Kayıtları
- İş Kazaları
- Çevresel İş Kazaları (Tehlikeli Maddelerin Dökülmesi, Saçılması vb)
- ISIG ve Çevreye Yönelik Risk Analizi Çalışmaları

1.2 DFI/ÖFI'lerin Kayıt Edilmesi

Bütün DFI/ÖFI'ler, KGM/th'ta toplanır.

Çevre ile ilgili olan DFI/ÖFI'ler; Merkez Çevre Yöneticisi tarafından mükerrerlik kontrolü yapılır, DFI/ÖFI Muhatabi ve görevlisi belirlenir, DFI/ÖFI Takip programına kayıt edilir, ilgili Muhatap, Görevli ve DF/ÖF İsteyen kişiye bir kopyası (DFI/ÖFI Raporu) gönderilir.

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili olan DFI/ÖFI'ler; Merkez ISIG Yöneticisi tarafından mükerrerlik kontrolü yapılır, DFI/ÖFI Muhatabi ve görevlisi belirlenir, DFI/ÖFI Takip programına kayıt edilir, ilgili Muhatap, Görevli ve DF/ÖF İsteyen kişiye bir kopyası (DFI/ÖFI Raporu) gönderilir.

Bu süreçlerin dışında kalan DFI/ÖFI'ler; KGM/th tarafından mükerrerlik kontrolü yapılır, DFI/ÖFI Muhatabi ve görevlisi belirlenir, DFI/ÖFI Takip programına kayıt edilir, ilgili Muhatap, Görevli ve DF/ÖF İsteyen kişiye bir kopyası (DFI/ÖFI Raporu) gönderilir.

DF/ÖF Muhatabi, DF/ÖF Görevlisinin belirlenmesi hususunda KGM/th'a /

KontROLSÜZ KOPYA

1.3 Değerleme, Arastırma ve Sonuçlandırma**1.31 Arastırma**

DFI/ÖFI Raporu'nu alan DF/ÖF Görevlisi, konu ile ilgili uygunsuzlukların sebebini araştırır, yetkililerden görüşlerini alır; ana hedefe göre değerlendirir ve sonuçlara vararak DFI/ÖFI Arastırma Raporunu yazar. DFI/ÖFI Arastırma Raporunun içinde bir eylem planı da yer alır. Bu eylem planı, mevcut veya potansiyel uygunsuz durum(ların) giderilmesi için yapılması gereken faaliyetleri, sorumluları ve faaliyetlerin tamamlanacağı tarihleri içerir. DF/ÖF Görevlisi, raporu, DF/ÖF Muhatabi'na ve KGM/th'ya/Merkez Çevre Yöneticisine/Merkez ISIG Yöneticisine iletir.

1.32 Sonuçlandırma

DFI/ÖFI Arastırma Raporunu inceleyip değerlendiren KGM/th, görüşlerini DFI/ÖFI Arastırma Raporunun üzerinde belirterek DF/ÖF Muhatabına iletir. DF/ÖF Muhatabında uygundur kararı ile raporun içinde yer alan eylem planına göre düzeltici ve önleyici faaliyet çalışması başlar. DF/ÖF konusu olan hususta gereklerin saptanması ve uygulamaya sokulması DÖF Muhatabının sorumluluğundadır.

Planda belirtilen aktiviteler tamamlanıp (gerektiriyorsa dokümanlar üzerindeki değişiklikler de tamamlandıktan sonra) DF/ÖF Muhatabı ve Görevlisi, DFI/ÖFI'nin kapatılması için mutabata varırlar ve KGM/th'a/Merkez Çevre Yöneticisine/Merkez ISIG Yöneticisine iletirler.

1.33 Uygulama Başarısını İzleme ve Değerlendirme**1.331 KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisi/Merkez ISIG Yöneticisi, kapatılması talep edilen DF/ÖF'yi, izlemeye alır. İzleme sürecinde Düzeltici Faaliyetlerin uygulama başarısı DF/ÖF Muhatabı tarafından takip edilir.**

Bu takip ve izleme faaliyetlerinden elde edilen bilgiler ve bunların değerlendirmeleri düzenli olarak raporlanır (**DF/ÖF Takip Raporu**) ve KGM/th/Merkez Çevre Yöneticisi/Merkez ISIG Yöneticisi ile DF/ÖF Muhatabı bilgilendirilir. Takip dönemi, KGM/th'nin/Merkez Çevre Yöneticisinin/Merkez ISIG Yöneticisinin 'yeter' kararı ile sona erer.

1.332 Kalite/Çevre/ISIG Tetkikleri : Yıl içinde gerçekleştirilen İç Kalite/Çevre/ISIG Tetkiklerinde de ayrıca sonuçlandırılmış DF/ÖF'lerin performansı izlenir ve tatmin edici sonuçlar elde edilmediği takdirde yeni bir DF/ÖF başlatılır. Yıllık tetkik planından bağımsız olarak DF/ÖF'nin izlenmesine yönelik tetkik talebi, KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisi/Merkez ISIG Yöneticisi tarafından değerlendirilir ve planlanır ve gerçekleştirilir.**1.4 Kalite İyileştirme Komitesine (KİK) Bilgi Verilmesi**

KGM/th/Merkez Çevre Yöneticisi/Merkez ISIG Yöneticisi, KİK üyelerine mevcut açık, izlenen ve kapatılan DF/ÖF'ler hakkında SJ-KG-01'de

Kontrolsüz Kopya

öngörülen periyotlarda bilgi aktarır. Tüm çalışanlar, DF/ÖF'lerin listesine ve durumlarına, kurumsal bilgisayar ağı (intranet) üzerinden de ulaşabilirler.

2.0 DÖKÜMANTASYON

2.1 DFI/ÖFI Rapor Formu (Form-01)

2.11 Bu raporun formatı Ek-B'de verilmiştir. Nasıl doldurulup kullanılacağı aşağıda anlatılmaktadır. KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisinin/Merkez ISIG Yöneticisinin Ofisinde Form'un Kayıt No. olarak kaydı için Md-2.12'ye bakınız. Formun doldurulması, üzerinde görülen maddelerine göre şöyledir:

"Buraya Yazmayınız" uyarısı gösterilen "Kayıt No başlıklı alan KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisinin/Merkez ISIG Yöneticisinin Ofisinde doldurulur.

Aşağıda 1-5 nolu alanları DF/ÖF isteyen doldurur.

1. **Konu:** DF/ÖF'ün konusu başlık şeklinde tek cümle ile yazılır

2. **Referanslar Listesi ve Referans Uygunsuzluk Raporları:** Mevcut veya potansiyel uygunsuzluğun varlığını gösteren (varsa) yazılı materyaller buraya yazılır.

Referans Listesi olarak, uygun yani olması gereken durumu tarifleyen standartlar, prosedürler, sözleşmeler vb dokümanlar yazılır.

Referans Uygunsuzluk Raporları olarak ta, mevcut veya potansiyel uygunsuzluğu gösteren raporlar, belgeler, dokümanlar yazılabilir.

3. **DF/ÖF Gerektiren Uygunsuzluklar:** Bu raporun çıkış nedenleri, ilgili mevcut veya potansiyel uygunsuzluklar yazılır.

4. **Uygunsuzlukların Maliyeti :** Düzeltilici ve önleyici faaliyete konu olan mevcut/potansiyel uygunsuzlukların şirketimize getirdiği (tahmini) maliyeti yazılır. Buraya uygunsuzlukların giderilmesi/önlenmesi ile kazanılacak tahmini miktar da "Tasarruf Edilecek Tutar" ibaresi eklenerek yazılabilir.

5. **DF/ÖF İsteyen :** DF/ÖF isteyen bilgileri, imzası ve tarih yazılır (Ms Outlook ortamı kullanılarak gelen DFI/ÖFI'lerde imza şartı aranmaz)

6. **Değerlendirmeler:** DFI/ÖFI'nin konusuna göre, ilgili DF/ÖF Muhatabı'nın adı yazılır.

DF/ÖF Görevlisi için eğer KGM/th'nin bir önerisi olacak ise yazılır. DF/ÖF Muhatabı'nın tayin ettiği DF/ÖF Görevlisi'nin adı yazılır.

Not kısmına, uygun görülen hususlar/ yönlendirmeler, veya kapanış bilgileri özetli yazılır.

7. **Kapanış:** DF/ÖF Muhatabı ve KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisi/Merkez ISIG Yöneticisi tarafından imza ve tarih atılır.

KontROLSÜZ KOPYA

2.12 Döküman No Verilmesi

2.121 Döküman no verilerek DFI/ÖFI'lerin kayda alınmaları, KGM/th /Merkez Çevre Yöneticisinin/Merkez ISIG Yöneticisinin Ofisinde yapılır.

2.122 DFI/ÖFI'lere döküman no verilmesi, PR-DK-01'e (Ref#6) uygun olarak, aşağıdaki kod bileşenleri ile yapılır:

prj - DFI - bb - xxxx
| | | |
Sno
Proses/Disiplin/Bölüm
Kodu
Proje
Kodu
Düzeltilici Faaliyet için DFI
Önleyici Faaliyet İçin ÖFI, yazılır

Buradaki kodlar "prj" ve "bb", PR-DK-01'de tanımlanmış kodlar olarak, sırasıyla, "Proje"yi ve "Proses'i/ Departman'i" gösterir.

2.2 MS Outlook Üzerinden DFI/ÖFI Baslatma

Sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilerek Ms Outlook üzerinde DF/ÖF İsteginde bulunulabilir.

Inbox açıkken/aktifken (aktif değilse, inbox ikonunu tıklayın);

En üstte yer alan menüden **Tools**'u seçin. Açılan pencereden önce **Forms**, sonra da **Choose Form...** seçeneği tıklayın. Açılan pencereden (Organisational Forms Library) Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet İstegini seçin. Formu doldurarak **Send** butonuna basınız. DF/ÖF isteginiz, ilgili kişiye e-posta yoluyla ulaşacaktır.

EKLER**Ek-A : Proses Akislari**

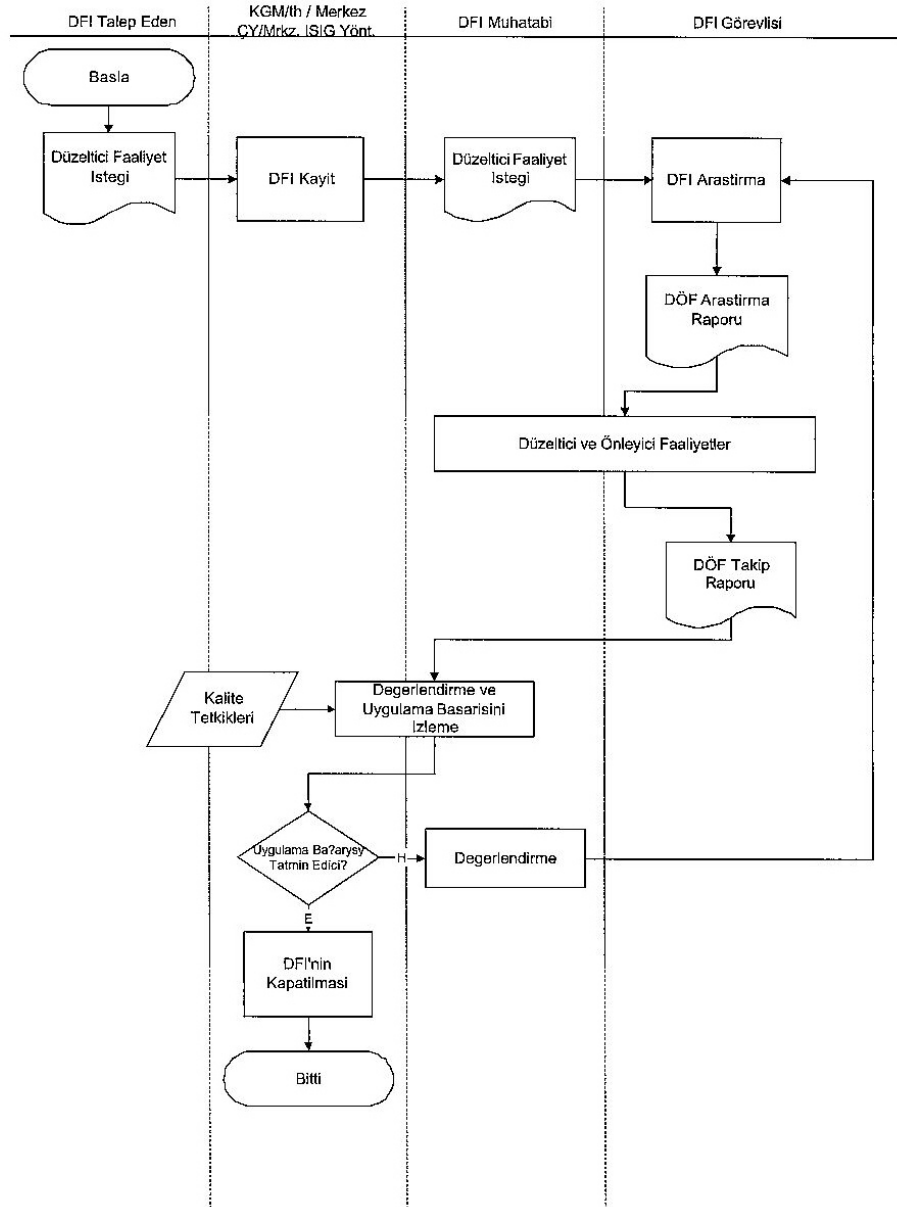
<u>Ek-#</u>	<u>Basligi /Konusu</u>	<u>Sayfa No.</u>
A1	Düzeltilici / Önleyici Faaliyet Is Akisi	A-1/1

EK -B : Formlar

<u>Ek-#</u>	<u>Basligi /Konusu</u>	<u>FormNo</u>	<u>Sayfa No.</u>
B1	Düzeltilici Faaliyet Istegi/Önleyici Faaliyet Istegi (Önyüz)	F-01	B-1/2
	Düzeltilici Faaliyet Istegi/Önleyici Faaliyet Istegi (Arkayüz)		B-2/2

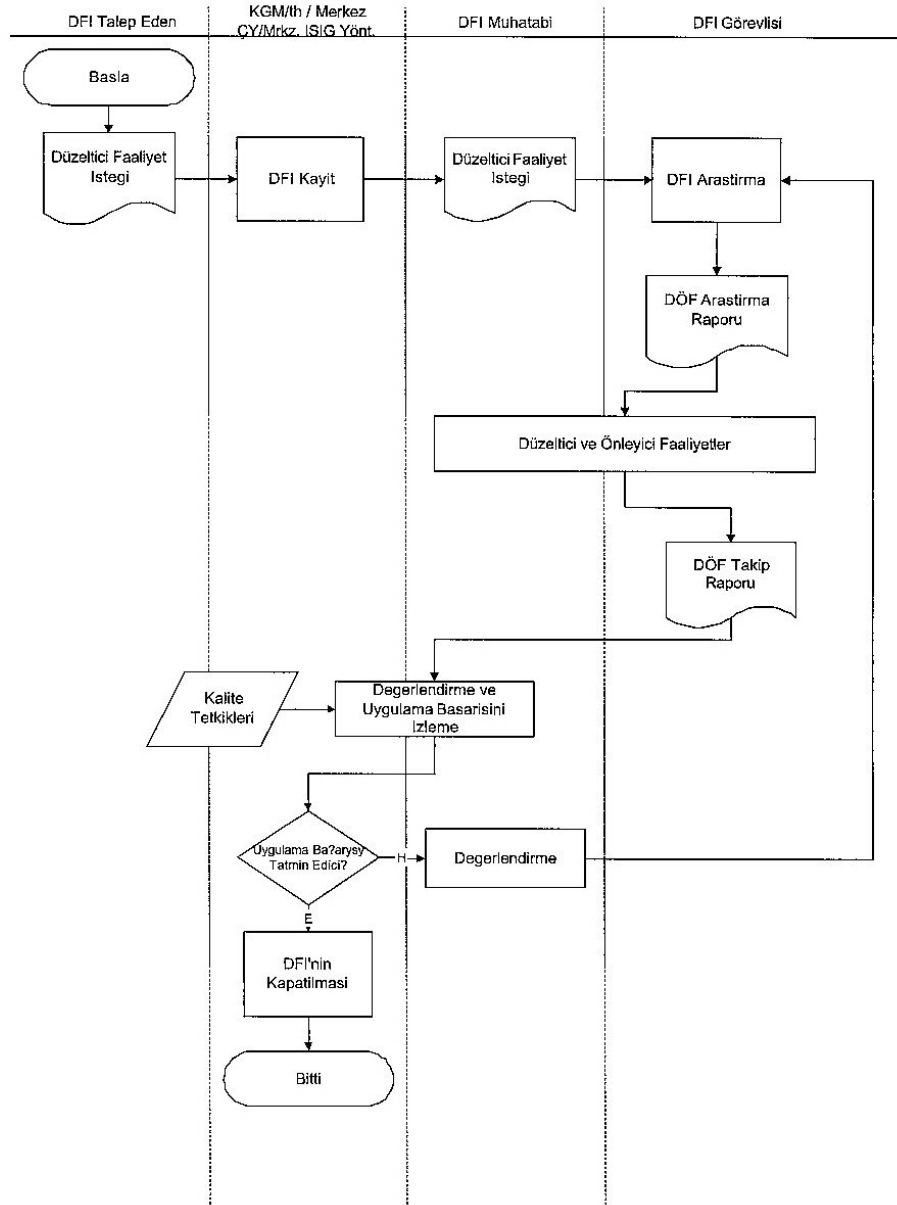
Kontrollsüz Kopya

PROSES: Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler



Kontrolsüz Kopya

PROSES: Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler



Kontrolsüz Kopya

Düzeltilici Faaliyet İstegi
Önleyici Faaliyet İstegi (DFI/ÖFI)(KGM/th verir)
Kayıt No:

1. Konu :

2. Referanslar Listesi ve Referans Uygunluk Raporları (varsa) :

3. DF/ÖF Gerektiren Uygunluk(lar) ve Uygunlukların Olustur(acagi) Sonuçlar:

4. DF/ÖF'e Konu Olan Uygunlukların (Sonuçlarının) Şirketimize Tahmini Maliyeti

5. DF/ÖF İsteyen (Adı/Ünvanı/Tarih/İmza) :

KGM/th Ofisine Gönderiniz

6	KGM/th Değerlendirmesi: Önerilen DÖF Görevlisi: Sn _____ Kime: DÖF Muhatabı Sn _____ Not:	DF/ÖF Muhatabinin Değerlendirmesi DF/ÖF Görevlisi: Sn _____ Not:
9	KAPANIS (DÖF Muhatabi Tarafından Kapanis İstegi, İmza, Tarih) (KGM/th) ☐ İzleme (Trh, İmza) ☐ Kapatıldı (Trh, İmza)	

PR-KG-02-F01-03 (Önyüz)

KontROLSÜZ KOPYA

3. DF/ÖF Gerektiren Uygunsuzluk(lar) ve Uygunsuzlukların Olustur(acagi) Sonuçlar (devam):

4. DF/ÖF'e Konu Olan Uygunsuzlukların (Sonuçlarının) Şirketimize Tahmini Maliyeti (devam):

PR-KG-02-F01-03 (Arka yüz)

KontROLSÜZ KOPYA

**EK B2 – TASARIM YÖNETİMİ KAPSAMINDA TASARIM
DEĞİŞİKLİĞİ PROSEDÜRÜ (Hazırlık aşamasında -ALARKO
İnşaat)**

Dizayn Yönetimi

Md.	S.	Başlık	Rev
0.0	2	GİRİS	
0.1		Amac	
0.2		Kapsam	
0.3		Tanımlar ve Kısaltmalar	
0.4	3	Referanslar Listesi	
0.5		Sorumluluklar	
0.51		Üretim ve Onay	
0.52		Yürütme	
0.53		PDY'nin Sorumlulukları	
0.54	4	PT/ MM' nin Sorumlulukları	
0.55		PY-04' ün Sorumlulukları	
0.56	5	KGM/th'nın Sorumlulukları	
0.6		Uygulanabilirlik	
1.0		STRATEJİLER	
1.1		Yöntem, Teknoloji, Program	
1.2	6	Dizayn Yönetim Planı	
1.3		Koordinasyon Yönteminin Tayini	
1.2		Dizayn Üretimini Planlama	
1.3		Dizayn Üretimi	
1.4	7	Dizayn İçin Hizmet Satınalma	
1.5	8	Dizayn Üretim Program ve Bütçesi	
1.6	9	Yönetim, Organizasyon	
1.7		Dizayn Kontrolü	
1.8	10	Dizayn Değişikliği Yönetimi	
1.9	11	'As-Built' ve Dökümantasyon	
Ek-A		Semalar	

Kontrolsuz Kopya

0.0 GİRİŞ**0.1 Amaç**

Bu prosedürün amacı , taahhüt edilen hizmetin gerçekleştirilmesi için ortaya konulan tasarımda değişiklik yapılması halinde , dizayn değişikliklerini doğuran sebepleri tahlil etmek ; ALSİM tarafından taahhüt edilen işin , öngörülen süre ve proje karlılığında gerçekleşmesini sağlayacak tedbirleri alarak , projelendirme safhasındaki gecikme ve kayıpları engellemek ve her iki tarafca kabul edilmiş özellikleri koruyabilmek için , bu değişikliklerin kontrol altında tutulmasını sağlamaktır.

0.2 Kapsam

ALSİM'in taahhüt ettiği projelere ilişkin dizayn değişiklik talepleri bu Prosedür'ün kapsamındadır.

0.3 Tanımlar ve Kısaltmalar

PDY: Proje dizayn yöneticisi (bkz SJ-MD-02)

0.4 Referanslar Listesi

Bu Prosedür'de referans gösterilen dokümanlar aşağıda sıralanmıştır.

#	Dök.No	Başlığı
1	PR-MD-02	Dizayn Üretimi
2	PR-MD-01	Dizayn Plan & Bütçesi

0.5 Sorumluluklar**0.51 Üretim ve Onay**

Bu Prosedür'ün üretim ve onay sorumlulukları şöyledir.

Üretim : ALSİM Proses-04 Çalışma Grubu
Onay - 2 : ALSİM Proses-04 Yöneticisi (PY-04)
Onay - 1 : İK/th

0.52 Yürütme

Bu Prosedür'ü PY-04 yürütür.

0.6 Uygulanabilirlik

Bu Prosedür'ün uygulanmasına bir kısıtlılık getirilmemiştir.

1.0 PROSEDÜR

Dizayn değişiklik prosedürünün idarelerle yapılan anlaşmalarda mutlak surette tarif edilmesi gereği vardır. Sözleşmelerde bu konu yeteri kadar tarif edilmemiş ve bir kısıtlama konulmamışsa , sözleşmenin imzasını müteakkip idare ve müteahhitin sorumluluklarının , bir prosedür halinde yazılıp tarafların imzasıyla yürürlüğe konulması gerekmektedir.

1.1 Değişiklik ihtiyacı , Rapor / Öneri

Bu prosedür , işin gerçekleştirilmesi sırasında ALSİM veya MÜŞTERİ tarafından bir gerekçe nedeniyle önerilen ve aşağıda ana başlıkları ile belirtilen tüm dizayn değişikliklerini kapsar.

Müteahhitin Sebep Olduğu Değişiklikler.

- a- Farklı yapım yöntemi ile maliyetten/zamandan tasarruf.
- b- Yeni teknolojik imalat usülleri veya malzemeleri kullanarak kaliteyi artırma garanti süresindeki riskleri azaltma.
- c- Mimari projeyi değiştirerek fonksiyonel kullanım ve bunun getireceği maliyet tasarrufları.

İdarenin İsteddiği Değişiklikler.

- d- İnşaat kalitesini artırıcı talepler
- e- Pazarın değişiminden kaynaklanan yeni kararların doğurduğu değişiklikler.
- f- Mahallerin sözleşme dışı değişik amaçlarla kullanımına yönelik talepler.
- g- Mukaveleye göre keşif artış ve eksilişini doğuracak dizayn değişiklikleri.

Diğer.

- g- Ülke şartları ve ilgili normlar nedeniyle sözleşme dışı zorunluluklar .
- h- Mukavele eki teknik spesifikasyon ve ~~avam~~ proje hatalarından kaynaklanan ve ilave maliyet getiren değişiklikler.

1.2 Raporun Ön Değerlendirilmesi

Değişikliğin sebepleri ve ALSİM'e getireceği ilave yükler veya keşif azalması PDY tarafından sözleşme ,maliyet , süre ve uygulanabilirlik açısından incelenir. Hazırlanan ön rapor planlama ,lojistik , yapım grublarının görüşü alınarak PT /MM ye sunulur.

1.3 Karar alma

PT /MM ön değerlendirme raporunu dikkate alarak Dizayn Değişikliğinin uygulanıp uygulanmayacağına kararını alır.Müşteriden gelen dizayn değişikliklerinin İŞ DEĞİŞİKLİĞİ olarak mukaveleye yansımaları sağlar.Bu değişikliklerin mukavele fiyatına yansıyacak tutarını , işin süresine etkisini ve iş programındaki revizyonu gerekli çalışmalarla birlikte idare onayına sunar.

1.4 Esastan Kabul (Müşteri Onayı)

Dizayn değişikliklerinin müşteri tarafından onay sürecidir.Proje Müdürü kontrolünde PDY tarafından takip edilir. Bu onay sağlanmadan uygulamaya geçilmemelidir.

1.5 Çözümleme

PDY , bu aşamada danışman , pilot ve Dizayn Uzman Ekiblerin katılımı ile dizayn değişikliğinin çözümlenmesini ve projelendirme aşamasına gelmesini sağlar.

Değişikliklerin Dizayn plan ve bütçesine getirdiği ilave süre ve maliyetleri irdeler.Proje maliyetindeki değişiklikleri PT / MM ye bildirir.

1.6 Dizayn Değişikliği (Üretim)

PDY tarafından uygulama için dizayn firmasına aktarılır.Yeni şartlara / İsteklere göre **Dizayn Üretim** prosedürü bu nedenle üretim nasıl bir prosedür içinde yapılıyor ise , gereken yeni bilgilerin beslenmesiyle başlanarak , değişikliklerde aynı prosedür içinde gerçekleştirilir.(bkz.Dizayn Üretimi Prosedürü. PR-MD-01-01)

1.7 Onayların Alınması

Projelerin müşteri ve 3.şahıslara onaylatılmasından PDY sorumludur.

1.8 Uygulama İçin Dağıtım

Onaylanan projelerin sözleşmede saptanan miktarda sahaya ‘Uygulama İçin’ aktarılması transmitter form ile PDY tarafından onaylanarak yapılır.

2.0 DÖKÜMANTASYON

**EK B3 – DÜZELTİCİ-ÖNLEYİCİ FAALİYETLER TAKİP TABLOSU
VE FORMLAR (ENKA İnşaat)**

	MOSKOVA ULUSLARARASI MÜZİK EVİ PROJESİ (MKS)	1.31-MKS-F01/ Rev 1
	Uygunsuzluk Bildirim ve Düzeltici/Önleyici Faaliyet Formu	Uyg. No:

Uygunsuzluğun Türü : ☐ İmalat ☐ Malzeme ☐ Dizayn ☐ Sistem ☐ Ekipman ☐ İyileştirme önerisi	
Uygunsuzluğun Tanımı:	
Uygunsuzluğu Bildiren:	Tarih :/...../.....

ŞKT ve Proje Müdürünün Değerlendirmesi

İlgili Birim :	Proje Müdürü :
----------------	----------------

Uygunsuzluğun Sebebi ve Yapılacak İşlem

☐ Tedarikçi hatası ☐ Taşeron hatası ☐ Metot/yöntem hatası ☐ Dizaynir hatası ☐ İşçilik hatası ☐ Diğer :	
Uyg. Değerlendiren :Faaliyete Karar Veren/ Tarih :	

Hatanın veya benzer hataların tekrarı önlemek için alınacak tedbir :

Tedbir Alacak Sorumlu: Tedbirin Devreye Alınacağı Tarih 1 : Revize Tarih 2 :	

	MOSKOVA ULUSLARARASI MÜZİK EVİ PROJESİ (MKS)	1.31-MKS-F01/ Rev 1
	Uygunsuzluk Bildirim ve Düzeltici/Önleyici Faaliyet Formu	Uyg. No:

Takip Sonuçları(1 ve 2)	Evet /Hayır	Değerlendiren/Tarih	Evet /Hayır	Değerlendiren/Tarih
2. Planlanan tedbir uygun	☐ ☐		☐ ☐	
3. Tedbir devreye alınmış	☐ ☐		☐ ☐	
4. Tedbir işe yaramış, kapatılabilir	☐ ☐		☐ ☐	

Açıklama/Not:

**EK B4 – TASARIM DEĞİŞİKLİĞİ İSTEK FORMU VE DEĞİŞİKLİK
EMRİ FORMU (ERA Şehircilik, Mimarlık, Müşavirlik Ltd. Şti.)**

BİLGİ NOTU		TARİH : .../.../...
..... YATIRIMLARI		
KOPYA 1	DEPT. :	ADI S.ADI :
KOPYA 2	DEPT. :	ADI S.ADI :
KOPYA 3	DEPT. :	ADI S.ADI :
KOPYA 4	DEPT. :	ADI S.ADI :
GÖNDEREN		
KONU :		

Sahada ortaya çıkan küçük çaplı değişiklik ihtiyacı durumunda sahada görev alan herhangi bir çalışan tarafından doldurulabilecek değişiklik isteği bilgi formu

UYGULAMA İŞLERİ

EXECUTION WORKS

İŞ İSTEK VE ONAY FORMU

Tarih		Açıklama:
Sayı		
Ait olduğu Uygulama		
Bölge		
Alt Yüklenici		

Yapılacak Uygulamanın Tam Tanımı:

	Uygundur	Uygun Değildir	Uyarı ve notlara göre yapılması uygundur
İdari Durumu			
Proje Onay / Çakışım Durumu			
İşgücü Durumu			
Ekipman / Tesis Durumu			
Emniyet Tedbirleri			
Temizlik Tedbirleri			

Uyarılar / Notlar :

ALT YÜKLENİCİ	İDARE
---------------	-------

Değişiklik isteğinin mimari ofise bildirim formu

UYGULAMA İŞLERİ

EXECUTION WORKS

DEĞİŞİKLİK VE İLAVE İŞ EMRİ

Alt Yüklenici Adı		Açıklama:
Tarih		Sol sütunda belirtilen tarih ve sayılı Kontrollük / İşveren talimatını müteakip istenen değişikliğe ilişkin maliyet ve süre tesbit edilmiş ekli dokümanlarda sunulmuştur.
Sayı		
Ait olduğu Uygulama		
Talimat Yazısı No		
Talimat Yazısı Tarih		

DEĞİŞİKLİK VE / VEYA İLAVE İŞ EMRİ

Değişiklik ve / veya ilave işin Tanımı:

Değişiklik ve / veya ilave işin Toplam Maliyeti:

Değişiklik ve / veya ilave işin Süresi:

Ekler:

ALT YÜKLENİCİ
Yetkili İsim / İmza
.....

ŞANTIYE

MERKEZ

İŞVEREN

Yapım aşamasında ortaya çıkan değişiklik isteğinin mimari ofis tarafından gerçekleştirildikten ve onaylandıktan sonra Değişiklik Emri olarak ilgili taraflara iletildiği form.

PROJE ADI			
TEKLİF NO	:		
TEKLİF TARİHİ	:		
TEKLİF TARİFİ	:		
TEKLİFİN AMACI	:		
TEKLİFİ DESTEKLEYEN DÖKÜMAN	:		
TEKLİF TUTARI	:	0 TL	
ORJİNAL SÖZLEŞME MİKTARI	:	0 TL	
ARTAN MİKTAR (+)	:	0 TL	
EKSİLEN MİKTAR (-)	:	0 TL	
TEKLİF TOPLAMI	:	0 TL	
ÖDENECEK MİKTAR	:	0 TL	
ALT YÜKLENİCİ FİRMA YETKİLİSİ	ŞANTİYE	MERKEZ	İŞVEREN

(Değişiklik ve İlave İş Formu - Devam)

PROJE ADI

İŞ EMRİ NO :

İŞ EMRİ TARİFİ :

İMALATIN ADI	ÖLÇÜ	MİKTAR			B.FİYAT(TL)	TUTAR (TL) (+/-)
		UYGULAMA	SÖZLEŞME	FARK (+/-)		
	m ³					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ³					0
	m ³					0
	ton					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ²					0
	m ²					0
					TOPLAM	0

ALT YÜKLENİCİ

ŞANTIYE

MERKEZ

İŞVEREN

(Değişiklik ve İlave İş Formu - Devam)

ÖZGEÇMİŞ

Gamze, ÖZKAPTAN ALPTEKİN; 1969 yılında Eskişehir’de doğmuştur. Orta öğrenimini Eskişehir Anadolu Lisesi’nde tamamladıktan sonra, 1992 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi’ni bitirmiştir. Yüksek lisans eğitimini 1996 yılında, Prof.Dr. Hasan Şener danışmanlığında hazırladığı ‘Açık Konut’ta Açıklık Kriterleri-Uygulama: Halkalı Toplu Konutları’ isimli tezle, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi Programı’nda tamamlamıştır. 1997–1999 yılları arasında Garanti Koza İnşaat V.K.V.Amerikan Hastanesi şantiyesinde, proje yönetim grubunda, mimar olarak görev almıştır. 1999–2003 yılları arasında Beykent Üniversitesi’nde Araştırma Görevlisi ve Öğretim Görevlisi olarak görev almıştır. 2003 yılından beri TC. İstanbul Kültür Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü’nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmalarını sürdürmektedir.