

75274

**KALİTE YÖNETİMİ'NDE ŞARTNAMESLER VE
PERFORMANS ŞARTNAMESLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Kerem ERÇOŞKUN
0296Y070

75274

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 23 Eylül 1998
Tezin Savunulduğu Tarih : 16 Kasım 1998

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Alaattin KANOĞLU
Diğer Jüri Üyeleri Prof. Dr. Yıldız SEY
Prof. Dr. Murat ÇIRACI

KASIM 1998

**Y.Ö. YÜKSEKÖĞRETİM BÜYÜK
KURULU**

ÖNSÖZ

Bu çalışmamda bilgi ve görüşleri, yönlendirmeleri, ve yardımları ile emeği geçen herkese teşekkürü bir borç bilirim.

EYLÜL, 1998

Kerem ERÇOŞKUN



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vii
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Arka Planı	1
1.1.1 Kalite Yönetimi Sorunları	2
1.1.2 Kaliteli İnşaat Karşısındaki Engeller	2
1.1.3 Sistem Kavramı	4
1.1.4 Kalite Güvence Sistemine Yönelik Bir Çözüm: Şartnameler	4
1.2 Problemin Belirlenmesi	6
1.2.1 Problemi Oluşturan Parametreler	6
1.2.2 Problemin Tanımı	10
1.3 Mevcut Çalışmalar	12
1.3.1 Sorunlara Çözüm Oluşturabilmek Üzere Geliştirilmiş Olan Sistem Yaklaşımları	12
1.4 Araştırmanın Amaçları	14
1.5 Araştırmanın Kapsam ve Sınırları	17
1.6 Araştırmada İzlenen Yöntem	19
BÖLÜM 2. KALİTE YÖNETİMİ	20
2.1 Kalite Yönetimi ile İlgili Kavramların İrdelenmesi	20
2.2 Kalite, Nitelik ve Performans	20

2.2.1	Kalite Nedir, Nitelik Nedir?	20
2.2.2	Performans Nedir?	22
2.3	Bir Kavram Olarak "Kalite"	23
2.3.1	Kalitenin Boyutları	24
2.3.2	Kalite Kavram Tanımları	24
2.4	Proje Kalite Yönetimi	25
2.4.1	1. Aşama : Kalite Planlaması	26
2.4.1.1	Kalite Planlamasının Girdileri	26
2.4.1.2	Kalite Planlamasında Kullanılan Araç ve Teknikler	28
2.4.1.3	Kalite Planlamasının Çıktıları	29
2.4.2	2. Aşama : Kalite Güvencesi	29
2.4.2.1	Girdiler	29
2.4.2.2	Araç ve Teknikler	29
2.4.2.3	Çıktılar	30
2.4.3	3. Aşama : Kalite Kontrol	30
2.4.3.1	Kalite Kontrol Araçları ve Teknikleri	31
BÖLÜM 3. ŞARTNAMELER		34
3.1	Kalite Kontrol Mekanizmasının Anahtarı : Şartnameler	34
3.2	Proje Şartnameleri	36
3.2.1	Bir Proje Şartnamesinin Arka Planı	36
3.2.2	Proje Şartnamelerinin İçerik Bakımından Nitelikleri	38
3.2.3	Proje Şartnamesi'ni Kimler Kullanır?	39
3.3	Gelişen Standartlar ve Şartnamelerin Fonksiyonu	39
3.3.1	Proje Şartnamelerinin Çeşitleri	40
3.3.2	Proje Şartnamelerinin Nitelikleri	42
3.4	Şartname Oluşturma Aşamaları	43
3.4.1	Enformasyon Toplama	43
3.4.2	Kontrol Dökümantasyonları	44
3.4.3	Şartname Oluşturma	46
3.5	Şartname Hazırlama Teknikleri	49
3.5.1	Referans Veya Açıklama Yolu İle Şartname Hazırlanması	49
3.5.2	Opsiyon ve Alternatiflerin Belirtilmesi	50
3.6	Şartname Türleri	51

3.6.1	Performans Kriterleri ile veya Şart Koşma Yolu ile Tarifleme:	51
3.7	Performans Şartnameleri	52
3.7.1	Bina bünyesinde yer alan elemanlar için hazırlanan performans şartnameleri	53
3.7.2	Mühendislik hizmetleri için hazırlanan performans şartnameleri	53
3.7.3	Performans Şartnameleri'nin içerikleri	54
3.7.3.1	Performans Şartnamesi Oluşturmaya Yönelik Parametre Seviyeleri	55
3.7.3.2	Örnek Bir Performans Şartnamesi Kurgusu	56
BÖLÜM 4.	ENFORMASYON SİSTEMLERİ	60
4.1	Enformasyon Sistemleri'nin Kavramsal Boyutları	60
4.1.1	Veri İşleme Sistemleri	62
4.1.2	Yönetim Enformasyon Sistemi (MIS - Management Information System)	63
4.1.3	Karar Destek Sistemleri	63
4.1.4	Ofis Otomasyon Sistemi	64
4.1.5	Uzman Sistemler	64
4.2	Veritabanları (Database)	66
4.2.1	Hiyerarşik (Sıralı) Veritabanları	67
4.2.2	İlişkisel Veritabanları (<i>Relational Databases</i>)	67
4.2.3	Ağ Veritabanları (<i>Network Databases</i>)	70
4.3	Enformasyon Sistemleri'nin Nesnel Boyutları	70
4.3.1	Ağlar (Network)	71
4.3.2	Protokoller (Protocols)	71
4.3.3	Katmanlar (Layers)	71
BÖLÜM 5.	PROJE ENFORMASYONU'NUN KOORDINASYONUNU SAĞLAYAN ENFORMASYON SİSTEMİ YAKLAŞIMLARI	73
5.1	Proje Enformasyonun Koordinasyonuna Yönelik "Veri Tabloları" Yöntemini Kullanan Sistemler ve Yaklaşımlar	74
5.1.1	Yapı Alt Sistemlerini Bütünleştirme Teorisi:	74
5.1.2	Performans Analizi Denetim Listeleri Sistemi	75
5.1.3	Rush'ın Sınıflandırması	78
5.1.4	Blach'ın Sınıflandırması	78
5.1.5	Thomas Schmidt / Carlo Testa sistemi	78
5.1.5.1	Thomas Schmidt / Carlo Testa sistemi Uygulaması	79
5.1.6	CRB Sistemi (Fransa)	80
5.1.6.1	CRB Sistem Uygulaması : Honey – Comb Sistemi	80
5.2	Yapım Sistemlerine Göre İnşaat Sürecinin Bileşenler veya Zenaatler Bazında Kodlanması Üzerine Kurulan Sistemler	81

5.2.1	BUILDING 80 Sistemi (Finlandiya)	81
5.2.2	SfB Enformasyon Sistemi (İsveç)	84
5.2.3	CI/Sfb Enformasyon Sistemi (İngiltere)	86
5.2.4	BSAB Sistemi (İsveç)	87
5.2.5	ER sistemi (İngiltere)	91
5.2.6	BIC (Building Industry Code) Sistemi (İngiltere)	94
5.2.6.1	BIC - Temel Simgeleme Strüktürü	94
5.2.6.2	BIC İkincil Simgeleme Strüktürü	95
5.2.7	Plowden Sistemi	96
5.2.8	"West Sussex" Sistemi	96
5.2.8.1	"West Sussex" - Hiyerarşik sınıflar:	97
5.2.9	NBRI Sınıflandırma Sistemi	99
5.2.10	YAE Sınıflandırma Sistemi	100
5.2.11	DIN 276 Sınıflandırma Sistemi	102
5.2.12	CSI Sistemi (Amerika)	103
5.2.12.1	CSI Kurumunun Tarihçesi	103
5.2.12.2	CSI Sisteminin İçeriği	104
5.2.13	CBC Sistemi (Danimarka)	106
5.3	Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonu'nu Sağlayan Enformasyon Sistemleri'nin İrdelenmesi	107
BÖLÜM 6.	KALITE YÖNETİMİ'NDE ŞARTNAME VE PERFORMANS ŞARTNAMESİ OLUŞTURMAYA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ	109
6.1	Önerilen Modelin Tanımı	109
6.1.1	Modelin Genel Kurgusu	110
6.2	Önerilen Modelin Sentezi	117
6.2.1	Performans Etkenleri ve Etkileşimler	118
6.2.1.1	Yapı Üzerine Etki Eden Yükler	118
6.2.1.2	Yıpranma	119
6.2.1.3	Su Ve Yaşlık	120
6.2.1.4	Isı	121
6.2.1.5	Yangın	121
6.2.1.6	Hava	122
6.2.1.7	Elektrik	122
6.2.1.8	Ses	123
6.2.1.9	Işınım	123
6.2.1.10	Gereçler Ve Ürünler	124
6.2.1.11	Diğer Dış Faktörler	124
6.2.2	Bina İşlevleri	125
6.2.3	Bina Bileşenleri Özellikleri - Performans Parametreleri	126
6.3	Ortaya Konan Modelin Uygulanabilirliğini Araştıran Bir Karar Destek Enformasyon Sistemi Önerisi	131

6.3.1	Yüklenici Firmalar İçin Şantiye Düzeyinde Kompüter Destekli Yönetim Enformasyon Sistemi Tasarımı – Kalite Yönetimi Modülü	134
6.3.1.1	Kütükler (Tables)	135
6.3.1.2	Sorgular (Queries)	136
6.3.1.3	Kütükler ve sorgulararası ilişkiler (Relationships)	137
6.3.1.4	Kalite Yönetim Modülü - Formlar	139
6.3.1.5	Kodlar	142
BÖLÜM 7.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	144
7.1	Performans Şartnameleri'nin Kullanılabilirlikleri	144
7.2	Proje Enformasyonu Koordinasyonu ve Performans Şartnameleri	145
7.3	Proje Enformasyonu Koordinasyonu'nun Getirileri	146
BİBLİYOGRAFYA		148
EK A	Kodlar "Enable Controls" Modülü	152
EK B	Kodlar "Standart Tarama Formu" Modülü	153
EK C	Kodlar "Standart Arama Formu" Modülü	154
ÖZGEÇMİŞ		156

KISALTMALAR

AFNOR	: Fransa Standartları Enstitüsü
AIA	: The Architectural Institute of America
AIJ	: The Architectural Institute of Japan
ASCQ	: Association for Control of Quality
BRE	: Building Research Establishment
BSI	: The British Standards Institute
CCPI	: Co-ordinating Committee for Project Information
RIBA	: Royal Institute of British Architects
DIN	: Deutsches Institut für Normung
EOQC	: The European Quality Control Organization
FCSI	: Federal Construction Specifications Institute
GAEB	: Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen
ISO	: International Standards Organization
JASS	: Japanese Standard Specifications
SSBU	: Stichting Standaardbestek Burgelijk-en Utiliteitsbouw
STABU	: Standard Building Specifications
StLB	: Standardleistungsbuch für das Bauwesen
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
YAE	: Yapı Araştırma Enstitüsü

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1	Eurima Ülkelerinde Isıtma Eylemi Sonucu Atmosferde Oluşan Co ₂ Emisyonunun “Kaliteli” Isı Yalıtım Çözümleri İle Beklenen İndirgenme Değerleri.....	7
Tablo 1.2	ABD’de Isı Yalıtımı Uygulamaları İle Enerji Kullanımından Sağlanabilecek Kazançlar.....	8
Tablo 2.1	TAGUCHI Modeline Göre Online Ve Offline Kalite Kontrolün Evreleri	33
Tablo 3.1	Bir Mimarın Avan Proje Safhasındaki Çalışmasından, Sartname Hazırlanması Açısından Girdi Sağlayabilecek Bir Örnek.....	37
Tablo 3.2	Bir Kontrol Listesinin Kurgusu	45
Tablo 3.3	Türkiye'deki Önemli Enformasyon Kaynakları Ve İçerikleri.....	48
Tablo 5.1	Ürün Özelliklerine İlişkin Matris	98
Tablo 5.1	Csi – Masterformat Sisteminin Açılımı.....	105 –106
Tablo 6.1	Önerilen Modele Göre Bina Ana Sistemleri.....	111



ŞEKİL LİSTESİ

Sekil 1-1	"Yapı Kalitesi"ni Etkileyen Faktörler.....	3
Sekil 1-2	Dogru Tasarım ve Uygulama Maliyetleri İle Hatalı Tasarım Artı Onarım Düzeltilme Maliyetlerinin Karşılaştırılması	9
Sekil 1-3	Singapur Devleti Bünyesinde "Yapı Kalitesi" Seviyesinin Yukarıya Çekilmesi İçin Oluşturulan Düzen ve Bilgi Akışının Yönü.....	13
Sekil 2-1	Kalite Planlaması'nın Tüm Proje Yönetimi Süreci İçerisindeki Yeri	27
Sekil 2-2	Akis Diyagramı Örneği.....	28
Sekil 2-3	Kusurlu Üretimin Nedenleri ve Bu Nedenlerin "Kalite"Ye Etkisi	32
Sekil 2-4	Kalite Kontrolün, Proje Yönetimi Kontrol Mekanizmasındaki Yeri.....	37
Sekil 3-1	Enformasyona Erisim Araçları ve Yöntemler.....	47
Şekil 3-2	Şartname hazırlanırken yapılan hatalar.....	49
Sekil 4-1	Enformasyon Sistemleri'nin Proje Şartnamesi ve Rehberi Hazırlanırken Kullanımına İlişkin Bir Akış Şeması.....	61
Şekil 4-2	Örnek Bir İlişkisel veritabanı'nın Kurgusu.....	69
Sekil 5-1	Sfb Sisteminin Mantıksal Kurgusu.....	86
Sekil 5-2	Bina Yapımında Bir Araya Gelen Gruplar.....	87
Sekil 5-3	Enformasyonun Sınıflandırılması.....	88
Şekil 5-4	Bsab Sistemi Genel Yapısı.....	90
Sekil 5-4	ER Sistemi ve Uygulama Alanları.....	91
Sekil 6-1	Çeşitli Dış Duvar Çözümleri.....	118
Şekil 6.2	Modelin Sentezine Yönelik Performans Analizi ve Performans İsteklerinin Saptanması.....	130
Sekil 6-3	Ana Proje Açılış Ekranı.....	132
Sekil 6-4	Ana Proje, Proje Modülleri Ekranı.....	132
Sekil 6-5	Projeler Kimlik Bilgileri Ekranı (Proje Veritabanı).....	133
Sekil 6-6	Kalite Modülü, Modül Giriş Ekranı.....	134
Sekil 6-7	Kalite Modülü – Kütükler.....	135
Sekil 6-8	Kalite Yönetim Modülü – Sorgular.....	136
Sekil 6-9	Kalite Yönetim Modülü'nde Yer Alan Kütükler ve Sorgular Arasındaki İlişkiler...	137
Sekil 6-10	Kalite Yönetim Modülü Kütükleri ve Sorguları Arasındaki İlişkiler ve Model İle Bağlantısı.....	138
Sekil 6-11	Kalite Yönetim Modülü'nde Kullanılan Formların Listesi.....	139
Sekil 6-12	Kalite Yönetim Modülü, Standart Arama Formu.....	141
Sekil 6-13	Kalite Yönetim Modülü, Standart Tarama Formu.....	142

KALİTE YÖNETİMİ'NDE ŞARTNAMELER ve PERFORMANS ŞARTNAMELERİ ÖZET

Bina yapım yönetiminde ana amaçlardan biri “kalite” sağlamaktır. Şartnameler ise asal olarak hedeflenen kaliteye ulaşmak üzere hazırlanan dökümanlardır. Bu bağlamda bina yapım yönetim sürecinin vazgeçilmez aracı konumundadırlar.

Yapılan araştırmalar sonucunda görülmüştür ki, şartname hazırlanması ve şartnamenin okunması (kullanılması) bir kültür meselesidir. Yabancı kaynakların incelenmesi sırasında özellikle “Şartname – *Specification*” anahtar kelimesi ile araştırma yapılmış ve sürekli olarak “Proje Enformasyonu’nun Koordinasyonu – *Coordinated Project Information*” kavramı ile karşılaşılmıştır. Konunun tarihsel gelişimi incelendiğinde ise görülmüştür ki başlangıçta yapılan çalışmalar “Şartnameyi nasıl hazırlayalım?” sorusuna yanıt ararken sonraları “Ortaya çıkan bilgileri ve tecrübeleri nasıl kullanalım ve geliştirelim?” sorusuna yanıt aranmaya başlanmıştır. Şartnameler işte bu bilgi birikiminin ve tecrübelerin yeni projelere yansıtıldığı ve geliştirildiği dökümanlar olarak tanıtılmaktadır.

Bu tez kapsamında öncelikle proje enformasyonunun koordinasyonuna yönelik bir model; ülke çapında inşaat endüstrisine hizmet verecek bir veri tabanının omurgasını oluşturacak bir sistem önerisi getirilmiştir. Ayrıca “şartnameler böylesi bir sisteme ne şekilde entegre edilmelidir?” sorusunun cevabı aranmış ve şartname oluşturmaya yönelik bir düzen oluşturulmuştur. Henüz konu tarafımız açısından çok yeni olduğu için konuyu fazla dağıtmamak ve rahat hakim olabilmek için özellikle “Performans Şartnameleri” incelenmiştir. Performans şartnameleri yalnızca kalite sağlamaya yönelik dökümanlardır.

Konunun özünde “Kalite” ve “Kalite sağlamaya yönelik yöntemler” yer aldığı için “Kalite Yönetimi”; ve tüm ülke çapında uygulanabilirliği olan bir “Veritabanı” düşünüldüğü için Enformasyon Sistemleri, kavramsal ve nesnel boyutları ile incelenmiştir. Bu konuya ilişkin yapılmış çeşitli çalışmalar ve yaklaşımlar tanıtılmıştır. Daha sonra önerilen modelin işlediğini gösteren basit bir veritabanı hazırlanmıştır. Bu veritabanı içerisinde, performans şartnamesi içerisinde yer alması gereken standartlar, “Tanımlamaları ve kapsamaları” bağlamında araştırılabilmekte, ve incelenerek uygun görülenleri; belli bir proje ile ilişkili ve oluşturulan modele uygun olarak bir döküman haline getirilebilmektedir.

SPECIFICATIONS AND PERFORMANCE SPECIFICATIONS IN QUALITY MANAGEMENT SUMMARY

Until recently, many studies have been developed about optimising the project lifetime costs within the shortest available deadline. It was one thing that has been regarded was the "quality". Nevertheless, today, as a contemporary approach, quality became as a main parameter in project management like time and cost. The lack of quality bring those kind of undesired results:

- Deteriorating and termination of natural life resources and botanic environment
- Health problems (Noise, dirty weather, etc.)
- Economical problems (e.g. loosing money because of inadequate heat insulation or remedy work costs, etc.)
- Social problems (Social reactions, vandalism, etc.)

Construction Quality: Dimensions, Approaches, The Problems

Construction industry is the sector, which develops the hand - made environment. Almost everything around us, has some relation with the term "construction". However, among the industry sectors which neglects the quality mostly is again the construction sector. In that sense specifications and specification writing gains very high importance. Using various specifications, the result of the construction may be guaranteed in terms of high quality (That is all of workmanship, materials, and the finished elements). The energy efficiency can also be obtained optimally. Saving the environment, producing aesthetic, beautiful structures and buildings, building ergonomically and socially conformed environments. So, what is the problem? "Let's prepare the specifications we need, and that's it! Everything will be good then..." The problem is the question: "How?"

Construction period is a complex time - line, which combines together various workmanship, engineering services, and materials at different system combination level throughout a project. In addition, for every new project, a new system formulation has to be developed that every project in its nature is unique. Huge amount of data has to be transferred between each system and department whilst all of the information is to be managed. However, in our country there is no systematically approach to manage the project lifetime period. The real problem is this: **The absence of an information system that will allow developing a “coordinated project information” and serving as a primary tool for managing the construction process or in wider terms "Project Management"**. Until this information system is developed, no reliable specifications can be written and the project data can not be combined together logically; which will may result with managing process to fail.

The Study

Considering all the reasons listed above this study is made to make an analysis of project life - time in terms of quality and made a research to adapt all the results to an information system. The below list summarises the scope of the study:

- A synthesis of information systems will be made to develop an information system model to be used to coordinate project data. This analysis is limited in conceptual phase only and the scope is limited with developing a database, which, one can search Turkish Standards and choose the ones he/she needs within that conceptual model.
- The information system will allow to store specification information in different profiles, each different for every new project. The resulting reports will be the backbone of a "Performance Specification". Thus feedback and reengineering studies will be possible.
- In order to maintain the reliability of the study, the problems of construction firms and construction as an action will be evaluated in a generalised sense, then narrowing the subject to be focused on the main scope of the study.

- The main headings are related to the headlines discovered while analysing the whole picture. Thus, separate parameters of the subject will be combined together in the 6th Chapter to make the synthesis and show the applicability of the proposed model.

The below listed search action have been carried out to reach the aim of the study:

- A detailed search has been made to learn about information systems.
- Quality Management, related terms, the problems and quality control system approaches have been studied.
- Specifications, what they are, and how they are arranged have been studied.
- Performance Specification concept has been explained and the general layout of a typical performance specification has been given.
- Database usage and programming techniques has been learned.
- The TSE Standards Catalogue (June 1997) has been obtained in electronic environment to be used as the standards database.
- An interactive information system model which is based on the elements of the building has been developed in order to coordinate project data.
- This model has been adapted to a database which is prepared to arrange the performance specification developing process easily by finding the right standards and putting them into the right place in the specification. Thus the applicability of the model is proved.

This study is consisting of seven main chapters. The summaries of the chapters are as follows:

CHAPTER 1

In this chapter the big picture of the subject is drawn and the background of problems are analysed as discussed in above paragraphs. Actions taken in order to improve building quality in foreign countries worldwide have been explained. The development of the study and actions taken in order to make this analysis has also been explained. The project information as a whole evaluated and the main components of the backbone has been analysed which are:

- The contract
- Bills and Quantities
- Drawings and Details
- Technical Specifications
- Materials
- Subcontractors and Suppliers
- Workmanship and Labor
- Performance Specification

All the information as categorised above has to be coordinated with each other for the easy and reliable access of project data. This is necessary for perfect project management and in accordance high building quality. To satisfy this need, a system must be developed. Before a system is developed it must be known what a system is. A system - a much common sense - can be defined as "A necessary union of clauses which has been joined together within a certain formula to reach to a certain aim." In this study the below systems will be analysed:

- Building Systems
- Information Systems
- Systems That Form The Backbone of a Specification
- Quality Assurance Systems

After all, its also an aim to develop a system which has backward compatibility with the contemporary information systems used worldwide and adaptable to the construction projects carried out in our country.

CHAPTER 2

In this chapter, quality management is discussed. This study searches the systematically approaches to reach the highest quality in construction and this is the subject of project quality management. In order to provide good solutions in terms of quality; the interactions and the time - line of quality management procedure must be well understood.

Quality management process is consist of three main phases:

- Quality planning - identifying which quality standards are relevant to the project and determining how to satisfy them
- Quality assurance - evaluating overall project performance on a regular basis to provide confidence that the project will satisfy the relevant quality standards
- Quality control - monitoring specific project results to determine if they comply with relevant quality standards and identifying ways to eliminate causes of unsatisfactory performance.

The inputs, evaluation period, and the outputs are precisely discussed for each of the phases. Main result of this section is that specifications, which are developed through those three phases, is the primary tool for quality control.

In order to understand the quality management procedure it is important to identify what *quality* is and what *grade* is. Grade is "a category or rank given to entities having the same functional use but different requirements for quality." Low quality is always a problem but low grade is not. The quality has two main components which are defect (a shortfall in performance occurring at any time in the life of the product, element, or dwelling in which it occurs) and fault (a departure from good practice as defined by criteria in Building Regulations, National Standards and Codes, the published recommendations of recognised authoritative bodies and a departure from design requirements where these were not themselves at fault.)

Another important term of the subject is the performance. The term performance was born occupying the whole parameters discussed and represents: if the product or any construction component does conform to all of the quality requirements or not. In other words the term performance defines if the resulting work conform to the pre-planned needs and how much. Specifications which are written in terms of performance are called as "Performance Specifications"

CHAPTER 3

Because this study is mainly focused on performance specifications, in this chapter the specifications - what they are, types of specifications, and specification writing techniques will be analysed. In addition, some knowledge about preparing specifications will be given and the headlines to be aware of will be explained.

First of all a specification can be thought as a process, a type of written information or a type of document. As a process it is an inherent part of design, and consists of determining and communicating the nature and quality of each element, system, assembly, component, material and item of workmanship. Whilst specification information exists at many stages in the development of a building project, a "Project Specification" is defined as "a document or part of a document, the main purpose of which is to define the materials and products to be used, the standard of work required, any performance requirements, and the conditions under which the work to be executed." (1, pg.4)

A specification must be developed on a common system, which is called as common arrangement of work sections. This approach provides a coordinated project information and coordination involves ensuring that:

- The information given in a document does not conflict with information given elsewhere;
- The various project documents, when read together, give all the necessary information;

- The parts of the documents which relate to each other are identified precisely and can be found easily.

The specification process can be considered as two stages:

- Ascertaining the performance required of the particular element, system, assembly, component or material
- Determining the products, materials and workmanship needed to meet the performance requirements, and stating any special conditions for carrying out the work.

There are primarily two types of specification. Moreover, the explanations of above processes identify that pair. The second of these stages is traditional "Prescriptive Specification". If the project specification identifies only the performance requirements, leaving the manufacturer or contractor to determine the form and dimensions of the construction and/or the products, materials and workmanship, then this is known as "Performance Specification".

Specifications can be prepared using various techniques. Primarily those techniques can be classified as:

- Specification of options and alternatives
- Specification by reference or description

This section of this study ends with brief explanations of those specification techniques and giving some tips of the process to carry out the work easily. Primary tool which helps an engineer or architect is that various information systems. The subject of the next chapter.

CHAPTER 4

In this chapter, the information systems will be discussed. The conceptual models of information systems and the objective dimensions of the subject are explained. After all information systems developed in order to coordinate project data related to

construction sector will be discussed. The conceptual models of information systems can be classified as follows:

- Data Processing Systems
- Management Information Systems (MIS)
- Decision Support Systems
- Office Automation Systems
- Expert Systems

The objective dimensions of information can be evaluated through the following headlines:

- Databases
 - A. Sequential Databases
 - B. Relational Databases
 - C. Network Databases
- Networks
- Network Protocols
- Layers

CHAPTER 5

In this chapter, the following information system backbones are analyzed: CI/SfB (International), CIB (UK), CRB (France), BUILDING 80 (Finland), BSAB (Sweden), ER (UK), BIC (UK), YAE (TC), BAYINDIRLIK BAKANLIGI (TC), CSI (USA), DIN 276 (Germany), SNIP (Russia), West Sussex, Performance Analysis Control Systems, and various personal studies.

The project information coordination model proposed in this study is based on the information systems discussed in this chapter and mostly based on the YAE system

and the CSI – Masterformat system. The selection is made according to the following criterias:

- A. Simplicity
- B. Useability
- C. Functionality

The general format is taken from the CSI – Masterformat system, which is granted and being used in many countries. The headlines of the model has been taken from the YAE system which matched the foreseen ideas. The YAE system depends on a wide variety of information systems and in that sense reliable. It meets both the quality specification and the cost analysis requirements, though it was developed for cost analysis. In this study it was a more important question “How?” then “Why?”, thus every information system developed in order to coordinate information related with construction (whether it was developed in order to make cost analysis, store data or manage application or specify quality) has been analysed.

CHAPTER 6

In this chapter, the definition of the model concept which is based on the analysis discussed above chapters has been made. The sysnthesis of the model is searched through and specification examples representing a different dimension of the model has been given. The program which is prepared in order to show the information system suggestion is represented. The database elements and the relationships between them are discussed. Basically the conceptual model is based on two principal dimensions:

- A proposal to organize project data which depends on the term “building systems”
- A proposal to organize specifications

CHAPTER 7

The useability of performance specifications has been discussed and the benefits of construction industry from the proposed model is foreseen. Some additional knowledge about common sense is given and integration of this model to the architectural education system is discussed. The results taken from the study are reviewed.



Bölüm 1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Arka Planı

İnşaat işlerinin “Doğru”, “Kusursuz” ve ihtiyaç duyulan “Performans” hedeflerini yakalayabilecek şekilde yapılabilmesi için en önemli araç olan şartnameler, hazırlanmaları karışık süreçleri içeren; ve avan proje safhasından başlayarak ihale aşamasına dek geliştirilerek olgunlaşan dökümanlardır. Tüm proje yönetim disiplinlerine yönelik bir rehber oldukları için de bir “şartnameyi öğrenmek” uzun yıllar hem inşaat işleri, hem de ihale dökümanları ile ilgilenmeyi gerektirmektedir.

İnşaat sürecinin karmaşık bir süreç olması ve çok çeşitli mühendislik disiplinlerinden faydalanması, yapı üretiminde kalite’ye giden yolda pek çok engel ile karşılaşılmasına neden olmaktadır. Müteahhit firmalar “Proje Yönetim Süreci” boyunca önceden öngörülememiş pekçok belirsizlik (risk) ile karşılaşmaktadırlar. Şartnameler ise, riskleri elimine edebilmek için geliştirilmiş bir yöntem olarak öne çıkmaktadırlar. Ancak sistematik bir şekilde hazırlanmadıkları takdirde bu dökümanların okunması ve anlaşılması zorlaşmakta ve kullanımlarından beklenen faydalar sağlanamadığı gibi, yeni risklerin oluşmasına da neden olabilmektedirler.

Kalite yolunda ne türlü riskler ile karşılaşıldığının bilinmesi, şartnamelerin fonksiyonunun anlaşılabilmesi için gereklidir. Daha da öte, şartnameler doğru olarak hazırlanmadıkları takdirde ne tür yeni risklerin doğacağı da bilinmelidir. Böylece proje yönetim süreci boyunca meydana gelen olumlu veya olumsuz pek çok dış etkenin, kalite yönetimi üzerindeki etkileri irdelenebilir ve çözüm yolları aranabilir. Başlangıçta çok genel olarak ele alınacak olan bu konular, daha sonra tezin konusuna uygun olarak özele indirgenecektir. Bu tezin öne süreceği sav’lar dikkate alındığında bu genelleme gereklidir. Genel olarak Proje Yönetimi ile ilgili olarak saptanmaya çalışılacak olan ilişkilerde bu genellemeler yardımcı olacaktır [1, s.1].

1.1.1 Kalite Yönetimi Sorunları

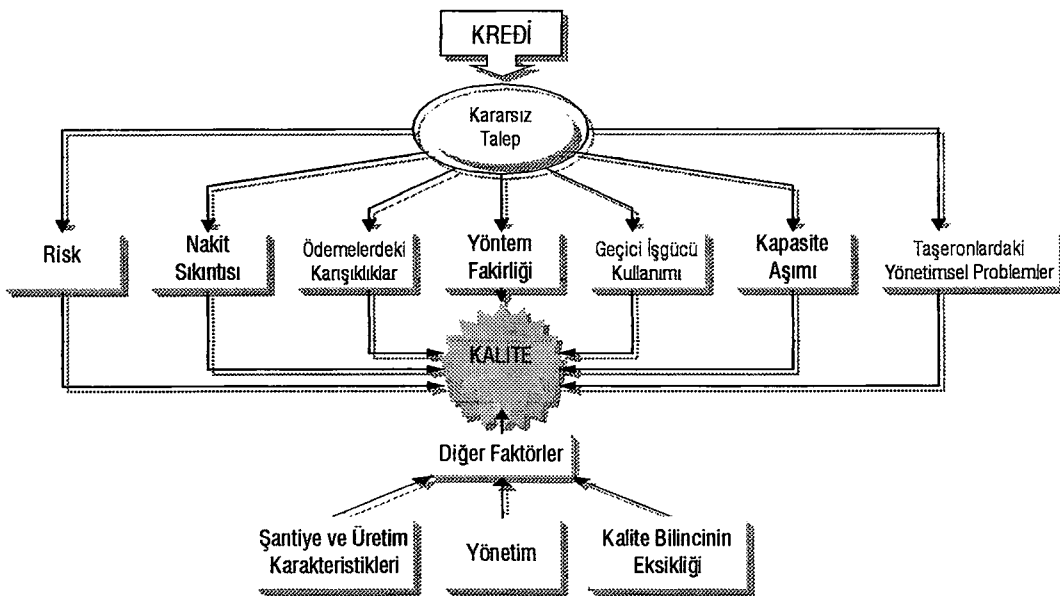
İnşaat firmalarının en temel problemi şudur; “yapı ihtiyacı kararlı olmayan bir nitelik taşıır”. Bu karasız durum, tüm diğer proje yönetim disiplinlerine etki ettiği gibi “Kalite Yönetimi” için de bir takım olumsuz durumların oluşmasına sebebiyet verir. Proje yönetiminde en temel sorun “yarın”ı tahmin etmenin zorluğudur. Bu dengesizlik şu gibi sonuçları doğurur [2]:

- Kredi almada ve ödemede güçlük doğmaktadır.
- Firmalar sabit masraflarını aşağıya çekmek istemekte böylece satın alma yerine kiralama yöntemine başvurmaktadırlar. Nevar ki tüm ihtiyaçlarını kiralık olarak edinmeleri mümkün olamamaktadır. Böyle durumlarda ortaya çıkan işçilik, ekipman, araç - makina eksiklikleri, kalite seviyesini aşağılara çekmektedir.
- Dengesiz talep dengesiz kazanç getirmekte firmalar kalite geliştirme için yeterli bütçe ayıramamaktadırlar.
- Dengesiz talep zaman zaman kalifiye eleman kaybına da neden olabilmektedir. Çalışanlar, firmanın kötü zamanında daha iyi bir firmaya geçebilmekte böylece yapı endüstrisinde personel açısından firmalar arasında büyük bir türbölans oluşmaktadır.
- Dengesiz talep sonucu ortaya çıkan mali sıkıntıları yenebilmek için firmalar altından kalkamayacakları kadar çok iş kabul etmektedirler.

1.1.2 Kaliteli İnşaat Karşısındaki Engeller

Bu aşamada tartışılacak olan etkenler, ülkemizdeki çeşitli yasal düzenlemelerden bağımsız olarak, daha global bir ortamda da geçerliliği olan “engel” niteliğindeki olguları kapsamaktadır. Bu engeller ülkemiz için geçerlidir. Ancak bunlara ek olarak konu ile ilgili hiçbir eğitim almamış kişilerin dahi inşaat işleri ile uğraşabilmeleri, kaçak yapılaşma, binaların sırf ucuza mal olması için verilen ödünler, teknik bilgi eksikliği, bilgi ve tecrübelerin paylaşımı konusunda gösterilen zaafiyet gibi ülkemize özgü problemleri de düşünmek gerekir. Üstelik bu tür problemlerin neden olduğu ekonomik kayıplar dolaylı veya direkt olarak devlet bütçesi üzerinde çok büyük bir yük oluşturmaktadır. İnşaat kalitesi üzerinde doğrudan veya dolaylı etkisi olan faktörler “şekil 1.1”de gösterilmiştir. Kalite üzerinde olumsuz etki yapan ve inşaat firmalarının risklerinin artmasına neden olan belirsizlik ve problemler şöyle sıralanabilir:

- **Şantiyeler ölçeğinde** karşılaşılan problemler şunlardır: Şantiyelerin farklı farklı yerlerde bulunması, şantiyelerin 'yapılan iş, çalışanlar, arazi koşulları vb. konularda' farklılaşması ve bunun getirdiği gerek teknik gerekse ekonomik güçlükler, kısıtlı erişim, nakliye, depolama ve hareket olanakları; büyük şantiyelerde işçilik hatalarının gözden kaçabilmesi vb.
- **Bina taşıyıcı sistemi** açısından karşılaşılan problemlere ilişkin olarak şu nedenler sıralanabilir: Prefabrikasyona yönelik araştırmalar devam etmektedir. Bugünkü teknikler ile, düşey ve yatay elemanların birleşim detaylarının zor inşa edilir nitelikte olması, boyutsal standartların belli bir tabana oturtulamamış olması v.b. sebepler arzu edilen kaliteye ulaşmayı engellemektedir.
- **Üretimin sıralı olması**, eş zamanlı üretimin kısıtlı olması, dolayısı ile işin uzaması ve paralelinde para kaybedilmesi; kaliteden ödün verilmesine sebep olmaktadır.
- **Alt yüklenicilerin yeterli koordinasyonunun sağlanamaması sonucu oluşan problemler** şöyledir: Güç kontrol mekanizmasının çok sağlam olması bir gerekliliktir. Alt yükleniciler işe ana firma kadar özenemeyebilmektedirler.
- **Kalifiye işçi sıkıntısı** önemli bir problemdir ve eğitim yetersizliğinden kaynaklanmaktadır.
- Sendika ve acentaların çokluğu ile birlikte gelen **bürokratik engellerin** firmaları işlerinden alıkoyması, bezdirmesi; kalite ilgili yeterli çalışma yapılmasına engel teşkil edebilmektedir.
- Proje yaşam dönemi boyunca oluşan **finans problemleri** de kalite açısından önemli bir engeldir: Çoğu inşaat firması küçük ölçekte firmalardır ve para kapasitelerini yükseltmemektedirler. Bankalardan kredi kullanmak ise çok riskli olmakta ve kimi durumlarda bu firmaların sonu olabilmektedir. Ayrıca ödemeler de gecikince firmalar iyice güç duruma düşmektedirler. Bu mali sıkıntıları hafifletmek düşüncesi ile kaliteden ödün verilmekte ve kaliteye yönelik AR – GE çalışmaları geliştirilememektedir.



Şekil 1-1 "Yapı Kalitesi"ni etkileyen faktörler [2]

Bütün bu sıkıntılara bir de ülkemiz koşullarının getirdiği yüksek enflasyon, ölçek olarak ufak, fakat inşaat sektöründe gerek alan, gerekse para bakımından büyük bir payı temsil eden konut inşaatlarının önemli bir kısmının eğitimsiz ve bilinçsiz insanların ellerinde kalması, kalite bilincinin eksikliği gibi problemler de eklendiğinde durumun ciddiyeti daha da belirginleşmektedir.

1.1.3 Sistem Kavramı

Bu çalışma tamamen, proje yaşam dönemi boyunca karşılaşılabilecek muhtemel riskleri elimine etme, problemleri çözme ve hatta bu türden olumsuz durumları daha başlangıç aşamasında yok etme eylemleri için oluşturulması gereken sistemin nitelikleri ve bileşenleri üzerine kurulmuştur. İncelenen sistem bileşenlerinin fonksiyonlarının anlaşılabilmesi için "Sistem" kavramı nedir, nasıl oluşmuştur, anlamak gereklidir. Sistem kavramı şu şekillerde tanımlanabilir [3, s.13]:

- "Birbirini etkileyen elemanların oluşturduğu bir kompleks."
- "Birbirileri ve nitelikleri arasında belli ilişkiler bulunan bir nesneler takımı."
- "Belirli bir amaç için organize olmuş fiziksel nesnelerin uygun bir topluluğu"
- "Birbirilerine bağımlı (bir takım) parçalar içeren kavramsal ve fiziksel bir varlık [4, s.13]."

Bu çalışmada irdelenecek olan başlıca sistemler şunlardır:

- Yapım sistemleri
- Enformasyon sistemleri
- Şartname oluşturmaya yönelik sistemler
- Kalite güvence sistemleri

1.1.4 Kalite Güvence Sistemine Yönelik Bir Çözüm: Şartnameler

Şartnameler, tarihsel gelişimleri itibari ile başlangıçta normal birer "Proje Şartnamesi" olarak hazırlanırken, daha sonraları projeye ilişkin her türlü bilginin (Çizimler, metrajlar, planlama ve programlama bilgileri, performans hedefleri, v.b.) koordine bir şekilde ve standartlaşmış bir sistem içerisinde hazırlanmasının gerekliliği anlaşılmıştır. Endüstri devrimi ile başlayan bu süreç içerisinde bir "şartname kültürü"nin oluşması söz konusudur. Bu süreç, çeşitli ihtiyaçları iletmek

üzere hazırlanan sözleşmeler ve “şartlaşmalar” ile başlamış ve olgunlaşarak günümüzde “Proje Enformasyonu’nun Koordinasyonu” kavramını oluşturmuştur.

Bu sayede, belgelerin kullanımının kolaylaşacağı ve yeniden yapılandırma (reengineering) ve değerlendirme (feedback) çalışmalarının çok daha sağlıklı bir şekilde gerçekleşebileceği görülmüştür. Böylece, Şartname içerisinde yer alan açıklayıcı bilgiler ve yönlendirmeler, maddeler halinde sıralanmak yerine; yapı üretim süreci ile doğrudan ilişkili bir kurgu oluşturularak; o projeye ait her türlü döküman, tam bir koordinasyon içerisinde bu kurgu üzerine hazırlanmaya başlanmıştır. İşte bu aşamadan sonra bu dökümanlar topluluğu, “Proje Rehberi - *Project Manual*” olarak adlandırılmaya başlanmıştır. “Proje Şartnamesi - *Project Specification* ” dediğimiz döküman, Proje Rehberi’nin asal bir parçası haline gelmiştir.

Bu tür rehberlerin içeriği ise şu şekilde düzenlenmektedir. Öncelikle rehberin parçası olan tüm dökümanlar (Avan Projeler, Uygulama Projeleri, Keşif ve Metrajlar, Şartnameler ve Sözleşme, v.b.) aynı sistem içerisinde belli bir kodlamaya göre yer almaktadır. Bu kodlama bazen zenaatlere göre; bazen de projeye konu olan yapının bileşenlerine göre yapılabilmektedir. Bu sistematik yaklaşım ile proje ile ilgili hiçbir noktanın gözden kaçırılmamış olması garanti altına alınmış olmaktadır. İşveren yatırımını garantiye alarak, doğması olası pek çok olumsuz koşulu baştan eledebilmektedir. Böylece sonuç ürünün kalitesinden ve yatırımının karlılığından emin olabilmektedir. Bu rehberin oluşturulması görevi ise meslek profesyonellerine (Mimarlar ve inşaat mühendisleri) aittir [1, 3, 5 – 9].

Endüstri devrimi ile başlayan ve bilhassa Amerika’nın öncülüğünü yaptığı bu yoldaki çalışmalar meyvelerini öncelikle “Şartname Düzenleme Standartları” olarak vermiştir. II Dünya Savaşı sonrası ise Almanya ve İngiltere’nin konu ile ilgili önemli araştırma projeleri geliştirdiklerini görüyoruz. Soğuk savaş yılları ile Rusya’da bu yarışın içerisine girmiş ve bugün proje enformasyonunun koordinasyonu ile ilgili kendi standartlarını ve bina kodlarını oluşturmuştur. Diğer önemli çalışmaların yapıldığı ülkeler ise İsviçre, Finlandiya, Japonya, Hollanda ve Fransa olarak sıralanabilir.

Öte yandan bu çalışmalar önemli ölçüde içe kapanık olarak yürütülmüştür. Öyle ki sonuç ürünler açısından birtakım mantıksal birliktelikler tabiatı ile oluşmuş iken, bu prensiplerin, kullanıcı kişilere (Müteahhitler, meslek profesyonelleri, v.b.) aktarılması için oluşturulan diller farklılaşmıştır. Bu diller içerisinde kendi çalışmamıza omurga teşkil edebilmek üzere bir “En iyi “ seçmek veya bir “Ara çözüm” oluşturabilmek mümkündür.

Global bir pazarda çalışmak durumunda olan müteahhitler, bu farklı dilleri öğrenmekte ve anlamakta bir takım güçlük ile karşılaşabilmektedirler. Bu konuda, bazı standartlar oturtabilmek için ISO (International Standards Organization) koordinasyonluğunda yürütülen çalışmalar mevcuttur. Fakat sonuca giden yol şimdilik uzun ve engelleri çok olan bir süreç olarak belirmektedir. Farklı yaklaşımların karşılaştırılması bu analiz çalışmasının bir gereğidir.

Bu çalışmanın ana hedefi olarak; bir şartnamenin omurgasını oluşturacak ve proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlayacak bir model önerisi getirilirken şu hususlara özen gösterilmeye gayret edilmiştir: Her türlü inşaat projesi için kullanılabilecek esneklikte, kolay anlaşılır, kullanılmakta olan ve dünyada kabul görmüş şartname sistematiğine uygun bir "Sınıflandırma Terminolojisi Konsepti" ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.2 Problemin Belirlenmesi

1.2.1 Problemi Oluşturan Parametreler

Kaliteli çevrenin yaratılmasında kuşkusuz ki yapı endüstrisinin payı en büyüktür. Ne büyük bir şanssızlıktır ki bugüne dek uygulamada kalite açısından en büyük zafiyeti gösteren alan gene yapı endüstrisidir. Oysa ki hataları yapmamak, yapılan hataları düzeltmekten daha ucuza mal olmaktadır. Buna rağmen yapı endüstrisinde kalite hep ikinci plana itilmiştir.

Örnek olarak ülkemizdeki durumu ele alırsak, plansız ve gelişigüzel oluşturulan altyapı, çoğunlukla üstyapı oluştuktan sonra inşa edilmekte; sırf ucuza mal olsun diye kaliteden ödün verilerek oluşturulan bu “sistemsizlik” ise zaman içerisinde performans zaafiyetleri göstererek fonksiyonunu yitirmekte ve bu zaafiyetleri

yamamak üzere üzere yapılan kısmi yatırımların oluşturduğu maddi yük, çoğu zaman ilk yatırım maliyetlerinin çok daha üzerine çıkmaktadır [10].

Üstyapı ele alındığı takdirde ise şunlar söylenebilir: Isı ve ses yalıtımı dikkate alınmaksızın yapılan binalar, sadece bu binaları kullananların değil, devletlerin de üzerine büyük enerji ve “sağlık” maliyetleri yüklemekte ve çeşitli şekillerde doğanın düzeninin bozulmasına neden olmaktadır [11 – 15]. Kuşkusuz konuyu sadece “yalıtım” olayı olarak ele almak hatalıdır. Strüktürel ve fonksiyonel bakımdan oluşan performans eksiklikleri, bazı özel durumlarda o binanın içerisinde yaşayan insanların hayatına dahi mal olabilmektedir (Adana Depremi - Temmuz 1998). “Tablo 1.1” ve “Tablo 1.2”de EURIMA ülkelerinde ve ABD’de yapılan araştırmalara göre sadece basit bir ısı yalıtımı uygulaması gibi kaliteyi atırcı bir müdahale ile enerji kullanımı açısından sağlanan tasarruf irdelenmektedir:

Tablo 1.1 EURIMA Ülkelerinde Isıtma Eylemi Sonucu Atmosferde Oluşan CO₂ Emisyonunun “Kaliteli” Isı Yalıtım Çözümleri İle Beklenen İndirgenme Değerleri [11]

Isıtma eylemi sonucu atmosferde oluşan CO ₂ emisyonunun “kaliteli” ısı yalıtım çözümleri ile beklenen indirgenme değerleri					
EURIMA Ülkeleri	Halihazır emisyon (milyon ton)			Beklenen İndirgenme	
	(a) Toplam emisyon	(b) Isıtma eyleminin payı	(c) tasarruf (milyon ton)	% Toplam emisyonda indirgenme (c/a*100)	% Isıtma eyleminde indirgenme (c/b*100)
Avusturya	N/A	21	10	N/A	48
Belçika	112	33	22	20	67
Danimarka	64	12	3	5	25
Finlandiya	65	12	1	2	8
Fransa	280	55	36	13	65
Almanya	743	150	100	13	67
İrlanda	27	7	5	18	71
İtalya	360	36	18	5	50
Hollanda	167	40	27	16	68
Norveç	35	3	1	3	33
İspanya	186	27	13	7	50
İsveç	93	20	2	2	10
İsviçre	42	17	11	26	65
Türkiye	186	69	17	9	25
İngiltere	542	75	37	7	49
TOPLAM	(~3,000)	(~600)	(~310)	(~10)	(~50)

Tablo 1.2 ABD’de Isı Yalıtımı Uygulamaları ile Enerji Kullanımından Sağlanabilecek Kazançlar [12]

	ABD’de Enerji Kullanımı ($\times 10^{12}$ KW – Saat)			
	Yalıtımsız Binalar	Temel (Baseline) Yalıtım Uygulaması ile	Kazanç	% Kazanç
Konut	5,98	2,93	3,05	51%
Ticari	2,41	1,96	0,44	18%
Toplam	8,39	4,98	3,49	42%

Öte yandan, birtakım iyi niyet ile yapılan bazı duyarlı uygulamalar ise teknolojik bilginin yetersizliğinden dolayı kısa zamanda mal sahibini çözümsüz problemler ile başbaşa bırakabilmektedir. Yaygın bir örnek olarak ortası ısı yalıtımlı duvar uygulamalarında ortada yalıtım malzemesi olarak beyaz köpük strafor veya cam yünü kullanılması gösterilebilir. Zaman içerisinde duvarın dışı ile içi arasındaki ısı farkı yüzünden yoğunlaşan nem, suyu kolay emen bu malzemelerin bünyesinde toplanarak, fonksiyonlarını yitirmelerine sebep olduğu gibi, aynı zamanda birer problem noktası haline gelmelerine neden olmaktadır.

Bu noktada yapı ve yapım hatalarını (Building Failures) ve kusurları (Faults) irdelemek faydalı olacaktır. Yapıların performans açısından zaafiyetlerini tanımlayan iki kavram vardır. Bunlar:

- **Kusur** : Yapının faydalı kullanım ömrü boyunca meydana gelebilecek, herhangi bir bileşene ait ortaya çıkan performans eksikliği [10].
- **Hata** : Yapılara ilişkin şartnamelerde, yönetmeliklerde (Building Codes & Regulations), standartlarda, veya mevcut bilgi birikimini ve tecrübeleri yansıtan yayınlarda yer alan "doğru bilgi"den sapma olarak tanımlanmaktadır [10].

Tarih boyunca; kalite - maliyet - süre üçgeni içerisinde bir optimum bulmaya yönelik sayısız çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sırasında ortaya çıkan en belirgin sonuç şu olmuştur: Bir projede meydana gelen; gerek süre uzamaları olsun, gerek maliyet artışları olsun gerekse kalite zaafiyetleri olsun; işverenin ve yüklenici ve/veya alt yüklenicilerin sonuçta para ile ölçülen her türlü risk ve zararlarının temel nedeni,

uygulamas1 yapılan projenin detaylarında görülen eksiklikler, yanlışlıklar, belirsizlikler ve tutarsızlıklar (Şekil 1.2) ile bu tür zaafların katlanarak artmasına neden olan; yaratıcı ve      leyici ekip ile uygulayıcı ekip arasındaki enformasyon akışının yetersizliğidir [2].

Bu bilgi akışı problemlerinin      m ne yönelik omurgayı oluşturmak için yapılan çalışmalar ise, "Kalite – Maliyet – Süre"   genindeki optimizasyonu sağlayabilmek için projenin içerisinde yer alan her türlü aktivitenin, kullanılan tekniklerin, kaynakların, ve aradaki ilişkilerin, çizilmiş projelerle koordinasyon içerisinde; yazılı olarak formüle etmenin gerekliliğini ortaya koymuştur.



Sekil 1-2 Doğru Tasarım ve Uygulama Maliyetleri ile Yanlış Tasarım ve Uygulama Maliyetlerinin Karşılaştırılması [16]

Ülkemizde ise şartname hazırlamaya yönelik getirilmiş bir standart yoktur. İnşaat sektörüne özel şartname kalıplarının eksikliği hissedilmektedir. Çeşitli konularda hazırlanmış olan genel şartnameler, yeterince yenilenmediği için çoğu zaman yetersiz kalmakta veya bilhassa devlet eli ile yaptırılan yapıların, eski teknolojiler ve yanlış uygulamalar ile inşa edilmesi söz konusu olmaktadır. Hazırlanan şartnameler, sanki birer sözleşme gibi “Madde madde” hazırlanmakta, bölüm başlıkları inşaat süreci ile ilişkili bir kodlama sistemine oturmadığı için bu dökümanları okumak ve anlamak zorlaşmaktadır.

Türkiye’deki inşaat şirketleri, inşaat işlerinin daha global bir pazara yayılması ile çok çeşitli şartnameler ile çalışmak durumundadırlar. Gerek hukuki açıdan, gerekse zaman ve maliyetler açısından uygunsuz ve bire bir olarak uygulanması giderek daha karışık bir hal alan işler içerisinde boğulmaktadırlar. Bu sıkıntıların kökeninde ülkemizde bir “şartname kültürü”nün yerleştirelememiş olmasının yattığını söylemek yanlış olmaz.

İşverenler için de durumun çok farklı olmadığı söylenebilir. İnşaat işlerinin karmaşık yapısından dolayı şartnamelerin eksiksiz, işverenin her türlü menfaatini gözetir biçimde hazırlanması çoğu zaman mümkün olamamakta, sonuç ürün ihtiyaçları tam olarak karşılamadığı için veya planlanandan pahalıya mal olduğu için hukuki birtakım anlaşmazlıklar ortaya çıkabilmektedir.

Ülkemizde de zaman zaman proje ihalelerinin belli rehberler ile birlikte düzenlenmesi söz konusudur. Ne yazık ki bu çalışmalar, inşaat sektörüne yönelik bir enformasyon sisteminin altyapısını oluşturmaya yönelik değildir. Ülkemizde zaman zaman meselelerin öncelikleri karıştırılabilmektedir. Ana hedef bir şartname hazırlamak değil, bu şartnamenin içerisinde yer aldığı rehberi oluşturan dökümanların inşaat süreci ile ilişkili olarak koordinasyonunu sağlayacak bir enformasyon sisteminin omurgasını oluşturmak olmalıdır.

1.2.2 Problemin Tanımı

Tüm bu sıkıntılar ele alındığında ise ortada tekil tanımlı bir problem olmadığı ortaya çıkar. Fakat bu problem şu şekilde özetlenebilir: İnşaat olayının; her türlü mühendislik hizmetinin, çok çeşitli işçiliklerin, malzemelerin ve teknolojilerin bir araya getirildiği; her yeni proje için yeni sistem formülasyonlarının oluşturulduğu; yoğun ve

kapsamlı geniş bir bilgi akışının gerçekleştiği bir süreç olduğu, fakat ülkemizde bu sürecin çözümlenmesi için, projenin ilgili kıldığı (İşveren, mimarlar, yüklenici(ler) ve ekibi, v.b.) herkesin menfaatini gözetecek bir "sistem yaklaşımı"nın olmadığı görülmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalar, inşaat sektörüne yönelik bütünleşik bir enformasyon sisteminin omurgasını oluşturmak üzere yapılmış çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Oysa ki ülkemizde; proje yönetim sürecinin formüle edilmesini de sağlayabilecek, bu türden çalışmalar çok sınırlı kalmıştır.

Bayındırlık sistemi doğası gereği sadece keşiflerde uygulanabilmektedir. Mimarlar Odası, yayınlarını düzenlemek için CI/Sfb sistemini kullanmaktadır. Yapı Endüstri Merkezi ise, YEM Kodlama sistemi adını verdiği bir sistem kullanmaktadır. Gene TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü'nün (YAE) kendine özgü geliştirdiği bir sistematik vardır. Bu şekilde, mevcut bilgi birikiminin ve tecrübelerin, verimli ve etkin bir biçimde kullanılabilmesi mümkün değildir. Yeni binyıl, enformasyon teknolojilerinin yarıştığı bir "Bilgi Çağı" olacaktır. Böylesi bir ortamda ise:

- Bilginin Paylaşımı
- Toplanması,
- Derlenmesi,
- Değerlendirilmesi,
- Geliştirilmesi,
- Yeniden Kullanılması ve,
- Pek tabiidir ki tüm bu sürecin sistemli ve sağlam bir altyapıya oturtulması şarttır.

Oluşturulması gereken bu altyapı, aslında bir nevi sibernetik beyinin sinir sistemini oluşturacaktır. Nasıl ki bir insan, beyni ile düşündüklerini, vücut uzuvları aracılığı ile eylem haline dönüştürüyorsa; böylesi bir sibernetik organizmanın uzuvları gibi değerlendirebileceğimiz "Şartnameler ve Performans Şartnameleri" de kalite sağlamaya yönelik eylemlerin gerçekleştirilmesini sağlayacaklardır.

1.3 Mevcut Çalışmalar

1.3.1 Sorunlara Çözüm Oluşturabilmek Üzere Geliştirilmiş Olan Sistem

Yaklaşımları

Singapur'da inşaat sektörüne yönelik sorunların çözümü için, devlet bünyesindeki "Ulusal Gelişim Bakanlığı"na bağlı bir "Yapı Endüstrisi Geliştirme Daire Başkanlığı" kurulmuş olup; sektöre yönelik bilinç eksikliklerini saptayarak eğitim yolu ile bunları giderme, ve gerek sosyal, gerek ekonomik, gerekse teknolojik açıdan inşaat firmalarının (arka planda yer alan mimari bürolar ve inşaat sektörüne hizmet veren diğer yan kuruluşlar ile koordinasyonu sağlayarak) sorunlarını saptayarak devlet kademesinde bu sorunlara doğrudan çözüm getirmektedir. Bu kuruluş halktan gelen şikayetler doğrultusunda da, gerekli araştırmayı yaparak inşaat firmalarının üzerinde aktif bir denetçi rolü üstlenmeyi amaçlamaktadır (Şekil 1.3)[17].

Bugün uluslararası piyasada bir işveren, kendini her açıdan güvenceye almak için yükleniciye yapılacak işin tarifini A'dan Z'ye her yönü ile tarif eden bir "Rehber" ile aktarmaktadır. Bu tür rehberler (Project Manual), proje yaşam dönemi boyunca oluşabilecek çeşitli aksaklıkların ve tarifi yapılmış olan bir takım genel problemlerin çözümü için bir sistem yaklaşımı olarak karşımıza çıkar.

Inşaat işlerinde, sonuç ürünün işvereni tatmin edebilecek düzeyde kaliteli ve gelişen teknolojilere uygun olarak üstün nitelikli gerçekleşmesini sağlayabilmek için; gerçekten kontrolü kolay, anlaşılabilir, ve eksiksiz bir şartname terminolojisine ihtiyaç vardır. Ülkeler ve firmalar, bu terminolojiyi oluşturabilmek için senelerdir özverili bir çalışma yürütmektedirler. Nevar ki birbirinden habersiz olarak yürütülen bu çalışmalar ortak bir standart üzerine oturamamaktadır.

Ülkemizde, Bayındırlık Bakanlığı'nca hazırlanmış olan sistematik, bir proje şartnamesi strüktürüne temel teşkil etmemekle beraber birim fiyatlar üzerinden maliyet analizi yapmak üzere aktif olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde şartname hazırlanırken, çeşitli kuruluşların genel şartnameleri referans olarak kullanılmakta, ama bir rehber oluşturabilmek üzere projeler, metrajlar ve keşifler ile bütünsel bir sistem yaklaşımı ortaya konamamaktadır.



Şekil 1-3 Singapur Devleti bünyesinde "Yapı Kalitesi" seviyesinin yukarıya çekilmesi için oluşturulan düzen ve bilgi akışının yönü [17]

Dünyada bu konuda yapılan çalışmalar ise şöyle sıralanabilir: İngiltere’de şartname bilgileri “Common Arrangement of Work Sections for Building Works” sistematığı ile koordine edilmekte; benzer olarak Almanya’da DIN 276 Normu çerçevesinde, “Standartleistungsbuch für das Bauwesen (StLB)” adı verilmiş olan ve Gemeinsamer Ausschuss Elektronik im Bauwesen (GAEB) kuruluşu tarafından oluşturulmuş bir sistematik kullanılmaktadır. Yine Alman “Standart Bina Şartnameleri Derneği (The Dutch Foundation for Standart Building Specifications - *Stichting Standaardbestek Burgelijk-en Utiliteitsbouw*), Hollanda’da kullanılmak üzere hazırlanmış olan “STABU - Standart Building Specifications” sistematığını geliştirmiştir.

Japonya’da ise Japon Mimarlık Enstitüsü (The Architectural Institute of Japan) bir referans olarak kullanılmak üzere “The JASS Standart Specification” adı altında bir sistematik oluşturmuştur. Finlandiya’da kullanılan “BUILDING 80” sistemi İngiliz sistemi’ne yaklaşım açısından benzerlik göstermektedir. Amerika’da, Costruction Spesifications Institute tarafından AIA ile ortak olarak geliştirilmiş olan “CSI - Masterformat” sistemi bugün dünyada kullanılmakta olan en yaygın sistemlerden biridir.

Yukarıda adı geçen sınıflandırma sistemlerinin bir çoğu, sadece proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlayacak bir sınıflandırma terminolojisi getirmek ile kalmayıp bunu düzenli bir şekilde yazılı döküman (şartnameler) haline getirmeyi sağlayacak kalıpsal standartları da ortaya koymaktadırlar.

Listelenen sınıflandırma terminolojilerinin çoğu, proje enformasyonunun elektronik ortamda işlenmesini sağlayan enformasyon sistemlerinin omurgasını da teşkil etmektedirler. Bu bağlamda enformasyon sistemlerinin gelişimi açısından ne tür çalışmaların yapıldığı da incelenmiş, ancak konu ile doğrudan ilişkili olmadığı için bu çalışmalar konusunda detaya girilmemiştir. Enformasyon sistemlerine yönelik ana başlıklar, 4. Bölüm’de açıklanmıştır.

1.4 Araştırmanın Amaçları

Bir şartname, eğer projeye konu olan iş için gerekli ürünlerin nerelerden temin edileceğini, bu ürünlerin hangi işçilikler ve ne tür teknikler kullanılarak hangi

teknolojiler ile bütünleştirileceğini ve bu ayrıntıdaki inşaat iş kalemlerine ait standartların neler olduğunu açıklıyor ise bu kuralcı (Prescriptive) bir şartname olarak tanınır ve genel olarak zenaatlara yönelik ayrıntılara inilerek işlerin tanımı yapılır.

Öte yandan, bir işin zenaatlara göre tarifi hem proje dökümanlarının kabarmasına, hem de farklı maliyet alternatiflerinin üretilebileceği esnek yaklaşımların, alternatif çözümlerin gözardı edilmesine neden olabilmektedir. Ayrıca her bir kalem işçilik veya malzeme için bir performans öngörülmekte, fakat bunların birleşiminden oluşacak performans riske atılmaktadır. Şartnameler, sonuç ürüne yönelik kriterleri belirtmesi gereken dökümanlardır. Bu bağlamda zenaatlerden ziyade yapı bileşenlerine yönelik bir sınıflandırma, kavramsal olarak daha uygundur.

Bu tez kapsamında özellikle performans şartnameleri üzerinde durulacaktır. Bu tür şartnamelerde; ürün sağlayan firmalar, uygulama teknikleri ve işçilikler ihmal edilerek, sadece sonuç ürüne yönelik kriterler hedeflenir. Bir performans şartnamesi, "Doğal Proje Yönetim Düzeni" içerisinde, özellikle "Kalite Yönetim Disiplini" için önemli bir rehber teşkil eder. Bu bağlamda içeriği sınırlıdır. Böylesi bir dökümanı kavramak, normal bir şartnameyi anlamaktan daha kolaydır.

Bu çalışmada ise bir şartname hazırlanırken nelere dikkat edilmelidir, bir "şartname" nasıl hazırlanır, bu konuların bir analizi yapılacak ve şartname hazırlamaya yönelik; "Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonu"nu sağlayabilecek bir model önerisi getirilecektir. Daha sonra ise bu önerilen modelin "uygulanabilirliğini" gösteren ve bir "Performans Şartnamesi" hazırlanırken, bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran bir "Karar Destek Enformasyon Sistemi" örneği hazırlanacaktır. Bu enformasyon sistemi örneği bağlamında, 21. yy.'ın gereklerine uygun olarak inşaata yönelik enformasyonun bilgisayar ortamında saklanabilir ve gelişebilir hale de getirmek için nasıl bir yöntem geliştirilmesi gerektiği irdelenecek ve bu bağlamda "Enformasyon Sistemleri" ve "Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonu"nu sağlayan sistemler de incelenecektir.

Şartnameler, "Süre" - "Maliyet" - "Kalite" arasında bir optimizasyon sağlamaya yönelik dökümanlardır. Bu dökümanların içerisine entegre edilmiş olan performans şartnameleri ise bu üçlünün "Kalite" boyutu ile ilgilenir. Bir performans şartnamesi

doğası itibari ile sonuç ürünlerin kalitesine odaklandığı için önerilecek olan model “Bileşen Yaklaşımı” üzerine kurulacaktır.

Bu çalışmanın sonucunda olmasa da; uzun vadede çözüm getirilmesi amaçlanan konulardan biri de "Proje Rehberi"nin bir parçası olan şartnameyi daha anlaşılır kılabilmek için, önerilecek model kapsamında:

- Sözleşme
- Keşif Özeti
- Uygulama Projesi ve Detaylar
- Performans Şartnamesi
- Teknik Şartname
- Malzemeler
- Firmalar ve Taahhütler
- İşçilikler

Gibi ayrı bölümler yaratarak, bilginin daha parçalı ve organize bir biçimde sunulmasını ve değişik proje evrelerinde (Tasarım aşaması, ihale aşaması, uygulama aşaması, v.b.) değişik kapsam ve içerikte proje rehberlerinin hazırlanabilmesini olanaklı kılabilmektedir. Bu açıklamalar ışığında çalışmanın amaçları aşağıda listelendiği gibi özetlenebilmektedir:

- Kalite yönetimi ve enformasyon sistemleri incelenecek, böylece yapılacak olan çalışmanın arka planında ne tür disiplinlerin yer aldığı vurgulanacak ve çalışmanın bileşenlerini oluşturan önemli kavramlar açıklanacaktır.
- Şartnameler, şartname hazırlama teknikleri, şartname hazırlama süreci ve “Performans Şartnameleri” incelenecek, böylece geliştirilecek modelin nasıl bir fonksiyonunun olduğu açıklanmaya çalışılacaktır.
- Proje enformasyonunun çeşitli seviyelerde koordinasyonunu sağlayan sınıflandırma sistematikleri incelenecek, ve bu sistematiklerin nasıl birer enformasyon sistemi oluşturdukları irdelenecektir; böylece modelin arka planı tanıtılmış olacaktır.
- TSE standartlar veritabanı temin edilecek ve ilişkisel bir veritabanına yerleştirilecektir.
- Proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlayacak ve şartname hazırlanırken doğru bilgiyi, doğru şartname bölümlerine yerleştirilmesi konusunda rehber olacak; ilişkisel veritabanı yapısında, interaktif bir model geliştirilecektir.

- Hazırlanacak basit bir karar destek enformasyon sistemi sayesinde. TSE standartlar veritabanı ile modeli oluşturan veritabanı entegre edilecek; böylece farklı projelere ait “Performans Şartnamesi” ön verilerinin saklanabileceği bir “Şartname Veritabanı” oluşturularak, bu yolla modelin uygulanabilirliği araştırılacaktır.

1.5 Araştırmanın Kapsam ve Sınırları

İnşaat projeleri için bir enformasyon sistemi altyapısı oluşturabilmek, tek kişinin altından kalkabileceği bir iş değildir. Nitekim tüm dünyada bu tür araştırmaların sonuçları büyük ekiplerin, meslek profesyonellerinin tecrübeleri üzerine oturtukları ve uzun yıllar süren çalışmalar sonucunda alınabilmektedir.

Yapılmış bu çalışmalar incelendiği zaman kavramsal ve nesnel boyutta çözüm getirilmesi gereken öncelikli konular şunlardır:

- Enformasyon teknolojileri incelenerek bilgi akışını düzenlemek üzere bir sistem oluşturulmalıdır.
- Elde edilen bilgi ve tecrübeleri bilgisayar ortamında analiz imkanı verecek bir veri bankası düzenlenebilmelidir.
- “Bina”, bir sistem olarak ele alınarak, bu sisteme ilişkin üretim ağacı (*building production tree*) ortaya konmalıdır. Bugüne kadar bu sistemin tanımını yapabilmek üzere pek çok çalışma yapılmış; fakat oluşturulan modeller içerisinde mantıksal açıdan çıkan çözümler ortaya çıkmıştır.
- “Bina” olgusunun bir sistem olarak tarif edilmesi durumunda kalındığında karşılaşılan zorluklar ve belirsizlikler, iki anlama gelebilir: Ya bina üretim süreci yanlış akıyordu, dolayısı ile yeni sistemler, yöntemler, teknolojiler, modeller ortaya koymak gereklidir; ya da konuya yaklaşım yanlış açıdan yapılıyordu. Doğru açı henüz keşfedilememiştir.
- Bu sistem tanımı yapılamadıkça bina üretimine ilişkin sağlıklı maliyet tahminleri yapılamaz ve kaynaklar tasarruf edilebilecekken bonkörce harcanıyor olabilir.
- Şu durumda en azından çok genel anlamda binanın ana elemanları ve bu ana elemanları oluşturan bileşenler kabaca oluşturularak bir başlangıç oluşturulabilmelidir.

Böylece, öncelikle bina bileşenleri arasındaki ilişkiler incelenerek farklı ilişkiler sonucu oluşabilecek farklı performanslar formüle edilebilir mi? Bunun araştırması yapılarak; farklı bina tipleri söz konusu olduğunda (Okul, hastane, konut, v.b.) eklenen veya değişen performans gereksinimlerinin bu formülasyona nasıl entegre

edileceği araştırılmalı; malzeme ve ürün sağlayan firmaların oluşturulan bu formülasyon çerçevesinde kurulacak bir sistematik kodlama ile ürünlerini pazara sürmeleri ve aynı kodlama sisteminin bir terminoloji oluşturarak şartname dili olarak benimsenmesi ile tüm bu sürecin bilgisayar ortamında otomasyonunun sağlanarak bilgi akışının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu konular araştırmanın kapsamında, ve yüksek lisans tezi düzeyinde incelenecektir.

Bu araştırma kapsamında, salt kaliteye yönelik olarak, bilgisayar ortamında; “Performans tipi bir şartname hazırlanırken standartların ayıklanması, seçilmesi ve bunların içeriğine hakim olunabilmesi için ne yapılabilir?” sorusuna cevap aranacak; ve çok genel anlamda bina elemanları belirlenerek örnek bir model oluşturulmaya çalışılacaktır. Böylece bu çalışmanın sınırları şu şekilde çizilebilmektedir:

- Model aslen tüm proje yönetim disiplinlerini ilgilendiren bir kurguyu getirmekle birlikte konuya sadece “kalite” ve “kalite yönetimi” açısından yaklaşılacaktır. Proje yönetimi’nin diğer disiplinleri ile çeşitli ilişkiler kurulacaktır, ancak konuyu dağıtmamak için detaya girilmeyecektir.
- Enformasyon sistemleri kavramsal ve nesnel boyutları ile kabaca işlenecektir. Böylece modelin uygulanabilirliğini göstermek üzere hazırlanan veritabanının nasıl bir fonksiyon yüklenebileceğinin anlaşılmaması kolaylaşacaktır. Model ile doğrudan ilişkisi olmadığı için bu bölüm özet olarak geçilecek; sadece ana başlıklar sıralanarak kısa birtakım açıklamalar yapılacaktır.
- Şartnameler konusu, proje rehberlerinden bağımsız olarak incelenecektir. Dolayısı ile bir şartnamede yer alan açıklamaların keşifler, metrajlar, planlama verileri – bilgileri, uygulama projeleri – detaylar, v.b. proje rehberi dökümanları ile nasıl ilişkilendirildiği çok detaylı bir çalışma gerektirdiği için incelenmeyecektir.
- Modele örnek teşkil eden “Proje Enformasyonu’nun Koordinasyonu”nu sağlayan sınıflandırma terminolojileri, olabildiğince ayrıntılı olarak incelenecektir.
- Önerilecek olan model, tüm bu açıklamalar ışığında, tüm proje yönetim süreci içerisinde kullanılabilecek şekilde açık uçlu olarak tasarlanmaya çalışılacak ancak sadece “Kalite Yönetimi” disiplini için hizmet eden bir öneri olarak getirilecektir.
- Modelin özünü “interaktif ilişki” kavramı oluşturmaktadır. Bu kavram, sadece yapı ana sistemleri ile yapı ikincil (ara) sistemleri arasında kurulacaktır. Bu temel yapı sistemleri arası interaktif ilişkilerin doğası, “modelin sentezi” bağlamında irdelenecek ve interaktif yaklaşım ile “Bina Bileşenleri”nin tanımlanabildiği gösterilecektir. Daha alt seviyelerdeki interaktif ilişkilere (eleman ve malzeme ölçeğinde v.b.), çözümlemesi çok zor olduğu için

girilmeyecek, sadece bunların ne tip etkileşimler olduğu gene modelin sentezi bağlamında tanımlanmaya çalışılacaktır.

1.6 Araştırmada İzlenen Yöntem

Araştırmanın daha anlaşılır kılınmasını sağlamak amacı ile konu ile ilgili kavramların öncelikle detaylı olarak açıklanması ve kavranması gereklidir. Bu kavramlar ana başlıklar altında şu şekilde incelenebilir:

- Kalite
- Nitelik
- Performans
- Sistem
- Enformasyon Sistemleri
- Kalite Yönetimi
- Şartnameler
- Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonu (PEK)

Bahsi geçen tüm bu kavramlar hakkında bilgi toplayabilmek için İ.T.Ü., O.D.T.Ü., BİLKENT ve BOĞAZİÇİ üniversitelerinin kütüphanelerinde literatür taraması yapılmış ve bu çalışmalara ek olarak yurt içinden ve dışından çeşitli şartname örnekleri edinilerek incelenmiştir. İnternet ortamında da konu ile ilgili pek çok site saptanmış ve uzun yıllar birer meslek profesyoneli veya akedemisyen olarak pek çok önemli çalışmaya damgasını vurmuş mühendis ve mimarların görüşleri alınmıştır.

Bilgisayarda hazırlanan program için "Access® 97 (Version 8.0)" database programı kullanılmış, oluşturulan formlar arası otomasyon Visual Basic ile programlama yapılarak gerçekleştirilmiştir. Sorgularda ise SQL (Structural Query Language) ile programlama yapılmış ve bu kodlar, hazırlanan programın içerisine entegre edilmiştir. TSE Haziran,97 Kataloğu ve ICS Kodları doğrudan Türk Standartları Enstitüsü - Ankara Genel Merkezi'nden manyetik ortamda temin edilmiştir.

Bölüm 2. KALİTE YÖNETİMİ

2.1 Kalite Yönetimi ile İlgili Kavramların İrdelenmesi

Proje Kalite Yönetimi kavramını açmadan önce konu ile ilgili ana kavramları tartışmak doğru olacaktır. Bu bağlamda ele alınacak olan kavramlar, “Proje”, “Yönetim”, “Proje yönetimi”, “Kalite” ve “Proje Kalite Yönetimi”dir. Bunlardan ilk üçü kısaca açıklanarak asıl konuyu oluşturan olan “Kalite”ye yönelik kavramlar için detaya inilmesi uygun görülmüştür:

- **Proje :** Tek bir ürün ve hizmet yaratmak için üstlenilen geçici bir çabadır [18, s.4].
- **Yönetim :** Yönetim, bir grup insanın belirlenmiş amaçlara doğru yönlendirerek; aralarındaki işbirliği ve koordinasyonu sağlama; amaca ulaşmak için ihtiyaç duyulan kaynakları ve süreyi etkin ve verimli kullanma çabalarının bütünüdür [18 – 20].
- **Proje Yönetimi :** Bir projeyle ilişkisi olanların (stakeholder), projeden beklentilerini karşılamak veya aşmak için eldeki tüm bilgi, beceri, araç ve teknikleri uygulama sürecidir [18, s.6].

2.2 Kalite, Nitelik ve Performans

2.2.1 Kalite Nedir, Nitelik Nedir?

“Kalite” terimi Türk Dil Kurumu’nun çıkardığı Türkçe sözlüğünde “Üstün nitelik” olarak tariflenmiştir. Aynı şekilde “Nitelik” teriminin karşılığı ise “Kalite” olarak görünmektedir. Aslında bunlar birbirinden ayrı nicelikleri betimleyen kavramlardır. Dolayısı ile birbirlerinin anlam açısından tanımlayıcısı olamazlar.

Kalite ile ilgili ilk kayıtlar M.Ö. 2150 yılına kadar uzanır. Ünlü Hammurabi Kanunları’nın 229. Maddesi’nde şu hükme yer verilmiştir: “Eğer bir inşaat

ustası, bir adama ev yapar ve yapılan ev yeterince sağlam olmayıp ev sahibinin üzerine çökerek ölümüne sebep olursa; o inşaat ustasının başı uçurulur". Fenikeliler'de de oldukça etkili yaptırım yolları olduğu anlaşılıyor. Fenike'li bir denetçi, kalite standartlarına uymayan kusurlu bir üretimle karşılaşır, bu durumun tekrarını önlemek üzere kusurlu malı üretenin elini kesme yetkisine sahipmiş.

Kalite en genel anlamı ile ihtiyaçlara uygunluktur. Nitelik ise bir ürünün kullanılabilirliğini arttıran unsurlar bütünüdür. Mesela bir evin tek pencere olup az ışık alması düşük bir niteliğe sahip olduğu anlamına gelir. Aynı evin üç pencere olup çok ışık alması ise yüksek nitelik olarak yorumlanabilir. Her iki durumda da inşaat ustasının kafasının uçurulması söz konusu değildir. Ayrıca üç pencere olan evin ısı kaybının yüksek olması düşük nitelik olarak değerlendirilebilirken; tek camlı evdeki ısı kayıplarının az olması yüksek nitelik olarak tanımlanabilir.

Görüleceği gibi kalite, doğrudan bir üretimin "Hatalı" veya "Kusurlu" olması ile ilgilidir. Nitelik ise göreceli bir kavramdır. Nitelik, kalite'ye artı değerler katan bir parametredir. Kavramsal olarak aynı kalitatif özelliklere sahip iki nesneden bir tanesi daha nitelikli ise nesnel olarak o nesne daha kaliteli olarak kabul edilir.

"Kalite, bir olguya ilişkin belli bir ihtiyacı gidermek üzere o olgunun sahip olması gereken karakteristikler bütünüdür". Yönetici ekip "Kalite" ile "Nitelik"i birbirine karıştırmamalıdır. Nitelik, aynı fonksiyonel kullanıma sahip olgulara verilen ve değişik kalite gereksinimlerini ortaya koyan kategori veya sınıflandırmalar bütünüdür". Örneğin kötü kalite her zaman bir problemdir ama bir olgunun az nitelikli olması problem olmayabilir. Bir ürün az nitelikli (fazla özellikli olmayan) fakat çok kaliteli (hatasız ve kullanımı kolay) olabilirken, başka bir ürün çok nitelikli (pek çok özelliği olan, işi kolaylaştıran) fakat düşük kaliteli (pek çok hatası olan ve kullanımı sorunlu, kullanım klavuzu anlaşılmayan) olabilir. "Hem yüksek kalite hem de yüksek nitelik proje yönetim ekibinin sorumluluğudur" [18, s.84]. Bu betimlemeler ışığında Kalite kavramının daha iyi anlaşılması için bu konuda yapılmış olan tanımlamaları irdelemek yerinde olacaktır:

- Kalite kullanıma uygunluktur. (JURAN M.)
- **Kalite**, bir ürünün gereksinimlere **uygunluk derecesidir**. (CROSBY P.)
- **Kalite**, bir mal veya hizmetin belirli bir gereksinimi karşılayabilme yeteneklerini ortaya koyan **karakteristiklerin tümüdür**. (ASQC)
- **Kalite**, bir malın veya hizmetin tüketicinin isteklerine **uygunluk derecesidir**. (EOQC)
- **Kalite bir önlemdir**. Sorunlar ortaya çıkmadan önce çözümlerini oluşturur. Ürün ve hizmetlerin yapısına tasarım yolu ile üstünlük ve kusursuzluk arayışını katar [20, s.5].
- **Kalite, müşterinin tatminidir**. Ürün ve hizmetin ne kadar iyi olduğu konusunda son kararın verdiği memnurluktur [21].
- **Kalite, verimlilik**. İşlerini yapabilmek için gerekli eğitimden geçen, ihtiyaç duyduğu araç - gereç ve talimatlarla desteklenen personelden elde edilir [21].
- **Kalite, esnekliktir**. Talepleri karşılamak için değişmeyi göze almak ve bu konuda istekli olmaktır [21].
- **Kalite, etkili olmaktır**. İşleri çabuk ve doğru olarak yapmaktır [21].
- Kalite, optimizasyondur [21].
- **Kalite**, bir programa uymak; işleri **zamanında yapmaktır** [21].
- **Kalite**, bir süreçtir. Süregelen bir **gelişmeyi kapsar** [21].
- **Kalite, bir yatırımdır**. Uzun dönemde bir işi ilk defada doğru olarak yapmak, hatayı sonradan düzeltmekten daha ucuzdur [21].
- Kalite, kusursuzluk arayışına sistemli bir yaklaşımdır [21].

Kalite, kaynakların verimli kullanımını sağlayan, ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğunu kazandıran, kullanıcı gereksinimlere uygun üretim ve hizmet anlayışını egemen kılan bir kavram olarak tanımlanabilir. Bir ülkenin kalkınmışlık düzeyinin en inandırıcı kanıtı, şüphesiz ki ürettiği mal ve hizmetlerin kalitesidir [22, s.4 – 5].

2.2.2 Performans Nedir?

Performans, en genel anlamı ile bir ürünün, nesnenin kendisinden beklenen işlevi yerine getirebilme kabiliyetidir. Performans, her türlü kalite boyutunu kapsar. Çünkü bir olgunun performansı tek bir kalitatif unsur ile ölçülebildiği gibi birden fazla kalitatif unsur ile de ölçülebilir. Bu özelliği ile performans kavramı, "Kalite" kavramının en önemli boyutudur.

P. J. EBERHARD'ın tanımlamasına göre performans kavramı, sonuçta başarıyı sağlamada kullanılan özel bir araç olarak göz önünde tutulmadan, bilinen kullanıcının gereksinmelerini karşılamak üzere, içinde malzeme, bileşen veya sistemin istenen özelliklerinin yer aldığı, düzenlenmiş bir iskelet veya işlemler dizisidir. Burada, bir nesne veya olgunun nasıl olacağı değil, çözüm içinde nasıl davranması gerektiği veya işlevini nasıl yerine getireceği önemlidir [23, s.5].

T. SNECK'e göre malzeme performansı, yapıdaki son durum özelliklerine bağlı davranıştır. Performans kavramı, belli malzeme, yapı ürünü veya sisteme bağlı olarak görülmektedir. Buna göre işlevsel elemanların performansını etkileyen etmenlerle malzemenin iç özellikleri bilinmelidir [23, s.5].

Performans kavramı çok parametrelili bir olgudur. Ölçümü daima karşılaştırmalı olarak yapılır. Örneğin verim, bir performans parametresidir ve belli zamanda veya belli mesafede yapılan iş; kazanılan enerji, dayanıklılık, v.b. karşılaştırmalı birimler ile ölçülür. Performans düşüncesinin asıl amacı, tasarlanan kullanma ile ilgili gereksinimleri karşılamaya yöneliktir ve belli bir sistem, ürün veya malzemeden bağımsızdır. Ancak, performans kavramı çerçevesinde, yapı ürünlerinin herhangi bir düzeyinde yapılacak değerlendirmenin, diğer düzeylerden sağlanan verilere bağlı olduğu görülmektedir. Yapı içindeki bir ürünün tek başına değerlendirilmesi olanaksızdır. Bu ürünün performansı ise, malzemenin birlikte kullanıldığı diğer ürünlere ve kullanıldığı yerlere bağlıdır.

Kalite olgusu performansı kapsayan bir olgudur. Performans kavramı ise, her türlü kalite boyutunu kapsadığı için, kalite olgusunun asal bileşenidir. Eğer bir ürün, kendisinden beklenen her türlü performansı verebiliyor ise, o ürün kusursuz ve hatasız; yani kaliteli demektir. Bu yüzden kalite sağlamaya yönelik olarak hazırlanmış olan şartnamelere performans şartnameleri adı verilir. Bu şartnameleri hazırlama yöntemleri ve bir şartnamenin ne zaman "Performans Şartnamesi" olarak nitelenebileceği 3. Bölüm'de "Şartnameler" başlığı altında ayrıca incelenecektir.

2.3 Bir Kavram Olarak "Kalite"

Kalite yönetimi, aslında sonuç ürünün kalitesini garantiye almak üzere oluşmuş bir kavram olarak karşımıza çıkar. Ancak "Kalite Yönetimi" kavramının oluşmasından

önce kalite olgusunun kavramsallaşması ön şart olmuştur. Kalitenin bir kavram olarak ortaya çıkması ise 19. yy.'a rastlar. 19 yy. Başlarına kadar geçen tarihsel süreç ise bu “Kalite” kavramının oluşabilmesi için gerekli boyutların tanımlanması ve özümzenmesi için geçirilmiş bir olgunlaşma sürecidir.

2.3.1 Kalitenin Boyutları

- **Performans - Performance (İşlevsellik):** Ürünün görevi yerine getirme niteliği.
- **Uygunluk - Suitability:** Ürünün belgelerine ve standartlara uygunluk derecesidir.
- **Güvenilirlik - Reliability:** Ürünün kullanım ömrü içindeki performans sürekliliği.
- **Dayanıklılık - Durability:** Ürünün kullanılabilir ömrünün uzunluğu.
- **Hizmet Görürlük - Functionality:** Ürüne yönelik sorun ve şikayetlerin kolay çözümlenebilirliği.
- **Estetik - Aesthetics:** Ürünün albenisi ve duylara seslenebilme yeteneği.

M.Ö. 1. yy.' da yaşamış olan ünlü Romalı mimar Vitruvius'da yazdığı “De Architectura” (Mimarlık Üzerine) adlı incelemesinde, bu konuya değinmiş ve konuyu kısaca yapı bazında ele alarak, yapıya ilişkin kalite boyutlarını şöyle sıralamıştır :

- **Firmitas :** Güvenlilik
- **Utilitas :** Kullanışlılık
- **Venustas :** Güzellik

Bu eser, ikibin yıldan fazla bir süre önce yazılmış olmasına rağmen, çağımızın dökümanları ile karşılaştırıldığında insanlar için aynı kalite boyutlarının hala geçerli olduğu gerçeği göze çarpmaktadır. Son yıllarda bu boyutlara ek olarak “Ekonomik Boyut” da katılmıştır [24].

2.3.2 Kalite Kavram Tanımları

- **Kalite Yönetimi - Quality Management,** genel yönetim fonksiyonunun kalite politikasını tesbit eden ve uygulayan bölümüdür.
- **Kalite Politikası - Quality Policy,** bir kuruluştta, üst yönetim tarafından, resmi olarak belirlenen kalite amacı ve yöndür.
- **Kalite Planı - Quality Plan,** belirli bir ürünün, hizmet sözleşme veya proje ile ilgili özel kalite uygulamalarını, kaynakları ve faaliyet sıralarını veren dökümanlardır.

- **Kalite Güvencesi - *Quality Assurance***, ürün ve hizmetin, Kalite için belirlenen istekleri karşılamak maksadı ile, yeterli güveni sağlaması için gereken planlı ve sistematik faaliyetlerin bütünüdür.
- **Kalite Kontrolü - *Quality Control***, kalite isteklerini sağlamak için gerekli olan kuruluş yapısı, sorumluluklar, prosedürler, prosesler ve kaynaklardır.
- **Kalite Tetkiki - *Field Quality Control***, kalite ile ilgili faaliyetlerin ve sonuçlarının, planlanan düzenlemelere uyup uymadığının, bu düzenlemelerin etkili olarak uygulanıp uygulanmadığının ve amaca ulaşmak için uygun olup olmadığının sistematik ve tarafsız olarak incelenmesidir.
- **Kalite Halkası - *Quality Ring***, herhangi bir ürün veya hizmet kalitesini etkileyen, ihtiyaçların belirlenmesinden, belirlenen ihtiyaçların yerine getirilip getirilmediğinin araştırılmasına kadar olan aşamaları kapsayan, birbirine bağımlı faaliyetlerin kavramsal modelidir
- **Kalite Gözetimi - *Quality Examination***, kalite isteklerinin karşılanmasını temin için, belirlenen referanslara göre prosedürlerin, metodların, şartların, proseslerin ürün ve hizmetlerin ve kayıt analizlerinin sürekli gözetilerek doğruluğunun tesbit edilmesidir.
- **Kalite Sisteminin Gözden Geçirilmesi - *Reengineering of Quality System***, kalite politikası ve değişen şartlara göre yeni hedefler esas alınmak suretiyle kalite sisteminin durumunun ve yeterliğinin üst yönetim tarafından resmi olarak değerlendirilmesidir.
- **Muayene - *Testing***, bir ürün veya hizmetin bir veya birden fazla özelliğini ölçme, deney ve mastarlama gibi işlemlere tabi tutularak, sonuçların belirlenen şartlara uygunluğunun kıyaslanmasıdır.
- **İzlenebilirlik - *Traceability***, birim veya faaliyetin veya biribiri ile ilgili birimler veya faaliyetlerin geçmişinin, uygulama veya yerleşiminin, kayıt tekniği ile izlenme kabiliyetidir.
- **Güvenilirlik - *Reliability***, bir birimin, belirlenen şartlar altında ve belirli bir zaman diliminde, istenilen fonksiyonları yerine getirebilmek kabiliyetidir.
- **Uygunsuzluk - *Nonconformity***, belirlenen şartların yerine gelmemesidir.
- **Kusur - *Fault***, amaçlanan kullanım şartlarının yerine getirilmemesidir.

2.4 Proje Kalite Yönetimi

“Proje Kalite Yönetimi”, yüklenilen projenin, ihtiyaçları karşılaması için gerekli olan işlemleri kapsar. Kalite yönetimi; kalite politikası, kalite hedef ve sorumluluklarını saptayan tüm genel yönetim fonksiyonlarını ve bir kalite sistemi içerisinde; kalite

planlaması, kalite kontrol, kalite güvencesi ve kalite gelişimini kapsamaktadır. Temel proje kalite yönetimi aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir [18, s.83]

i. Kalite Planlaması

ii. Hedeflenen Kalitenin Sağlanması (Kalite Güvencesi)

iii. Üretime İlişkin Kalite Kontrolünün Yapılması

Kaliteli proje, “Uygulama sonunda teknik şartnamesindeki esasları yerine getirebilmiş proje” olarak tanımlanır. Kalite Yönetimi ise uygulama süreci boyunca hedeflenen kaliteye ulaşabilmek amacı ile, proje yöneticisinin uygulaması gereken yöntemleri ve esasları belirler. İşte bu bağlamda şartnameler, “Kalite Yönetimi” için asal rehber dökümanlardır.

Kalite yönetimi; hem hazırlanan proje ile, hem de ortaya çıkan ürün ile ilgili olmalıdır. Herhangi bir konuda ihmalin gündeme gelmesi hatalı projelerin üretilmesi, ve/veya üretimin hatalı gerçekleşmesi ile sonuçlanabilir ki, bu durumda “Kalite Yönetimi” amacına ulaşmamış olur. Müşterinin istekleri ve ihtiyaçları tam olarak karşılanamaz. İşte açıklanan bu “Kalite Yönetim Süreci” içerisinde proje şartnameleri; etkin kalite yönetimi için gerekli olan en önemli araç olup, her üç aşamada belirtilen hedefleri sağlamak için yapılması gereken işleri tarif eden dökümanlardır. Bu dökümanların hangi safhalarda ne gibi husular dikkate alınarak hazırlandığı bir sonraki bölümün konusudur. Bu bölümde bu safhalar aşama aşama incelenecektir:

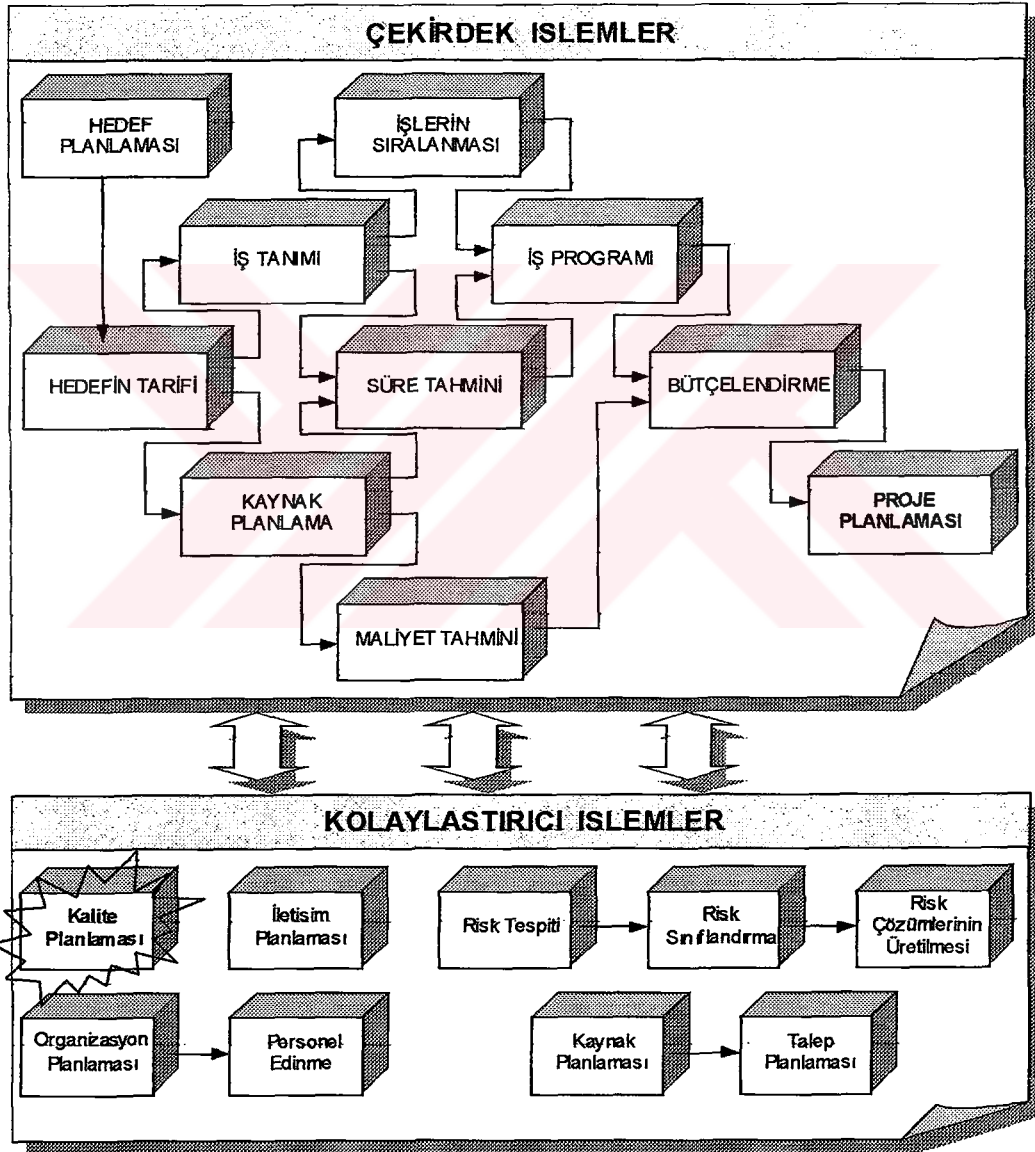
2.4.1 1. Aşama : Kalite Planlaması

Bu safhada proje ile ilgili bir hedef kalite seviyesinin belirlenmesi söz konusudur. Standartlar ortaya konur, bina performansını belirleyecek kriterler açıklanır. Bu şartların nasıl yerine getirileceğine de bir “Kalite Planlaması” ile karar verilir. Bu noktada yönetim ekibinin dikkatli olması gereken konu şudur: Modern anlayışa göre “Kalite planlanır, keşfedilmez.”. Kalite planlamasının tüm proje yönetim düzeni içerisinde nerede yer aldığı “Şekil 2.3”de gösterilmiştir.

2.4.1.1 Kalite Planlamasının Girdileri

- **İzlenen kalite politikası,** Kalite politikası “Bir organizasyonun beklentileri doğrultusunda üst yönetim tarafından belirlenen ve kaliteye yönelik olarak çizilen yol” olarak tanımlanır.

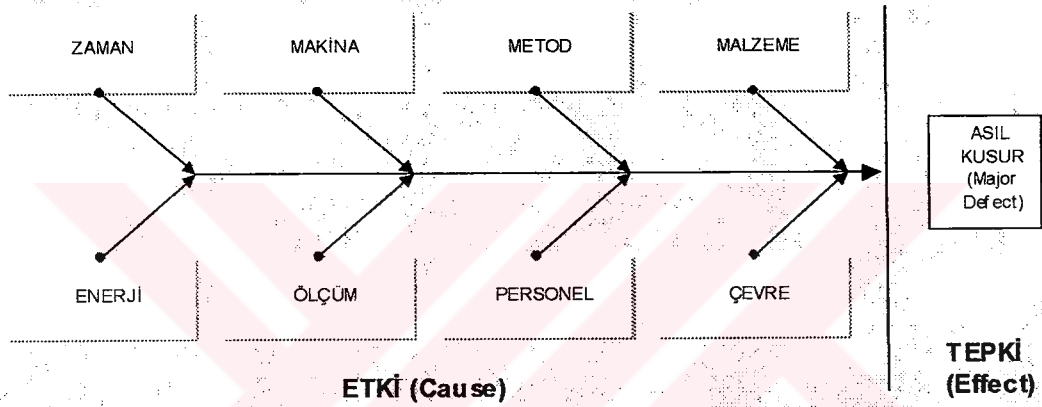
- **Doğrultunun belirlenmesi**, önemli hizmet bölgelerini ve faaliyet alanlarını belirlemesi ve müşteri çevresini ortaya koyması dolayısı ile müşterinin ihtiyaçları açısından bir tanım getirmesi açısından kalite yönetimi için önemli bir girdidir.
- **Ürün tanımı**, ürünle ilgili standartları, nitelikleri, teknolojiyi dolayısı ile kaliteye yönelik parametreleri ortaya koyar.
- **Standartlar ve şartnameler**, ürün tanımı yapıldıktan sonra kalite seviyesinin belirleyicisi olur. Planlama için en gerekli veri gruplarından biridir.
- **Diğer işlemlerden alınan çıktılar** kalite planlaması için girdi teşkil eder.



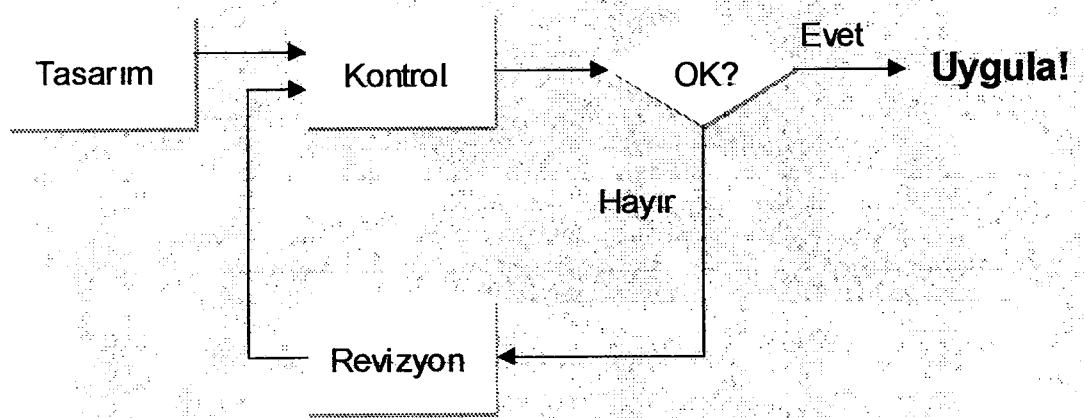
Şekil 2-1 Kalite Planlaması'nın tüm proje yönetimi süreci içerisindeki yeri [26]

2.4.1.2 Kalite Planlamasında Kullanılan Araç ve Teknikler

- Getiri/götürü analizleri
- Performans ölçümü
- Akış diyagramları, Bu diyagramlar sürecin analizi açısından büyük önem taşımaktadırlar. Sorunların nasıl tespit edileceğini ve hataların nerelerden kaynaklanabileceğini ortaya koyarlar. Aşağıdaki şekillerde (Şekil 2.1 ve Şekil 2.2) bu diyagramlara ilişkin iki örnek görülmektedir.
- Deney düzenlenmesi, Genel kar üzerinde hangi faktörlerin daha çok etkili olduğunu anlamak üzere geliştirilmiş analitik bir yöntemdir.



Şekil 2-2 Kusurlu üretimin nedenleri ve bu nedenlerin "Kalite"ye etkisi. Bunu bir çeşit Etki - Tepki diyagramı olarak düşünebiliriz [18, s.86].



Şekil 2-3 Akış diyagramı örneği [18, s.87]

2.4.1.3 Kalite Planlamasının Çıktıları

- **Kalite yönetim planı.** Kalite yönetim planı proje yönetim ekibinin kalite politikasını ne şekilde gerçek hayata geçireceğini açıklayan bir plan olmalıdır. ISO9000 terminolojisine göre proje kalite sistemini: “Organizasyonel yapı, sorumluluklar, süreçler, işlemler, ve kaynaklar gibi kalite yönetimi için gerekli olan araçlar” olarak tanımlar [24].
- **Operasyonel tanımlar.** Bu tanımlar ayrıntılara inerek neyin ne olduğunu açıklar. Olgular ve işlemlerin kalite kontrolü için hangi özellikleri ile ne şekilde ölçüleceğini tanımlar.
- **Kontrol listeleri.** Kontrol listeleri yapısal araçlardır. Genellikle endüstriyel veya aktivasyona özel olarak hazırlanır. Üretim için gerekli adımların eksiksiz tamamlanıp tamamlanmadığını incelemeye yarar.
- **Diğer işlemlere verilen girdiler.**
- Genel olarak tüm çıktılar bir **şartname** üzerinden diğer işlemlere aktarılır.

Şartnameler, kalite planlama sürecinin en önemli çıktısı olma özelliğini taşır. Aslen, tüm proje yönetim disiplinleri, şartname oluşturulması için veri sağlarlar. Böylece şartnameler, tüm yönetim disiplinlerinden gelen bilginin koordine bir şekilde yer aldığı dökümanlar olarak en önemli klavuzdurlar.

2.4.2 2. Aşama : Kalite Güvencesi

Hedeflenen kalitenin sağlanması, kalite planlamasında öngörülen kriterlerin uygulama safhasında yerine getirilmesi olarak özetlenebilir. Kalite planlamasında anlatılan araç ve teknikler çokça kullanılır. İki türlü kalitenin sağlanması söz konusudur: “İç kalite” ve “Dış Kalite”. Burada iç kalite, personel bazında organizasyonun sağlıklı ve işler bir organizasyon olarak kurulmasını; dış kalite ise mal sahibine karşı ihtiyaç duyduğu kalitede bir yapının üretilmesi konusunu içerir.

2.4.2.1 Girdiler

- Kalite Yönetim Planı
- Kalite Kontrol Ölçümlerinin Sonuçları (Kalite kontrolü bir sonraki konuda anlatılacaktır)
- Operasyonel Tanımlar (Kalite planlamasında tanımlandığı gibi)

2.4.2.2 Araç ve Teknikler

- Kalite Planlama Araçları ve Teknikleri
- Kalite Kontrolleri ve Düzeltmeler (Aktivitelerin yapısal olarak gözden geçirilmesi. Rastgele veya bir takvime bağlı olarak yapılabilir.)
- Taslak şartnameler

2.4.2.3 Çıktılar

- **Kalitenin Geliştirilmesi.** Bu noktada şunu söylemek gerekir ki kalite yönetimi son derece dinamik bir disiplindir. Doğasında bir önceki uygulama ile bir sonraki uygulama arasında bir fark olması vardır. Amaç daha iyiyi yakalamak olduğu sürece bir sonraki ürün veya hizmet daha kaliteli olacak ; böyle bir çalışma ise bina yapımında standartların devamlı olarak yükselmesi ile sonuçlanacaktır. Bu bağlamda aslında projenin en başında belirlenen her kriter ile belki de geleceğe yönelik yeni bir standart ortaya konmaktadır. Bu tecrübelerin hepsine birden global olarak erişebilmek bugün mümkün değildir. Oysa ki bilginin paylaşımı gelecek yüzyılın gelişimine yön verecek parametresidir. Dolayısı ile kalite yönetimi, Enformasyon Teknolojisi için de ileride girdi teşkil edecek verileri bugünden üretmeye başlamıştır. Bunu da kalitenin sağlanmasında elde edilen çıktılardan biri olarak görebiliriz. Bu çıktı, **şartnameler ve/veya performans şartnameleri** olarak kullanımımıza sunulur.

2.4.3 3. Aşama : Kalite Kontrol

Hedeflenen kalite standartlarına ulaşıp ulaşılmadığının belirlenmesi, dolayısı ile binaya ilişkin performans testlerinin yapılması, mümkün ise hataların giderilmesini içerir. Bunun sonucunda hataların ne tip hatalar olduğuna ve tekrarının önüne nasıl geçilebileceğine ilişkin veriler elde edilir. Tüm proje safhaları boyunca uygulanması gereken bir süreçtir. Yönetici takım istatistiki kalite kontrolü konusunda bilgili olmalı ve belli konuları birbirinden ayırd edebilmelidirler.

- **Korunma,** (İşleme ilişkin hataların önüne geçilmesi) ve Araştırma (Hataları müşterinin müdahalesinden uzak tutma)
- **Öznitelik gruplaması,** (Sonuç ilgili mi değil mi?) ve Değişken gruplaması (Sonuç konforu belirleyen sürekli bir skaladan ölçülür.)
- **Özel durumlar,** (Beklenmedik) ve Rastgele durumlar (Normal işlemlerin farklılaşması)
- **Toleranslar,** (Sonuç eğer hata kabul edilebilir sınırlar içindeyse başarılıdır.) ve Kontrol limitleri (İşlem eğer kontrol limitlerinin altında tamamlanıyorsa kontrol altındadır.)

Kalite kontrolünün iki evresinin olduğu söylenebilir:

i. **OFFLine Kalite Kontrol : Tasarım safhası kalite kontrol sürecini tanımlayan bir kavramdır. İki evrede incelenir:**

- Ürün tasarımı evresi (Taslak şartname verilerinin olduğu evre)
- Proses tasarımı evresi (Şartname girdilerinin hazırlandığı evre)

ii. **ONLine Kalite Kontrol** : Uygulama safhası kalite kontrol sürecini tanımlayan bir kavramdır. İki evrede incelenir:

- Üretim evresi (Şartname bilgilerinin kullanıldığı evre)
- Müşteri İlişkileri

Burada birinci Evre olan "Ürün tasarımı" evresi kalite güvence sistemine yönelik adımların atıldığı evredir. Bu evrede oluşan parametreler, daha sonra ikinci evre olan "Proses Tasarımı" evresinde şartnameyi oluşturacaklardır. Kalite yönetim süreci çıktıları ile oluşan şartname çoğunlukla "Performans" türünde bir şartnamedir.

"Tablo 2.1"de görüldüğü gibi kalite kontrol aşaması, kalite yönetiminin en yoğun ve en karmaşık aşamasını teşkil eder. Bu sürecin düzenli işleyebilmesi için sağlam bir alt yapı gerekir. Günümüzün enformasyon teknolojileri bu altyapının en iyi şekilde oluşturulmasına imkan vermektedir. Elektronik ortamda bilginin toplanması, derlenmesi ve değerlendirilmesi işlemleri çok hızlı olarak ve kesin bir doğruluk ile yapılabilmektedir [25].

Tüm bu sözü edilen olgular aslında proje yönetim süreci içerisinde birbirleri içine geçişen süreçlerdir. Belli aşamalarda birbirilerini kapsamaları söz konusudur. Bu nedenden dolayı kalite yönetiminde hedefe ulaşabilmek için çok sıkı bir planlama ve kontrol gerekir. Kontrol sürecinin girdileri planlama ve üretim sürecinin çıktılarıdır. Kalite kontrol eyleminin proje yönetimi kontrol mekanizmasının neresinde yer aldığı "Şekil 2.4"de görülmektedir.

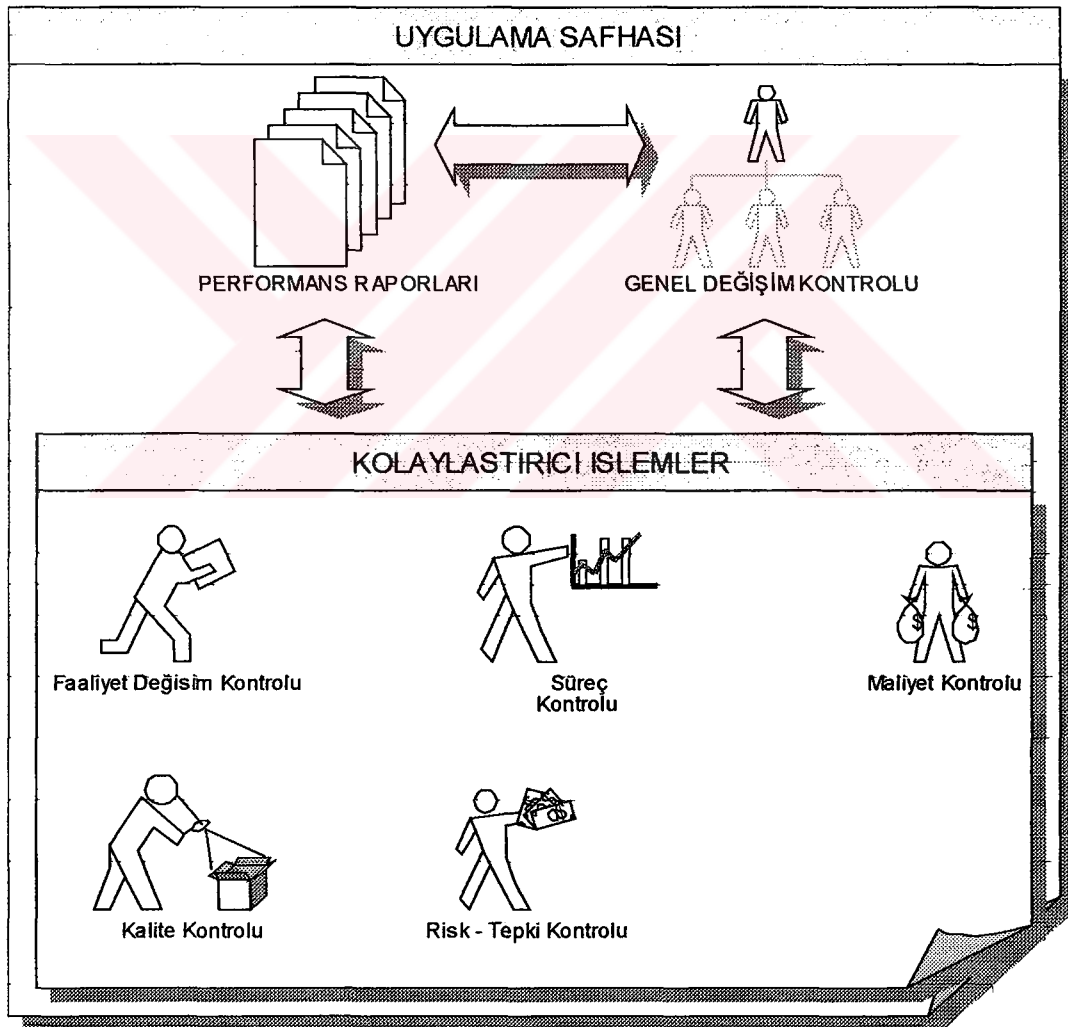
Kalite yönetimi yaklaşımı ISO 9000 ve 10000 serilerindeki yaklaşımlarla ve bunların da ;

- Deming, Juran, Crosby gibi bilim adamlarının ortaya koyduğu, proje ile ilgili herkesin sorumluluk gereklerini vurgulayan yaklaşımla;
- Toplam Kalite Yönetimi, sürekli gelişim vb. yaklaşımlar ile uyumlu olmaları gerekmektedir.

2.4.3.1 Kalite Kontrol Araçları ve Teknikleri

Bu bölümde proje bitiminde çeşitli verilerin toplanarak, genel bir değerlendirme yapılmasına olanak tanıyan çeşitli kontrol araçları ve teknikleri anlatılacaktır.

- **Araştırma.** Ölçme, deneme, test etme gibi aktiviteleri kapsar, amaç üretimden arzu edilen performansın elde edilip edilmediğinin anlaşılmasıdır.
- **Kontrol Kartları.** Araştırmalar sonucu elde edilen sonuçların grafik anlatımla ifade edilmesidir.
- **Pareto Diyagramları.** Pareto diyagramı hataların oluşum frekanslarına ve bunların kümülatif değerlerine göre hazırlanan bir histograndır. Bu diyagramlar Pareto Kuralına (“Sayıca az olan hatalar büyük sorunlara yol açar”) ilişkili olarak hazırlanır. Problemlerin ve hataların ciddiyetlerini analiz etmede kullanılır.
- **İstatistiki Gruplama.** Populasyon içerisinde belli bir grubu seçebilmek için yapılır
- **Akış Diyagramları.** Problemlerin ne şekilde oluştuğunu ortaya koyar.
- **Şartnameler,** Bu konu ayrı bir bölüm olarak incelenecektir.



Şekil 2-4 Kalite Kontrolün, Proje Yönetimi Kontrol Mekanizmasındaki Yeri [26]

Tablo 2.1 TAGUCHI Modeline Göre Online ve Offline Kalite Kontrolün Evreleri

OFFLINE KALİTE KONTROL	EVRE 1: ÜRÜN TASARIMI	İlişkiler : - Müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin tanımlanabilmesi - Müşteri ihtiyaç ve beklentilerini karşılayan bir ürünün tasarlanması - Sürekli ve ekonomik olarak üretilebilir bir ürünün tasarlanması	Kalite Güvencesi Adımları: - Sistem tasarımı - Parametre Tasarımı - Tolerans Tasarımı
	EVRE 2: PROSES TASARIMI	Açık ve yeterli spesifikasyon standartları, prosedürleri ve imalat gereçlerinin geliştirilmesi (Şartname oluşturma)	- Sistem tasarımı - Parametre Tasarımı - Tolerans Tasarımı
ONLINE KALİTE KONTROL	EVRE 3: ÜRETİM	Açık ve yeterli spesifikasyon standartları, prosedürleri ve imalat gereçlerinin geliştirilmesi (Şartname geliştirme)	Raporlar : - Proses tespiti ve ayarlaması - Tahmin ve doğrulama - Ölçme ve eylem
	EVRE 4: MÜŞTERİ İLİŞKİLERİ	Müşterilere servis sağlama, ürün ve imalat prosesi tasarımını geliştirmek için her alana ait problemlerle ilgili bilgileri kullanma	Eylemler : - Tamir, yenileme veya geri ödeme - Alan problemleri üzerindeki bilgileri geri besleme - Ürün ve proses spesifikasyonlarını değiştirme (Şartname Reziyonu)

Bölüm 3. ŞARTNAMELER

3.1 Kalite Kontrol Mekanizmasının Anahtarı : Şartnameler

Kalite güvencesi, güçlü bir kalite kontrol mekanizması olmadan verilemez. Bu bölümde şartnamelerin, kalite kontrolu için ne kadar önemli bir araç olduğu anlatılacaktır. Bu bağlamda öncelikle kalite kontrol mekanizmasının yokluğunda ne gibi sorunlar ile karşılaşıldığının irdelenmesi gerekir. Ülkemizde bu konuda yapılan istatistiki bir araştırma olmadığı için 1982 yılında İngiltere'de BRE tarafından yapılmış bir araştırmanın sonuçları irdelenecektir [10]. İçerik olarak problemler, ülkemizde yaşananlar ile benzerlik göstermektedir.

Bina kusurları bilhassa 1945 sonrası modern mimarinin sıkça rastlanılan problemlerinden biridir. Her kusurun arkasında mutlak suretle bir hata yatmaktadır. Bariz hatalar yalnız belli tipolojideki binalar ile sınırlı kalmamıştır. Hemen her tip binada (Konutlar, hastaneler, endüstri tesisleri, v.b.) kusurlu üretilere rastlamak mümkündür.

Avrupa'da II. Dünya Savaşı'nın yaralarını kısa zamanda sarabilmek için hızlı; gerektiğinde kalite kontrolu göz ardı edilerek, başka bir deyişle kaliteden ödün vermek pahasına imar faaliyetleri gerçekleşirken; ülkemizde çok daha uygun koşullarda daha kaliteli yapılar üretiliyordu. Özellikle o döneme ait konut amaçlı binalar incelendiğinde yine o döneme ait regülasyonlara ve standartlara tam bir uyum sağlandığı çoğunlukla gözlenmektedir.

Oysa Avrupa'da aceleci olarak gerçekleştirilen bu imar hareketi daha sonra büyük sosyal patlamalar ile sonuçlanmıştır. Bu konutların bazıları, insanlar bu binaları kullanmadıkları için yıkılmış; yıkılmayan binalarda oluşan performans zaafiyetleri ise büyük bakım - onarım harcamaları ile sonuçlanmıştır. Bu problemlerin asıl etkilerini ise tam olarak kestirmek mümkün olamamaktadır.

Yapılarda sıkça rastlanılan hataları şu şekilde özetleyebiliriz [10]:

1. Yapısal kararlılık (Strength & Stability).....	%23
2. Bakım gerektirme durumu ve Sağlamlık (Maintanance & Durability).....	%35
3. Isı yalıtımı (Thermal insulation).....	%5
4. Nefes alma ve rutubet (Weathertightness & rising damp).....	%5
5. Ses yalıtımı (Sound).....	%4
6. Yangın güvenliği (Fire).....	%5
7. Isıtma havalandırma (Ventilation and heating).....	%2
8. Diğer	%21

İngiltere'de bahsi geçen problemleri ve nedenlerini bir veri bankasında toplayabilmek, ve sonradan yapılacak işleri daha sağlam bir enformasyon sistemi üzerine oturtabilmek için 1981 yılında CCPI (Proje Enformasyonu Koordinasyon Komitesi) kurulmuştur.

Komitenin asıl hedefi mimar - mühendis - şantiye arasındaki bilgi akışını düzenlemek üzere tasarım - detaylama - şartname hazırlama süreçleri ile tabii ki ihale dökümanları arsında (Metrajlar, keşifler, iş programları, sözleşme v.b.) koordinasyon sağlayacak standartları üretmektir.

Sonuç olarak Bentley'in bir deyişi konuyu kısaca özetlemektedir: "Mimarın kaliteye ulaşması, kalite kontrol sürecine ne kadar hakim olduğu ile ilgilidir. Proje enformasyonunun eksiksiz, anlaşılabilir ve kabul edilebilir olması gerekmektedir. Burada sözü edilen enformasyon, uygulama projeleri, şartnameler, keşif ve metrajlar gibi dökümanları kapsamaktadır. Zayıf proje enformasyonu kalite üzerinde öldürücü bir etkiye sahiptir. Bu etki hem eksik bilgiden kaynaklanan hatalar ve aksamalardan, hem de bu durumun şantiye morali üzerindeki depresif etkisinden kaynaklanır" [16].

3.2 Proje Şartnameleri

Bir “Proje şartnamesi”, hazırlanmış olduğu projeye ait kullanılacak malzeme ve ürünleri tanımlayan, o işte uyulması gerekli standartları belirten, performans gereksinimlerini ve işin hangi şartlar altında gerçekleşeceğini açıklayan kodlanmış sistematik bilgi ve kuralların oluşturduğu bir bütündür. Proje şartnamesi başlı başına bir döküman veya bir ana dökümanın parçası olabilir [1, s.4].

Proje şartnamesi bir metraj dökümanı veya iş programına yönelik verileri içeren bir döküman değildir. Proje şartnamesi, projeye yönelik kalitatif unsurları içeren ve istenilen kaliteye ulaşmak için izlenmesi gereken yolları ve uygulanması gereken yöntem ve metodları belirten, açıklayan; ve bu yolla metraj ve iş programlamalarına yönelik destekleyici bilgileri oluşturan bir dökümandır. Proje şartnamesi, keşifler, ve iş programları hep birlikte o projeye ait bir kullanım kılavuzu (Project Manual) oluştururlar.

Proje şartnameleri, keşifler, işprogramları, v.b. proje dökümanları inşaat sürecine ilişkin bir enformasyon sisteminin parçasıdır. Oluşturulmuş bu enformasyon sistemi bu dökümanlar arası koordinasyonu sağladığı gibi, herhangi bir alanda malzeme üreten firmaların; ürünlerini, ürün bilgilerini aynı sistem içerisinde kodlayarak pazara sunmalarını da olanaklı kılar. Böylece şartnamelerin içeriğine, üretici firmalar da dahil edilebilir veya bu dökümanlar sadece referans olarak kullanılabilir [27].

3.2.1 Bir Proje Şartnamesinin Arka Planı

Bu bölümde bir mimarın müşterisi ile ön tasarım aşamasında yapmayı planladığı görüşmeye ilişkin aldığı notlar incelenecektir. Proje şehirde, her katında 2 - 3 kişilik daireleri olan bir konut projesidir. Müşteri, yerel bir kooperatiftir. “Tablo 3.1”de, mimar malzeme ve tasarıma yönelik ön seçimlerini yaparak nedenlerini açıklamıştır. Daha sonra müşteri ile yapılacak görüşmede kararlara son şekli verilecektir.

Tablo 3.1 Bir Mimarın Avan Proje Safhasındaki Çalışmasından, Şartname Hazırlanması Açısından Girdi Sağlayabilecek Bir Örnek [16]

ELEMAN	SEÇİM	SEBEP
Zeminle temastaki döşeme	100 mm. Beton döşeme 38 mm. Tesviye betonu 25 mm. Polystren	Geleneksel uygulama, (Hem temel bilgiye dayalı hem de ucuz ve kolay)
Diğer kat döşemeleri	Betonarme döşeme (Kiriş + Plak şeklinde ısı yalıtımı ve tesviye betonu)	Konuşma sırasında maliyetine göre karar verilecek
Çatı	Asma veya oturtma çatı olabilir. Oturtma çatı şu aşamada daha uygun görünmekte (Biraz daha ucuza mal olacaktır.) Isı yalıtımı miktarı, kullanılacak ısıtma sistemine göre belirlenecek	Ne tür bir müteahhit ile anlaşılabilceği belli değil. Ne tür bir anlaşma sağlınırsa ona göre karar verilecek
Çatı kaplaması	Beton kiremit, bölgede bulunabilen cinsten olacak. Tercihan doğal renkte	Toprak kiremit veya Asbestli kiremit almaya güçleri yetmiyor. Eğer bütçeye sığar ise...
Merdivenler	Betonarme	Alt katta merdiven altı bir depo olarak kullanılabilecek
Ahşap kaplama dış duvarlar	Kullanılmayacak	Kooperatif 30 sene garanti verildiği halde kullanılmasını istemiyor.
Tuğlalar	Briket Delikleri Yalıtılacak	En ucuzu seçilecek, şartname yazılırken performans değerleri ve statik özellikler ayrıca belirtilecek Eğer elektrikli ısıtma kullanılır ise
Pencereler ve dış duvarlar	Geniş yüzeyli yüksek performanslı camkanlar (Markası Belirlendi)	Bu modeller yeterli olacaktır. Diğer modellerden ve markalardan daha kaliteli gözüküyorlar
Pencere dekorasyonu	Boyalı	Ucuzları iyi boya tutmuyor baştan kaliteli ve boyalı olanı almakta fayda var

Günümüzde hazırlanan şartnameler, bu tabloda görüldüğü gibi mimarın notları ile sınırlı kalmaktadır. Performans türündeki şartnameler ise hemen hiç kullanılmamaktadır. Oysa yapılmış olan bu ön çalışma (ki bu örneğin dahi uygulaması ülkemizde çok kısıtlıdır) daha sonra şartnameyi oluştururken kullanılacak bir girdiden başka birşey değildir. Tasarım ve uygulama yolundaki belirsizlikleri ortadan kaldırarak bir adımdır.

“Ölçülemeyen yönetilemez”, düşüncesi ile konuya yaklaşıldığında; verilen bu örnek, henüz avan proje safhasındaki ölçütleri belirlemeye katkıda bulunan bir çalışmayı sergilemektedir. Bu bağlamda proje yönetim süreci içerisinde yüksek bir verimlilik artışı sağlanabilir. Bu verimlilik artışının temel yapısı şöyle özetlenebilir:

- i. **Kabul etme**
- ii. **Karar verme**
- iii. **Olanak tanıma**
- iv. **Harekete Geçme**

İşte şartnameler bu dört aşamada verilen kararların, düzenli ve sistematik şekilde yansıtıldığı rehber dökümanlardır ve işte bu yüzden içeriklerinin niteliği büyük önem taşır.

Böylece bir şartnamede neler yer almalıdır? Neler yer almamalıdır? Bu sorulara yanıt aramak gerekir. Şartnamelerin içerikleri, her türlü gereksiz ve yanıltıcı bilgiden arındırılmış olarak hazırlanmalıdır. Proje yaşam dönemi boyunca yukarıda örneği verilmiş türden çalışmalar her aşamada ve o aşamanın gerektirdiği detayda hazırlanmalıdır [28].

3.2.2 Proje Şartnamelerinin İçerik Bakımından Nitelikleri

Proje şartnameleri, tasarım evresinde doğarlar ve yapının faydalı kullanım ömrü boyunca yaşarlar. Çünkü içlerinde aslında o yapının hangi durumlarda nasıl davranması gerektiği tüm ayrıntıları ile açıklanmıştır. Açıklamalara uymayan bir durumla karşılaşıldığında binayı kullananların ve yapı sahiplerinin zararlarını tazmin hakları doğar. Şartnameler bu şekilleri ile aynı zamanda hukuki birer sözleşmedirler. Bu bağlamda içerikleri şu esaslara göre düzenlenmelidir [1, s.5]:

- Yapılacak işleri bir bütün olarak ele alarak, sözleşmenin de doğasına yönelik hassas detayları, yapılması gereken ön hazırlıkları ve dökümanların nasıl kullanılacağını anlatmalıdır. İş kontrolü, geçici işler ve servisler hakkında bilgi vermelidir.
- Ürünler ve malzemelere yönelik standartları ortaya koymalıdır.
- Çeşitli işlerin, hangi şekilde ve ne gibi yöntemler ile yapılması gerektiğini açıklayarak sonuçta ne gibi beklentilerin karşılanması gerektiğini açıklamalıdır.
- Tamamlanmış işin ne tür nitelik ve karakteristiklere uygun olması gerektiğini belirtmelidir.
- İşin taşeronlara devredilmesi, uygulama projelerinin hazırlanması ve tadilatı, onamalar ve üretimlerin test edilmesi ve tamamlanmasına ilişkin gerekli işlemleri tarif etmelidir.

3.2.3 Proje Şartnamesi'ni Kimler Kullanır?

Bir proje şartnamesi, işçi, işveren, ve meslek profesyonellerinin; çizilmiş, programlanmış ve ölçülmüş bilgiyi kullanarak, sistemlerin, bileşenlerin, malzemelerin, işçiliklerin, ve yerinde bitirilmiş işin kalitesi açısından emin olmaları içindir [1, s.5]. Böylece proje şartnamesi şu faydaları da beraberinde getirecektir:

- Tasarımcının her tür ihtiyacı karşılanacak, tasarımların hangi kriterlere veya örneklerle uyması gerektiği ayrıntılı olarak açıklanacaktır.
- Yüklenici, yapılacak işin maliyetini, doğruluğundan ve ayrıntısından emin olarak hesaplayabilecektir.
- Yüklenici malzeme ve bileşenleri uygun zamanda ve gerektiği gibi temin edebilecektir.
- Yüklenici, işi kontrollü bir ortamda yönetebilecek; doğru planlayıp, uygulamaya geçebilecektir.
- İhale edilmiş olan iş, en az tadilat ve anlaşmazlık ile başarılı bir şekilde sonuçlanacaktır.

3.3 Gelişen Standartlar ve Şartnamelerin Fonksiyonu

Gelişen teknoloji ile birlikte yeni malzemeler, yöntemler ortaya çıkmakta; işler daha kısa zamanda ve daha ucuza yapılabilmektedir. Bu gelişme paralelinde

mevcut standartların geliştirilmesi hatta bazı durumlarda yenileri ile değiştirilmesi kaçınılmazdır. Fakat bunu gerçekleştirebilmek için günümüzün global ortamında güçlü bir enformasyon sistemine ihtiyaç duyulacağı da kuşkusuzdur. Yeni bir binyıla girerken bilgi işlem teknikleri, bilgisayar ortamında çok hızlı ve sağlıklı bir şekilde işler hale gelmiştir. Şartnameler, aslında güncel anlamda işte bu enformasyon akışının sistemini belirleyen, daha doğrusu değişik enformasyon teknolojilerinin omurgasının oluşturulduğu dökümanlar olarak karşımıza çıkar [1, s.7].

3.3.1 Proje Şartnamelerinin Çeşitleri

Bugün ülkemizde uygulanmakta olan şeklini çok iyi yansıttığı için, bu süreci ayrı başlıklar altında irdelemek yerine doğrudan süreci ortaya koyarak irdelemek daha uygun olacaktır. Genel olarak bir inşaat işi tasarımdan uygulamaya şu tür şartnameler ile ilerler:

- i. Mimari Şartname**
- ii. Yapısal Mühendislik Şartnameleri**
- iii. Mekanik Mühendislik Şartnameleri**
- iv. Elektrik Mühendisliği Şartnameleri**

Bir mimari proje hazırlanırken, o projeye ait “Mimari Şartname”nin de metrajları ile birlikte veya metrajsız olarak hazırlanması gerekir. Projenin tamamlayıcı unsuru olan bu belgelerin, tasarlayıcı mimarlar tarafından yazılması gerekirken; gerek işin doğası, bazen de işin ölçeğine bağlı olarak şartnamelerin üzerinde yeterince durulmaz ve bu dökümanların hazırlanması, projeler bittikten sonraki safhada üçüncü şahıslara bırakılır.

Böylesi durumlarda, yüksek kalite standartlarına uyması gereken nazik konular atlanabilir veya maliyetler belli yüzdelere ve işçiliklere dayandırılarak yuvarlanabilir. Şartnameler, çizimleri ve/veya iş programlarını desteklemek üzere hazırlanmış birtakım genel açıklamalar içeren, güncelliğini yitirmiş ve aslında pek de kullanışlı olmayan “sözde” şartnameler haline dönüşebilir. Proje ise maliyetlerde patlamalar ve performans ihtiyaçlarını karşılamayan ürünler ile sonuçlanabilir.

Böylece bu mimari şartnamelerin açıklarını gidermek ve genel şartnameyi tamamlamak üzere “Yapısal Mühendislik Şartnameleri” hazırlanır. Fakat bu durumda da problemler söz konusudur. Şartname dahilinde belirlenen teknikler ve yöntemler, projeler ile uyuşmayabilir. Tasarımcıların çözümleri ile çakışabilir. Mesela betonarme bir binanın inşaatında çoğunlukla yüksek standartlarda iş beklenir. Ancak konu ile ilgili dökümanlar, ve standartlar uygulama aşamasında gerekmeyecek kadar ayrıntılıdır. Üstelik bu tür standartlar en sık yenilenen türden standartlardır.

Bu tür şartnameleri daha ziyade inşaat mühendisleri hazırlar ve hazırladıkları şartnamenin güncel standartları ve teknikleri yansıtıp yansıtmadığı konusunda problemleri, endişeleri vardır. Projeyi tasarlayanlar ve şartnameleri hazırlayanlar arasındaki enformasyon akışı ise çok zayıftır. Dolayısı ile sonuç ürün; projeye destek bir döküman olması gerekirken yeni soru işaretleri ve belirsizlikler getiren bir sorun haline gelir.

Mimari şartnamelere destek olarak hazırlanan bir diğer döküman ise “Mekanik ve Elektrik Mühendisliği Şartnameleri”dir. Bu şartnamelerin doğası diğerlerinden biraz daha farklıdır. Bu tür işler çoğunlukla konusunda uzman alt yüklenicilere devredilir. Konu ile ilgili detaylar proje mimarlarının hazırlamış olduğu uygulama projelerinde bulunmaz. Bu detaylar daha ziyade alt yüklenicilerin mühendisleri tarafından hazırlanır. Böylece normal olarak ihale dökümanları bir dizi şematik diyagramı destekleyen bir şartname olarak ortaya çıkar. Bu şartnamede ise hem performans gereksinimleri hem de malzeme ve işçiliğin kalitesi tarif edilir. Bu şartnameler oldukça kabarıktır dökümanlardır, ve hazırlayan alt yüklenici firmanın yöntemlerine ve bilgi birikimine bağlı olarak sonsuz çeşitlilik gösterirler.

İhaleyi kazanan müteahhit, farklı ellerden çıkmış olan bu dökümanları tam olarak anlamakta ve doğru olarak uygulamakta büyük problemler ile karşılaşacaktır. Sonuç olarak inşaatın pek çok aşaması belirsizlikler içerisinde boğuşarak geçecektir. Belirsizlik ise kalite beklentilerinin boş çıkması ile sonuçlanacaktır. Oysa şartnameler bu sonucun önüne geçebilmek amacıyla hazırlanmakta ve üstelik de her döküman mevcut standartların üzerine çıkabilmeyi hedeflemektedir. Mevcut sistemin hatalarını gidermek ve standartların yükseltilmesine yönelik çalışmaların başarısını arttırmak; hazırlanan

bu şartnamelerden maksimum faydayı sağlamak için şu tür önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

- Şartname hazırlamaya yönelik bir standart omurga oluşturularak, teknoloji birikimi ve tecrübeler bilgisayar ortamında bir database üzerinde saklanmalıdır.
- Oluşturulacak olan bu omurganın, global olarak uyarlanabilirliği olmalıdır.

3.3.2 Proje Şartnamelerinin Nitelikleri

Yukarıda açıklanan kriterler ışığında hazırlanan proje şartnameleri şu nitelikleri bünyesinde barındırmalıdır:

- Açıklayıcılık.** Tüm belirgin kalite parametrelerini içerecek derecede açık yazılmalıdır.
- Projeye özel olmak (Unic).** Her proje için özel olarak yazılmalı, konu dışı hiçbir materyale değinmemelidir.
- Uygunluk.** Projenin doğasına uygun olarak açıklanmış olan gereksinimler, ilgili veriler ve bilgiler ile ilgili kaynaklar, kontrol durumları ve yöntemleri açıklanmalıdır.
- Uygulanabilirlik.** Sadece uygulanabilir ve örneklenmiş(demonstrated) ihtiyaçlar açıklanmalı ve bunlara uyulması zorunlu kılınmalıdır.
- İnşa Edilebilirlik.** Müteahhide inşaat sırasında yardımcı olabilecek açıklamaları da içermeli, böylece inşaatta rol alan herkes kendilerinden ne beklendiğini görebilmelidir.
- Güncellik.** Çağdaş yapım teknolojilerini içeren ve en yeni endüstri standartlarına göre hazırlanmış bir döküman olmalıdır.
- Açık ve öz olmak.** Mesele, bilgiyi tasarımcıdan yapımcıya hızlı ve kesin bir şekilde ulaştırmaktır.
- İlgili Terminolojiye Uygun olmak.** Yapılan işler belli bir sistematik sıralamaya tabi tutulmuş olmalıdır.
- Standartize edilmiş olmak.** İhtiyaç duyulmayan teknik terimler ayıklanarak zengin, kaliteli, tutarlı bir şartname dili oluşturulmalıdır.

3.4 Şartname Oluşturma Aşamaları

3.4.1 Enformasyon Toplama

Şartnameler arka plandaki tasarım evreleri ile hazırlanmaya başlar ve proje ihaleye çıkana kadar sürekli olarak geliştirilir. Bu dönemde enformasyon toplamak ve derlemek en önemli foksiyondur. Enformasyona kimi zaman çok kolay ulaşılabilirken bazen de gerekli bilgiyi bulmak oldukça zor olabilmektedir. Bu bölümde enformasyonun hangi kaynaklardan ve ne şekilde toplanabileceği irdelenecektir.

Şartnameler içerikleri itibariyle sıkça çeşitli enformasyon kaynaklarını referans gösterirler. Bir yöntem olarak ele alabileceğimiz bu yaklaşım bir sonraki bölümde daha detaylı olarak açıklanacaktır. Bu enformasyon şu açılardan gereklidir:

- Bir tasarımı gerçekleştirme
- Gerçekleştirilen bu tasarımın üretilebilirliğinden emin olma
- Çeşitli regülasyonlar ile uyum sağlayabilme
- Dolayısı ile hataların önüne geçme.

Bu enformasyon çok çeşitli yayınlar içerisinde yer alabilir (Şekil 3.1). Çok çeşitli kaynaklardan elde edilebilir. Enformasyon toplama işlemi sırasında beş çeşit problem ile karşılaşılır [27, 28]:

- Bilgi toplamak istenilen konu ile ilgili olarak dev miktarda yayın olabilir.
- Yayınlar çok sık değişmektedir. Dolayısı ile güncel bilgiye ulaşmak bir problemidir.
- Teknik dökümanların büyük çoğunluğu para ile satılmaktadır. Böylece sadece bilginin toplanması için dev bir bütçe ayrılması gerekebilir. Bilginin para ile satılması gereklidir, fakat bu aynı zamanda o bilgiyi erişilmez de kılmaktadır.
- Dökümanların kalitesi ve kullanılabilirliği değişkendir. Kanunlara ve yönetmeliklere (ve tabii ki standartlara) en uygun olanların seçilmesi gereklidir. Hangi dökümanın daha kullanılabilir olduğunu değerlendirmek bir problemidir.
- Dökümanlara ulaşımı kolaylaştıracak rehberlere ihtiyaç vardır. Bu rehberler inşaat sektörüne yönelik bir enformasyon sisteminin omurgasına göre hazırlanmış olmalıdırlar. Ülkemizde bu tür yayınlar yoktur.

Bu tür problemleri elimine etmek üzere çeşitli yöntemler ve tecrübeler edinilebilir. Bu tür uzmanlıklar oluşturmak için meslek profesyonellerinin izleyebileceği dört çeşit yol vardır [27, 28]:

- Çeşitli indeksleri kullanmayı çok iyi öğrenmeli ve temel kaynaklar belirlenerek, bunlara çabuk erişmenin yolları aranmalıdır.
- Temel kaynakların kullanımı öğrenilmeli, aralarındaki farklar irdelenmeli böylece bu kaynaklara aşina olunmalıdır. Bu kaynaklara ne şekilde ulaşıldığı da önemlidir.
- Çeşitli kütüphane sistemlerinde bulunan özet dökümanların hedefleri ve karakterleri anlaşılmalıdır. Böylece hangi dökümanın hangi aşamada ne kadar kullanılacağı belirginlik kazanaçaktır.
- Doğru tavsiyenin hangi aşamada nereden geleceği iyi bilinmelidir.

Tüm bu dört yöntem sık sık uygulanmalı ve dökümanların güncelliği takip edilmelidir. Böylece çağa ve olaylara ayak uydurmak ve bu şekli ile modern mimariye katkıda bulunmak mümkün olacaktır. Bilgi toplama ve öğrenme sadece şartname hazırlanırken uygulanacak bir süreç değildir. Tüm meslek hayatı boyunca ilgilenilmesi gereken bir süreçtir. Önerisini getireceğimiz enformasyon sistemi ise bu sürece kolaylıkla hakim olabilmemizi sağlamak için yapılmış bir çalışmadır.

3.4.2 Kontrol Dökümantasyonları

Bu bölümde şartname hazırlama sürecinin bir diğer önemli fonksiyonu anlatılacaktır. Proje yönetim disiplininin her sürecinde olduğu gibi, şartname hazırlama sürecinde de sürekli bir geri besleme (feedback) söz konusudur [6, s.1-2]. Şartname hazırlığı her aşamada kontrol edilmelidir. Ancak şartnameyi hazırlayan kişinin aynı zamanda kontrol işlemini de gerçekleştirmesi ancak bir yere kadar mümkün olabildiği gibi hata ihtimalini de arttırmaktadır. Kontrol olayı başlı başına bir prosedür olarak ele alınmalıdır [25].

İşte çoğunlukla 3. Kişilerin (ve çoğunlukla üst yönetim) ilgilendiği bu kontrol sürecine hakim olabilmek üzere bir takım kontrol listeleri hazırlanır. Bu kontrol listelerinin içerikleri ise “Tablo 3.2”deki gibi düzenlenir.

Bu tabloda yer alan A, B, C, D, E, F, G maddeleri, ilgili süreç için hangi kontrol listesinin kullanılacağını gösterir. Tipik bir proje klavuzu için bu şekilde yedi veya

daha fazla ayrı kontrol listesi düzenlemek gerekebilir. Kontrol listelerinin sayısının fazlalığı ayrı seviyede kontrol işlemleri için tasarlanmış olmalarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.1 Bir Kontrol Listesinin Kurgusu [6, s.3-3]

TASLAK ŞARTNAME	PROJE KLAVUZU
<i>Süreç 1</i>	<i>Süreç 2</i>
Şartname İndeksi Kontrol Listesi	2A
Keşif ve İhale Dökümantasyonu	
Kontrol Listesi	2B
• Detaylandırılmış Dökümantasyon	
Şartname Bölümü Kontrol Listesi	2C
• Genel Bölüm	2D
• Detaylı Bölüm	
Koordinasyon Kontrol Listesi	2E
• Keşif ve İhale	
• Sözleşme ve 1. Bölüm	
Diğer şartname bölümleri	2F
Çizimler ve diğer şartname bölümleri	2G
1A	
1B	
1D	
1E	
1F	
1G	

Proje şartnamelerinin başlı başına bir döküman veya bir ana dökümanın parçası olabileceği söylenmiştir. Bu örnekte proje şartnamesi başlı başına bir döküman olarak değil, proje klavuzunun bir parçası olarak değerlendirilmiştir. Bu örnek şunu göstermektedir: Eğer proje ile ilgili bilgiler koordinasyon içerisinde bir enformasyon sistemine dayalı olarak düzenlenirse, tüm proje kontrol süreçleri entegre edilmiş olur ve bu entegrasyon, proje yönetim sürecine hakim olmayı kolaylaştırır [26].

Bu örnekte her ne kadar entegre bir sistemin parçası olsalar da, çizimler, keşif ve ihale dökümanları, proje şartnamesi gibi dökümanların kontrol süreçleri ayrı olarak belirtilmiştir. Bunun nedeni ise şudur: Her bir konunun, ilgili sorumlu yöneticisi tarafından kontrolü gerekmektedir. Proje yöneticisinin sorumluluğu ise bu kontrollerin ne kadar sağlıklı gerçekleştirildiğini izlemektir.

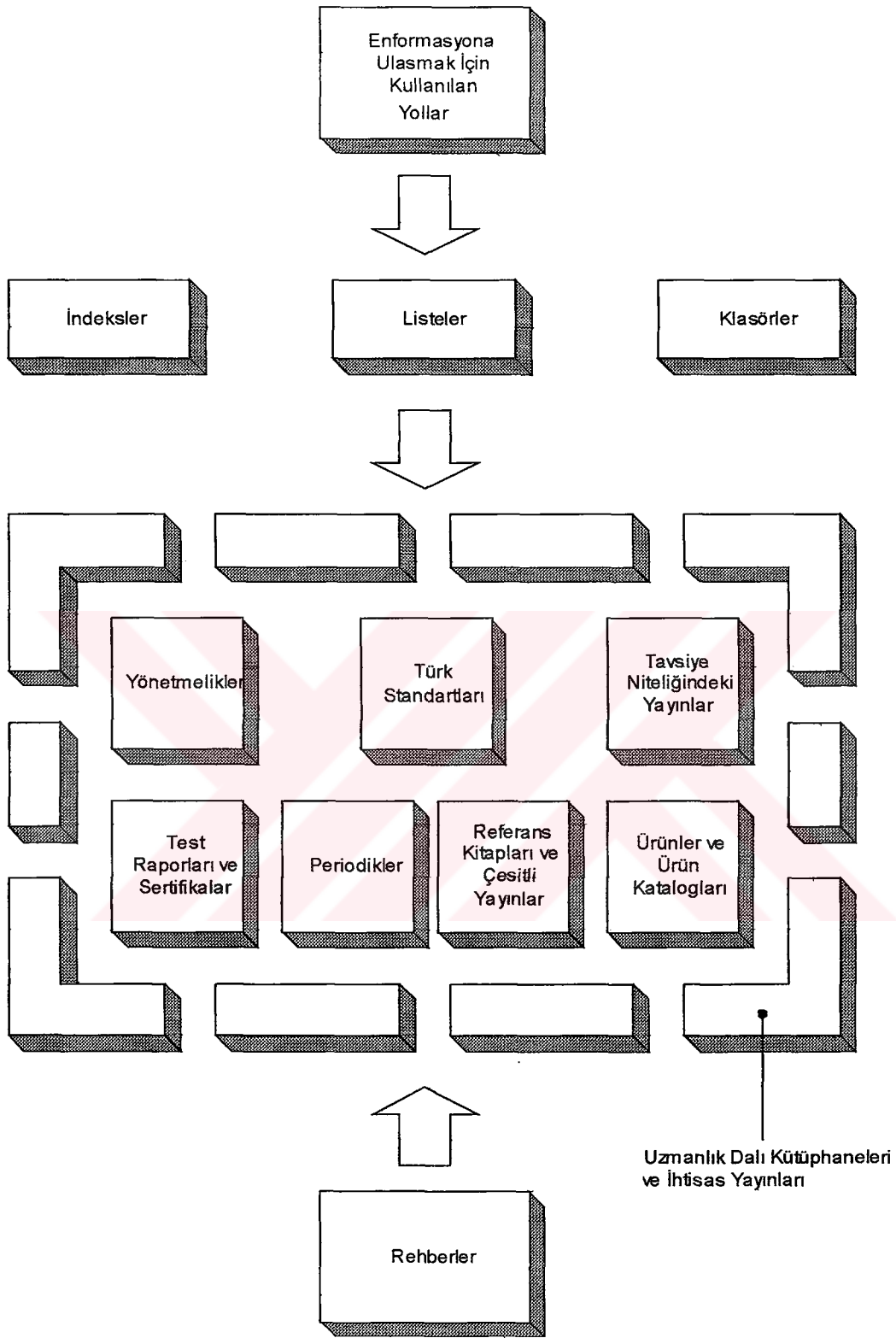
3.4.3 Şartname Oluşturma

Bu bölümde şartname hazırlanırken nasıl bir yöntem uygulanmalıdır, gereksiz maddelerden ve yönlendirmelerden kaçınmak için nelere dikkat edilmelidir. Bu konulara değinilecektir. Kontrol listelerinden ve enformasyon sistemleri açısından, süreç içerisindeki rollerinden de ayrıca bahis açılacaktır.

İngiltere ve Amerika'da şartname hazırlamaya yönelik olarak hazırlanmış klavuzlar vardır. Bu klavuzlar Amerika'da FCSI kurumu ve AIA tarafından ortaklaşa olarak; İngiltere'de ise değişik kuruluşlar tarafından hazırlanmaktadır. Bu klavuzlar çeşitli kontrol listeleri veya yönlendirici rehber dökümanlar olarak hazırlanmaktadır. Klavuzların içeriği, hedefe ve şartnamenin kullanım amacına göre değişiklik gösterebilmektedir (Şekil 3.1 ve Tablo 3.3). Temelde üç çeşit yaklaşım bulunduğu söylenebilir [27]:

- **Yazım Klavuzu** : Temel şartname hazırlama prensiplerine yönelik tavsiyeler yer alır. Böylece şartnameyi hazırlayan, teoride kendi şartnamesini oluşturabilmek için daha iyi bir donanıma sahip olur.
- **Model Şartnameler** : Daha önceki işlere ait olan ve çoğunlukla şartname hazırlayanın o anki ihtiyaçlarına sağlıklı ve tam olarak cevap veremeyen fakat şartname içeriğine adaptasyon ve içeriği genişletme amaçlı olarak bir altyapı bazında kullanılabilecek dökümanlardır.
- **Deyim Kütüphaneleri** : Bu dökümanların en güzel örneği kontrol listeleridir. İçerik olarak model şartnamelere benzerler, ancak bu tür klavuzların bünyesinde çok sayıda ve sadece deyim yer alır. Bunlar ayıklanarak ve yerlerine gerekli deyimler eklenerek spesifikasyon için bir sistem oluşturulur.

“Şekil 3.2”deki örnek, İngiltere’de yapılan bir işe ait şartnamenin küçük bir bölümünü göstermektedir. Ancak bu küçük bölüm şartnamelerde ne tür yanlış bilgilerin kullanıldığını çok iyi sergilemektedir. Bu örnekte gösterilen yanlışlar çoğu kez daha önce yazılmış olan şartnamelerin, kaynak olarak kullanılmasından ve bu eski şartnamelerdeki bilginin güncelliğini kaybetmesinden kaynaklanmaktadır. Hatta bu kopyacılık o kadar ileri gitmektedir ki gereksiz tanımlamaları ayıklamak için dahi zaman ayrılmamaktadır.



Şekil 3-1 Enformasyona Erişim Araçları ve Yöntemler [27]

Tablo 3.3 Türkiye'deki İnşaat ile İlgili Önemli Enformasyon Kaynakları ve İçerikleri

KAYNAK TANIMI	Liste / İndeks	Makale / Özet	Asıl Döküman	Çizim / Detay	Analiz / Rapor
1998 TSE Genel Kataloğu	•				
Türk Standartları (TSE)	•		•	•	•
Yapı Kataloğu (YEM), 1998	•				
Mimarlar Odası İstanbul Şubesi Yapı Kataloğu, 1998	•				
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bayındırlık İşleri Genel Şartnamesi, 1984*			•		
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Genel Teknik Şartname, 1985*			•		
T.C. Devlet Su İşleri Proje Şartnamesi (İstanbul ili için ISKI)			•		
T.C. Karayolları Genel Proje Şartnamesi			•		
T.E.D.A.Ş. Genel Proje Şartnamesi			•		
Diğer Kurum Şartnameleri (Doğalgaz, Telekomünikasyon, v.s.)			•	•	
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Tip Detaylar, 1986*			•	•	
T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Birim Fiyat Tarifleri, 1998					•
İller Bankası Yayınları ve Birim Fiyat Analizleri			•		•
Yönetmelikler			•		•
TÜBİTAK YAE Yayınları**			•	•	•
T.M.M.O.B. Kataloqları, Regülasyonları	•		•		
Çeşitli Periyodikler		•	•	•	•
Basılmış tezler			•	•	•
Ürün broşürleri		•		•	
İnternet	•	•	•	•	•

KAPLAMA ve MONTAJ İŞLERİ

A Ahşap Kaplama

Kullanılacak ağaç tamamen mevsimlenmiş ve en yüksek kalitede olacaktır. Ağacın kalitesi ve cinsi kullanım amacına göre değişiklik gösterebilir.

Karkas işlerinde kullanılacak ağaç Douglas Fir firmasından temin edilecektir. kullanılacak ağaç, Kiraz rengi, Meşe rengi veya Kanada ladini renginde olacak ve ağaç kalitesi B.S. 1860: 1952 standartına uygun olacaktır.

Montaj işlerinde kullanılacak yumuşak ağaç, özel seçilmiş Douglas Fir marka veya kiraz rengi başka bir ağaç olacaktır. Döşeme kaplaması için kullanılacak parke ağacı B.S. 1297 ile ve montaj işçiliğinin ve ağacın kalitesi açısından B.S. 1186 ile uyumlu olacaktır.

Sert ağaç işlerinde ise bulunabilen en yüksek kalitedeki ağaç seçilecek ve bu ağaç mimar tarafından seçilen numunelere uygun olacaktır. Burada bahsi geçen sert ağaç, B.S. 881 - Sert ağaç için İngiliz normları'na uygun olacaktır.

B Seçilmiş Ağaçlar

Seçilen her tür ahşap malzeme "Seçilmiş" olarak anılacak, ve cila ve enprenye işlemleri için temiz tutulacaktır. (Burada nem oranına ilişkin bilginin de yer alması gerekiyordu)

Yardımcı olmayan gereksiz açıklama

Diğer çeşitlerin kullanımına aynı şartnamenin CP 112 Kısmı, Bölüm 2, Tablo 9 ve 9a'da izin verilmiş.

B.S. 4978: 1975 Standartı ile çok üzerine çıkmıştır.

Bu standart dış çevrede kullanılacak sınıftaki ahşap elemanları kapsar

Şekil 3.2 Şartname hazırlanırken yapılan hatalar [28]

Bu çalışma ağırlıklı olarak performans tipi şartnameler ile ilgilendiği için, detaylandırma süreci ile şartnamenin oluşturulma sürecinin koordinasyonuna ilişkin örneklemlerde bulunulmayacaktır.

3.5 Şartname Hazırlama Teknikleri

3.5.1 Referans Veya Açıklama Yolu İle Şartname Hazırlanması

Yayınlanmış bir dökümana referans göstererek şartnamelerin hazırlanması; şartname dökümanlarının büyüklüğünü azaltmak için kullanılan alışlagelmiş bir yöntemdir. Şartname hazırlamak için sık sık belli teknik ve endüstriyel dökümanlara referans göstermek gerekmektedir. Aksi halde proje dökümanları olağan dışı bir şekilde büyüyebilir. Böylece hazırlanması ve okunabilmesi için çok geniş zaman gerekir. Tabii ki böyle bir çalışmayı yaparken referans

gösterilen dökümanın hala kullanılmakta olduğundan ve güncelliğinden, geçerliliğinden emin olmak gerekir.

Öte yandan referanslar yolu ile bir şartnamenin hazırlanması, bir takım hususlara dikkat edilmediği takdirde istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Mesela şartnameyi yazan kişinin, okumadan bir dökümanı referans göstermesi ve böylece konu ile ilgisi olmayan gereksiz detayların, yüklenici tarafından okunmak zorunda bırakılması, veya yüklenicinin bu dökümanı şantiyesinde bulundurmaması gibi bir durum söz konusu olabilir; ya da referans gösterilen döküman, aslında proje mimarının ayrıntılamasını gerektiren hassas detaylar hakkında, çeşitli uyumsuzluklar gösteren tanımlamalar, teknikler içerebilir. Şartnamenin referans yolu ile mi yoksa anlatım yolu ile mi yazılacağına karar vermeden önce menfaatler ve zararlar tartılmalıdır:

- Referans gösterilen dökümanın durumu nedir? Geçerliliğini koruyor mu? (Yönetmelik veya koşulsal hususlardan ziyade teknik anlamda geçerli olmalı.) Güncel mi? (Halen yürürlükte olmasından ziyade güncel teknikleri ve yöntemleri açıklaması gerekir.)
- Bulunması kolay mı? Maliyeti nedir? Yüklenici, ilgili dökümanın tamamını mı edinmeli, yoksa güvenli bir şekilde özet bir döküman ile yetinebilir mi? Yüklenici, malzeme üretenlere veya alt yüklenicilere ait alternatif dökümanlardan faydalanabilir mi?
- Referans gösterilen döküman yüklenici için uygun mu? Açık bir dil ile yazılmış mı? Yazılanların ne kadarı yapılacak olan iş ile birebir ilişkili? Bu kısımlar kolayca ayırd edilebiliyor mu? Eğer bu ayrımı yapmak kolay değil ise, şartnamenin güvenilirliği ve etkinliği açısından, referans gösterirken, bu bölümleri daha ayrıntılı olarak belirtmelidir.(Prescription)
- İlgili dökümanın ne kadarına referans gösteriliyor? Bir dökümanı önce referans gösterip sonra da içinden sadece birkaç paragrafı referansın konusu yapmak anlamsızdır. Bu takdirde tanımlayıcı bir teknikle ilgili paragrafları şartnamenin içerisine doğrudan dahil etmek daha doğrudur.

3.5.2 Opsiyon ve Alternatiflerin Belirtilmesi

Bir performans şartnamesi, yükleniciye, alt yüklenicilere veya malzeme üreten firmalara (supplier), kabul edilebilir bir maliyet içerisinde, tatmin edici bir sonuç sağlanabilmesine yönelik bir hedef tanımlamalıdır. Nevarki bu durumda, detay tasarımına yönelik süreçler yüklenicilerin üzerine yıkılmış olmaktadır. Oysaki bu yükleniciler için ekstra bir yük ve ekstra masraflar anlamına gelmektedir. Bunun

yerine kuralcı bir şartname hazırlanarak, alternatif ürünler, metodlar, üretici firmalar ve alt yükleniciler önerilerek bu tür şartnamelerin getirdiği sınırlamalar bir nebze olsun yumuşatılabilir. Böylece ana yüklenici – örneğin – alt yüklenicilerini seçerken güvendiği firmalar ile çalışabilecek ve maliyetler, kalite ve zaman açısından en iyiyi seçebilme şansına sahip olabilecektir [1, s.21]

3.6 Şartname Türleri

Bu bölümde başlıca şartname türleri anlatılacaktır. Her tür şartnamenin hazırlanma tekniği ve süreçleri farklılık göstermektedir. Asal olarak iki tür şartname vardır [1, s.20]

i. Preskriptif Şartnameler

ii. Performans Şartnameleri

Performans şartnameleri bu tezin asıl inceleme konusudur. Preskriptif şartnameler ise daha geniş kapsamlı dökümanlardır. Kelimenin kökü İngilizce'deki "Prescription" sözcüğünden gelmektedir; "şart koşturmak", "kural koşturmak", "ayrıntıları ile belirtmek" manalarına gelmektedir. Bu bağlamda bundan böyle bu tür şartnameler "Kuralcı" şartnameler olarak anılacaktır.

3.6.1 Performans Kriterleri ile veya Şart Koşma Yolu ile Tarifleme:

Performans kriterleri ile bir şartname hazırlanıyorsa çoğunlukla herhangi bir ürüne ilişkin standartlar ve regülasyonlar referans gösterilir. Bu tür dökümanlar o ürüne ait kalitatif değerlerin tanımlarını yaptıkları gibi fonksiyona yönelik gereklilikler ve sonuç ürünün tanımlanan kalite parametrelerine uygunluğunun ne şekilde test edilmesi gerektiği gibi hususları da açıklar.

Eğer kuralcı bir yöntemle şartname hazırlanıyorsa (Prescription) bu durumda çoğunlukla bir standartın veya regülasyonun belli bir kısmına referans gösterilmesi söz konusudur (öm: Doğal Taş Kaplamalar TS1910 Bölüm 2). Detaylı olarak ne tür işçiliklerin kullanılacağı, hangi tekniklerin uygulanacağı ve malzeme temini ayrıntılı olarak açıklandığı için test ve ölçmeye yönelik daha detaylı bilgiler verilebilir. Standartın dışına taşılarak özel üretimlere ilişkin detaylı tanımlamalar yapılabilir. Bu bağlamda şartname hazırlama süreci başlıca iki aşama olarak değerlendirilebilir.

- i. **Performans gereksinimlerinin belli bir elemana, sisteme, birleşime, bileşene veya malzemeye bağlı olarak belirtilmesi.**
- ii. **Belirtilen performans kriterlerini sağlamak üzere kullanılacak ürün, malzeme, ve işçiliğe ait niteliklerin belirtilerek o işe has özel şartların açıklanması.**

İkinci aşamada belirtilen şartname türü, ülkemizde özellikle devlet eli ile yaptırılan işlerde kullanılan türden, tarifleyici bir niteliği olan geleneksel; yani kuralcı şartname terminolojisini anlatır. Eğer proje şartnamesi sadece performans gereksinimlerini içerecek biçimde hazırlanır; üreticiyi ve/veya yükleniciyi, malzemenin, üretimin ve işçiliğin niteliği, ölçüsü ve uygulama tekniği açısından serbest bırakır ise bu tür şartnamelere “Performans Şartnamesi” adı verilir [1, s.20].

3.7 Performans Şartnameleri

Bu bölümde performans şartnamelerinin fonksiyonları ve içerikleri irdelenecek, kullanımlarına ilişkin betimlemeler yapılarak inşaat sektörüne yönelik hazırlanacak bir performans şartnamesinin ne gibi kalitatif parametreleri içermesi gerektiği sorgulanacaktır. Bu noktada üzerinde durulması gereken en önemli konu şudur: Performans şartnamesi konsepti bir şartname türünden çok bir şartname hazırlama tekniğidir. Bu teknik, normal preskriptif bir şartnamede sıkça kullanılır. Eğer bir şartname tamamen bu tekniğe dayalı olarak hazırlanıyor ise o taktirde bu tür şartnamelere – hazırlama tekniği ile ilişkili olarak – “Performans Şartnamesi” adı verilir.

Performans kavramı, kullanıcı ihtiyaçlarından bilimsel yöntemler ile ortaya çıkarılan kriterleri kullanarak; bütün dış etkileri ve iç ilişkileri göz önüne alıp; ihtiyaçları karşılayacak somut çözümlerden bağımsız; bir ürünü belirlemek ve değerlendirmeye imkan sağlamak olarak tanımlanır.

Perfomans standardı ise yapı bileşenini, çözümlerden bağımsız olarak belirli dış etkiler karşısında sağlaması gereken performans kriterleri ile tanımlayan parametreler topluluğudur. Bir performans şartnamesi bu bağlamda bina

bileşenlerinin hangi performanslarının standartlaştırılacağı ve bu performans değerlerinin nasıl belirleneceği ile ilgilenir [23, s.5-8].

3.7.1 Bina bünyesinde yer alan elemanlar için hazırlanan performans şartnameleri

“Performans Şartnamesi Konsepti”, malzeme ve eleman ve bileşenlerden oluşan “Birleştirilerek Oluşturulan Yapı (*Component Building*)” kavramı ile ilişkili olarak ortaya çıkarılmış bir kavramdır. Bu yapısından dolayı, yerinde bitirilmiş işin niteliğinden ziyade, yapıyı oluşturan elemanların ve bileşenlerin performansları üzerine odaklanmaktadır.

Performans şartnamesi tekniği, şartnameyi hazırlayan kişiye pek çok bakımdan esneklik tanıdığı için bazı konularda kolaylıklar sağlar. Şartnamede daha az detaya inilmesini; dolayısı ile şartnamenin daha rahat anlaşılabilir olmasını sağlar. Nevar ki artık üretimi belli standartlara oturmuş pekçok çeşit inşaat bileşeni mevcuttur. Şartnamenin preskriptif veya performans terimleri ile yazılmış olması bu tür bileşenlerin uygulamasında, yüklenici için çok önemli değildir.

Preskriptif şartnameler ile performans şartnameleri arasındaki fark, özel üretimlerde (*purpose made*) belirginleşir. Bu iki teknik arasındaki seçim, gerçekleştirilecek olan imalatın niteliğine göre değişmektedir. Bazı özel konular Şartnameyi hazırlayan kişi tarafından, uygulanacak olandan daha iyi biliniyor olabilir. Dolayısı ile preskriptif bir anlatım kullanılır. Ancak özel bir polikarbonat örtü uygulaması gerçekleştirilecekse, bu konuda uzman bir firma projeyi üstlenebilir, şartnameyi hazırlayan kişi ise konu ile ilgili performans gereksinimlerini tanımlayarak, teknik konuların çözümünü uzman firmaya bırakabilir [1, s.20].

3.7.2 Mühendislik hizmetleri için hazırlanan performans şartnameleri

Ülkemizde, devlet eli ile yaptırılan taahhüt işlerinde uygulanan sistem şu şekildedir: Uygulaması gerçekleştirilecek olan proje, avan projeleri üzerinden ihaleye çıkarılmaktadır. Daha sonra, önceden belirlenmiş müşavir bir kurum (ihale öncesi dökümanları da (sözleşmeler, ön keşif, çeşitli ön projeler, v.b.) bu müşavir firma hazırlamaktadır.), avan projeler üzerinden, keşife uygun uygulama projelerini ihaleyi kazanmış olan yükleniciye vermektedir. Yüklenici firma ise elindeki sözleşme ve

şartnamelerde belirtilmiş olan performans standartlarına uygun olarak detay projeleri hazırlamaktadır. Daha sonra bu projeler, müşavir firma tarafından ilgili standartlara uygunluğu kontrol edilerek onaylanmakta ve uygulama gerçekleşmektedir.

Bu süreçte ilginç olan nokta şudur: Proje ihaleye ıkarkenki safhada, çokça eksikleri olan ve çelişkiler de içerebilen bir “şartname” söz konusu iken, uygulama safhasında, eksiksiz bir “Performans şartnamesi” oluşmaktadır. Bu performans şartnamesi içerisinde pekçok mühendislik uygulamasına ilişkin spesifikasyonlar bulunmaktadır. Ancak bu birikim sonraki uygulamalara aktarılamamaktadır.

Bu süreç yurtdışında da ülkemizdekine benzer biçimde işlemektedir. Ülkemizdeki süreçlerden farkı ise şudur: Yurtdışında yapılan uygulamalarda, o projeye ilişkin bilgi ve tecrübeler, şartnameler bir veritabanında toplanarak daha sonraki projelerde kullanılmakta, kalite seviyesi her yeni uygulamada daha yukarılara çekilebilmektedir.

Mühendislik uygulamalarına yönelik performans şartnameleri hazırlanırken göz önüne alınması gereken kriterler şunlardır:

- Belirtilen standartlara uygun üretimin maliyeti
- Aynı üretime ilişkin belirtilen standartlar arasında çelişki(ler) olup olmadığı
- Güvenilir, ekonomik ve uygulanabilir test metodlarının bulunup bulunmadığı
- Subjektif ihtiyaçların tanımının (Örn: Estetik) nasıl yapılacağı
- Yüklenici, taşeron, veya üretici firmanın belli bir detayın çözümüne yönelik yeterli bilgi beceri ve tecrübesinin bulunup bulunmadığı
- Hazırlanacak olan detayın, toplam iş (o detay ile ilişkili diğer işler) üzerindeki maliyet etkisi
- Farklı alternatifler söz konusu olduğunda fizibilite sonuçlarının korunması

3.7.3 Performans şartnameleri’nin içerikleri

Bu kısımda performans şartnamelerinde ilgi standartların hangi seviyelerde ve ne tür bir sınıflandırma ile yer almasının gerektiği araştırılacaktır. Bu parametrelerin tamamı listelenerek, böylesi bir şartnamenin strüktürü ortaya konulmaya çalışılacaktır. Bundan sonraki işlem, ilgili standartları ve tanımlamaları seçerek yerlerine yerleştirmek ile sınırlıdır. Bu sınıflandırma "Deyim Kütüphanesi" cinsinden bir klavuz oluşturacaktır. Standartları seçerken ve çeşitli regölasyonlara referans

gösterirken; herhangi türde bir şartname hazırlanırken dikkat edilmesi gereken türden her türlü inceliğe dikkat etmeye büyük bir özen göstermelidir (Bknz. Bölüm 3.6) [1, 20, 31 - 39].

3.7.3.1 Performans Şartnamesi Oluşturmaya Yönelik Parametre Seviyeleri

Bir performans şartnamesi hazırlanırken kullanılacak standartlar şu seviyelerdeki bilgi ile ilgili olabilir [29, 30 – 39]:

i. Bina Seviyesi

- A. Bina tipolojileri düzeyinde performans gereksinimleri (Kamu Yapıları, Konutlar, Sosyokültürel Yapılar, v.b.)
- B. Bina'yı oluşturan mekanlar düzeyinde performans gereksinimleri (Oda, Mutfak, Salon, Kantin, v.b.)

ii. Yapı Seviyesi

- A. Yapı seviyesinde performans gereksinimleri (Deprem dayanımı v.b.)
- B. Yapı ana sistemleri seviyesinde (Ana bileşenler) performans gereksinimleri (Boyutsal toleranslar, stabilite, sağlamlık, v.b.)
- C. Yapı alt sistemleri seviyesinde (Alt bileşenler) performans gereksinimleri (Isı geçirgenliği, nefes alma, v.b.)
- D. *Malzeme düzeyinde performans gereksinimleri*

Burada listelenmiş performans parametresi gruplarına ilişkin değerlendirmeleri bir enformasyon sistemi altında uzman bir sistem kullanarak gerçekleştirebilmek için şu tür çalışmaların yapılması gerekmektedir:

- Mekanlara yönelik getirilmiş bir kodlama sistemi yoktur. Böyle bir sistem:
 - A. mekanın içinde yer alacağı bina
 - B. iklim koşulları
 - C. mekanın kullanım sıklığı
 - D. mekanın büyüklüğü
 - E. mekanın bulunduğu yer
 - 1. binanın ortası
 - 2. kuzey
 - 3. batı
 - 4. ara yön
 - 5. v.b.

gibi unsurlar gözönüne alınarak geliştirilebilir. Bu unsurlar tasarıma yönelik bir "*performans katsayısı*"nı belirlerken kullanılabilir.

Oluşturulan bu sistem ise şartname hazırlamaya yönelik bir standart haline getirilerek bir TS numarası verilmeli ve bu standardı ortak bir şartname dili olarak kullanılmalıdır. Fransa'da AFNOR, Amerika'da ANSI, İngiltere'de BSI, Almanya'da DIN, v.b. diğer birçok ülkenin milli standart enstitüleri tarafından bu tür standartlar oluşturulmuştur. Bu tür formatlar meslek profesyonelleri tarafından çok çabuk kabul gördüğü gibi, bu standartların geliştirilmesi yolunda katılım potansiyelini arttırıcı bir etken olmuştur.

- Bina bileşenlerinin detaylandırılmasına yönelik bir çalışma yoktur. Böylesi bir çalışma:

A. Malzemelerin bir araya geldiklerinde gösterdikleri

1. Zamana dayalı
2. Kimyasal tepkimelere dayalı
3. Biyolojik olaylara dayalı
4. Dış etki süreçlerine dayalı

etkileşimler değerlendirerek oluşturulabilir. Oluşturulan formülasyonlar bileşenler arası interaktif bir "*performans katsayısı*" belirlemek üzere kullanılabilir.

- iii. **Bir performans şartnamesinde, malzemeye yönelik standartlar yer almamalıdır. Malzeme ile ilgili standartlar sadece, "Yapı Bileşeni" tasarımı yaparken bahsi geçen "İnteraktif Performans Katsayısı"nı belirlerken kullanılacak birer girdi (parametre) dirler.**

Bu örneklerde bahsi geçen performans katsayısını oluşturmadaki amaç, daha sonra oluşturulan bina - yapı sistemine ilişkin genel bir performans puanı elde ederek, gelecekte binalara da birer "... Türk Standartı'na uygundur" şeklinde TSE damgası vurulmasını mümkün kılacak süreçleri başlatmaktır. Bu konu da ayrı bir araştırmanın konusu olarak bu tezin kapsamı dahiline alınmış, sınırları dışında bırakılmıştır.

3.7.3.2 Örnek Bir Performans Şartnamesi Kurgusu

Bu bölümde yukarıda oluşturulan değerlendirmeler ışığında örnek bir "Performans Şartnamesi" kurgusu oluşturulacaktır. Bu kurgu bir model olmayıp, sadece

bileşenlere yönelik performans kriterlerini hangi seviyelerde ve ne şekilde vermek gerektiğini, ve bu kriterlerin neler olduğunu açıklamak amacı ile yaratılmıştır.

Bu örnekte şartname içerikleri maddeler halinde düzenlenmiş olmakla birlikte, böylesi bir düzenleme şartnamenin okunabilirliğini ve anlaşılabilirliğini sınırlamaktadır. Henüz ortaya konacak olan modelin tanımı yapılmadığından dolayı ve şu aşamada sadece parametrelerin ayrıntılı tanımları yapılacağı için bu hususu görmezlikten geliyoruz [1, 6, 29, 32].

i. Genel Açıklamalar

- A. Amaç
- B. Tanımlamalar
- C. Yükümlülükler
- D. Proje Standartları
- E. Bina Düzeyinde Uyulması Gereken Standart ve Yönetmelikler
 - 1. Isı Korunumu Yönetmeliği
 - 2. Deprem Yönetmeliği
 - 3. Yangın Emniyeti ile İlgili Yönetmelikler
 - 4. Akustik - Ses Kirliliği ile İlgili Yönetmelikler
 - 5. Genel Boyutsal Toleranslar
 - 6. Özel Konular
 - 7. Güvenlik
- F. Test ve Ölçüm Teknikleri

ii. Mahaller Düzeyindeki Performans Gereksinimleri

- A. Genel Konular
- B. Kapsam
- C. Proje Programına Göre Mekan Tanımları
- D. Mekanlara Göre Performans Gereksinimleri
 - Oluşturulması düşünülen enformasyon sistemi çerçevesinde, program otomatik olarak bina programından ilgili mekanların performans gereksinimlerini okuyarak liste halinde bu bölüme yerleştirebilir. Bunun için belli başlı mekanların performans gereksinimleri bilgisayara önceden girilmiş olmalıdır.
 - Projeye özel ve bilgisayarda yer almayan mekan bölümlerinin performans karakteristikleri ise bu aşamada otomatik olarak açılan bir form ile tanımlanabilmelidir.
- E. Test ve Ölçüm Prosedürleri

iii. Yapı Elemanları Düzeyinde Performans Gereksinimleri

A. Genel

B. Tanımlamalar

1. Dayanıklılık Parametreleri

a) Statik Parametreler

- Basınç gerilmesi (compression)
- Çekme gerilmesi (Tension)
- Kesme dayanımı (Shear)
- Burulma dayanımı (Torsion)
- Kırılma modülü (Elastisite)
- Sertlik

b) Dinamik Parametreler

- Rüzgar
- Deprem

c) Mekanik Parametreler

- Yük altında deformasyon
- Darbe dayanımı
- Ayrılma - Yarılma dayanımı
- Patlama dayanımı
- Yorulma dayanımı
- Aşınma direnci (Abrasion resistance)
- Çizilme, sürtünme, fırçalama dayanımı (Scratching, scrubbing, scuffing resistance)

d) Kimyasal Parametreler

- Adezyon (Tutunma, Adhesion of coatings)
- Solma dayanımı (Color fastness)
- Ozon etkisi, korozyon

2. Güvenlik ve Konfor Parametreleri

a) Kimyasal Parametreler

- Yangın direnci (Fire resistance)
- Alev yayılımı (Flame spread)
- Duman üretimi (Smoke development)
- Zehirlilik
- Zehirleyicilik (Toxicity)
- Kimyasal duman (Chemical fumes)

b) Fiziksel Parametreler

- Kayma direnci (Slip resistance)
- Boyutsal stabilite
- Radyasyon geçirimi

- c) Biyolojik Parametreler
 - Hijyen
 - Haşere - Bakteri üremesi (Vermin infestation)
 - Bakteri dayanımı
 - Küf Direnci (Mildew resistance)
 - Zehirleyici Etkiler
- d) Isısal (Thermal properties)
 - Isıl genişleme (Expansion)
 - Isı geçirgenliği (Transmittance)
 - Isıl direnç (Resistance)
 - Isıl iletim (Conductance)
 - Isıl şok
 - Donma ve çözülme derecesi
 - Yanma derecesi
- e) Pnömatik Parametreler
 - Hava enflitrasyonu
- f) Hidrolik Parametreler
 - Su emicilik (Absorbtion)
 - Boyutsal değişim
 - Su toplayıcılık (Blistering)
 - Donma - Çözülme
 - Buhar geçirgenliği (Water vapor transmission)
 - Buhar tutma (Permeability)
 - Nem genişmesi ve kuruma büzülmesi (Moisture expansion & drying shrinkage)
- g) Akustik Parametreler
 - Ses iletimi (Sound transmission)
 - Ses yutuculuk (Sound absorbtion)
 - Gürültü indirgeme katsayısı (Noise reduction coefficient)
- h) Optik Parametreler
 - Renk
 - Işık geçirgenliği
 - Yansıtma
 - Ultraviyole dayanımı

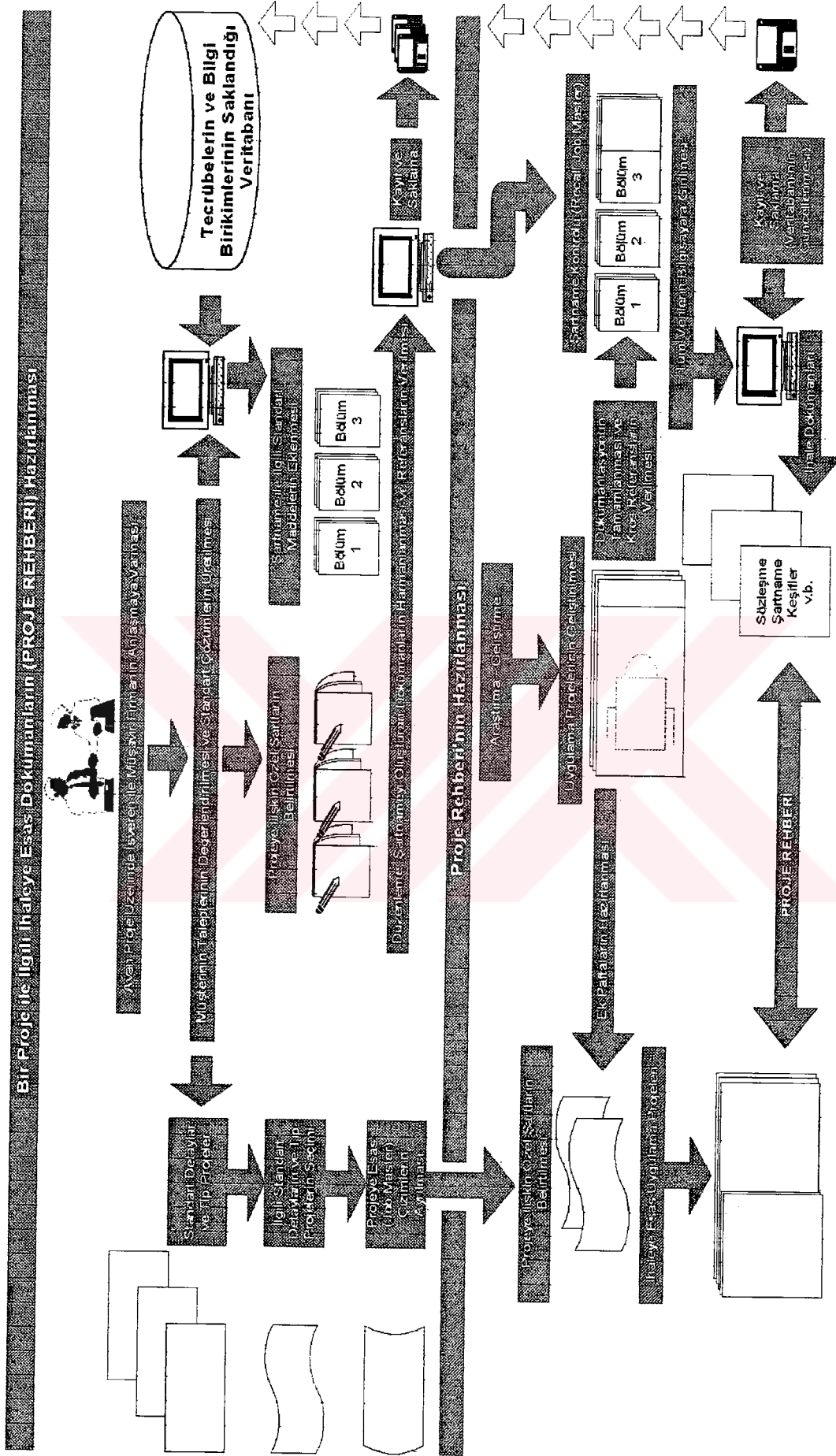
Bölüm 4. ENFORMASYON SİSTEMLERİ

Enformasyon sistemlerini kavramsal ve nesnel boyutları ile açıklamadan önce, bu konuya niçin değinildiğini açıklamakta fayda görülmektedir. Çalışmanın amaçlarında da açıklandığı gibi bu çalışmada kalite yönetimi için hazırlanmış olan, proje enformasyonunun koordinasyonunu da sağlayabilecek, ilişkisel veritabanı yapısında bir model önerisi getirilecektir. Böyle bir modeli ortaya koyabilmek için de enformasyon sistemlerinin teknik altyapısı kadar bu altyapının ne şekillerde kullanılabileceğini de bilmek gereklidir. Böylece ortaya konan modelin yapısı ve fonksiyonu daha iyi anlaşılabilir. Enformasyon sistemleri ile, proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlayacak bir omurga çerçevesinde nasıl bir kurgunun oluşturulabileceği, “Şekil 4.1”de gösterilmiştir.

4.1 Enformasyon Sistemleri’nin Kavramsal Boyutları

Enformasyon sistemleri’nin kavramsal boyutlarını ele aldığımız zaman kastettiğimiz şey, enformasyon sistemlerinin temel alt sistemleridir. Günümüz bilgi iletişim sistemleri teknolojisi çerçevesinde gelişen bu kavramlar şu şekilde adlandırılmaktadır [40, 41]:

- Veri işleme sistemleri
- Yönetim enformasyon sistemleri
- Karar destek sistemleri
- Ofis otomasyon sistemleri
- Uzman sistemler



Şekil 4.1 Enformasyon Sistemleri'nin Proje Şartnamesi ve Rehberi Hazırlanırken Kullanımına İlişkin Bir Akış Şeması [30]

Listelenmiş olan bu kavramsal enformasyon sistemleri, birbirlerinden ayrı şeyler değildir. Birbirlerinin gelişmiş şekillerini temsil ederler. Değişik ihtiyaçlara göre gerekli seviyelerde kullanılırlar. Alt seviye bir enformasyon sisteminden istenilen bir üst seviyeye kolaylıkla geçiş yapılabilir. Sonuçta her enformasyon sistemi bir “veritabanı” olgusuna dayanmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda önerilecek olan model ise bir “Karar Destek Enformasyon Sistemi”ne uygun olarak tasarlanacak, ancak bunun bir “Uzman Sistem”e uyarlanması gerekliliği vurgulanacaktır. Önerilecek model, yapısı itibari ile de kolaylıkla bir uzman sistem haline getirilebilir şekilde tasarlanacaktır.

4.1.1 Veri İşleme Sistemleri

Veri işleme, 4 temel işlevi kapsamaktadır:

- Veri toplama
- Veriyi kullanma (manipülasyon) (Veri kullanma; sınıflama, sıralama, hesaplama ve özetlemeden oluşmaktadır.)
- Veri depolama
- Belge hazırlama (Belge hazırlama, bir özel işlem ile veya otomatik olarak başlatılabilir.)

Veri işlemeyi diğer uygulama alanlarından ayıran bazı karakteristiklerinden söz edilebilir. Veri işleme yapılması gerekli görevleri icra eder, standartlaştırılmış olan prosedürlere sıkı sıkıya bağlıdır, ayrıntılı verileri kullanır, öncelikle tarihsel veriler üzerinde yoğunlaşır ve diğer aktivitelerin bir yan ürünü olarak problem çözücü enformasyon sağlar.

Veri işleme, firmanın koşullarını özetleyen standart raporlar üreterek ve diğer bilgisayar destekli enformasyon alt-sistemleri tarafından kullanılmakta olan veri tabanını sağlayarak problem çözümüne katkıda bulunur.

4.1.2 Yönetim Enformasyon Sistemi (MIS - Management Information System)

“Yönetim Enformasyon Sistemi”, bilgi ve verileri, benzer gereksinimleri olan kullanıcılar için kullanılabilir hale getiren bilgisayar tabanlı bir sistem olarak tanımlanabilir. Kullanıcılar genellikle formal bir örgütsel varlık (firma veya yardımcı bir alt-birim) oluşturular. Enformasyon, geçmişte ne olduğu, şu an nelerin olmakta olduğu, gelecekte nelerin olabileceğine dayanarak firmanın tümünü veya firmanın önemli sistemlerinden birini tasvir etmektedir. Enformasyon, periyodik raporlar, özel raporlar ve matematiksel simülasyonların çıktıları şeklinde kullanılabilir bir hale getirilmektedir. Enformasyon çıktıları hem firma yöneticileri hem de yönetici olmayan firma personeli tarafından kullanılmaktadır. Veri işleme sisteminin aksine, yönetim enformasyon sisteminin çevreye enformasyon sağlama zorunluluğu bulunmamaktadır.

4.1.3 Karar Destek Sistemleri

Veri işleme ve yönetim enformasyon sistemlerinin her ikisinden de yöneticiler enformasyon elde edebilmektedirler. Bununla beraber, söz konusu sistemler tüm firmayı veya bir örgütsel birimi kapsayan, çok sayıda yöneticinin enformasyon gereksinimine yanıt verecek şekilde oluşturulmamışlardır. Karar destek sistemleri kavramı, işte bu gereksinimi karşılamak üzere ortaya atılmıştır.

Karar destek sistemlerinin hedefi, alınan kararları daha etkin hale getirmek değildir; uygun kararların, daha kısa sürede alınabilmesini sağlamaya yardımcı olmaktır. Bu sistemde veri tabanları, veri işleme sistemi tarafından sağlanan verileri de kapsamaktadır. Böylece, veri tabanının içindekiler üç ayrı yazılım alt sistemi tarafından kullanılmaktadır:

- Rapor yazılımı,
- Matematiksel modeller,
- Grup karar destek sistemi yazılımı,

Söz konusu bu üç yazılım sistemi, karar verirken yöneticiye üç temel şekilde destek vermektedir: Rapor yazma yazılımı raporlar şeklinde, matematiksel modeller simülasyon sonuçları şeklinde enformasyon üretmektedir. Grup karar destek

sistemi yazılımı ise, problem çözümü başladığında grup üyeleri arasında iletişimi kolaylaştırmaktadır.

4.1.4 Ofis Otomasyon Sistemi

Kelime işlemcileri piyasaya ilk defa çıkışından bu yana , diğer teknolojiler ofis işlerine uygulanmışlar ve hep birlikte ofis otomasyonu olarak tanımlanmışlardır. Ofis otomasyonu başta enformasyon iletişimi ile ilgili, hem firmanın içinde hemde dışındaki kişilerle olan tüm formal ve enformal elektronik sistemleri kapsamaktadır. Ofis otomasyonu, veri işleme yeteneğine sahip olmadığından, sadece veri tabanı içindeki enformasyon ile sınırlıdır. Bu enformasyon, veri işleme sisteminin, verinin toplanmasına benzer bir yolla, firmanın veritabanı sisteminden toplanmaktadır. Ofis otomasyonu uygulamalarına örnek olarak aşağıdaki konu başlıkları verilebilir :

- Kelime İşlem
- Elektronik Posta
- Sesli Posta
- Elektronik Takvim
- Audio Konferans
- Video Konferans
- Bilgisayar Konferansı
- Masaüstü yayıncılık

4.1.5 Uzman Sistemler

Bilgisayar ile uğraşan bilim adamları ve enformasyon uzmanları arasında en ilgi çeken bilgisayar destekli enformasyon sistemi alt - sistemi, yapay zekanın bir alt birimi olan uzman sistemlerdir. Karar destek sistemlerinin aksine uzman sistemler, yöneticinin sorun çözme yeteneğini onun normal kapasitesinin ötesine taşıma potansiyeline sahiptirler. Bir uzman sistem dört ana bölümden oluşmaktadır:

- Bir kullanıcı arabirimi
- Bir bilgi tabanı (knowledge base)
- Bir çıkarım mekanizması (inference engine)
- Geliştirme mekanizması

Bilgi tabanı, uzman sistemin yardımcı olmak üzere tasarlanmış olduğu sorunun mantığını ifade eden kurallardan (rule) yararlanmaktadır. Çıkarım mekanizması, bilgi tabanının içindekileri işleyerek, insan beyninin yaptığına çok benzeyen bir yolla muhakeme (reasoning) yapmaktadır. Geliştirme mekanizması, “Uzman Sistem Kozası” (shell) denen programlama dilleri veya önceden yazılmış olan “sonuç çıkarma mekanizmalarını” kapsar.

Uzman sistemlerin hem firma hem de yönetici tarafından kullanılmasında faydalar olmakla birlikte, bazı sınırlamalar da söz konusudur. “Neural Network”leri de kapsayan ve devam etmekte olan araştırmaların gelecekte oluşturulacak olan uzman sistemlerin yeteneklerini arttıracığı beklenmektedir.

“Uzman Sistem” kavramı; bir uzmanın bilgisinin, bilgisayar ortamında depolanabileceği ve gereksinim duyulduğunda diğer çalışanlar ve servisler tarafından kullanılabileceği prensibine dayanmaktadır.

Uzman sistemler, karar destek sistemlerine benzemektedir. Çünkü, her ikisinde de kullanıcılara, yüksek düzeyde sorun çözücü bir destek sağlama amacıyla yola çıkılmıştır. Bununla birlikte, bu iki bilgisayar destekli enformasyon alt - sistemi iki yönden birbirinden farklılık göstermektedir:

- Karar destek sistemleri; bir yönetici için, sorunun nasıl çözülmesi gerektiğine dair inanışlarını, bilgi ve tecrübelerini yansıtan rutinler içerir. Karar destek sisteminin ürettiği karar, yöneticinin stili ve yeteneklerini yansıtmaktadır. Diğer yandan, uzman sistemler ile karar verilirken, yöneticinin yeteneklerinin aşılabilmesi fırsatı yakalanabilmektedir. Örneğin, bir bankanın yeni yatırım danışmanı önde gelen bir uzman tarafından tasarlanmış olan uzman sistemi kullanabilir ve uzmanın bilgisini kendi yatırım kararlarına ortak edebilir.
- İkinci farklılık , uzman sistemin belirli bir çözüme ulaşmada izlediği muhakeme çizgisini açıklayabilme yeteneğidir. Çoğu durumda, sorunun çözümüne nasıl ulaşıldığının açıklanabilmesi, çözümün kendisinden daha değerlidir.

4.2 Veritabanları (Database)

Veritabanları, enformasyon sistemlerinin her türlü kavramsal boyutunu kapsamaktadır. Bu şu anlama gelmektedir: Bir veritabanı sadece bir veri işleme sisteminden de oluşabilir, bir uzman sistem olarak da geliştirilebilir. Veritabanları hangi kavramsal boyutta kurulmuş olursa olsun, amaç veriyi verimli olarak kullanabilmektir. Tasarlanacak olan modelde ilişkisel bir veritabanı yapısı kullanılacağı için bu konuda detaya inilmiştir.

Veritabanları, çeşitli yerlerden toplanılan bilgilerin (veri) tekrarsız ve düzenli bir biçimde toplanması ve ihtiyaç duyulduğunda hızlı bir şekilde ulaşılabilmesi konsepti üzerine kurulmuş yazılımlardır. Bu sayede “feedback” ve “reengineering” çalışmaları çok hızlı ve sağlıklı bir şekilde yapılabilir. Örneğin proje rehberi hazırlanırken bilgiler şu ana başlıklar altında saklanabilmektedir:

- i. **Tipoloji: Konut**
- ii. **Ölçek: 2000 – 5000 Adet**
- iii. **Proje Adı: Halkalı 3000 Konutluk Toplu Konut Uygulaması**
- iv. **Uygulama: Tünel Kalıp**
- v. **Planlanan Bitiş Süresi: 21 Ay**
- vi. **Şartname Dökümanı: 00010-98.DOC**
- vii. **Proje Dökümanı: 00110-98.DWG**

Yukarıdaki maddelere ek olarak projeye kaynak ve ürün sağlayan üretici firmalar, taşeronlar mobilizasyon verileri gibi veriler ayrı veritabanlarında saklanarak gerektiğinde çeşitli sorgulamalar yolu ile istenilen her türlü detaylı bilgiye ulaşabilmek mümkün olabilmektedir. Böylece bu bilgiler benzer başka bir projede rahatlıkla kullanılabilir ve geçmişte yapılan hatalar incelenerek nedenleri ve elimine etme yolları kolayca araştırılabilir. Üç çeşit veritabanından söz etmek mümkündür:

- i. **Hiyerarşik Veritabanları (*Sequential Databases*)**
- ii. **İlişkisel Veritabanları (*Relational Databases*)**
- iii. **Ağ Veritabanları (*Network Databases*)**

4.2.1 Hiyerarşik (Sıralı) Veritabanları

Hiyerarşik (Sıralı) veritabanları, kişisel bilgisayarların ilk kullanılmaya başlandığı yıllarda kullanılan ve veritabanı konseptinin temelini oluşturan yapılardır. Bu tür veritabanlarında eğer bir öge ile ilgili yeni veriler söz konusu ile bu yeni veriler kayıt sırasına göre tekrar edilerek veritabanına yazılır:

A Firması	Cadde Sokak No Semt	Tuğla
A Firması	Cadde Sokak No Semt	Kiremit
B Firması	Cadde1 Sokak1 No1 Semt1	PVC Boru
A Firması	Cadde Sokak No Semt	Sıva

Normalde veritabanına bilgiler yukarıdaki gibi sıra ile yazılırken, kullanımda kolaylık sağlamak üzere her bir veri çeşiti için bir sütun başlığı atanır: (**Firma Adı, Adres, Sattığı Malzemeler gibi...**) Bir veri tabanında bu sütunlar içerisindeki her bir veri için ayrılan yer bir "Alan – Field" olarak adlandırılmaktadır.

Sıralı veritabanlarında her yeni kayıt için bilginin tekrar etmesi zorunluluğu olduğundan dolayı veritabanının Kayıt ortamında çok fazla yer kaplaması söz konusudur. Aynı veritabanı benzer olarak aşağıdaki gibi de çözülebilir:

Firma Adı	Adres	Malzeme1	Malzeme2	Malzeme3
A Firması	Cadde Sokak No Semt	Tuğla	Kiremit	Sıva
B Firması	Cadde1 Sokak1 No1 Semt1	PVC Boru		

Daha düzenli görünmekle birlikte, veritabanının kayıt ortamında gene de gereğinden fazla yer kaplamasını gerektirecek bir yaklaşım söz konusudur. Ayrıca her firma için sınırlı sayıda malzeme türü atanabilmektedir. Yukarıda örneklendiği tipte bilgiyi düzenli ve sıralı bir şekilde saklayan kurguya "Kütük – Table" adı verilmekte olup bu birim bir veritabanının temel ögesidir.

4.2.2 İlişkisel Veritabanları (Relational Databases)

İlişkisel veritabanları, enformasyon teknolojilerinin gelişimi ile bilgi tekrarının önlenmesi ve kayıt ortamlarının daha verimli kullanılması amacına hizmet eden; ayrıca veritabanından daha çok verim almamızı sağlayan kurgulardır. Bu tür veritabanlarında her bir veri türü (Veri grubu) için ayrı bir kütük yaratılır, ve daha sonra bu ayrı kütükler, çeşitli indeksler aracılığı ile ilişkilendirilerek veri tekrarının

önüne geçilir. Aynı kütükler arası “**Sorgulamalar – Query**” yapılarak çok çeşitli ve zengin sonuçlar alınabilir.

“Şekil 4.2”de görülebileceği gibi farklı kütüklerde saklanan bilgiler, sorgular aracılığı ile birleştirilerek yeni ve değişik kapsamda kütükler oluşturulması mümkün olabilmektedir. Bu tür veri tabanlarının çıkarım mekanizması (*Interference Engine*) sorgular arasında yeni sorgular da oluşturabilir. Bu yolla basit bir veri tabanından bir çeşit yapay zeka mekanizması oluşturulabilir. Sorgulamaların bir avantajı da şudur: Bir sorgu üzerinden yapılan veri girişi ile birden fazla kütük içerisindeki bilgi güncellenebilir.

Kütükler ve Sorgular, aynı anda birden fazla kaydın görülebildiği kurgulardır. Ancak eğer bir kütükte veya sorguda alanlar fazla sayıda ise tüm alanları bilgisayar ekranından aynı anda görmek mümkün olmayabilir. Bu veritabanı üzerinde çalışmayı zorlaştıran bir unsurdur. Böylece veri tabanındaki tek bir kaydın düzenli olarak görünmesini ve kolay kayıt girilmesini sağlayan sunum tabakaları geliştirilmiştir. Bu öğeler “**Form**” olarak adlandırılır.

Veritabanlarının işleyişine otomasyon getirmek ve formları daha verimli ve etkin hale getirmek için kullanılan iki çeşit yol vardır:

- Program kodlaması yapılarak (**Modules**) otomasyon sağlanması
- **Macro**’lar kullanılarak otomasyon sağlanması

“Macro”lar ve “Modül”ler arasındaki en büyük fark, modüllerin formlar ile bütünleşik olarak veritabanına kaydedilmesi, makroların ise formlardan ayrı olarak veritabanına kaydedilmesidir. Geliştirilen veritabanında modül tekniği ile otomasyon sağlanmış, makrolar kullanılmamıştır.

Veritabanlarının son ögesi ise “**Rapor (Report)**”lardır. Raporlar, veritabanının çıkarım mekanizması ile alınan sonuçların düzenli bir şekilde izlenebilmesi amacı ile kullanılırlar. Hazırlanan veritabanında sadece tek bir rapor yer almaktadır.

Kütük 1:

F.No	Firma Adı	Adres
1	A Firması	Cadde Sokak No Semt
2	B Firması	Cadde1 Sokak1 No1 Semt1
3	C Firması	Cadde2 Sokak2 No2 Semt2

SORGU 1:

F.No	M.No	Sat.Fiyat	Stok
1	1	120000	1000 Ad.
1	2	165000	2500 Ad.
3	3	250000	500 Ad.

Kütük 2:

M.No	Malzeme Tanımı	Brm.Fiyat
1	Tuğla	100000
2	Kiremit	150000
3	Alçıpan	200000

SORGU 2:

M.No	TS.No
1	1
1	2
1	3
2	2
2	3
3	1
3	2

Kütük 3:

TS.No	Standart Tanım	ICS Kodu
1	A Standartı	91
2	B Standartı	83
3	C Standartı	91

Şekil 4.2 Örnek Bir İlişkisel Veritabanı'nın Kurgusu

4.2.3 Ağ Veritabanları (*Network Databases*)

İlişkisel veritabanlarındaki bilgi her zaman tek bir bilgisayar üzerinde yer almak zorunda değildir. Örneğin A ürününe ait bilgiler ABC Firmasının veritabanında, B ürününe ait bilgiler FGH Firmasının veritabanında, ürün standartları TSE veritabanında yer alıyor olabilir. Tüm bu bilgilere PKE Mimarlık bürosu erişmek istediğinde ABC Firmasından A ürününe ait bilgileri, FGH Firmasından B ürününe ait bilgileri ve TSE veritabanından bu ürünler ile ilgili standartların içeriğini inceleyerek uygun olanın seçimini yapabilir. Bu durumda ayrı kuruluşlar bünyesindeki veritabanları, tek bir veritabanı gibi kullanılmış olur. İşte bu tür veritabanı kurgularına “Ağ Veritabanı” adı verilmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan en büyük ağ veritabanı Internet’tir.

4.3 Enformasyon Sistemleri’nin Nesnel Boyutları

Bu bölümde enformasyon sistemi uygulamaları için kullanılan hardware ve software sistem kurguları (İş İstasyonları, Network, v.b. ile veritabanları, çeşitleri ve bu sistem kurguları içerisinde nasıl kullanıldıkları) incelenecektir. İncelenen bu kurgular, idealist olarak düşünülen sibernetik beynin (neural network) oluşması için gerekli teknik altyapıyı temsil etmektedirler.

Nesnel olarak enformasyon sistemleri teknik altyapısı, iş istasyonları, bu iş istasyonlarının bağlı olduğu sunucular (Server) ve bu sunucuları çeşitli büyüklüklerdeki ağlara (Network) bağlayan hizmet noktaları (Service Access Point – SAP) gibi asal birimlerden oluşan kurgulardan ve bu kurgu içerisinde bilgi akışının sistemli ve güvenilir biçimde akışını sağlayan donatılardan oluşur.

Enformasyon işlemek üzere oluşturulan kurgular, “Açık Sistem – (*Open Systems*)” veya “Kapalı Sistem – (*Closed Systems*)” olarak düzenlenebilir. Bir açık sistem, çok doğru olmamakla birlikte en anlaşılabilir şekli ile şu şekilde tarif edilir: “Enformasyon sisteminde her bileşenin özelliklerinin ve bileşenler arası ilişkilerin açıkça görüldüğü sistemlere açık sistemler denir.” Günümüzde ağlar (network) genel olarak açık sistem mantığına dayalı olarak düzenlenmektedir.

4.3.1 Ağlar (Network)

Bu tez kapsamında ortaya konacak olan model önerisi, bu çalışma sınırlarına dahil olmaksızın sonuçta ulaşılmak istenen nokta olarak, bir uzman sistem altında ağ veritabanı yaratmayı amaçlayan bir kurgu olduğu için, ağ kurguları ve bir ağ içerisinde veri akışının nasıl düzenlendiği konusunda kısaca bilgi verilecektir. Ağ yapıları büyüdükçe oluşan kurguya “Ağ Topğrafyası” adı verilir. Bu bağlamda topografyayı simgeleyen en dış çizgi Internet’tir. Topografya içe doğru küçüldükçe şu ağ tipleri karşımıza çıkar:

- i. **Extranet**
- ii. **Intranet**
- iii. **WAN (Wide Area Network)**
- iv. **LAN (Local Area Network)**

4.3.2 Protokoller (Protocols)

Protokoller, çeşitli ağlar üzerindeki bilgisayarların birbirleri ile anlaşmalarını sağlayan çeşitli dillerdir. Protokollerin fonksiyonuna ilişkin bir örnek vermek istersek, bunu bir Japon ile bir Almanın konuşma dili olarak İngilizce’yi seçmeleri olarak düşünebiliriz. Protokoller beş ana grupta incelenmektedir:

- i. **Temel Protokoller - *Main Protocols* :**
- ii. **Ağ Adresleme - *Network Addressing***
- iii. **Kullanıcı Servisleri - *User Services***
- iv. **Çıkış Protokolleri - *Gateway Protocols***
- v. **Diğer**

4.3.3 Katmanlar (Layers)

Bir ağ üzerinde bilgi akışının düzenlenmesi başlı başına bir uzmanlık dalıdır. Oysa ki enformasyon sistemlerinin kavramsal boyutlarında da incelendiği gibi geliştirilen uygulamaların da bu bilgi akış sürecine uyumlu olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak bir programın ağ üzerinde kullanılacak şekilde bir bütün olarak kodlanması bir kabus haline dönüşebilir. Çünkü böyle bir programlama tekniği, yazılan program kodunun kontrolünün mümkün olmayacağı derecede büyümesi sonucunu doğurur. Programı yazan kişi dahi eğer kodların işleyişinde bir hata varsa bunu bulmakta ve düzeltmekte sınırsız sıkıntılar çekecektir. İşte bu yüzden programı ayrı modüller

altında hazırlayarak daha sonra bu ayrı modülleri entegre etmek daha akılcı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bağlamda "Açık Sistem Arabirimi - *Open System Interface (OSI)*" adı verilen bir sistem yaklaşımı ortaya konmuştur. Bu sistem yaklaşımı, yazılan programları yedi ayrı modül halinde yazılmasını öngörür. Bu modüller doğrudan programın işleyişi ile ilgili olmak üzere; veya kullanıcının o programın kullanımını rahat anlaması ve programı rahat kullanması ile ilgili olmak üzere hazırlanırlar. Bu sistem ile yazılan kodlar daha sonra modüller halinde entegre edilerek asıl programı oluştururlar. Bu modüller son kullanıcıya değişik seviyelerde hitab ettikleri için de birer katman veya tabaka (Layer) olarak adlandırılırlar. Bu katmanlar OSI - RM modeline göre kullanıcı bazından program kodu bazına kadar şu seviyelerde incelenir:

- i. **Uygulama Tabakası** - "*The Application Layer*"
- ii. **Sunum Tabakası** - "*The Presentation Layer*"
- iii. **Oturum Tabakası** - "*The Session Layer*"
- iv. **Taşıma Tabakası** - "*The Transport Layer*"
- v. **Ağ Tabakası** - "*The Network Layer*"
- vi. **Veri Bağlantı Tabakası** - "*The Data Link Layer*"
- vii. **Fiziksel Tabaka** - "*The Physical Layer*"

Bölüm 5. Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonunu Sağlayan Enformasyon Sistemi Yaklaşımları

Bu bölümde anlatılacak yaklaşımlar daha önce enformasyon sistemleri başlığı altında anlatılmış nesnel ve kavramsal öğeler paralelinde inşaat sektörüne yönelik olarak çeşitli uygulamaların geliştirilmesi için kullanılmış türden kurgulardır. Bu modeller, bir enformasyon sistem omurgası oluşturmaya uygun olabilir veya olmayabilir. Ancak bu modellerin oluşturulmasındaki genel amaç, inşaat süreci içerisinde projeye ve o projenin uygulanmasına yönelik çeşitli kademelerdeki enformasyonun koordinasyonunu sağlamak ve süreç içerisinde veya dışında gerçekleşen veri akışının kontrolünü olanaklı kılmaktır. Bu çalışma sonunda bir enformasyon sisteminin oluşturulmasına yönelik olarak getirilecek olan öneri, bu tür modellerin irdelenmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

İncelenen sistemler iki ayrı sınıfa ayrılabilir: Birinci sınıftaki sistemlerde bir tablo verilmekte ve sisteme ilişkin tüm veriler bu tabloda toplanmaktadır. Bu tür sistemlerin sınıflandırılması, bina yapım sistemlerine göre değildir; bazılarında piyasadaki sistem tiplerine göre yapılmıştır. İkinci sınıftaki sistemler, yapım sistemlerine göre inşaat sürecinin bileşenler veya zanaatler bazında kodlanması şeklinde gelişir. Birinci sınıftaki sistemler bağlamında, çeşitli kuramsal yaklaşımlar ile, 'Thomas Schmidt-Carlo Testa' ve 'CRB (Centre Suisse D'etudes Pour La Rationalisation du Ba Timent)' tarafından önerilmiş olan sistemlere değinilecektir. Bu tür yaklaşımlarda tasarlayıcıyı sistem seçimi konusunda etkilemek yerine vereceği kararda serbest bırakılması yeğ tutulmuştur. İrdelenen diğer yaklaşımlar ikinci sınıftaki sistemler ailesinin üyeleridir.

5.1 Proje Enformasyonun Koordinasyonuna Yönelik “Veri Tabloları” Yöntemini Kullanan Sistemler ve Yaklaşımlar

5.1.1 Yapı Alt Sistemlerini Bütünleştirme Teorisi:

Bütünleştirmenin bilinçli bir davranış halinde yapılması, mimari dizayn sürecini etkiler. Bilinçli düşünce, kendi örneklerimizi tanımamıza ve seçmemize veya bunları değiştirmemize olanak tanır. Bütünleştirme kriteri, yapıda gerçekleştirilmesi mümkün aktivitelerde belli olur. Her dizayn kararı, sadece fiziksel kombinezonları ve karşılıklı etkileşim seviyelerini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda, karar verilen aktivitelerin nasıl yerine getirileceğini belirlememize yardımcı olur [4].

i. Bileşen ilişkileri:

1. Uzak
2. Dokunan
3. Bağlantılı
4. İç İçe Geçmiş
5. Birleşmiş.

ii. Yapı Alt Sistemlerinin Tanımlanması:

Yapı alt sistemleri dört ana grup halinde incelenmektedir: Strüktür, kabuk, mekanik - elektrik ve iç öğeler. Bu ayrım, tüm binayı tanımlayabilmek için yeterlidir ancak bu anlatımın tek yönlü olduğu manasına gelmez. Bu dört ana gruba ilişkin belirlenmiş olan ana performans kriterleri şunlardır.

A. Strüktür: Sürekli olarak geniş bir yük alanını dengede tutmalıdır

1. Doğal Kriterler:

- a) Kütle ve ağırlık
- b) Rüzgar
- c) Deprem
- d) v.b.

2. Programlı Yükler

- a) Mobilya
- b) İnsan
- c) v.b.

B. Kabuk:

1. Doğal etkenlere dayanıklı olmalıdır
2. Kullanıcı performansı (Sıcaklık, ısı akışı, nem, aydınlatma, havalandırma, v.b.)
3. Güvenlik
4. Mahremiyet

C. Mekanik Elektrik:

Mekanik ve elektriksel alt sistem, özel gereksinimleri ve her yapıda genel olarak ihtiyaç duyulan termal, akustik, aydınlatma ve güvenlik gereksinimlerini karşılamak için kabuk ile çeşitli kombinezonlarda bütünleşir. Mekanik - elektriksel alt sistemler, enerji ve su temini, atıkların uzaklaştırılması, ile malzeme ve insan taşınması fonksiyonlarını yerine getirir.

D. İç Öğeler: (İç öğeler alt sistemi, bina içindeki insanın isteklerini ve konforunu temin etmelidir.)

1. Hacimsel performans
2. Termal performans
3. Hava kalitesi
4. Akustik performans
5. Görsel performans
6. Bina bütünlüğü

Yapı alt sistemlerini bütünleştirme teorisi, çeşitli enformasyon sistemlerinin omurgasını temsil eden bir yaklaşımdır. Mantıksal açıdan, oluşturulmuş tüm enformasyon sistem yaklaşımları birbirlerine benzerlik göstermektedir. Nevar ki bu yaklaşımlar, süreci farklı seviyelerde detaylandırmaları ile farklılaşırlar. Bu detayların ifade ediliş şekli de, farklılıklar gösterir. Kimi sistemler bu detaylandırmaya bileşen bazında inerlerken bazıları ise zenaatlara göre detaylandırmalara gitmektedirler.

5.1.2 Performans Analizi Denetim Listeleri Sistemi

Bina işlevsel öğeleri, gereçler(ürünler)e ait performans kavramlarının uygulanmasına ilişkin etüdlerin bir bölümünü içeren rapordur. Ürünleri ve bina parçalarını etkileyen iç ve dış faktörler ile ilgilenir. Adı geçen faktörlere ait liste, dış faktörlere ilişkin araştırmaları esas alan performans analizi tekniklerine ait denetim listeleridir

Uygulamada bina parçaları, gereçler(ürünler) belli işlevleri elverdiğince yerine getirmekle yükümlüdürler. Dış etkilere karşılık nesnenin özellikleri vardır. Bina parçalarının ve ürünlerinin performanslarını etkileyen iç ve dış faktörlere ait listeler denetim listeleri olup tasarlama, seçme, yeni ürün geliştirme, bina yapımında yanlışların nedenlerini araştırma gibi eylemlerde kullanılmaktadır.

Özel nitelikte bina parçalarına ilişkin listeler adı geçen temel listelerden türetilirler. Çalışmanın yöntemi şu şekilde özetlenebilir: 'Bütün nesneleri etkisi altına alan dış faktörler, denetim listeleri aracı ile belirtilmişler ve bu dış faktörler daha sonra nesne özellikleri ile karşılaştırılmışlardır. Performans analizi bitirildikten sonra çeşitli hesaplamalar, laboratuvar testleri, performans testleri, simülasyon ile nesnelere ait performanslar değerlendirilmiştir [7].

Bu raporda değinilen performans analizi teknikleri, bina işlevsel öğeleri düzeyine kadar çıkarlar:

i. Dış etkilere; 14 ana grupta toplanmıştır:

1. Yükler ve kuvvetler
2. Su ve yaşlık
3. Isı
4. Yangın
5. Hava
6. Elektrik
7. Ses
8. Radyasyon
9. Gereçler(ürünler)
10. İnsanlar
11. Hayvanlar, bitkiler, mikroorganizmalar
12. Makinalar, taşıma araçları
13. Döşemler ve ekipman
14. Diğer dış faktörler

iii. İç faktörler

A. Gereçlere (ürünler) ilişkin liste

1. Mekanik özellikler (dayanma, akma, sertlik, sürtünme, ağırlık vs.)
2. Mekanik süreçler (biçim bozulması, kırılma, aşınma, hacim değişmesi)
3. Esnek ve reolojik özellikler (viskozite, esneklik, plastiklik, vs.)
4. Esnek ve reolojik süreçler (esnek biçim bozulması, plastik biçim bozulması, rölaksasyon, sünme vs.)

5. Hidrofiziksel özellikler (nem miktarı, su tutma, çiğ noktası vs.)
6. Hidrofiziksel süreçler (nem aktarımı, su ve nem etkileri)
7. Elektrokimyasal özellikler (elektrokimyasal göze, elektrokimyasal potansiyel, elektro kinetik potansiyel vs.)
8. Elektrokimyasal süreçler (genel paslanma , yerel paslanma vs.)
9. Isıl ve termodinamik özellikler (ısı, ısı yalıtımı, özgül ısı vs.)
10. Isıl süreçler (ısıl genişleme, büzülme, ısı aktarması vs.)
11. Elektrik ve manyetik özellikler (elektrik özellikler, manyetik özellikler, dielektrik özellikler)
12. Elektrik ve manyetik olaylar (iyonizasyon, manyetik etki vs.)
13. Akustik özellikler (ses basıncı, ses enerjisi, ses yalıtma vs.)
14. Akustik olaylar (akustik dalga yayılması, ses yansımaları vs.)
15. Optik özellikler (parlaklık, berraklık, renk vs.)
16. Optik olaylar (optik dalga yayılması, solarizasyon, gazışı vs.)
17. Radyasyon (x ışını radyasyonu, gamma ışını radyasyonu, ısı radyasyonu vs.)
18. Kimyasal özellikler (kimyasal birleşimler, analitik birleşimler vs.)
19. Kimyasal tepkiler (redoks, ısıl tepkiler, fotosentez vs.)
20. Biyokimyasal süreçler (fermentasyon, mikro organizma etkileri vs.)
21. Strüktürel özellikler (yoğunluk, gözeneklilik, geçirgenlik vs.)
22. Strüktürel değişimler (buharlaştırma, yoğunlaşma, erime, kristalleştirme vs.)
23. Fizyolojik ve sağlık özellikler (pürüzlülük, sertlik, yumuşaklık, esneklik vs.)
24. Görünüm (biçim büyüklük, yüzey, renk değişimi vs.)
25. Ekonomik faktörler (malîyetin azaltılması, depolama, taşıma, bakım maliyetleri vs.)

B. İç yapıya ilişkin liste; birinci listedeki ayrıntıları içeren bu grubun yalnız ana başlıkları belirtilmektedir:

1. Isıl ve termodinamik özellikler ve süreçler
2. Esnek ve reolojik özellikler ve süreçler
3. Elektrokimyasal özellikler ve süreçler
4. Elektrik cemaanyetik özellikler ve olaylar
5. Akustik özellikler ve olaylar
6. Optik olaylar
7. Strüktürel özellikler ve süreçler
8. Kimyasal özellikler ve tepkiler

İki gruptan oluşan, iç faktörlere ilişkin listeler, gelecekteki gelişmeleri yansıtacak biçimde açık bırakılmışlardır.

5.1.3 Rush'ın Sınıflandırması

Yapıyı altsistemler açısından inceleyen bir sınıflandırma modelidir. Rush, yapının birbirinden net olarak ayrılabilen dört sistemden oluştuğunu kabul eder [4, 7]:

- Strüktürel alt sistem
- Kabuk alt sistemi
- Mekanik - elektriksel alt sistem
- İç öğeler alt sistemi

5.1.4 Blach'ın Sınıflandırması

Blach, yapının farklı seviyelerde performans gösteren parçalardan oluştuğunu kabul etmektedir. Bu görüşe göre üzerinde çalışılan en önemli seviye "bileşen" seviyesidir. Yapının toplam performansının elde edilebilmesi için modüler koordinasyon ve uygun bağlantı dizaynı ile gerçekleştirilebilecek boyutsal uygunluk esas alınmaktadır. Blach'ın sınıflandırması şu şekildedir [4, 7]:

- i. **Yapı** : Tüm sistemleri bünyesinde toplayan yapı sistemi
- ii. **Yapıcı** : Yapıyı oluşturan parçalar; strüktür sistemi gibi.
- iii. **Eleman** : Bileşenler topluluğu; duvar, döşeme, v.b.
- iv. **Bileşen** : Pencere, kapı, duvar paneli, v.b.
- v. **Malzeme** : Her çeşit malzeme; çimento, ahşap, macun, v.b.

Koordinasyon, bütünü oluşturan parçalar arasında iç ilişkiyi ifade eder. Bütünleştirme ise, bütünü oluşturan parçaların, bütün ile olan ilişkileridir.

5.1.5 Thomas Schmidt / Carlo Testa sistemi

Thomas Schmidt / Carlo Testa'nın hazırladıkları sistem çeşitli sistemler ile yapılan endüstrileşmiş binalara ilişkin enformasyonu içermektedir [42]. Bu sistemlerin tanıtılması için aşağıdaki örnek verilmektedir:

5.1.5.1 Thomas Schmidt / Carlo Testa sistemi Uygulaması

- i. **Sistemin adı** : CLASP / Brockhouse
- ii. **Üretimi yapan örgüt** : Brockhouse Steel Str. LTD. West Bromwich, GB.
- iii. **Sistemin dağıtımı** : İngiltere , Almanya , Fransa , İsviçre , İtalya, İsrail ve Kuzey Afrika
- iv. **Sistemin sınıfı** : Hafif iskelet çerçeve sistemi
- v. **Planlama modülü** : 0.60 / 1.20m
- vi. **Strüktürel modül** : 2.40 / 3.60m
- vii. **Boyut** : Üç boyutlu
- viii. **En büyük açıklık** : Sınıflar için 9m, salonlar için 18m.
- ix. **En fazla kat adedi** : 4
- x. **Kullanım alanı** : Okul binaları, büro binaları
- xi. **Temel tipi** : Gevşek betonarme plak
- xii. **Çatı inşaatı** : Ahşap bileşen veya siporeks panolar, katranlı çakıllı örtü, plastik çatı gereci, soğuk çatı.
- xiii. **Dış kabuk** : Çakıl kaplamalı beton pano, uzunahşap parçalı döşeme veya dekoratif tuğla kaplama, emayılanmış eternit veya metal levha.
- xiv. **İç bölmeler** : Çift yüzlü, sıvalı ahşap sandöviç panolar, akustik yalıtımlı panolar.
- xv. **Tasarlayıcı** : Serbest seçilmiş mimar
- xvi. **Üretici** : Brockhouse denetimi altında birkaç üreticinin birleşmesi ile.
- xvii. **Birleştirici (montaj)** : Yerli firmalar
- xviii. **Taşıyıcı sistem** : Yük taşıyan iskelet çerçeve
- xix. **Taşıyıcı pano** : Yok
- xx. **Taşıyıcı mekansal göze** : Yok

Bu yaklaşım, bilginin koordinasyonundan ziyade ne tür bilgilerin derlenmesinin gerektiği ile ilgilidir. Bir şartname sistematığının omurgasını teşkil edemez. Dolayısı ile bir enformasyon sistemi oluşturmaya yönelik getirilmiş bir yaklaşım değildir. Ancak bir enformasyon sistemi içerisinde bilginin hangi boyutlarının düzenlenmesi

gerektiği bağlamında bazı fikirler vermektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın kapsamı içerisine alınmıştır.

5.1.6 CRB Sistemi (Fransa)

CRB Sistem kataloğu binaya ilişkin konuları içermekte olup diğer yapı tiplerini (köprü, keson v.b.) kapsamı dışında bırakmaktadır (28). Kataloğun içeriği, bina yapım sistemlerini biraraya getiren ve yayınlayan örgüt tarafından saptanır. Endüstrileşmiş ürünün (bina) elde edilmesi süreci boyunca kullanılan teknikler gözönünde tutularak, yapılan seçime göre belirlenmiş olan değişik sistemler bu katalogta toplanmışlardır. Bina yapım sistemleri ve bina parçaları açısından endüstrileşmenin değerlendirilmesi yapılmadığı gibi sistemlerin işlev ve nitelik açılarından da değerlendirilmelerine gidilmemiştir. Buna karşılık sistemlere ilişkin karakteristik özelliklerin elverdiğince yansız olarak tanımlanmasına çalışılmıştır, dolayısıyla sistem seçimleri kullanıcıya bırakılmaktadır.

Bu sistem kataloğu, endüstrileşmiş bina konusunda sistematik bir klavuzdur. Yeniliklere açık olup, bilgiler alfabetik dizinde sıralanarak yapraklar üzerinde belirtilmişlerdir. Katalogta varolan bilgiler CRB tarafından teker teker bu iş ile ilgili firmalardan toplanarak biraraya getirilmiştir. Verilmiş olan bilgilerden ilgili firmalar sorumlu olup CRB 'nin sorumluluğu bulunmamaktadır.

5.1.6.1 CRB Sistem Uygulaması : Honey – Comb Sistemi

CRB sisteminin en iyi uygulamalarından biri Haney ve Comb'un bir konut projesi için yaptıkları uygulamadır. Üretim tekniği olarak genellikle betonarme prekast elemanların birleştirilmesi öngörülmüş olup, duvar ve tavan öğeleri tek parçadır. Sistem altı ana aşamayı kapsamaktadır:

i. Genel veriler

- sistem tanımı
- uygulama alanı
- üretim yeri
- yetkili firma ve yıllık üretim hacmi
- minimum ekonomik ev adedi
- v.b.

ii. Genel sistem tanımı

21	Ev biçimi, teslim programı
22	Bina yapım sistemi kavramı (binanın yapım sistemi hakkında bilgi verilmektedir).
23	Modüler koordinasyon yatay ve düşey boyutlara ait veriler ile parçaların birleştirilmesinde modüler koordinasyon ilkeleri çerçevesindeki veriler yer alır).
24	Bina parçaları ve birleşimler (taşıyıcı strüktür, sabit ve kayabilen parçalar ve birleşimler hakkında bilgiler).

iii. Bina parçalarının birleştirilmesi

31	Taşıyıcı strüktür (çeşitli parçalara ait boyutlar ve üretildikleri betonun nitelikleri).
32	Sabit parçalar (dış ve iç duvarlar, pencere , kapı, dolap, döşem ve ısıtma).

iv. Binayı oluşturan parçaların fabrikadaki üretim aşamalarına ait bilgiler

v. Nakliye ve montaj

- En büyük ekonomik uzaklık
- Taşıyıcıların özellikleri
- Montajda kullanılan araç - gereç ve nitelikleri

vi. Planlama ve Üretime Yönelik Örgütlenme

61	Tasarlama (Projelendirme sürecinde mimarın uyması gerekli koşullar)
62	Gerçekleştirme (Üretici, yüklenici ve mimarın birbirileri ile olan ilişkileri)

5.2 Yapım Sistemlerine Göre İnşaat Sürecinin Bileşenler veya Zenaatler Bazında Kodlanması Üzerine Kurulan Sistemler

5.2.1 BUILDING 80 Sistemi (Finlandiya)

Building 80 sistemi 1980 yılında Finlandiya'da İnşaat işi ile bilfiil uğraşanlar ve bu sürece katkısı bulunanlar (Malzeme üreticileri, v.b.) arasındaki enformasyon akışının koordinasyonunun sağlanmasını sağlamak üzere İngiltere ve Finlandiya arasında ortak bir çalışma ile hazırlanmış bir sistemdir. Ayrıca hazırlanan şartnamelerin,

keşiflerin, v.b. benzeri dökümanların hazırlanması için de kullanılması öngörülmüştür. Ortak bir dil oluşturma, süreci açık, kontrol edilebilir hale getirebileceği düşünülmüştür. Nevar ki tüm sektörlerle hitab edecek ortak bir sistemin hepsi için uygun bir klavuz teşkil etmesi beklenemez.

Bu bağlamda olabildiğince derine inebilen bir sistem ortaya konmaya çalışılmış, gereken yerde uygun, ucu açık girdi odakları yaratılmıştır. Sistem, konut, sosyal ve sosyokültürel yapılar, ticari ve endüstriyel yapılar gibi binalar için kullanılabilir. Sistem, mimarlar ve inşaat mühendisleri, yükleniciler, çalışanlar ve işçilikler açısından kullanıma açıktır.

Sistem, kalite normları, çizimlerin koordinasyonu (İndekslenmesi), şartnameler gibi dökümanların bir arada üretim yönelik enformasyonu oluşturmalarına olanak vermektedir. Ayrıca sistem bünyesinde çeşitli maliyet gruplarının da analizi yapıldığı için keşif ve metrajlarda da kullanılabilir. BUILDING 80 sisteminin hangi alanlarda ne şekilde kullanılabileceği şu şekilde özetlenebilir:

- Kısaltılmış (Özet - *Abbreviated*) ve ana (*Complete*) proje şartnameleri
- Ürün enformasyonu (Broşürler, teknik spesifikasyon, v.b.)
- Maliyet planlama ve ön tahmin
- Detaylandırılmış maliyet tahmin kalkülasyonları
- Birim fiyat listeleri ve ihale dökümanlarının detaylandırılması
- İşgücü ve kaynak planlama
- Maliyet takibi, gerçekleşen maliyet, maliyet istatistikleri ve maliyet enformasyonu koordinasyonu
- Üretime yönelik enformasyon ve standartlar
- Genel yayınlar ve çalışmalar
- İşçiliklere yönelik genel kalite parametreleri
- Binaya yönelik maliyet indekslemesi

BUILDING 80 sistemi ilk olarak 70'li yıllarda "bina bileşenleri"ne yönelik olarak oluşturulmuş iken 1980 yılında oluşturulan bu yeni sistem ile "bina bileşeni" kavramı "inşaat bileşeni" kavramı ile yer değiştirmiştir. Şartnameler bölümünde anlatılan esaslara göre düzenlenmiş onaltı çeşit klavuz yayından oluşmaktadır:

i. REHBER DÖKÜMANLAR VE KULLANIM KLAVUZLARI:

- A. BUILDING 80 Şartname Hazırlama Rehberi
- B. BUILDING 80 Metraj Tahmin Rehberi
- C. BUILDING 80 Maliyet Kalkülasyonu
(BUILDING 80 Çizim İndeksleme Klavuzu, Örnek Formlu Kullanma Talimatı)
- D. İnşaat Teknikleri ve Yapım Sistemlerine Uygulama Klavuzu

ii. REHBERLER İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ FORMLAR:

- A. BUILDING 80 Talimatlar ile donatılmış özet şartname formları
- B. BUILDING 80 Maliyet kalkülasyonu, maliyet izleme, gerçekleşen maliyet, iş planlaması ve kaynak planlama

iii. DİĞER BUILDING 80 YAYINLARI:

- A. BUILDING 80 Kaynak Listeleri
- B. Keşif ve tahminlerin geliştirilmesine yönelik klavuzlar
- C. İngiliz keşif metodları
- D. Birim fiyat listeleri için klasörler ve ihale dökümanlarının değerlendirilmesine yönelik dökümanlar
- E. "Birim Fiyat" usulü iş ihaleleri ve uygulama alanları
- F. İhale limitleri

iv. EŞ ZAMANLI SİSTEMATİKLER VE UYARLAMALAR:

- A. BUILDING 80 Toplu Konut Sistematiği
- B. İnşaat Endüstrisi Koordinasyon Sistematiği (*Construction Industry Nomenclature System*) - Genel Rapor
- C. LVI 80; HVAC işleri genel sistematiği

BUILDING 80 Sistemi çeşitli alt kodlama sistemleri üzerine kurulmuştur. Bu alt kodlama sistemleri birleştirilebilir ve doğal düzenlemeleri değişik uygulamalara yönelik olarak çeşitlilik gösterebilir; bu alt sistemler şunlardır:

- İnşaat Bileşeni (Construction Component) - CC
- İşlem (Execution) - Exec.
- Maliyet Kategorisi (Cost Category) - CCat.
- Maliyet Yüklemeleri (Cost Instalment) - CI

Oluşturulmuş olan bu alt sistemler ondalık sisteme göre kodlanmış olup kodlamanın ana sırası bir konseptin, görevin veya maliyetin tanımlanması için CC -> Exec. ->

CCat -> şeklinde, bir programlama için CC -> Exec. -> CI şeklinde, ve uygulamaya yönelik tasarımlar için CC -> Exec. şeklinde gösterilebilir. BUILDING 80 Sisteminin alt kodlamaları şu şekildedir:

i. CCat:

1. İşçilik maliyetleri
2. Malzeme maliyetleri
3. Alt - yüklenici maliyetleri
4. İşletme maliyetleri
5. Merkez ofis maliyetleri

ii. CC

1. Hafriyat ve şantiye işleri
2. Temeller ve dış binalar
3. Taşıyıcı sistem ve çatı örtüsü
4. Tamamlayıcı bina bileşenleri
5. Bitirmeler
6. Aksesuarlar, ankastre mobilya, araç - gereç ve armatürler
7. Mekanik servisler ve ilgili alt yüklenici faaliyetleri
8. Şantiye işletme giderleri
9. Şantiye genel giderleri
10. (0) Merkez ofis giderleri

iii. Exec.

1. Kalıp işleri
2. Betonarme ve beton işleri
3. Metal işleri
4. Duvarcılık ve kaplama işleri
5. Dış ihzarat işleri - *Element work* (Pencere, prekast elemanlar, v.b.)
6. Alçı ve alçıpan işleri
7. Isı ve ses yalıtımı
8. Su ve buhar yalıtımı
9. Aksesuar ve donanım işleri - *Sundry work*

5.2.2 SfB Enformasyon Sistemi (İsveç)

Bina üretimine ait enformasyonun sınıflandırılmasına yönelik yapılmış olan uluslararası önemli ilk çalışma, 1947 yılında İsveç'te çeşitli meslek guruplarının ve örgütlerinin bir araya gelerek oluşturduğu bir komite tarafından ele alınmıştır. Türkçe adı "Yapı Endüstrisi Koordinasyon Komitesi" olan komitenin adı aynı zamanda oluşturulan sistemin adı olarak da kabul edilmiştir [4, 42, 43].

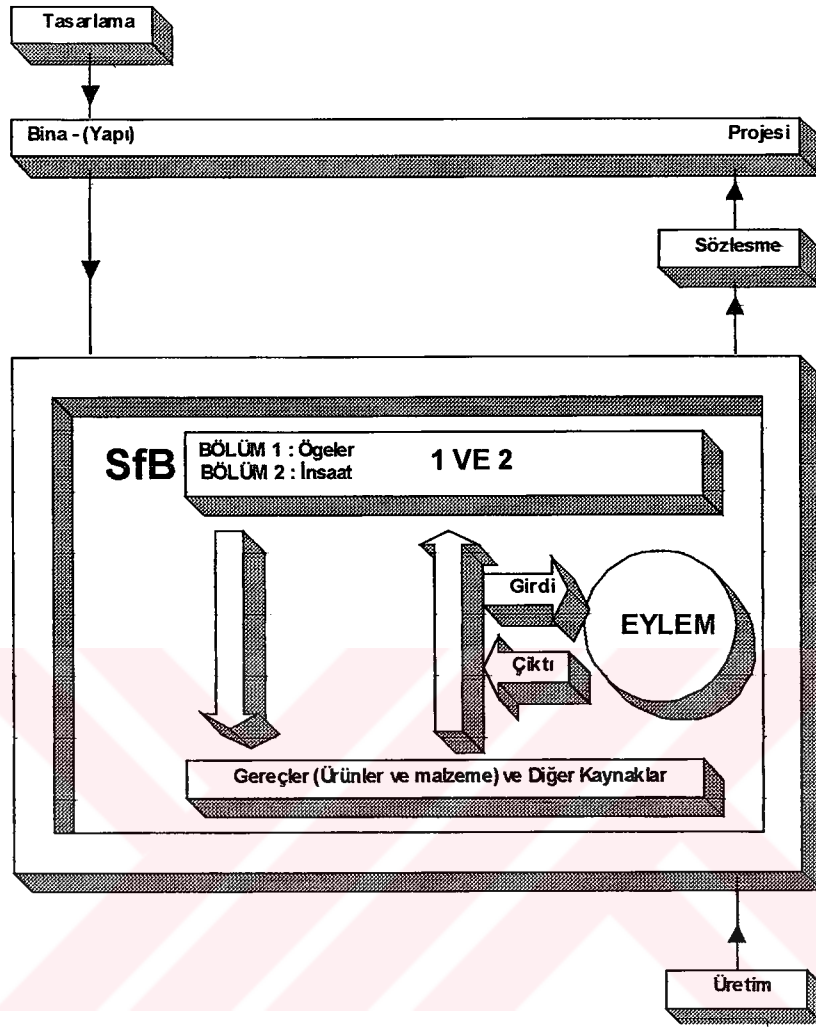
Adı geçen komitede 37 kadar örgüt görev almış, bunun yanısıra araştırma enstitüleri, mimar ve mühendis kuruluşları, işverenler ve işçi sendikaları çalışmalara katılmışlardır. Komitenin esas amacı "Ulusal Standart Bina Şartnameleri"nin ortaya çıkarılması olup böyle bir çalışmanın, gereçler(ürünler) ve bina bileşenlerine ilişkin enformasyon için yararlı olabileceği düşünülmüştür.

SfB sistemi, bina işlevsel öğeleri, inşaaat ve kaynaklara ilişkin enformasyonun kurulması ve koordinasyonu için uygun bir sınıflandırma sistemidir. Tasarlayıcılar ve gerçekleştirciler arasında gereksinim duyulan iletişimin sağlanmasında yardımcı olmaktadır.

SfB sisteminin yapısındaki özellik, bir projenin parçalanarak her parçasının ilgili (veriyi kullananlar) tarafından 'değerli' olarak sayılmasıdır. Örneğin tasarlayıcılar, parçanın özellikleri ve işlevi ile ilgilidir. Yüklenici, kaynakların ve inşaatı tamamlanmış bileşenlerin maliyetleri ile ilgilenir. O halde sistemin amacı sonuç ürünün bölünerek, standart parçalar halinde sınıflandırılması olmaktadır. Bu bağlamda sistem üç ayrı bölümden oluşmaktadır.

Bina bileşeni deyiminden; duvar, döşeme, çatı veya pencere gibi yapı alt sistemleri anlaşılmakta olup, bunlar terminolojide 'bina işlevsel öğeleri' adı altında toplanmış ve Bölüm 1 de (00) ile (99) arasında yer almışlardır. Sözedilen parçaların üretimi SfB terminolojisinde 'inşaat' olarak adlandırılmaktadır. Bölüm 2 de gösterilen 'inşaat' büyük harflerle kodlanmıştır. Bölüm 1 ve 2'nin birleşimi 'öğeler ile yapılan inşaat' kavramının doğmasını sağlar.

Kaynakların sınıflandırılması Bölüm 3'de yapılmıştır. Buna 'gereçler ve diğer kaynaklar' denmiş ve küçük harfler ile kodlanmıştır. Ayrıca her küçük harf 0 dan 9'a kadar numaralanarak alt bölümlere ayrılmıştır. Örneğin (e) doğal taş ise (e2) mermerdir. (e) ile (o) arası biçimli gereçler(ürünler)e, (p) ile (s) arası biçimsiz gereçler(ürünler)e, (t) ile (v) arası işlevsel gereçler(ürünler)e ayrılmıştır.



Şekil 5-1 Sfb Sisteminin Mantıksal Kurgusu

5.2.3 CI/Sfb Enformasyon Sistemi (İngiltere)

CI/Sfb sistemi, Sfb sisteminin İngiltere’de 1949 yılında RIBA tarafından yeniden ele alınarak, başına “Construction Indexing” kelimelerinin baş harfleri getirilmiş ve bazı yeni başlıklar eklenerek geliştirilmiş şeklidir (29). 1950’de BfgAMA adlı “Ulusal Bina Şartnamesi” komite tarafından çıkarılmış, Sfb’nin üyesi olan Svensk Byggtjänst (İsveç Bina Merkezi), gereçler (ürünler) ve bileşenlere ait enformasyonu içeren katalogları, diğer bir Sfb üyesi olan SAR ise bina işleri maliyetine ilişkin enformasyonu kapsayan bilgi yapıtlarını yayınlamıştır. Sözedilen üç yayının, değişik ülkelerde kullanılan 50 kadar sınıflandırma sisteminin etüdü yapılmasından sonra bina yapım sürecinde daha iyi bir koordinasyon sağlanması amacıyla bir enformasyon sistemi geliştirilmesine önayak olması düşünülmüştür [43].

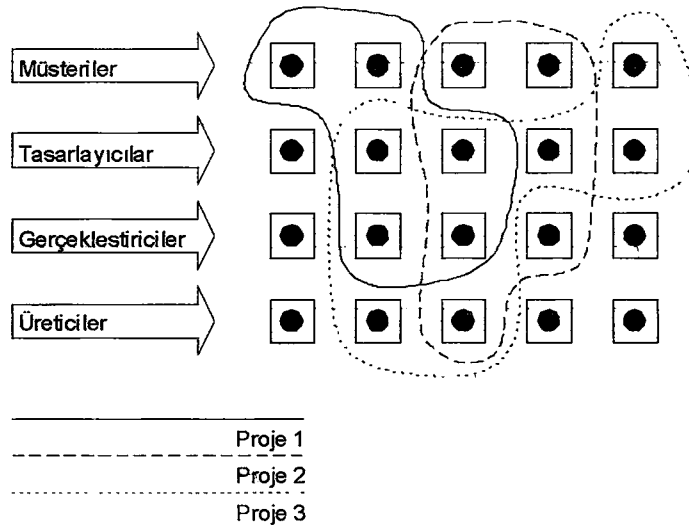
5.2.4 BSAB Sistemi (İsveç)

İsveç bina koordinasyon merkezi (BSAB) 1970 yılında kurulmuştur. Bina üretimi endüstrisinde faaliyet gösteren çeşitli kuruluşlar ve işkolları ile işbirliği halindedir. BSAB çalışmaları iki alanda toplanmıştır [3]:

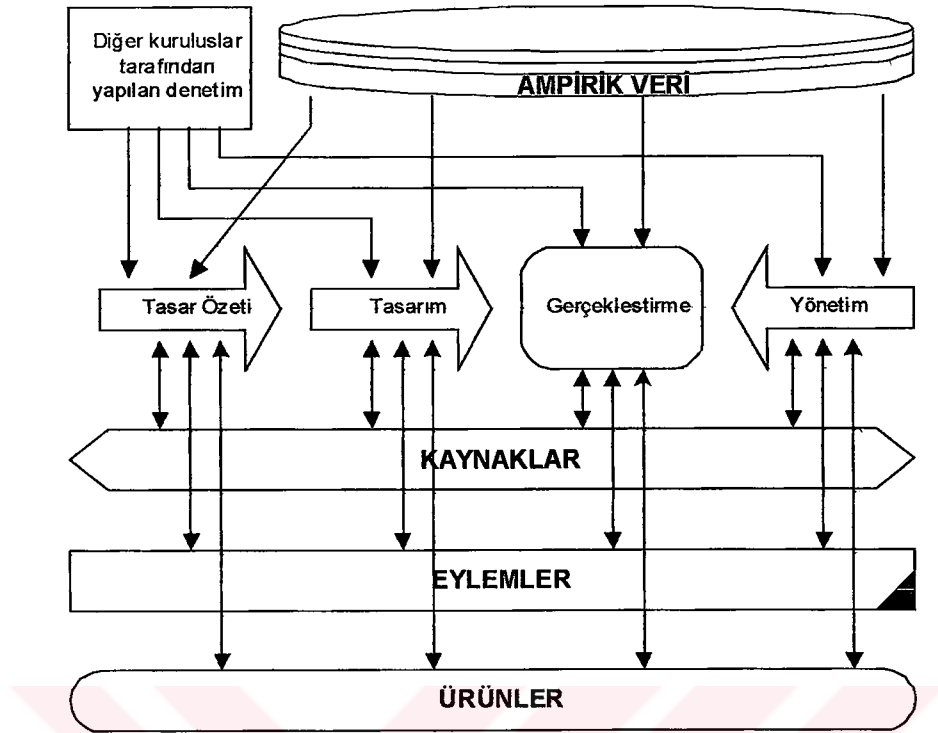
- Gerçekleştirme aşamasında bazı iletişim sistemlerinin geliştirilmesi
- Gerçekleştirme aşamasında iletişimi kolaylaştırmak amacı ile tasarlanan çalışmaların hazırlanması ve yayınlanması

Bir projenin oluşturulmasında yukarıdaki dört grup, çeşitli kombinasyonlarda bir araya gelerek çalışmaktadırlar. Proje sona erdiğinde ise bu ekipler dağılmaktadırlar. BSAB sistemindeki amaç, hangi grup bir araya gelirse gelsin, her durumda koordinasyonu sağlayacak bir iletişim sisteminin geliştirilmesidir.

Sisteme giren enformasyonun, 'kaynaklar' , 'ürünler' ve 'eylemler' adlı başlıklar altında toplanacak ve sınıflandırılacak nitelikte olması gerekmektedir. Bu yazıda işin dağıtımı, ürünün tipi ve üretim yöntemlerine değinilmemektedir. BSAB sistemi esas olarak bir 'ürün enformasyon sistemi' olup sistemin içerdiği tablolar değişik belgelerdeki enformasyonun kolayca yerini bulma ve sınıflandırmasına yardımcıdırlar. Bu tablolar aynı zamanda proje belgelerindeki (şartnameler, çizimler vs.) enformasyonun örgütlendirilmesinde bir taban oluşturmaktadırlar.



Şekil 5-2 Bina Yapımında Bir Araya Gelen Gruplar



Şekil 5-3 Enformasyonun Sınırlandırılması

- AF AMA 72: Yönetimsel koşullar
- A yönetimsel koşullar
- A0 genel giriş
- A1 eksiltme koşulları
- A2 kontrat koşulları

.....

- MARK AMA 72: Zemin
- B hazırlıklar, kazılar
- B1 inceleme, açıklama, ölçme
- B2 ikincil işler

.....

- HUS AMA 72: Bina
- E yerinde dökme beton
- F duvar ve blok işleri
- G önceden üretilmiş birimlerin birleştirilmesi

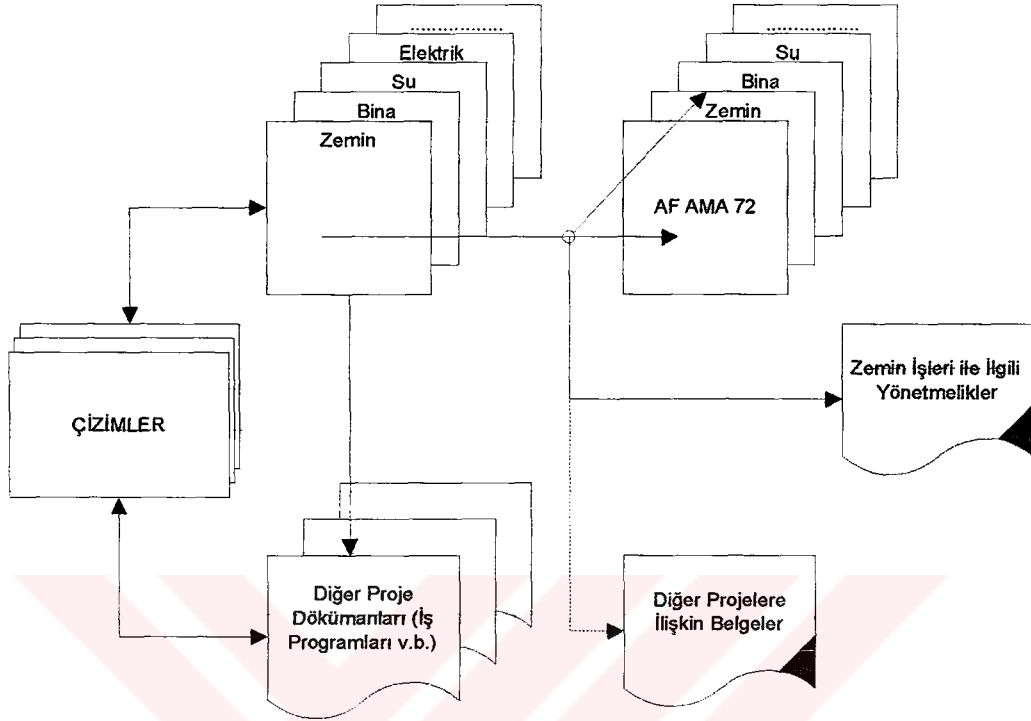
.....

- VVS AMA: Hizmetler
- Döşemler
- hizmetler
- su, drenaj
- gaz, sıkıştırılmış hava
- ısıtma

.....

- EL AMA 72: Elektrik
- Döşemler
- elektrik hizmetleri
- dağıtma tabloları, transformatörler
- aydınlatma, ısıtma, motor gücü

İki ürün ve kaynak tablosunu içeren sistemin ileride kurulacak daha büyük bir sınıflandırma sistemine alt sistem olarak hizmet etmesi düşünülmüştür. Söz edilen kaynak tablosu, bina ürünleri ve emtiayı içerir. Uygulama - gerçekleştirme aşamasında iletişimi sağlamaya yönelik bir sistem olup, "ürün enformasyonu sistemleri" grubundadır. Sözü edilen ürün ve kaynak tabloları BSAB sisteminin alt sistemleri olup birbirleriyle ve de AMA72 şartname grubu ile ilişki içindedirler. Ürün tablosu 1, gerçekleştirme aşamasına dönük olup bu tabloda inşaat işlerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Sistemin yapısı genişlemelere uygun olup başka bir sistemin alt sistemi olabilecek özelliktedir. Tasarlama aşamasında bileşen yaklaşımı açısından sistemin uygunluğunun araştırılması yerine; sistemin binanın gerçekleştirme aşamasına dönük olarak tartışılması gerekmektedir.



TEKNİK ŞARTNAMELER

AMA 72

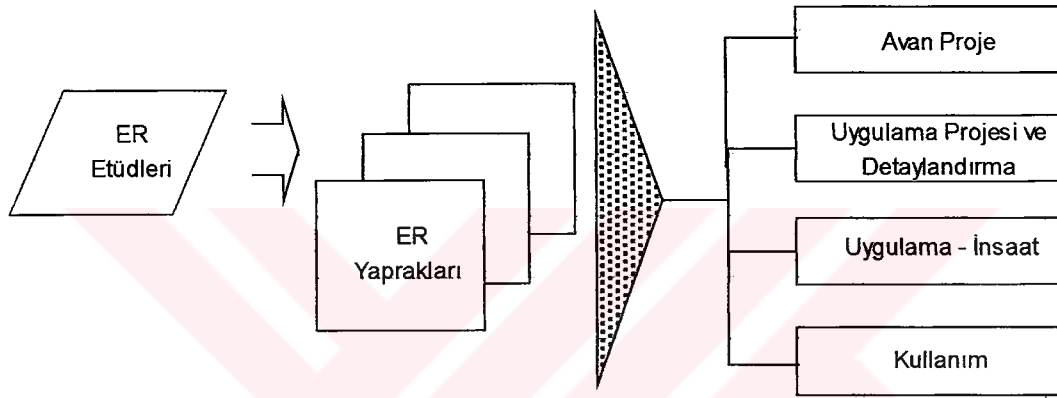
	Yönetimsel Koşullar	MARK (Zemin)	HUS (Bina)	VVS (Hizmetler)	EL (Elektrik)	
Ürün Tablosu 1		1	3	5	6	7
Ürün Tablosu 2	A	B C D I	E . . Y	I R S T U	J V	

Sekil 5-1 BSAB Sistemi Genel Yapısı

5.2.5 ER sistemi (İngiltere)

Tasarıyıcı, üretici ve gerçekleştirciler arasında uygun bir iletişim ortamı sağlamak amacıyla kurulmuştur. Sistem, bina ürünlerine ilişkin enformasyon ile bina yapım süreci arasında uyum sağlamak üzere sözedilen ürünlere ilişkin enformasyon problemlerinin çözümünde yardımcı olmaktadır [3].

Sistemin etkili olduğu süreçler, avan proje, uygulama projesi ve detaylandırma, gerçekleştirme ve kullanım aşamalarıdır.



Şekil 5-4 ER Sistemi ve Uygulama Alanları

Buradan da anlaşılacağı üzere verilen bilgiler, ürün davranışlarının fiziksel ayırıcı özellikleri yanında kullanım aşamasında bilinmesi gerekli olan 'ürün davranışlarının değerlendirilmesi için gerekli özellikler' ide içermektedir. Örneğin, nitelik tanımlaması, birleştirme(kompozisyon), boyut ve biçim, fiziksel ve kimyasal özellikler, dayanıklılık, işlevsel nitelikler vb.

Sistemde kullanıcı gerekleri ile bina parçalarının nitelikleri arasında bir denge vardır. Herhangi bir işlevi yerine getirmekle yükümlü olan bina parçalarının tepkilerine ilişkin olarak bina parçalarını içeren gereklerin formüle edilmeleri sonucu performans şartnameleri ortaya çıkar. Böylece denebilir ki nitelik tanımlamaları, performans şartnameleri ile uyumludur. Ürünlerin özelliklerinin neler olacağına üretici, özelliklerin değerlendirilmesinde kullanılan tekniklere ise sistemi yürüten yetkililer karar vermektedirler. Sistemin kurulması için yapılan çalışmalar 1953 yılında başlar. İsveç bina merkezinde Ingvar Karlen tarafından sisteme ilişkin esaslar ortaya

atılmıştır. Bugün, sistem bir gelişme içinde olup bütün İskandinav ülkelerinde kullanılmaktadır. 'ER kurulu' sistemin yönetimini elinde tutmaktadır.

Sistem, ürün niteliklerini açıklayan bir sistem olup iki bölümden oluşmaktadır; bunlardan birincisi 'ER yaprakları', ikincisi ise 'ER etüdları' dir.

ER yaprakları, bina ürünlerinin testler sonucunda doğru olarak saptanmış olan özelliklerine ilişkin belgeleri içerir ve sağlık ve güvenlik gerekleri ile sıkı bir ilişki içindedir. Piyasaya yeni çıkmış ürünleri alamaktan başka varolan ürünlerle de ilgilenir. Bu yapraklarda testler sonucunda ortaya çıkan değerler yer alır, böylece başka resmi kuruluşlara danışmaksızın ve başka ek bilgiye gereksinme duyulmadan kara verme ortamı yaratılmaktadır. Bu husus, sistemin ürünlerin seçimi hakkında yol gösterici olduğunu kanıtlamaz. Yapraklarda açıklıkla görülmemekle birlikte CIB ana özellikler listesi sistemin yapısına uygun bir biçimde düzenlenmiştir.

Ürünlerin değerlendirilmesi ve seçim işlemlerinde devreye giren tasarlayıcı ve üretici, tüm sorumluluğu aralarında paylaşmakta olup, ER sistemi yetkilileri sorumluluğa katılmazlar. ER yaprakları, tasarlayıcının vereceği karar için gereksinilen bilgileri içermekte, ER etüdları de bu bilgilerin uygunluğu üzerinde yol gösterici olmaktadır.

Sistemin ikinci bölümü ER etüdları adı altında yayınlamakta olup ürünün çeşitli yerlerdeki kullanımı, özelliklerin nasıl değerlendirilip tanımlandığını belirtir. Ayrıca kullanım şartlarına, yanlış kullanıma karşı uyarılara ve kullanım yönergelerine değinilmektedir. "ER yaprakları" kullanılmadan önce "ER etüdlarının" gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Üçüncü bir bölüm daha olup sistem içeriğinin dışında tutulan bölüm 'proje listesi' adını taşımaktadır. Bu listedeki ürünler, ürün tipi ve binadaki kullanıma göre tek tip karakteristik açısından gruplandırılmışlardır.

ER sisteminin Fransa'daki agreman sistemi ile benzer yanları olduğu gibi ayrıldığı noktalardan birinde ürün seçimi konusunda tasarlayıcıyı etkilemektedir. Test sonuçları ve ER yaprakları içeriğindeki bilgiler ER kurulu tarafından onaylanır ve damgalanır, fakat ürünün niteliği hakkında herhangi bir yargıda bulunulmaz,

dolayısıyla Agremen sistemindeki gibi ürünün kabul edildiği anlamını taşımaz. Agremen sisteminde de yeni süreç ve ürünlerin uygunluk ve performanslarının değerlendirilmesi yapılır ve tarafsız bir uzman topluluğu tarafından onaylanır, dolayısıyla herhangi bir ürüne ilişkin yeterlilik anlatılmakta ve belli bir düzeyde güvenlik sağlanmaktadır. İçeriğindeki fiziksel ve performans verilerinden başka üretim yönetimi için salıklar ve ürünü hangi koşullar altında, nasıl kullanacağını bildirir bilgilerle donanmıştır. Dolayısıyla yargı, bilgiyi kullanacak tasarılayıcı tarafından değil, belgeyi verecek uzman topluluğunca yapılmakta ve bu topluluk ürünün sorumluluğunu belli oranda yüklenmektedir. ER sistemindeki bilgilerin sağlık ve güvenlik faktörleri esas alınarak yazıldığına işaret edilmişti. Agremenda ürünlerin seçimine eğilindiğinden ekonomik gereklere ilişkin verilerde yer almaktadır. Agremen sisteminin yalnızca yeni ürünlerle ilgilenmesinin yanısıra ER sistemi tüm ürünlere dönüktür. Diğer bir ayrım olarak; Agremen sisteminde yapılan işlevsel testlerin değişik bina parçaları üzerinde uygulanmasına karşılık ER sisteminde gereçler (ürünler)e ilişkin testler bitirildikten sonra özelden genele doğru gidilerek daha karmaşık parçalar denenmektedir. ER yapılarında verilen bilgiler ayrıntılı verileri içermekte, buna karşılık Agremen sınırlı bilgileri belirttiğinden tamamlayıcı enformasyona gereksinme duyulmaktadır.

Gerek ER yapıları, gerekse ER etüdları SfB sistemine göre sınıflandırılmışlardır. Sistemin 'proje listesi'nde ürünlerin tek tip karakteristikler açısından gruplandırılmasından söz edilmiştir. Bu gruplandırma, ürünün işlevine (kullanım), oluşturan gereç (ürün), biçimine ve ortak karakteristiklerine ilişkin olarak yapılmakta ve grubun nerede başlayıp nerede bittiği açık olmamaktadır. Örneğin, hafif betondan üretilmiş ürünler ele alınırsa gereç (ürün) açısından bloklar, duvar öğeleri, döşeme ve tavan öğeleri fazla ayrım göstermeyerek tek bir ER etüdünde açıklanabilirler. İşlem açısından durum değişmekte, her ürün için bir etüd gerektirmektedir. Verilen örnekte biraz daha ayrıntıya inildiğinde gereç (ürün) açısından hafif betonun iki ana tipi vardır:

1. Otoklav işleminden geçmiş, boşluklu hafif beton
2. Hafif agregadan üretilmiş beton

İki tip ürünün aynı kullanım alanında, genel biçim ve işlevleri olduğu sanılır. Halbuki kullanım aşamasında durumun böyle olmadığı anlaşılmıştır. İşlev açısından gruplandırmada yeni test yöntemleri aracı ile yeni performans karakteristiklerinin

ortaya çıkarılması söz konusudur. Fakat bu test yöntemleri daha başlangıç aşamasında olup onaydan geçmiş standart test yöntemleri koordine edilememiştir.

ER etüdünde, 'X' simgesi 'bina bileşen' lerini göstermekte ve İsveç bina katoloğundaki sekiz bölümden üçünü kapsamaktadır. En büyük grup bu grup olup çok hızlı gelişmektedir. ER sistemi, bu çalışmadaki yöntem önerisine ışık tutmakta ve bileşen yaklaşımına aykırı bir yönü bulunmamaktadır.

5.2.6 BIC (Building Industry Code) Sistemi (İngiltere)

CLASB geliştirme grubu tarafından 'sistem bina' alanında kullanılmak amacıyla ortaya atılmış ve ileride bütün binalarda kullanılması düşünülmüştür. 1967 yılında 'Nottinghamshire County Architects Department' tarafından yönetilen teknik komite çalışma grubu alt komitesi tarafından sistemin ilk kodlaması açıklanmıştır. HC 'in tanımlanması şöyle yapılmaktadır:

"İletişim problemlerini kolaylaştırma, belgelerin koordinasyonu, verinin yerini bulunması ve tekrar kullanılmasını sağlamak üzere kurulmuş bir sınıflandırma sistemidir."

Bina üretim sisteminin karmaşıklığından dolayı bina ve bina yapımıyla ilgili tüm alanların tek bir simgeleme ile karşılanma olanağı görülmemiş, çok çeşitli işlemler için aralarında ilişkiler kurulabilecek

geniş tabanlı bir ortak sistem kurulmaya çalışılmıştır. Bu düşünceden giderek iki temel bölüm kurulmuş olup bunlardan birincisine 'temel simgeleme strüktürü', ikincisine ise 'ikincil simgeleme strüktürü' adları verilmiştir. İlki temel bilgiler, ikincisi ise özel istekleri içermektedir.

5.2.6.1 BIC - Temel Simgeleme Strüktürü

Bina ve binayı oluşturan parçaların gruplandırılması ve alt bölümlerine ayrılmasını sağlayan dokuz temel Bölümden oluşmaktadır. Sistem, tasarlama aşamasında enformasyon sağlamayı amaçlamış olup istenilen bilginin elde edilmesi olanağını veren ve istenildiği kadarının kullanıldığı 26 karakterden oluşmaktadır.

Kısaca, BIC sistemi elektronik hesaplama işlemlerine dönük olup performans ve maliyet denetimi, maliyet planlaması, imalat ürünü tasar koordinasyonu ve tarasarlama –inşaat ilişkilerini olanaklı kılmak amacı ile geliştirilmiş bir sistemdir.

5.2.6.2 BIC İkincil Simgeleme Strüktürü

Özel amaçlarla kullanılmaktadır. Birtakım belgelerin düzenlenmesi için uygun olsalarda verilerin ayrı amaçlar için yeniden kullanılmasına elvermezler. Bir keşif dökümünde (bill of quantity) şu bilgiler vardır:

- Örnek: 35x50 mm boyutlarında vida ile birleştirilmiş, yumuşak ahşaptan pencere pervazı.
 - a) doğrama
 - b) ölçüler
 - c) yumuşak ahşap
 - d) pervaz
 - e) vida

BIC sisteminde çeşitli işlemlerin ihtiyaç duyduğu koordinasyonu gerçekleştirmek üzere, sistemin çok geniş bir tabanda kurulmasından dolayı bileşen yaklaşımı açısından düşünülen bir tasarlama aşamasında önemli sayılan ayrıntılara inmeyerek (veriyi kullananlar) arasında iletişim sorununu çözümlmekten uzak kalmaktadır. Şöyle ki, performans ve diğer özelliklere değinilmediği gibi (veriyi kullananlar) arasında iletişimi sağlayacak bir sistem getirilmemiştir.

Bölüm 1, CI/SfB tablo 0 'fiziksel çevre'nin aynıdır. Proje bölümlemesine ve mekan kullanımına ilişkin Bölüm 2 ve 3'de herhangi bir yenilik göze çarpmamaktadır. Bölüm 5 de mühendislik hizmetlerini içeren hizmetlere ilişkin bazı bazı ayrıntıların normal binalar dışında özel amaçlarla inşa edilenlere dönük olması yanısıra adı geçen bölümde değişik olan durum, şantiyenin hazırlanmasına ilişkin eylemlerin yer almasıdır. Aynı başlık altında konu dışına taşan birçok ayrıntıya yer verilmiş olup CI / SfB tablo 4 ün yapısını anımsatmaktadır. Dolayısıyla farklı düzeylerde bulunması gerekli kavramlar bir bölüm altında toplanmışlardır. Adı geçen bölümün kod strüktüründe anlamsız noktalar vardır; örneğin: '066: temel şeritler (uzun temeller)' ve '080: döşemeler, yataklar (temel döşemeler)' birbiriyle ilişkili iki öge oldukları halde kodlamada bu ilişki gösterilmemektedir.

Bölüm 6, CI/SfB tablo 2/3'ün aynıdır. Bölüm 9'da ayrıntılara inilmeksizin Bölümü oluşturan gruplar arasınada yönetim enformasyon sistemi açısından herhangi bir yöntem getirilmeden yalnızca sınıflandırma ile yetinilmiştir.

Bölümlerin birarada kullanılması sonucunda kodlar aşırı uzayabilmekte ve sözcükler bir kavramı kesin olarak belirtememektedirler; dolayısıyla sistemin kavramlar dizini ile ilişkisi bulunmamaktadır. Sistemin endüstrileşmiş yöntemlere yaklaşan özelliği Bölüm 5 ve 6'nın Bölüm 7 ile birlikte kullanılması olup alışılmış türden sınıflandırmalara benzemektedir.

5.2.7 Plowden Sistemi

Sınıflandırmada elektronik hesaplayıcı kullanılmasına, tasarlama, gerçekleştirme ve üretim süreçlerinin ortak bir dil ile anlatılmasına olanak hazırlayacak, endüstrileşmiş sürece uygun, Bölümlü bir sınıflandırma sistemi olup yedi ana tablodan oluşmaktadır:

1. Bina tipi
2. Öğeler
3. Gereçler
4. Tüm alanlara yönelik etmenler
5. Bağlayıcılar, araçlar ve yardımcı bileşenler
6. İş bölümlenmesi
7. Yönetim

Yukarıda değinildiği gibi prefabrikasyonu da içeren bu sistemdeki tablolar çeşitli biçimlerde biraraya getirilerek de kullanılabilir [3].

Bu sistemin tablolarında daha önce sözedilen sistemlere ait bölümlerin yapısının göze çarpmasının yanısıra; BIC sisteminin geniş tabanına benzer bir taban üstünde olması dolayısıyla önceki bölümlerde tartışılan meseleler, bu sistem içinde geçelidir. Sistem, bileşen yaklaşımına uyum göstermemektedir. Sistemde tabloların sayısı artırıldığı gibi kodlamalar birbirlerine benzer olup ayırt etme güçlüğü doğmaktadır.

5.2.8 “West Sussex” Sistemi

İngiltere’de ‘West Sussex County Council Architects Department’ tarafından hazırlanmış olan sistem, ‘bileşenler ve birleşimler için standart çizimler sistemi’ olan

SCOLA (Second Consortium Of Local Authorities) sistemi esas alınarak düzenlenmiştir. Tasarlama aşamasında, teknik bilgi edinilmesinde, gerçekleştirme aşamasından önceki sözleşme çalışmalarında kullanılması düşünülmüş fakat uygulamada yeterince yer bulamadığından 1973 yılında yeniden düzenlenmek üzere çekilmiştir. Sistem, elektronik bilgi işleme dönük olup her çeşit gelişmeye açık bırakılmıştır [42].

Sistem, hiyerarşik düzendeki altı sınıf ve bunlarla birlikte kullanılan ürün özelliklerine ilişkin bir matrisden kuruludur. Ayrıca kullanılması düşünülen üç Bölümün (eylemler, insangücü, araçlar) sistemin diğer öğeleri ile birlikte çalışması planlanmış fakat bu konuda ayrıntıya inilmemiştir.

5.2.8.1 "West Sussex" - Hiyerarşik sınıflar:

i. bina tipi

- Bina tipolojileri sınıflandırılmamıştır.

v. işlevsel grup

- dolgu tipi düzeyi
- işlevsel öğeler
- bileşenler
- birleşimler ve bağlayıcılar

- A. arsa
- B. strüktürel taşıyıcı (çerçeve, temel, giriş vb.)
- C. düşey kabuk (dış duvarlar)
- D. mekan bölücüleri
- E. zemin platformu (zemin kat döşemesi, dış alanlar)
- F. ara döşemeler (katlara ait döşemeler)
- G. yatay kabuk(çatı)
- H. düşey dolaşım(merdiven, asansör)
- I. çevre denetimi (fiziksel)
- J. hizmetler (döşemler)
- K. dış çevre (bina dışı çevre)

Dolgu tipi düzeyinde 'işlevsel grup' daki sınıfların grupları yer almaktadır.

Tablo 5.1 Ürün Özelliklerine İlişkin Matris

TIPLER→		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Özellikler :	Birim :												
04 Kalınlık	cm.	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
11 Yangın Dayanımı	Saat	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
15 Ses yalıtımı	Db.	25	27.5	30	32.5	35	37.5	40	42.5	45	47.5	50	52.5
18 Ağırlık	Kg./m.	40	60	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440
22 Geçirimsizlik		Geçirimsiz			Yarı saydam					Saydam			

Birinci kolondaki özellikler ürün özellikleri olup bu alandaki bilgilerin toplanması gerekmektedir. Ortaya yeni bir özellik çıktığında sisteme katılacak ve dolayısıyla ürün özellikleri bölümünde elektronik hesaplayıcıda yerini alacaktır.

- Örnek: G / 04 A , 11D , 15B , 18A , 22D

Bu örnekte, yatay kabuğun (çatı) 6 cm kalınlığında, 2 saat yangına dayanıklı, ses yalıtımı değeri 27.5 desibel, ağırlığı 40kg/m² ve geçirimsiz olduğu anlaşılmaktadır. 'Girdi' olarak belirli işlevleri yerine getirilebilecek, ürünlere ilişkin değerleri içeren standart formlar kullanılır. Elektronik hesaplayıcı, belleğindeki bilgileri tasarlama aşamasına dönük olması ve ürünlerin performans değerlerine ilişkin verileri veren bir yapıya sahip olmasından dolayı bileşen yaklaşımına uygun gibi görünürse de mevcuttaki eksiklikler, sistem yapısının basitliği ve daha çok geleneksel sürece eğilimli olması, sistemden yararlanmaya engel olmaktadır.

Sistemin tasarlama aşamasına dönük olması ve ürünlerin performans değerlerine ilişkin verileri veren bir yapıya sahip olmasından dolayı bileşen yaklaşımına uygun gibi görünürse de mevcuttaki eksiklikler, sistem yapısının basitliği ve daha çok geleneksel sürece eğilimli olması, sistemden yararlanmaya engel olmaktadır.

Sistemde sözü edilen fakat ayrıntılarına inilmeyen 4 Bölüm bulunmakta olup sistemin tamamlanmamış bir sistem olduğunu kanıtlamaktadır. Bunlar hiyerarşik sınıflara ait 'bina tipi, eylem insan gücü ve raçlar' dır. Bu Bölümlerin dışında işlevsel grup Bölümü 'dolgu tipi düzeyi' adı altında alt bölümlendirilmiş, sonuncusu da tehrardan alt bölümlendirilerek 3'e ayrılmıştır. Böylece işlevsel bina parçalarının yeterince ayrıntılandırılmasına karşılık 'işlevsel grup' taki öğeler ayrı düzeylerden gelmişlerdir; örneğin, arsa, çevre denetimi, hizmetler ve dış çevre grubun diğer öğelerinden ayırım gösterirler.

Bütün ayrı ögelerin bir Bölümte alt ve alt-alt bölümleri ile beraber toplanmaları işi karmaşık bir biçime sokmaktadır. Sistem bu durumu ile geleneksel süreçteki tasarlama aşamasında (veriyi kullananlar) arasında teknik bilgi ulaştırarak veri koordinasyonunu sağlamaya yönelik olup 'matris' yardımıyla çıkarılan çeşitli seçenekler arasında gereksinmelere en uygun olanının seçilmesine ön ayak olmakta fakat matristeki 'özellik' lerin sonlu sayıda olmaları ve sistemdeki tamamlanmamış hususlardan dolayı eksik kalmaktadır.

Endüstrileşmiş sürecin gereğinden olarak tasarılayıcılar yanında gerçekleştirciler, üreticiler ve müşterinin olması fakat bunlar arasında iletişimi sağlayacak bir yöntemin bulunmayışı, sistemin bileşen yaklaşımına uygun olmadığını bulunmaktadır.

5.2.9 NBRI Sınıflandırma Sistemi

Bu sistem Güney Afrika araştırma enstitüsü tarafından elemanlara dayalı maliyet analizi enformasyonunu sağlamak amacıyla geliştirilmiş olup, bu sistemde bina elemanlarına ilişkin sınıflandırma ondokuz başlık altında toplanmıştır [3].

1. Genel ve ilk işler
2. Sezilmeyen giderler
3. Temeller
4. Strüktür
5. Dış duvarlar, kaplamalar, kapılar ve pencereler
6. Çatılar
7. Tavan ve kornişler
8. Döşeme ve süpürgelikler
9. İç duvarlar ve bölmeler
10. Merdivenler
11. Vitrinler
12. Sabit tefriş
13. Korkuluk, ızgara, kafes vb. işler
14. Temiz su döşemi
15. Elektrik döşemi
16. Havalandırma ve iklimlendirme
17. Asansör ve döşem
18. Telefon ve döşem
19. Dış işler

5.2.10 YAE Sınıflandırma Sistemi

Bu sistem TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsünce mevcut eleman sınıflandırmaları üzerinde yapılan çalışmalardan yararlanılarak maliyetin bina fonksiyonlarına yönelik olarak vermek amacıyla geliştirilmiştir.

Bu sistemde binanın fonksiyonel bölünmesi 'ana fonksiyonları' ve 'alt fonksiyonları' düzeyinde iki grupta ele alınmıştır. Maliyet planlamasının tasarlama evresinin ön tasar aşamasında ana fonksiyonlara göre belirlenen maliyet analizleri ile yapılmaktadır. Ancak tasarlama evresinin kesin tasar aşamasında maliyet planlaması alt fonksiyonlara ve/veya alt fonksiyonlar ile ana fonksiyonların ilişkisine bağlı olarak belirlenecek maliyet analizi enformasyonu ile yapılabilmektedir.

- BİNA ANA FONKSİYONLARI

1. Alt kabuk
2. Yan kabuk
3. Üst kabuk
4. Yatay bölme
5. Düşey bölme
6. Düşey bağlantı
7. Donatım
8. Döşem
9. Dış işler

- BİNA ALT FONKSİYONLARI

- a) Yıkım işleri
- b) Kazı ve dolgu
- c) Strüktür
- d) Döşeme gövdesi
- e) Duvar gövdesi
- f) Duvar dış kaplaması
- g) Duvar iç kaplaması
- h) Döşeme kaplaması
- i) Tavan kaplaması
- j) Çatı kaplaması
- k) Kapı

- l) Pencere
- m) Parmaklık, korkuluk vb.
- n) Sabit donatım
- o) Hareketli donatım
- p) Yeşil doku
- q) Sağlık döşemi
- r) Isıtma, havalandırma
- s) Soğutma, iklimlendirme
- t) Elektrik döşemi

YAE Eleman Sınıflandırmasının mevcut eleman sınıflandırmaları üzerinden yapılan çalışmaların sonucunda oluşmuş olması bu sistemin en avantajlı yönüdür. Bu çalışma sonunda oluşturulmuş olan konsept için önemli bir rehber ve referans olmuştur

Görüldüğü gibi YAE sınıflandırma sistemi hiyerarşik bir yapılanma göstermektedir. Bu amaçla bina önce sayısal düzende kodlanan bina ana fonksiyonlarına, ana fonksiyonlar alfabetik düzende kodlanan alt fonksiyonlarına, alt fonksiyonlarda kendilerinin bileşeni olan imalat birimlerine bölümlenebilmektedir. YAE sisteminin bu şekilde kodlanması, tasarlama evresinin her aşamasında maliyetin planlanması ve kontrolünün sağlanması amacıyla geliştirilmiştir.

YAE kodlama sisteminin diğer sistemlerden bir üstünlüğü de eleman sınıflandırmasının, tasarlama evresinin her aşamasındaki karar enformasyonuna paralel olarak düzenlenmesi ve ana fonksiyon, alt fonksiyon imalat birimleri arasındaki ilişkiyi var etmesidir.

YAE sınıflandırma sisteminde bina alt fonksiyonlarıyla imalat birimleri arasındaki ilişkinin var edilmesi tasarlama evresinin ayrıntılı tasar aşamasında keşfin yapılmasına imkan vermekte ve dolayısıyla eleman maliyetlerine ulaşılmasını sağlamaktadır. Ayrıca YAE sınıflandırma sisteminin diğer bir avantajlı yönü de sistemin hiyerarşik bir yapılanma göstermesinin, tasarlama evresinin bir önceki aşamasında yapılan maliyet planı ile bir sonraki aşamasında yapılan maliyet planının veya tersi için karşılaştırma yapılmasına imkan tanımasıdır.

5.2.11 DIN 276 Sınıflandırma Sistemi

Bu sistem Almanya'da geliştirilmiş olup yaygın olarak kullanılmaktadır. Bina işlerine ilişkin eleman tablosu aşağıdaki gibidir [44]. Daha ziyade maliyet tahmini ve keşif süreçlerine yönelik geliştirilmiş bir sistemdir. Bu yanı ile Bayındırlık Bakanlığı sistemine benzerlik gösterir. Aşağıdaki sıralama yalnızca konu başlıklarının hiyerarşik sıralanmasını temsil etmektedir. Bu sistem, bir bütün olarak proje yönetim sürecinin koordinasyonunu sağlayabilecek bir sistem olmaktan uzaktır.

i. Arsa maliyeti

ii. Alt yapı maliyeti

iii. Bina maliyeti

- A. Zemin, temeller
 - 1. Zemin çukuru
 - 2. Temeller
- B. Taşıyıcı konstrüksiyonlar
 - 1. Taşıyıcı dış duvarlar
 - 2. Taşıyıcı iç duvarlar
 - 3. Taşıyıcı döşemeler, merdivenler
 - 4. Taşıyıcı çatılar
- C. Taşıyıcı olmayan konstrüksiyonlar
 - 1. Taşıyıcı olmayan dış duvarlar
 - 2. Taşıyıcı olmayan iç duvarlar
 - 3. Taşıyıcı olmayan döşemeler ve merdivenler
 - 4. Taşıyıcı olmayan çatılar
- D. Tesisatlar
 - 1. Pis su tesisatı
 - 2. Temiz tesisatı
 - 3. Isıtma tesisatı
 - 4. Gaz tesisatı
 - 5. Elektrik tesisatı
 - 6. Telefon tesışatı

iv. Araçların maliyeti (mobilyalar, aydınlatma araçları.)

v. Dış alanların ve tesislerin maliyetleri

vi. Ek işlerin maliyetleri

vii. Diğer maliyetler

5.2.12 CSI Sistemi (Amerika)

5.2.12.1 CSI Kurumunun Tarihçesi

CSI (Construction Specifications Institute) 1948 yılında Washington D.C. eyaletinde bir grup şartname profesyoneli tarafından kurulmuştur [5]. Takip eden 25 sene içerisinde üye sayısı 11000'i geçmiştir.

Kuruluşun kurulmasında en büyük etken II. Dünya Savaşı sonrasında patlayan konut ihtiyacı ve inşaat sektöründe buna paralel gözlenen gelişme yanında, sözleşmelerde standart bir şartname strüktürünün oluşmamış olması idi.

Amerika'da mimarların ve müteahhitlerin projelerine ilişkin şartları yazılı hale getirme ve bunu ortak, milli bir dil haline getirme çalışmaları çok daha eskilere dayanmaktadır. Bu doğrultuda öne sürülen ilk önerilerden biri malzeme ve eylemleri alfabetik bir sıraya koymayı öngören yaklaşımdır. Böylece en azından indeks kısmı rahat izlenebilir bir hal alacak ve aranını bulmak daha kolay olabilecekti. Ancak inşaat işlerinin karmaşık yapısı böyle bir sisteme hakim olabilmeyi engellediği ve sistem anlaşılabilirliğini yitirdiği için bu fikir uygulanabilirlikten uzak kalmıştır.

Ortaya atılmış olan daha gelişmiş bir fikir ise; yapılacak işlerin maddeler halinde, iş içerisindeki kullanılışlarına göre sıraya konulmasını öngörüyordu ki bu uygulama o an için daha iyi bir fikir ortaya konamadığı için bir süre işlerliğini sürdürmüştü ancak; inşaat işlerinin karmaşık yapısı çok geniş sayıda maddeyi gündeme getirdiği ve böylece şartnameler, içinden çıkılması zor bir hal aldığı için zamanla işlerliğini yitirmiştir.

Öte yandan bu şekilde hazırlanan şartnamelerde yüklenici kolaylıkla boşluklar bulabiliyor ve böylece ürün arzu edilen kalitede çıkmıyordu. Bunun önüne geçmek için ise proje çizimlerinin üzerine de yapılması gereken işler ayrıca not alınıyor ve yapılacak iş tek tek tarif edilmeye çalışılıyordu. Yükleniciler için (hele ki ellerinde 3 - 4 proje varsa ki bu o an için şartname hazırlama usülleri belli bir standarta oturmadiği için ayrı dillerden konuşan kurallar karmaşası demektir...) bu şartnameleri uygulamak kabus haline geliyordu.

II. Dünya Savaşı'nın başlaması ile acil olarak inşa edilmesi gereken tesisler ve hizmet binaları gündeme gelmiş, büylesi bir ortamda ise bu çalışmalar sekteye uğramıştır. O zamanlarda şu cümle sıkça konuşulmaya başlanmıştı "Şartname hazırlamaya ne gereği var ki, zaten kimse okumuyor."

Tabii ki bu arada kimse boş durmuyor mimarlar ve mühendisler ortak bir şartname dili oluşturabilmek için sürekli çalışıyorlardı. Sonunda çalışmalar sonuç verdi ve Amerika Mimarlar Odası (AIA) böylesi bir çalışmanın ilk örneğini uygulamaya koydu.

AIA sistemi malzemeleri gruplayarak bunları mantıksal matrisler halinde alt maddelere bölmeyi öngörüyordu. Bu yaklaşım SfB sistemi ile de bazı benzerlikler göstermektedir. AIA yanında diğer kuruluşlar da aynı tabanda böylesi bir çalışmayı geliştirmek için uğraşıyorlardı. Ancak kimse bu meseleyi yeterince ciddiye almıyor, beklentilere tam olarak cevap verecek hassas ve güvenilir bir sistem için kimse gerekli motivasyonu göstermiyordu.

Nihayet savaş bitti ve sıra yaralarını sarmaya gelmişti. Ancak, AIA sistemi dahi böyle bir ortamda yetersiz kalıyordu. Sonunda CSI kuruldu. Kurulduktan 15 yıl sonra 1963'de de "İnşaat Şartnameleri İçin CSI Düzeni" ("CSI Format for Construction Specifications") isimli ilk ciddi çalışma ortaya kondu.

5.2.12.2 CSI Sisteminin İçeriği

Bu prototip her türlü şartnameyi onaltı ayrı üretim ailesine göre bölümlüyor (division), daha sonra da bu bölümleri; her bölüme ait işleri ayrı ayrı tanımlamak üzere alt "kısımlara" (section) ayırıyordu. Bu sistem şartname hazırlayanlar arasında çok çabuk kabul görmüş, adeta daktilodan sonraki en önemli buluş halini almıştır.

1966'da CSI "Üç Bölümlük Düzen"e geçmiş, buna göre birinci bölümde projeye ilişkin tüm genel hususlar açıklanırken, ikinci bölümde ihtiyaç duyulan üretimlerin nitelikleri, ve üçüncü bölümde de ikinci bölümde dökümü yapılan işlerin nasıl ve hangi standartlara uygun olarak yapılacağı hükme bağlanmıştır. CSI Sistemi ilk gününden bugüne sürekli gelişme göstermiş, devamlı olarak

geçmişteki tecrübelerden yararlanarak içeriğini günden güne mükemmele yaklaştırmıştır. Bugün hala temel olarak 16 üretim grubundan oluşan ve her biri için kısımlara ayrılmış 3'er bölümlük yapı uygulanmaktadır. CSI - Masterformat Sistemi'nin kurgusu "Tablo 5.1"de gösterilmiştir. CSI – Unifomat Sistemi Yapısı aşağıda listelendiği gibidir:

- 01 Temeller
- 02 Altyapı
- 03 Üstyapı
- 04 Dış Kabuk
- 05 Çatı
- 06 İç Yapı
- 07 Taşıyıcı Sistemler
- 08 Mekanik
- 09 Elektrik
- 10 Genel Koşullar
- 11 Malzeme – Donanım
- 12 Alan İşleri

Tablo 5.1/1 CSI Masterformat Sisteminin Açılımı:

SÖZLEŞME
Teklif Koşulları ve Sözleşme Formları ile İhale Şartları (<i>Bidding Requirements, Contract Forms and conditions of the contract</i>)
Geçici teminat bilgileri (<i>Pre – bid information</i>)
Katılımcılara yönelik bilgilendirmeler (<i>Instructions to bidders</i>)
Katılımcılara açık enformasyon (<i>Information available to bidders</i>)
Teklif formları (<i>Bid forms</i>)
Teklif formlarını destekleyici formlar (<i>Supplements to bid forms</i>)
Kabul ve onay formları (<i>Agreement forms</i>)
Avans ve Sertifikalar (<i>Bonds and certificates</i>)
Genel tanımlamalar ve koşullar (<i>General conditions</i>)
Destekleyici koşullar (<i>Supplementary conditions</i>)
İşin süresi ve ara terminler (<i>Addenda</i>)

Tablo 5.1/2 CSI Masterformat Sisteminin Açılımı

ŞARTNAME		
Bölüm / Division	01	Genel Gereksinimler / General Requirements
Bölüm / Division	02	Alan İşleri / Sitework
Bölüm / Division	03	Beton İşleri / Concretework
Bölüm / Division	04	Taş - duvar işleri / Masonry
Bölüm / Division	05	Metal İşleri / Metalwork
Bölüm / Division	06	Ağaç ve Plastik İşleri / Wood and Plastics
Bölüm / Division	07	Isı ve Nem Yalıtımı / Thermal and Moisture Protection
Bölüm / Division	08	Kapı ve Pencerele / Doors and Windows
Bölüm / Division	09	Bitirmeler / Finishes
Bölüm / Division	10	Özel İşler / Specialities
Bölüm / Division	11	Donanım / Equipment
Bölüm / Division	12	Mobilya / Furnishings
Bölüm / Division	13	Özel İnşaatlar / Special Construction
Bölüm / Division	14	Taşıyıcı Sistemler / Conveying Systems
Bölüm / Division	15	Mekanik / Mechanical
Bölüm / Division	16	Elektrik / Electrical

5.2.13 CBC Sistemi (Danimarka)

"Coordinated Building Communication" sistemi reel olarak proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlamaya yönelik oluşturulmuş bir sistem olarak karşımıza çıkar. Bu sistem 1962 yılında üretilmiş bir konsept olduğu için ayrıntıların bu çalışmanın içerisine dahil edilmesi uygun görülmemiştir. Sistem doğası itibarı ile bu çalışmanın öne sürdüğü savları tamamen destekler niteliktedir. Öyleki, tüm proje enformasyonu koordine bir şekilde (Projeler, şartname, keşif, planlama verileri, v.b.) kodlanmakla kalmamış, bina tipolojileri, tasarım teknikleri, mekansal kriterler bazında da analiz yapmaya uygun bir sistem ortaya konmuştur. Ancak çok fazla ayrıntıya inildiğinden dolayı kodlama sistemi karmaşık bir hal almıştır. Bu şekli ile elektronik ortamda çeşitli "boolean" işlemlerin yapılması mümkündür ancak aynı kodlama sistemi içerisinde çıktıların bir şartname üzerinden alınması pratik olarak mümkün değildir.

CBC, SfB nin elektronik bilgi işleme uygulaması olup bu sistemde SfB sisteminin her üç bölümü de pek az bir düzenleme yapılarak kabul edildiğinden, SfB sisteminin tartışılmasındaki hususlar burada da baştan geçerli olmaktadır. Tek ayırım, alt sistemlerin kurulmuş ve bunlar arasında koordinasyonu götürebilecek belli ilişkilerin seçilmiş olmasıdır. Öncelikle belirtmek gerekir ki, bu sistemin bileşen yaklaşımı ile tasarlamaya olan ilgisi SfB sistemi paralelindedir [42].

A, b, c, d, y ve z ile simgelendirilmiş yönetim, araçlar, işçilik, işlemler, gereçler ve işler alt bölümlendirilmiş olup (a) 'yönetim' kısmında kaynak, üretim ve işlevlerin planlanması, yönetimi ve süreçlerine ilişkin herhangi bir açıklamada bulunulmamıştır. İkinci ve üçüncü Bölüm öğelerinin birbiriyle ilişkiler içinde bulunması ve bunların alt sistemler ile uygulamaya açılması ile elde edilmiş olan sistemde daha çok maliyet yönü ağırlık kazanmaktadır.

Danimarka'da uygulanmakta olan bu sistemin bina yapım endüstrisi ve üretimine ilişkin koşullarla sıkı bağları olduğundan ve tasarlayıcılara planlama ve inşaat denetimlerinde büyük sorumluluk yüklendiğinden Türkiye'de kullanılması halinde veri koordinasyonuna ilişkin sorunlara çözüm getirmesi beklenemez.

5.3 Proje Enformasyonu'nun Koordinasyonu'nu Sağlayan Enformasyon Sistemleri'nin İrdelenmesi

5. Bölüm'de incelenmiş olan enformasyon sistemleri öne sürülen model bağlamında aşağıda listelenen kriterlere göre irdelenmişlerdir:

- i. Kodlama sisteminin sadeliği**
- ii. Bileşen veya Zenaatler yaklaşımına göre düşünülmüş olması**
- iii. Tüm proje yönetim sürecinin koordinasyonu veya sadece belli disiplinlere yönelik olarak tasarlanmış olması (Maliyet, kalite, süre, yapım sistemi)**
- iv. Sadece proje enformasyonunun koordinasyonu ile yetinmeyip süreç içerisinde hazırlanan belgelerin (Şartname, keşifler, projeler, proje planı) düzenlenmesi ile ilgili standartları da beraberinde getirmesi**
- v. Geriye dönük uyum, ve açık uçluluk.**

Bu kriterler göz önüne alındığında CI/Sfb sistemi, BSAB Sistemi, CBC sistemi gibi sistemler, karmaşık yapıları nedeni ile pratikte uygulanabilirlikleri az olan sistemlerdir. Kodlama sistemleri karışık olup bu sistemlerin kullanımı zordur. Ayrıca dökümantasyon ve raporlama konusunda enformasyon sistemi ile entegre bir standart ortaya konamamaktadır. Ancak kavramsal boyutta, bina üretimine yönelik çok detaylı bir analiz sonucu oluşmuş sistemler oldukları için; kendi modelimiz bileşenleri arası interaktif ilişkiler araştırılırken bir referans olarak kullanılabilir sistemlerdir.

Kişisel yaklaşımlar ve “Yapı alt sistemlerini bütüleştirme teorisi” ile “ Performans analizi denetim listeleri gibi kavramsal modeller, kendi modelimizi oluştururken doğru açıyı yakalamamıza yardımcı olmuşlardır. Ancak modelin kurgusu üzerinde doğrudan bir etkilerinin olması söz konusu değildir.

DIN 276 yaklaşımı, enformasyon koordinasyonu açısından son derece yetersiz olup, sadece yapı inşaatında maliyet oluşma noktalarını ve bu maliyetlerin nasıl değerlendirileceğine ilişkin standartları belirten bir yaklaşımdır. Modelimiz bağlamında herhangi bir referans teşkil etmez iken, doğrudan inşaat olayı ile ilgili bir standart olarak, benzer uygulamaları Türk Standartları'na katabilmek yolunda güzel bir örnektir.

ER Sistemi, BUILDING80 Sistemi, CSI Sistemi ve YAE Sistemi oluşturulması düşünülen model için değerlendirilebilecek örneklerdir. Enformasyon sistemleri değerlendirilirken ortaya konan kriterlerin çoğunluğuna uyum sağlamaktadırlar. Bunlardan ER ve BUILDING80 Sistemleri modelimizi geliştirirken kullanılacak çalışmalardır. Ancak genel kurguları itibarı ile, bilhassa CSI sistemi ile karşılaştırıldığında eski yapı üretim teknolojilerine yönelik olarak tasarlanmışlardır. Yapı üretiminde endüstrileşme yönünde esneklik getirememektedirler.

Bölüm 6. Kalite Yönetimi'nde Şartname ve Performans Şartnamesi Oluşturmaya Yönelik Bir Model Önerisi

6.1 Önerilen Modelin Tanımı

Bu çalışmanın sonucu olarak incelenen enformasyon sistemlerini bir adım daha ileri götürebilecek bir öneri ortaya konmaya çalışılacaktır. Bu öneri gerçek bir model olmaktan uzaktır. Çünkü gerçek bir modelin ortaya konması, konusunda uzun senelerin tecrübe ve bilgi birikimine sahip meslek profesyonelleri ile yapılacak kapsamlı bir ekip çalışması ile mümkün olabilir. İncelenen enformasyon sistemlerinin gelişim süreçleri bu yaklaşımı desteklemektedir. Bu aşamada tanımlanacak olan model, bir konsepti temsil etmektedir.

İncelenmiş olan enformasyon sistemleri, geneli itibari ile hep hiyerarşik bir düzen içerisinde sınıflamaya tabi tutulmuşlardır. Bu enformasyon koordinasyonunun getirdiği doğal bir sonuçtur. Kanımızca eksik olan nokta, ortaya konmuş olan bu modellerin interaktif olmamalarıdır. İnteraktivite, gelişen enformasyon sistemleri ile paralel olarak türetilmiş bir kavram olup, iki veya daha fazla olgu arasındaki etkileşimi ifade eder. Yapay zeka programlamaları önemli oranda interaktiviteye dayanmaktadır. Oluşturulan modelin bir uzman sistem olarak geliştirilebilir olması için, doğasında bu interaktiviteye sahip olması gerekir ve böylece çeşitli çıkarım mekanizmaları (*interference engine*) oluşturulabilir. Böylece modeli oluşturulan parametrelerin tanımlanması ve aralarındaki interaktif ilişkinin ortaya konması ile bu kavram daha iyi anlaşılabilir.

6.1.1 Modelin Genel Kurgusu

Enformasyon sistemlerinin incelenmesi sonucu, bu sistemlerin kullanımı açısından çelişki doğurabilecek ana neden olarak şu nokta belirlenmiştir: Bu modeller bileşen yaklaşımı ile oluşturulmuş olsalar da zaman zaman zenaatlere dayalı maddeler modelin içerisine entegre edilmiştir. Aynı şekilde zenaatlere dayalı olarak oluşturulmuş modellerde, zaman zaman bileşen yaklaşımına göre hazırlanmış maddeler yer alabilmektedir (Demir işleri, Beton işleri, *Pencere ve Kapılar*)

Bu çelişkinin giderilmesinde interaktivite yardımcı olmaktadır. Örneğin modelimizi oluşturan bina ana sistemleri öğeleri YAE sistemi içerisinde seçilmiştir. YAE sisteminde "Bina dış kabuğu ana sistemi" üç ana başlık altında listelenmektedir:

- Üst Kabuk
- Yan Kabuk
- Alt Kabuk

Oysa ki bu yaklaşım mantıksal olarak yanlıştır. Çünkü "Ana Sistem" başlığı altında "Kabuk" ana sistemi bölümlenerek üç ayrı "Alt Sistem" listelenmiştir. Bu sorun interaktif olarak aşağıdaki gibi çözülebilmektedir:

Bina Ana Sistemi :	Dış Kabuk	Bina Alt Sistemleri :	Yatay Bölümleme Temeller Dikey Bölümleme
Bina Öğeleri:	Dış Kabuk + Yatay Bölümleme = Çatı Dış Kabuk + Dikey Bölümleme = Dış duvarlar Dış Kabuk + Temeller = Zemine Oturan Döşeme		

Model, bileşen yaklaşımı ile bina üretim ağacını (Building Production Tree) ortaya koymayı amaçladığı için, YAE sistemi ve CSI Uniformat yaklaşımları baz alınarak "bina ana sistemleri" ve çeşitli yaklaşımlardan yararlanılarak "bina alt sistemleri" olarak nitelendirilen iki ana hiyerarşik grup oluşturulmuştur. Bunlardan bina ana sistemlerinin açılımı aşağıdaki gibidir:

Tablo 6.1 Önerilen Modele Göre Bina Ana Sistemleri

Grup	Sıra	Tanım	Grup Tanımları
0	0	GENEL	Grup 0 -> Performans gereksinimleri
0	1	ALT YAPI SİSTEMLERİ	Grup 1 -> Maliyetler
0	2	TEMEL SİSTEMLERİ	Grup 2 -> Proje ve detay bilgileri
0	3	TAŞIYICI SİSTEM	Grup 3 -> Planlama - Programlama
0	4	İÇ BÖLÜMLEME SİSTEMİ	Grup 4 -> Üretici firmalar
0	5	DIŞ KABUK SİSTEMİ	Grup 5-> İşçilikler
0	6	ÇATI SİSTEMLERİ	Grup 6-> ...
0	7	MEKANİK SİSTEMLER	
0	8	TESİSAT SİSTEMLERİ	
0	9	DONATIM SİSTEMLERİ	

Modelin bir diğer bileşeni olan bina alt sistemlerinin dökümü aşağıdaki gibi sıralanabilir [42]:

1.0.0. AÇITLAR

- 1.1.0 KAPI SİSTEMLERİ
 - BÜKÜLEBİLİR KAPILAR
 - CAMLI KAPILAR
 - ÇARPMA KAPILAR
 - ÇİFTE KAPILAR
 - DÖNER KAPILAR
 - DÖŞEME KAPILAR
 - İKİYÜZLÜ KAPILAR
 - İKİKANATLI KAPILAR
 - KAÇIŞ KAPILAR
 - KAPI PENCERELER KAPILAR
 - KATLANIR KAPILAR
 - KENAR PİMLİ KAPILAR
 - KEPENK KAPILAR
 - KURŞUN GÖMLEKLİ KAPILAR
 - PANJURLU KAPILAR
 - SÜRME KAPILAR

- TEL KAFES KAPILAR
- YANGINA DİRENÇLİ KAPILAR
- YUKARI KALKAR KAPILAR
- 1.2.0. *PENCERE SİSTEMLERİ*
 - AÇILMAZ PENCERELER
 - IŞIKLIKLAR
 - ÇIKMA PENCERELER
 - DÜŞEY EKSENLİ DÖNER PENCERELER
 - GÖNYE KAYITLI PENCERELER
 - GÖZ PENCERELER
 - HAVALANDIRMA PENCERELER
 - JALUZI PENCEREÇLER
 - KANATLI PENCERELER
 - KAPI PENCERELER
 - KAPI ÜSTÜ PENCERELER
 - SÜRME PENCERELER (DÜŞEY)
 - SÜRME PENCERELER (YATAY)
 - YATAY EKSENLİ DÖNER PENCERELER
 - YUVARLAK VE ÇOK KÖŞELİ PENCERELER

2.0.0. BÖLMELER

- 2.1.0. *DEMONTÉ BÖLME SİSTEMLERİ*
 - CAMLI BÖLMELER
 - KATLANIR BÖLMELER
 - KAYICI BÖLMELER
 - SÖKÜLÜR – TAKILIR BÖLMELER
- 2.2.0 *ANKASTRE BÖLME SİSTEMLERİ*

3.0.0. STRÜKTÜREL ÖGELER

- 3.1.0 *BERKİTME (TAKVİYE) LEVHALARI (KİRİŞ SİSTEMLERİ)*
 - ÇEKME ÇUBUKLARI
 - KAFES SİSTEMLER
 - BASİT KİRİŞLER
 - ÇIKMA KİRİŞLER
 - BİLEŞİK KİRİŞLER
 - DÖŞEME KİRİŞLERİ
 - GENİŞ BAŞLIKLİ KİRİŞLER
 - H-KİRİŞLERİ
 - I KİRİŞLERİ
 - LENTOLAR
 - LEVHA KİRİŞLER (ÇATMA)
 - SANDIK KESİTLİ KİRİŞLER

- T-KİRİŞLERİ
- VIERENDEL KİRİŞLERİ
- Z-KİRİŞLERİ
- KEMERLER (ÖGELER)
- DAYANAK LEVHALARI
- ÇATI MERTEKLERİ
- AŞIKLAR
- 3.2.0 *GÖMME AYAK SİSTEMLERİ*
 - AYAKLAR (TEMEL)
 - BÜKÜLEBİLİR TEMELLER
 - KAYA TEMELLER
 - KAZIK TEMELLER
 - RADYE TEMELLER
 - RİJİT TEMELLER
 - SU ALTI TEMELLER
 - TEMEL DUVARLARI
 - YÜZER TEMELLER
 - KAZIKLAR
 - AÇIK UÇLU KAZIKLAR
 - BORU KAZIKLAR
 - BURGULU KAZIKLAR
 - ÇAKMA KAZIKLAR
 - DALGALI YÜZLÜ KAZIKLAR
 - EĞİK KAZIKLAR
 - KANALLI KAZIKLAR
 - KAPALI UÇLU KAZIKLAR
 - KILIFLI KAZIKLAR
 - KONİK KAZIKLAR
 - OYUK KAZIKLAR
 - SÜRTÜNME KAZIKLAR
 - TAŞIYICI UÇLU KAZIKLAR
 - YERİNDE DÖKÜLMÜŞ KAZIKLAR
 - KEMERLİ PEKİTME AYAKLARI
- 3.4.0. *DİKEY TAŞIYICI SİSTEMLER*
 - BİLEŞİK KOLONLAR
 - DİKMELER (KOLONLAR)
 - DÜŞEY DESTEKLER KOLONLAR
 - SANDIK KESİTLİ KOLONLAR
 - MAFSALLAR
 - PEKİTME AYAKLARI
 - KEMERLİ PEKİTME AYAKLARI
- 3.5.0. *PLAK SİSTEMLER (ÖGELER)*
 - DÖŞEME PLAKLARI
 - ASMA DÖŞEMELER
 - DÖŞEM KAPSAYAN DÖŞEMELER

- MOZAYİK DÖŞEMELER
- TOPRAKÜSTÜ DÖŞEMELER
- YÜZER DÖŞEMELER
- TAŞIYICI DAYANAKLAR
- 3.6.0. *SINIRLAYICI SİSTEMLER - DUVARLAR*
 - ÇAPRAZ DUVARLAR
 - DESTEKLİ DUVARLAR
 - İSTİNAT DUVARLAR
 - KENDİNİ TAŞIYAN DUVARLAR
 - ORTAK DUVARLAR
 - PANO DUVARLAR
 - PARAPET DUVARLAR
 - PERDE DUVARLAR
 - PERDE DUVARLAR (TAŞIYICI)
 - SİPER DUVARLAR
 - TEMEL DUVARLAR
 - YANGIN DUVARLARI
- 3.7.0. *MERDİVEN SİSTEMLERİ*
 - ÇEYREK DÖNÜŞLÜ MERDİVENLER
 - DAYAMA (EL) MERDİVENLER
 - KATLAMA DAYAMA MERDİVENLERİ
 - DUVARLI MERDİVENLER
 - DÜZ MERDİVENLER
 - HELİSEL MERDİVENLER
 - MİNARE MERDİVENLER
 - YARIM DÖNÜŞLÜ MERDİVENLER
 - RAMPALAR

4.0.0. SİPERLER (ÖRTÜLER)

- 4.1.0. BASIK ÇATI SİSTEMLERİ
- 4.2.0. HAVUZLU ÇATI SİSTEMLERİ
- 4.3.0. SUNDURMA ÇATI SİSTEMLERİ
- 4.4.0. KUBBELİ ÇATI SİSTEMLERİ
- 4.5.0. TEK EĞİMLİ ÇATI SİSTEMLERİ

5.0.0. SİPERLER (PERDELER)

- 510 AĞ GÖZLÜ SİPER SİSTEMLERİ
- 520 TELLİ (SİPER) SİSTEMLER
- 530 DEKORATİF SİPERLER (PERDE)
- 540 GÖRSEL PERDE SİSTEMLERİ
- 550 GÜNEŞ IŞIĞI ENGELLEMeye YÖNELİK SİSTEMLER
- 560 KORUYUCU SİPERLER (PERDE)

- 570 PANJURLU SİPERLER (PERDE)
- 580 PENCERE STOR SİSTEMLERİ

7.0.0. TAŞIYICI OLMAYAN ÖGELER - DONATIM

8.0.0. TAVANLAR

- 810 AÇIK TAVAN SİSTEMLERİ
- 820 ASMA TAVAN SİSTEMLERİ
- 830 DEKORATİF TAVAN SİSTEMLERİ
- 840 DÖŞEM KAPSAYAN TAVAN SİSTEMLERİ
- 850 DÜZ YÜZLÜ TAVAN SİSTEMLERİ
- 860 SES SOĞURAN TAVAN SİSTEMLERİ

9.0.0. TESİSAT

- 910 TEMİZ SU TESİSATI
- 920 ATIK SU TESİSATI
- 930 YAĞMUR SUYU TESİSATI
- 940 YANGIN TESİSATI
- 950 ELEKTRİK TESİSATI
- 960 ELEKTRONİK TESİSATI
- 970 MEKANİK TESİSAT
 - ISITMA HAVALANDIRMA KLİMATİZASYON (HVAC)
 - KALÖRİFER
- 980 KATI ATIK TESİSATI

Yukarıdaki alt sistem gruplarına ilişkin kodlamalar, çeşitli performans parametreleri irdelendikten sonra bina bileşenlerini oluşturan malzeme, işçilik ve yapım teknikleri gibi hususlar da dikkate alınarak interaktif ilişkiler ile belirlenmelidir. Yukarıdaki alt sistem kodlamalarında böylesi bir interaktif ilişki gözetilmemiş, öncelikler gözardı edilerek düz bir sıralama oluşturulmuştur. Bu sıralama, daha sonra geliştirilen programın (Karar destek enformasyon sistemi) içerisine dahil edilerek bu yolla modelin uygulanabilirliği incelenmiştir.

Ana sistemler ile alt sistemler arasındaki interaktif ilişkinin tanımlanabilmesi için örnek alt sistem kodları şöyledir:

- 100 Açıklar
- 350 Plak sistemler
- 360 Dikey bölücü sistemler - Duvarlar
- ...

Böylece oluşturulan interaktif sistemde bileşen oluşumuna yönelik tanımlamalar şu şekilde olmaktadır:

- 04.360 = İç duvarlar
- 05.360 = Dış duvarlar
- 04.350 = Kat arası betonarme döşemeler
- 05.120 = Dış duvardaki pencereler
- 05.110 = Dış duvardaki kapılar
- 14.350 = Kat arası betonarme döşeme **maliyeti**
 - **Uygulama detayı için 24.350 No'lu projeye bakınız.**
 - 34.350 – N.Kat Döşeme Betonu Dökülmesi : **6 Saat**
 - 54.350 / 1 Donatı hazırlanması ½ Saat
 - 54.350 / 2 Kalıp hazırlanması 2 Saat
 - 54.350 / 3 Kalıpların yerleştirilmesi 1.5 Saat
 - 54.350 / 4 Donatıların Yerleştirilmesi 1 Saat
 - 54.350 / 5 Beton dökülmesi 1 Saat

Bu konseptin uygulama teknikleri de gözetilerek gerçek bir model haline gelmesi ise ancak uzun, yoğun ve kapsamlı bir ekip çalışması ile mümkün olabilir. Şu hali ile böylesi bir modelin hangi seviyeye kadar ihtiyaca cevap verebileceği ve Bayındırlık Bakanlığı'nın sistemi gibi uygulamada bulunan sistemlerle ne derece entegre edilebileceği bu aşamada belirsizdir. Ancak model sadece bu sınıflandırma terminolojisinin ortaya konması ile sınırlı değildir. Ayrıca, şartname oluşturmaya yönelik bir düzen yaklaşımı da geliştirilmiştir.

Oluşturulan düzene göre şartname, oluşturulan modele uygun olarak 10 ana bölüme ayrılmıştır. Bölüm başlıkları modeli oluşturan ana sistem başlıkları ile aynıdır. Her bir bölüm içerisinde o ana sistem altında açıklanacak bileşenler için ayrı kısımlar yer almaktadır. Bu kısımlar ise genel olarak 3 parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar şu şekilde sıralanmaktadır:

- i. Genel
- ii. Uygulama
- iii. Standartlar

Oluşturulan bu şartname kurgusunun 3. Parçası olan "Standartlar" bölümü, bu tezin asıl hedefi olan performans şartnamesinin içeriğini temsil etmektedir

6.2 Önerilen Modelin Sentezi

Bu bölümde, modeli oluştururken rehber olan performans parametreleri ve bu parametreler arası çeşitli etkileşimler sonucu oluşan interaktif ilişkilerin tanımı yapılmaya çalışılacaktır. Yapılan bu tanımlar eksik ve yetersiz olabilir. Ancak bu çalışma, bu tezin konusu olan analizi gerçekleştirirken keşfedilen kavramları kapsamaktadır ve bu kavramlar modelin sentezi yönünden önemli birer girdi unsuru olmuştur.

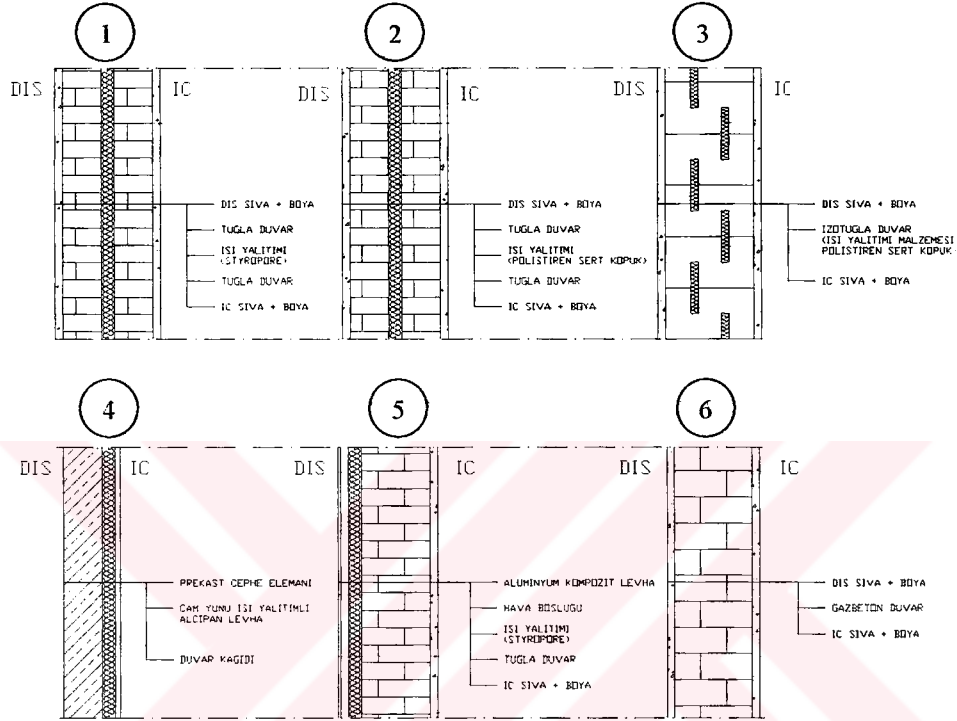
Böylesi bir modelin sentezi, başlıbaşına bir yüksek lisans tezi konusu olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle sentezi baştan yapmak yerine, daha önce bu doğrultuda yapılan sentez ve analizler derlenerek bir çalışma yapılmıştır. Bu sentez kapsamına alınan pekçok parametre, şekil ve tablo, bu konuda yapılmış benzer çalışmalardan seçilmiştir. Bu veriler seçilirken sadece inşa etme ve kullanma süreçlerinde gerçekleşen etkileşimlerin doğası dikkate alınmıştır. Seçilen veriler hiçbir şekilde bir model oluşturmamaktadırlar. Daha da öte, bir model oluşturmak üzere yapılmış çalışmalardan da seçilmemişlerdir.

Listelenecek olan parametreler, modeli oluşturan fikrin arka planını oluşturmak üzere fonksiyon üstlenmişlerdir. Bu parametrelerin aralarındaki interaktif ilişkiyi tanımlayabilmek için aşağıdaki örnek verilmiştir:

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere bir dış duvar detayı çok farklı şekillerde çözülebilmektedir. Ancak örneğin bu altı çözüm de yeterli ısı yalıtımını sağladığını kabul edersek hepsi aynı performansı sergilemektedir diyebilir miyiz? Cevap tabiatı ile “hayır” olacaktır. 1 No’lu duvar çok kısa bir süre sonra bünyesinde su toplamaya başlayacak ve zaman içerisinde dış duvarda problem noktaları oluşacaktır. Diğer duvarlar belki zaman içerisinde problem noktaları meydana getirmeyeceklerdir, ancak bu duvarların da aralarında “Isı tutuculuk”, “Strüktürel Stabilité”, “Nefes Alma Özelliği – Buhar Geçirimi” gibi konularda performans açısından farklı seviyelerde başarı göstermektedirler.

Yukarıdaki örnek malzemelerarası interaktiviteye güzel bir örnektir. Eğer bu interaktivitenin bir çözümlemesi yapılabilir ise, yani her malzemeye, fiziksel özelliklerine göre bir performans puanı atanıp, hangi malzemeler bir araya

geldiğinde nasıl bir etkileşim ve performans oluşuyor; bunun tanımı yapılabilir ise ancak o zaman yapı bileşenlerine ilişkin gerçek bir performans değerlendirmesi yapılabilir. Bu modelin sentezinde işte bu interaktif ilişki irdelenememiş ancak bu interaktif ilişkiyi oluşturan tüm parametreler incelenmeye çalışılmıştır [42].



Şekil 6-1 Çeşitli Dış Duvar Çözümleri

6.2.1 Performans Etkenleri ve Etkileşimler

6.2.1.1 Yapı Üzerine Etki Eden Yükler

RÜZGAR YÜKÜ

- Yer Basıncı
- Buz Basıncı
- Gaz Basıncı
- Katı Gereçlerin Neden Olduğu Basıncı
- Sürtünme Kuvveti
- Eylemsizlik Kuvveti
- Coriolis Kuvveti

KAR YÜKÜ

- Su Basıncı
- Hava Basıncı
- Akışkan Basıncı
- Yer Kabuğu Kabarması Olayları
- Yerçekimi Kuvveti
- Merkezkaç Kuvveti
- Diğerleri

i. Biçim Bozulması Yükleri

- Bina ögesinin düzlemi içinde veya dış yönünde hareketi veya biçim bozulması
- Bina ögesinin çevresine ilişkin hareket ve biçim bozulması
- Diğer bina ögelerinin neden olduğu taşıyıcı tepkiler

ii. İşlemler, Süreçler Ve Olaylar

- Kullanım koşullarından önceki etkiler
- Binaların normal kullanımından gelen etkiler
- Bakımdan gelen etkiler

iii. Yükler (Etkilerinin Niteliğine Göre Sınıflandırma)

- Ölü yük
- Değişken yük
- Dış kuvvetler
- Basınç kuvveti
- Çekme kuvveti
- Kesme kuvveti
- Burulma kuvveti
- Merkezde toplu yük
- Nokta yük
- Çarpma yükleri
- İtmeli yük
- Patlama
- Silahların etkisi
- Titreşim

6.2.1.2 Yıpranma

- Binaların normal kullanımından doğan yıpranma
- Bakım nedeniyle yıpranma
- Mekanik bitirme
- Erozyon
- Kaviteleşme

6.2.1.3 Su Ve Yaşlık

i. Su, Kaynaklar

- A. Doğal Su Kaynakları
 - 1. Yeraltı Suyu
 - 2. Yağmur
- B. "Su Yolu" İle Gelen Su
 - 1. Su Boruları
 - 2. Drenaj
 - 3. Boşaltma Borusu (Pis Su)
- C. Çarparak Akan Su
 - 4. Evde
 - 5. Endüstri Süreçlerinde
- D. Kaçaklar
 - 6. Diğer Bina Öğelerinden Ve İnşaattan Akan Şu
 - 7. Balkonlar
 - 8. Yağmur Borusu
 - 9. Çatı
 - 10. Eşik
 - 11. Teras
- E. Akan Su
 - 12. Laminer Akış
 - 13. Burgaçlı Akış
- F. Yangın Söndürmeye İlişkin Su
- G. Endüstriyel Süreçlere İlişkin Şu
- H. Ürün İmalatına İlişkin Su
- I. Oldurma'ya İlişkin Su (Beton Yapımı)
- J. İnşaat Tekniklerinin Özel Türlerine İlişkin Su
- K. Bakıma İlişkin Su
- L. Su Düzeyinin Değişmesi
- M. Gelgit

ii. Yaşlık

- A. Bina Dışında Yaşlık Miktarı
- B. Bina İçinde Yaşlık Miktarı

6.2.1.4 Isı

i. Isıtmadan Doğan Isı

- A. Kireç Ocağı Isısı
- B. Fırın Isısı
- C. Yakıcı Isısı
- D. Radyatör Isısı
- E. Elektrikli Isıtma Düzenleri Isısı
- F. Çok Isıtma
- G. Diğer Isıtma Düzenleri Isısı

ii. Çeşitli Eylemlerin Neden Olduğu Isı

- A. Pişirme
- B. Yıkama
- C. Sıcak Su

iii. Sıcak Ve Yanan Nesnelerin Neden Olduğu Isı

- A. Ütü
- B. Sigara

iv. Endüstriyel Süreçlerin Neden Olduğu Isı

- A. Ürünlerin Isıl İşlemi
- B. Kimyasal Tepkilerin Neden Olduğu Isı
- C. Katılma Isısı

v. Yangın Isısı

vi. Güneş Isısı

vii. Isıl Şoklar

viii. Sıcaklık

- D. Oda Sıcaklığı
- E. Bina Dışı Sıcaklığı
- F. Sıcaklık Ayrıntıları (İnşaatta)
- G. Don
- H. Donma Ve Çözülme (Buz)
- I. Isı Işınımı

6.2.1.5 Yangın

i. Bina Dışı Yangın

ii. Bina İçi Yangın

iii. İç Yangın

- iv. Açık Yangın**
- v. Kendiliğinden Ateşleme**
- vi. Yangın Yüğü**
- vii. Yangın Yayılması**
- viii. Gizli Yangın**
- ix. Kıvılcımlar**
 - A. Bina Dışında Kıvılcımlar
 - B. Bina İçinde Kıvılcımlar
 - C. Yangın Yerinde Kıvılcımlar
- x. Duman**

6.2.1.6 Hava

- i. Bina Dışı Hava**
- ii. Kent Havası**
- iii. Kır Havası**
- iv. Deniz Havası**
- v. Endüstri Bölgesi Havası**
- vi. Kirlenmiş Hava**
 - A. Bina İçi Hava
 - 1. Kamu Binaları, Konutlarda Hava
 - 2. Fabrikalarda Hava
 - B. Bina Dışı Hava

6.2.1.7 Elektrik

- i. Elektrik Akımı**
- ii. Elektrikli Ev Makinaları**
- iii. Elektrikle Çalışan Makinalar**
- iv. Elektrik Telleri**
- v. Elektrikli Demiryolu**
- vi. Diğer Elektrik Ekipmanı**
 - 1. Statik Elektrik
 - 2. Elektrik Kaçakları
 - 3. Başboş Akım
 - 4. Endüksiyon
 - 5. Yüksek Gerilim
 - 6. Diğer Elektrik Etkileri

- 7. Elektromanyetik Alan
- 8. Manyetik Alan

6.2.1.8 Ses

- i. **Hava İle İletilen Sesler**
- ii. **Strüktürle İletilen Sesler**
- iii. **Bina Dışından Gelen Sesler**
 - A. İnsanlar
 - B. Karayolu Taşıtları
 - C. Demiryol Taşıtları
 - D. Uçaklar
 - E. Diğer Binalar
 - F. Makina Ve Ekipman
 - G. İnşaat Çalışması
 - H. Diğer
- iv. **Bina İçinden Gelen Sesler**
 - A. İnsan Sesleri
 - B. Radyo Ve Tv
 - C. Müzik Sesi (Piyano Vs.)
 - D. Makinalar
 - E. Isıtma, Havalandırma Ve Su Döşemi Ekipmanı
 - F. Özel Yerlerden Gelen Gürültü

6.2.1.9 Işınım

- i. **Işık**
 - A. Güneş Işığı
 - B. Yatay Işık
 - 1. Güneş Işınımı
 - 2. Kızılaltı Işınım
 - 3. Morötesi Işınım
 - 4. X Işınları
 - 5. Çekirdek Işınımı
 - 6. Nötron Işınları
 - 7. Isı Işınımı
 - 8. Kozmik Işınım
 - 9. İyonlaşma Işınım

6.2.1.10 Gereçler Ve Ürünler

i. Kimyasal Birleşimler

ii. Ürün Kombinezonları

- Bina Ürünlerine İlişkin Performansların Analizinde Değişik Ürünlerin Karşılıklı Etkileşimleri Düşünülmelidir. Örneğin, Bir Tuğla Duvarın Performans Analizi İki Ayrı Analize Dayanmaktadır. Tuğlanın Harç Üzerindeki Etkisi, Böylelikle Dış Ve İç Faktörlere Ait Liste İki Kez Kullanılmaktadır.

iii. Döşemler Ve Ekipman

- A. Elektrik Döşemleri
- B. Işıklı İlgili Sabit Parçalar
- C. Prizler Ve Düğmeler
- D. Pano Kutuları
- E. Boru Ve Teller
- F. Elektrik Bağlantı Parçaları
- G. Telefon Ekipmanı
- H. Isıtma, Havalandırma Ve Su Döşemi Ekipmanı
- I. Isıtma Birimleri
- J. Sıcak Hava Birimleri Ve Havalandırma
- K. Açıkta Boru Ve Kanallar
- L. Özdevimli Denetim
- M. Su Döşemi Ekipmanı

iv. Birleştiriciler

- A. Çiviler
- B. Vidalar
- C. Kancalar
- D. Bağlantılar
- E. Sıvı Olarak Uygulananlar

v. Diğer Döşemler Ve Ekipman

6.2.1.11 Diğer Dış Faktörler

i. Diğer Bina Öğelerine Ve Gereçlerine Ait Özellikler

- A. Dış Koşulların Değişmesi
- B. Hizmetin Kesilmesi

ii. Diğerleri

- A. Yaşama
- B. Eylemler Ve Kurallar
- C. Normlar Ve Koşullar

iii. Standartlaşma

- A. Modüler İnşaat

iv. İnsan Faktörleri

- A. Fizyolojik
- B. Psikolojik
- C. Antropometrik
- D. Sosyolojik Faktörler
- E. Ekonomik Faktörler

6.2.2 Bina İşlevleri

Bina işlevlerinin belirlenmesi, binaların tipolojik analizinin yapılabilmesi için gereklidir. Bina içerisinde yer alan mekanların performans gereksinimleri, her bina tipolojisi için ayrı olabilmektedir. Örneğin "Oda" birimini asal mekan olarak ele alırsak, bir hastane odası ile bir konut odasının farklı performans gereksinimleri söz konusudur. Bu özellik bina işlevleri arasındaki interaktif ilişkiyi tanımlamaktadır. Bina işlevlerinin YAE (Yapı Araştırma Enstitüsü) a 35 nolu yayında 'tesisler' anahtar sözcüğü altındaki açılımı şu şekilde belirtilmektedir:

- Tesisler
- Nt Askeri Tesisler
- Bilimsel Tesisler
- Çok Amaçlı Tesisler
- Depolama Tesisler
- Dinlenme – Eğlenme Tesisler
- Dinsel Tesisler
- Eğitim Tesisler
- Endüstri Tesisler
- Geçici Tesisler
- Gezici Tesisler

- Kamu Hizmeti Tesisler
- Konut Tesisler
- Kültürel Tesisler
- Parklar(Taşıt)
- Sağlık Tesisler
- Sivil Savunma Tesisler
- Spor Tesisler
- Tarım Tesisler
- Ticari Tesisler
- Toplum Tesisler
- Uziletişim Yönetim Tesisler
- Yeme – İçme Tesisler
- Yönetim Tesisler

6.2.3 Bina Bileşenleri Özellikleri - Performans Parametreleri

Bina bileşenleri özellikleri'ne performans şartnameleri incelenirken değinilmiş ve ilgili performans parametreleri verilmiş idi. Burada aktarılabacak parametreler ise çeşitli etkileşimler sonucu oluşabilecek bozulmalara ilişkin olan parametrelerdir.

i. Mekanik Özellikler

- A. Dayanıklılık Sınırı
- B. Akma
- C. Sertlik
- D. Süneklik
- E. Stabilitate
- F. Sürtünme Özellikleri
- G. Kendi Ağırlığı

ii. Mekanik Süreçler

- A. Biçim Bozulması
- B. Kırılma
- C. Aşınma
- D. Hacim Değişmesi

iii. Esnek Ve Reolojik Özellikler

- A. Viskozite
- B. (Thixotropy)
- C. Esneklik
- D. Plastiklik
- E. Viskoesneklik

iv. Esnek Ve Reolojik Süreçler

- A. Esnek Biçim Bozulması
- B. Plastik Biçim Bozulması
- C. Viskoesnek Biçim Bozulması
- D. Akiş
- E. Sünme
- F. Gerilme Biçim Bozulması
- G. Gevşeme (Rölaksasyon)
- H. Yorulma

ix. Hidrofiziksel Özellikler

- A. Yaşlık Miktarı
- B. Çözünürlük
- C. Yaşlık Aktarması
- D. Yaşlılığın Doğurduğu Basınç

x. Hidrofiziksel Süreçler

- A. Nem Aktarması
- B. Su Ve Yaşlılık Etkileri
- C. Dağılma (Erime)

xi. Elektrokimyasal Özellikler

- A. Elektrokimyasal Göze
- B. Elektrokimyasal Potansiyel
- C. Elektrokinetik Potansiyel

xii. Elektrokimyasal Süreçler

- A. Genel Paslanma
- B. Yerel Paslanma
- C. Seçme Paslanma
- D. Kaynak Paslanması
- E. Derişme Göze Paslanması
- F. Elektrolitik Göze
- G. Mekanik Faktörler Ve Paslanma

- H. Paslanma Etkileri
- I. Elektrokinetik Süreçler
- xiii. Isıl Ve Termodinamik Özellikler**
 - A. Sıcaklık
 - B. Isı Yalıtımı
 - C. Özısı
 - D. Durum Değişmesi
 - E. Isı Ve Sıcak Etkisiyle Erime
- xiv. Elektrik Ve Manyetik Özellikler**
 - A. Elektrik Özellikler
 - B. Manyetik Özellikler
 - C. Dielektrik Özellikler
- xv. Elektrik Ve Manyetik Süreçler**
 - A. Elektrik Olaylar
 - B. Manyetik Olaylar
- xvi. Akustik Özellikler**
 - A. Ses Basıncı
 - B. Ses Enerjisi
 - C. Akustik Yalıtım
 - D. Ses Yansıması
- xvii. Akustik Olaylar**
 - A. Akustik Dalga Yayılması
- xviii. Optik Özellikler**
 - A. Işık Yansıma Gücü
 - B. Işık İletilme Gücü
 - C. Işık Soğurma Gücü
 - D. Işık Kırılma Gücü
 - E. Renk
- xix. Optik Olaylar**
 - A. Optik Dalga Yayılması
 - B. (Photoactivated Processes)
- xx. Işınım**
 - A. Elektromanyetik Işınım
 - B. Moleküler Işınım

xxi. Kimyasal Özellikler

- A. Kimyasal Birleşme
- B. Tepki Gücü

xxii. Kimyasal Tepkiler

- A. Kendiliğinden Ve Zorlanmış Tepkiler
- B. Tepki Türleri
- C. Durum Değişmesi
- D. Suyun Kimyasal Etkileri
- E. Dağılma (Erişme)
- F. Sertleşme

xxiii. Biokimyasal Süreçler

- A. Bakteriyle Bozulma
- B. Mikropsal Paslanma

xxiv. Strüktürel Özellikler

- A. Yığma Strüktür
- B. Lifli Strüktür
- C. Bileşik Gereçler (Ürünler)
- D. Bağlama

xxv. Strüktürel Değişmeler

- A. Durum Değişmesi
- B. Göçetme, Katı Hal Yayınması
- C. Biçim Bozulması

xxvi. Fizyolojik Ve Sağıksal Özellikler

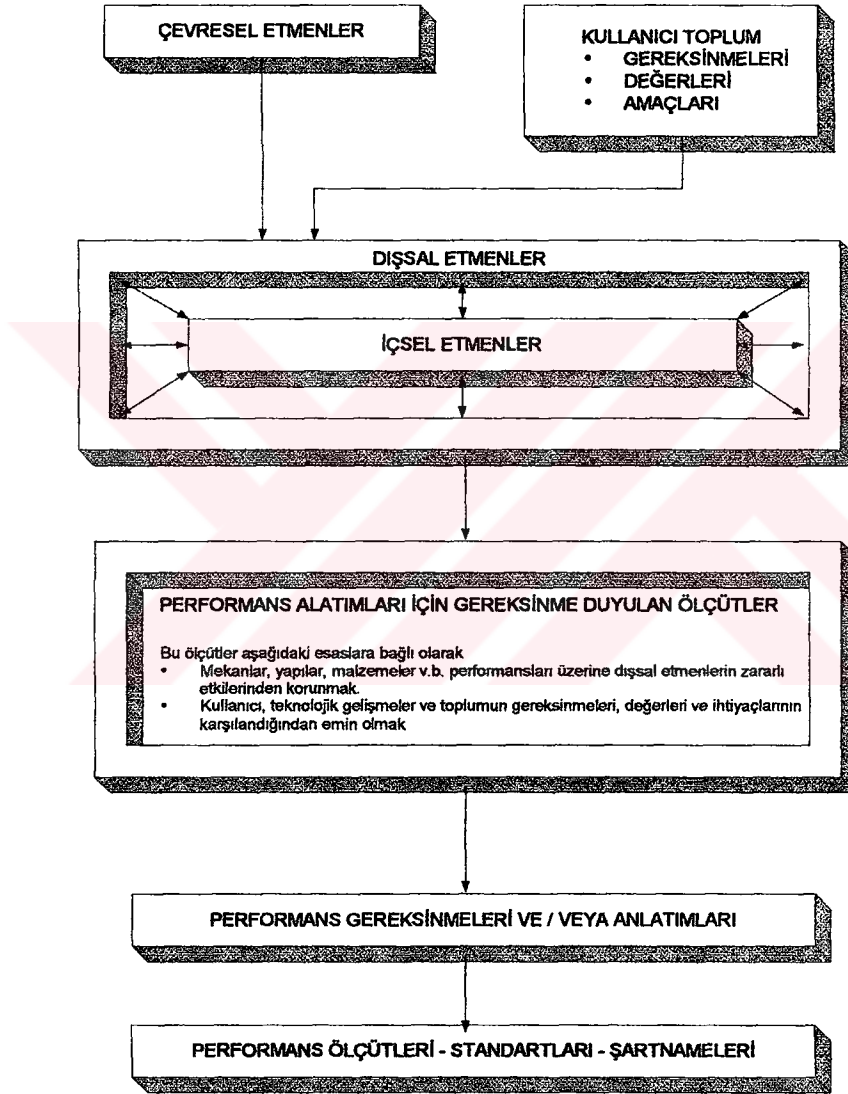
- A. Yüzey Özellikleri
- B. Yaşlılığı Geçirgenlik
- C. Hava Gazları Geçirgenlik
- D. Değmeyle Anlaşılr Isı
- E. Kokuların Salınması
- F. Güvenlik
- G. Sağık
- H. Bakım

xxvii. Görünüş

- A. Biçim
- B. Büyüklük (Madde)
- C. Yüzey
- D. Emdirilmiş (Doymuş)

- E. Renk Değişmesi
- F. Mekanik Değişme
- G. Kirlenme

Yapılan sentezin kavramsal boyuttaki açılımı aşağıdaki şema ile özetlenebilmektedir (Şekil 6.2):



Şekil 6.2 Modelin Sentezine Yönelik Performans Analizi ve Performans İsteklerinin Saptanması[23, s.8]

6.3 Ortaya Konan Modelin Uygulanabilirliğini Araştıran Bir Karar Destek Enformasyon Sistemi Önerisi

Hazırlanan enformasyon sistemi önerisi, elektronik ortamda üç ana veritabanı üzerine oturmaktadır:

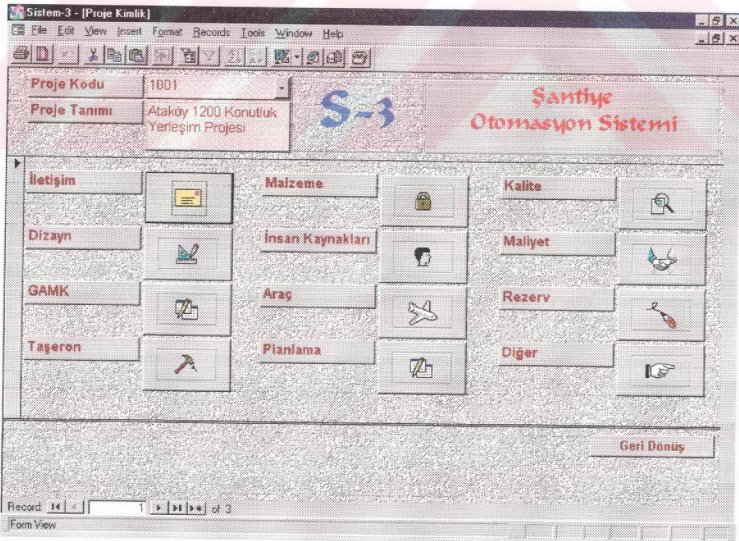
- i. **Proje veritabanı**
- ii. **Standartlar veritabanı**
- iii. **Sartname veritabanı**

Hazırlanan programda "Proje Veritabanı Bilgileri" başka bir uygulamadan alınmaktadır. Aslen bu çalışma daha geneli kapsayan bir enformasyon sistemi projesinin (Şekil 6.3) bir modülünü oluşturmaktadır. Bu çalışmanın fonksiyonu, ana uygulamanın tanıtılması ile daha net olarak anlaşılacaktır. Ana Proje'nin amaçları ve bitiminde beklenen sonuçlar şu şekilde açıklanmaktadır [45]:

- Bu proje kapsamında geliştirilmesi düşünülen model ve standartlara ülkemizdeki yüklenici firmalar tarafından ihtiyaç duyulmakta; ancak mevcut modellerin herbiri problemi parçalar halinde ele aldığından bütünsel bir model temin edilememektedir. Uygulamada, Planlama, Keşif-Metraj-Analiz, Hakediş, Maliyet, Personel, Araç, Malzeme Yönetimi fonksiyonları farklı veritabanı yazılımları, hazır paket programlar ve yanlış ve yetersiz biçimde hesap tablosu yazılımları ile gerçekleştirilmeye çalışılmakta, bir veritabanı sistematigi ve yaklaşımı bulunmadığından aynı veriler değişik modüllerde tekrar tekrar girilmekte; modüller arasında elektronik enformasyon akışı sağlanamamakta; zaman ve para kaybının yanısıra artık son derece hızlı teknolojilerin kullanıldığı inşaat sektöründe enformasyonun akış hızı inşaatın hızına ulaşamamakta; bu da inşaatın hızına olumsuz biçimde etki etmektedir.
- **Çözüm;** bu hızı cevap verecek bütünsel bir enformasyon sisteminin kavramsal ve nesnel boyutlarıyla geliştirilmesi ve uygulanmasıdır.
- **Bu araştırma projesinin amacı,** bir yüklenici (müteahhit) firmanın şantiye düzeyindeki Kompüter Destekli Yönetim Enformasyon Sistemi'ni oluşturan temel modülleri, genel sistemin ilişkili parçaları olarak görerek, kavramsal ve nesnel boyutlarda gereken analiz ve sentez çalışmalarını yapmak, her bir modülü tek tek ve fakat diğerleri ile olan girdi-süreç-çıkış ilişkileri ile ele alarak geliştirmek; gereken veritabanları ve kodlara ilişkin strüktürleri tanımlayarak planlama çalışmaları için hayati olan kavramsal ve bunun üzerine oturacak nesnel altyapının oluşturulmasına yönelik önemli bir adımı atmak ve böylece, **yüklenici firmalara şantiye bazındaki yönetsel faaliyetlerini gerçekleştiren kullanabilecekleri somut bir Yönetim Enformasyon Sistemi'ni ve bu sistemin ana bileşeni olan bir yazılımı geliştirmek**dir.



Sekil 6.3 Ana Proje Açılış Ekranı



Sekil 6.4 Ana Proje, Proje Modülleri Ekranı

- i. İletişim Yönetim Modülü
- v. Dizayn Yönetim (Projeler, paftalar, autocad linkleri vb) Modülü
- vi. GMAK (Girdi, metraj analiz, keşif işleri) Modülü
- vii. Tasaron Yönetim Modülü
- viii. Malzeme Yönetim Modülü
- ix. İnsan Kaynakları Yönetim Modülü
- x. Arac Yönetim Modülü
- xi. Planlama Programlama Modülü
- xii. Maliyet Yönetim Modülü
- xiii. Kalite Yönetim Modülü

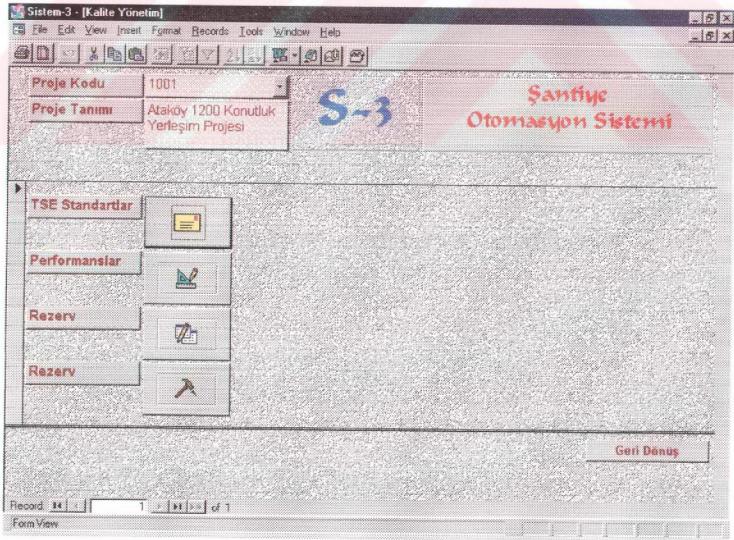
Şekil 6.5 Projeler Kimlik Bilgileri Ekranı (Proje Veritabanı)

Bu tez kapsamında geliştirilen modül ana projenin "Kalite Yönetim Modülü"dür. Bu modülü oluşturan veritabanlarının içerikleri ve nitelikleri şu şekilde açıklanmaktadır:

- **Proje veritabanı** ana projeden alınmaktadır (Şekil 6.5).
- **Standart veritabanı**, TSE kurumundan Türk Standartları Kataloğu'nun elektronik ortamda elde edilmesi ile oluşturulmuştur.
- **Şartname veritabanı** ise önerilen model doğrultusunda proje veritabanı ile standartlar veritabanı arasında bir ilişki kurarak, belli bir seçim işlemi sonucunda elde edilen sonuçların saklanması için yaratılmış bir ortamdır.

6.3.1 Yüklenici Firmalar İçin Şantiye Düzeyinde Kompüter Destekli Yönetim Enformasyon Sistemi Tasarımı – Kalite Yönetimi Modülü

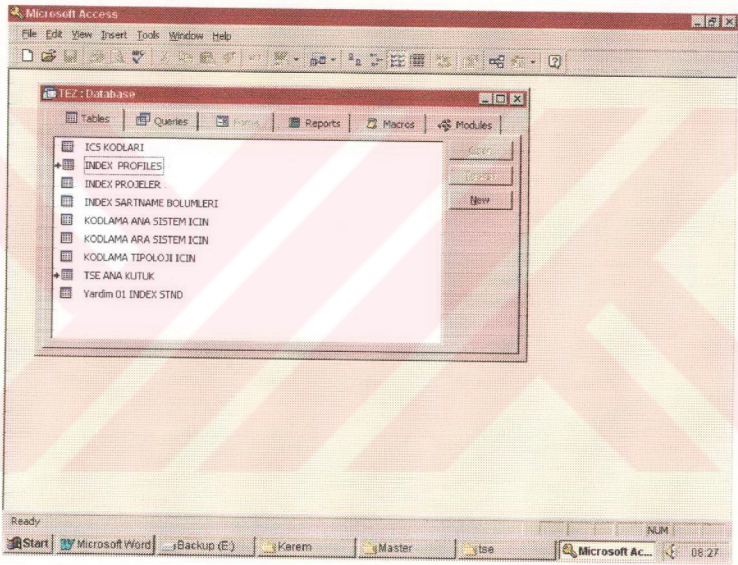
Hazırlanan kalite yönetim modülünü yüklenici firmalar, taşeronlarına yaptıkları iş ile ilgili kalitatif şartları aktarırken kullanabilecekleri gibi, müşteriler yüklenici firmalara veya müşteri temsilcisi konumundaki mimari bürolar ihale dökümanlarını hazırlarken de kullanabilirler. Bu bağlamda modül hazırlanırken oldukça açık uçlu ve esnek bırakılmaya gayret edilmiştir. Modülün ana projedeki menü ekranı "Şekil 6.6"daki gibidir.



Şekil 6.6 Kalite Modülü, Modül Giriş Ekranı

Bundan sonra oluşturulan modülün yapısı incelenecektir. Modülün genel yapısı irdelenirken Kütükler ve Sorgular gibi veriyi saklama ve uygulama ortamları tanıtıldıktan sonra; modülün kullanımını anlatan fonksiyonel kullanıcı arabirimleri olan formlar tanıtılacak ve en son olarak da formlardan girilen bilginin doğru işlenmesi için yazılmış olan Visual Basic kodları listelenecektir. Bu modülde fonksiyonel bir raporlama sistemi kullanılmamıştır.

6.3.1.1 Kütükler (Tables)



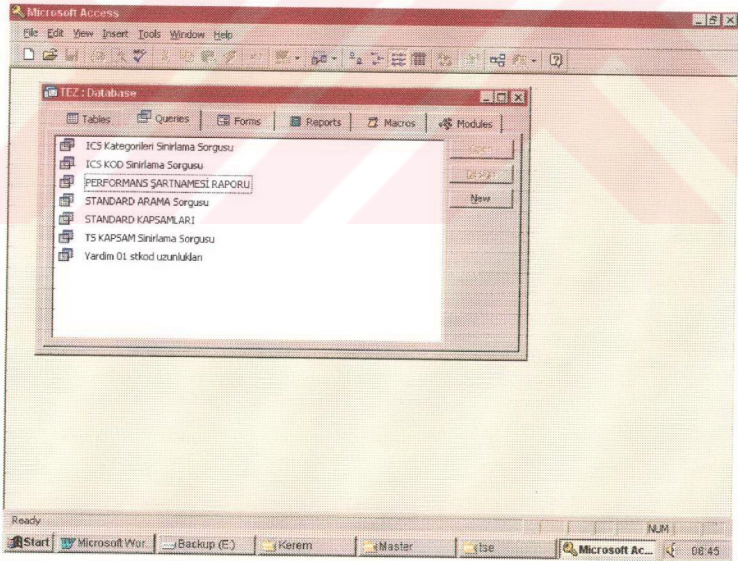
Şekil 6.7 Kalite Modülü – Kütükler

Burada ICS KODLARI kütüğü standartların kategorize edilebilmelerine yönelik uluslararası bir standart kodlama sistemini içermektedir. "INDEX PROFILES" kütüğü ise şartname veritabanını oluşturmaktadır (*İşareti ilgili kütüğün başka bir veritabanından alındığını göstermektedir). Proje bilgilerini içeren "INDEX PROJELER" kütüğü aslen ana projedeki proje veritabanına bağlanmak için bırakılmış olan bir bağlantı ögesidir. Model kapsamında tanımlanan bina bileşenlerine yönelik ana ve ara sistem kodları da "KODLAMA ... SİSTEM İÇİN" başlıklı kütüklerde yer almaktadır. Bu kodlamalar kullanılarak oluşturulan ve gerçek

şartname bölümlerini içeren indeks "INDEX ŞARTNAME BÖLÜMLERİ" içerisinde saklanmaktadır. "TSE ANA KÜTÜK" Türk Standartları'nın 1997 Haziran kataloğudur. Diğer kütükler yardımcı maksatla kullanılmışlardır. Fonksiyonel değillerdir (Şekil 6.7).

6.3.1.2 Sorgular (Queries)

Aşağıdaki resim ise programda kullanılan sorguları göstermektedir. Buradaki sınırlama sorguları, bilginin istenilen şekilde ve gerektiği kadarının ekrana gelmesi için, diğer sorgular ise karar destek sistemini oluşturmak üzere, sonuç çıkarım mekanizmalarının kurulmasını sağlamak için kullanılmaktadır. Yardım sorguları, veritabanlarının kayıt ortamında daha az yer kaplamalarını sağlamak amacı ile kullanılmaktadır. "PERFORMANS SARTNAMESİ RAPORU" sorgusu, yapılan çalışma sonucunda ayıklanan standartların, şartname bölümlerine dağıtılmış bir biçimde raporlanması için kullanılan çıkarım mekanizmasını içermektedir (Şekil 6.8).



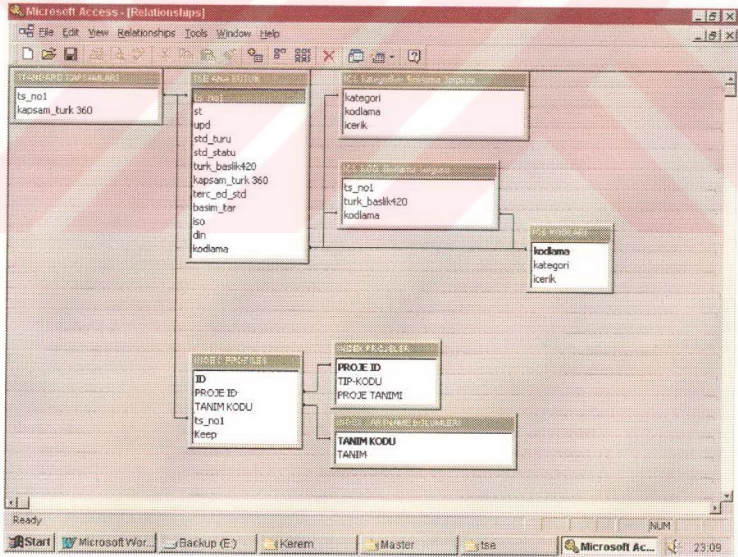
Şekil 6.8 Kalite Yönetim Modülü - Sorgular

6.3.1.3 Kütükler ve sorgulararası ilişkiler (Relationships)

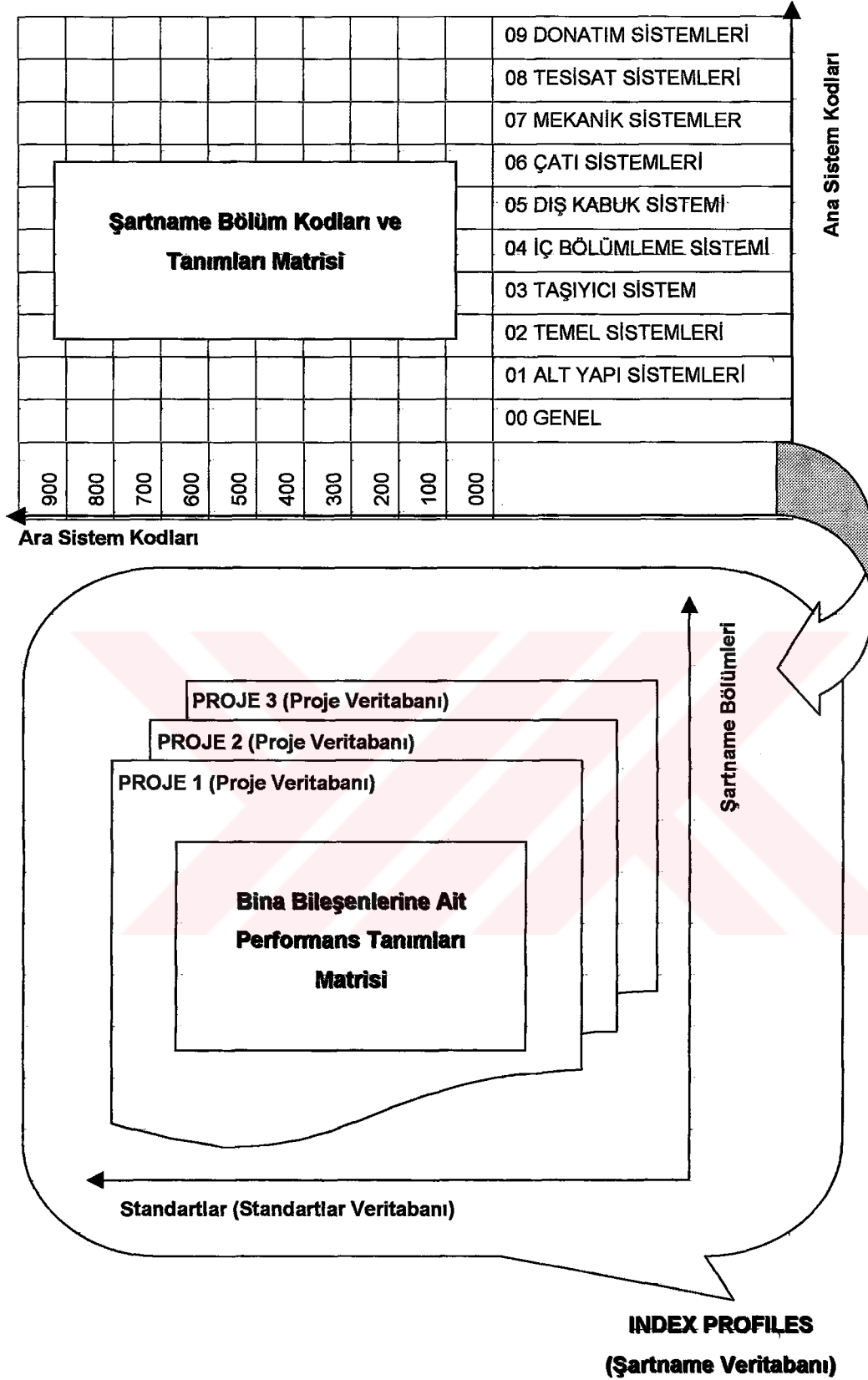
Oluşturulan kalite yönetim modülünde incelenen tüm sorgu ve kütükler, sonuçta "INDEX PROFILES" kütüğünü oluşturmam ve geliştirmek amacı ile kullanılmaktadırlar (Şekil 6.9). Bu kütük içerisinde:

- Çalışmanın hangi proje için yapıldığını gösteren ve "Proje Veritabanı" ile ilişkili bir "Profile (Profil)" numarası (Proje ID Alanı),
- Bu profil'de hangi şartname bölümlerinin yer aldığını gösteren ve "INDEX ŞARTNAME BÖLÜMLERİ" kütüğü ile ilişkili bir bölüm numarası (TANIM KODU Alanı),
- Profil'e konu şartname bölümlerinde hangi standartların seçildiğini gösteren ve "TSE ANA KÜTÜK" veritabanı ile ilişkili bir standart numarası bulunmaktadır (TS_No1 Alanı).

Önerilen model ile oluşturulan bu karar destek enformasyon sisteminin ne şekilde ilişkilendirildiği ise "Şekil 6.10"da izlenebilmektedir. Bu şema aynı zamanda önerilen modelin "Enformasyon Sistemleri" bağlamındaki sentezini de ortaya koymaktadır.



Şekil 6.9 Kalite Yönetim Modülü'nde Yer Alan Kütükler ve Sorgular Arasındaki İlişkiler



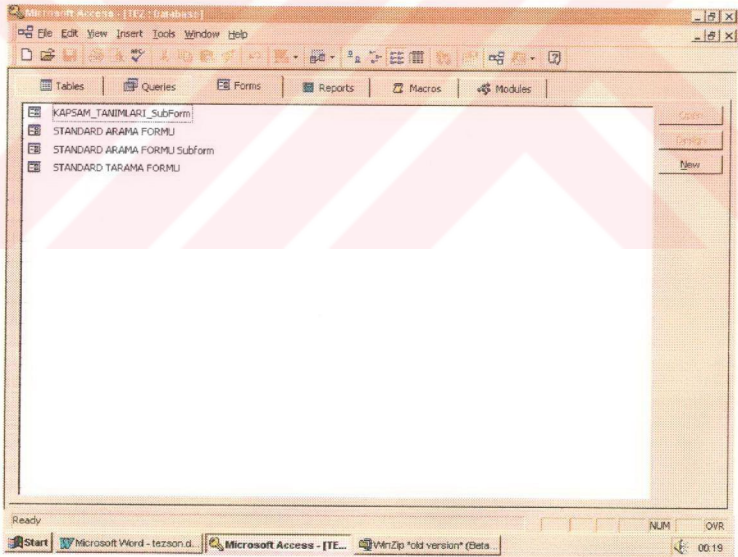
Şekil 6.10 Kalite Yönetim Modülü Kütükleri ve Sorguları Arasındaki İlişkiler ve Model ile Bağlantısı

6.3.1.4 Kalite Yönetim Modülü - Formlar

Son olarak aşağıdaki resimlerde veri girişinin yapıldığı ve sorgulamaların kullanıldığı kullanıcı arabirimleri (User Interface Layer) görülmektedir. Bu arabirimler birer "form" olarak tasarlanmaktadır. "Subform" uzantısı ile yaratılmış formlar, ana formların içerisine yerleştirilen ikincil formlardır. Ana form üzerinde seçilen kriterlere göre oluşan sonuçlar bu ikincil formlar üzerinden okunmaktadır. Bu modülde veri girişi için iki çeşit form kullanılmıştır:

- Standart Arama Formu (Çeşitli kriterler girilerek standartların aranması)
- Standart Tarama Formu (ICS Kodlarına göre standartların taranması)

Her iki form altından da seçilen standartlar bir komut düğmesi yardımı ile şartname veritabanına (INDEX PROFILES) ilişkili olduğu proje profili ile kaydedilmektedir.



Şekil 6.11 Kalite Yönetim Modülü'nde Kullanılan Formların Listesi

Gerek "Standart Arama Formu"nda gerekse "Standart Tarama Formu"nda başlık (Header) ve altlık (Footer) kısımları aynıdır. Bu iki form, sadece standartları ararken kullanılan yöntem bakımından farklılık göstermektedirler. Orta kısım (Detail) böylece farklılaşmaktadır. Başlık kısmında, proje bilgileri ve şartname bölüm bilgileri girilebilmektedir.

Şartnameye esas bölümlü kodlama sisteminin interaktivitesi, uygulamaya aynen taşınmıştır. Bu şu anlama gelmektedir: Seçilen ana sistem ve ilgili alt sisteme göre o bölüme ait tanım başlığı otomatik olarak belirlemek; tersinir olarak seçilen tanım başlığına göre ana sistem ve alt sistem kodları bölüm numarasını oluşturmak üzere otomatik olarak değişmektedir. Bu yaklaşımla performans şartnamesine ilişkin "doğru" standartlar, "doğru bina bileşeni"ne göre ve "doğru şartname bölümü"ne konmuş olmaktadır. Herhangi bir dalgınlık sonucu veya belirsizlik neticesinde yanlış yönlennmelere neden olacak hataların önüne geçilmiştir.

Başlık kısmının sağında yer alan üç düğmeden en üstteki "Ana Proje"deki "Kalite Yönetim Modülü" menüsüne dönüşü sağlamaktadır. Ortadaki düğme "Standart Arama Formu" ile "Standart Tarama Formu" arasında geçiş yapmayı sağlamakta; alttaki düğme ise o ana kadar yapılan çalışmayı (O profil için şartname bölümlerine göre seçilen standartları) yazıcıdan bir rapor halinde almaktadır. Aynı şekilde çalışmayı "RTF – Rich Text Format" formatında bir döküman olarak kaydetmek de mümkün olmaktadır. Böylece performans şartnamesinin ana hatları oluşmuş olmakta, geriye sadece eksik kısımları uygun bir kelime işlemci yardımı ile tamamlamak kalmaktadır. Bu şekilde yapılan bir çalışmanın raporu örnek olarak EK 1'de verilmiştir.

Form altlığında ise detay kısmında seçilen standarta ilişkin detaylı bilgiler görülmektedir. Böylece seçilen standartin gerçekten o bölüm için uygun olup olmadığı kontrol edilebilmektedir. Uygun görülen standart "Bu Standartı Seç!" düğmesine basılarak o anki profile göre ilgili şartname bölümü altında "INDEX PROFILES" veritabanına kayıt edilmektedir.

i. Kalite Yönetim Modülü'nde Standart Arama Formu

Standart Arama Formu'nun orta (detay) bölümünde çeşitli kriterler belirlenebilecek dört alan bulunmaktadır. Bu alanlar tek tek veya çeşitli kombinasyonlar ile kullanılarak araştırma yapılan standartların sayısı sınırlanabilir:

- "ICS KATEGORİSİ" alanına herhangi bir ICS numarası girilerek araştırılan standartların sayısı sınırlanabilir.
- "STANDART NO" alanına standart numarası tamamen veya kısmen girilerek doğrudan ulaşılabilir veya aranan standartların sayısı sınırlanabilir.
- "TANIMDA ARANAN" ve "KAPSAMDA ARANAN" alanlarına herhangi bir kriter girilerek standartlar içerisinde bu kriter aratılabilir.

Microsoft Access - [STANDART ARAMA FORMU]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

ANAHAZ KRITERLERE GÖRE STANDARD SEÇİM FORMU

PROJE TANIMI: 2000 KONUTLUK TOPLU KONUT PROJESİ

ANA - ARA BÖLÜM KODU: 01 - F00 TANIM: İÇME SUYU ŞEBEKESİ

ICS KATEGORİSİ: 01 - GENEL İNŞAAT SİSTEMİ

STANDART NO: 02 - TEMEL SİSTEMİ

TANIMDA ARANAN: Su

KAPSAMDA ARANAN: İçme

ANALİZ MENÜSÜ: ICS TARAFI, RAPOR, KAYDI BUL, TEMİZLE

TS NO	STANDARTIN TANIMI
TS 266	Sular İçme ve Kullanma Suları
TS 274	Plastik Borular - Sert Polivinilborülürden - Kullanma ve İçme Suyu İçin
TS 459	İçme Suları Şebekesinde Kullanılan Kırdöküm Kapaklar
TS 459	İçme Suları Şebekesinde Kullanılan Kırdöküm Kapaklar

Record: 1 of 84

Bu standart, sert polivinilborülürden imal edilen yer altında, yer üstünde, bina içinde ve dışında kullanma ve içme suyu şebekesinde (Sıcaklığı 45°C'ye kadar olan) kullanılan basınçlı borular kapaklar.

ISO Karsılığı: ISO 4422:1990 Türü: Made-Mamul

ÖN Karsılığı: Durum: MECBURİ

Basım Tarihi: Tercüme Edilişi Standardı: ISO 4422:1990

BU STANDARTI SEÇ (Seçim için düğmeye basınız)

Form View

Start Microsoft Word - tezson.d Microsoft Access - [ST- WinZip "old version" (Beta)

NUM OVR 00:02

Şekil 6.12 Kalite Yönetim Modülü, Standart Arama Formu

Yukarıdaki resimde detay kısmında görülen "KAYDI BUL" düğmesi belirlenen kriterlere göre standartı aratmak için kullanılan komut düğmesidir. "TEMİZLE" düğmesine basılarak kriter alanlarının içeriği temizlenebilir.

ii. Kalite Yönetim Modülü'nde Standart Tarama Formu

Standart Tarama Formu'nun orta (detay) bölümünde ICS Kategorisi seçilebilecek bir açılabilir kutu alan (Combo Box) ve ICS Kodlarını gösteren bir liste bulunmaktadır. ICS Kodu listesi, seçilen ICS kategorisine göre sınırlandırılmakta, böylece standartların kolay seçimi için bir sınırlandırma gerçekleştirilmiş olmaktadır. Aranılan standart bulunduktan sonra bunu "INDEX PROFILES" kütüğüne yazdırmak için "Bu Standartı Seç!" butonuna basmak yeterlidir.

Microsoft Access - [STANDART TARAMA FORMU]

ICS KATEGORİLERİ'NE GÖRE STANDARD SEÇİM FORMU

ANA MENU

PROJE TANIMI: 2000 KONUTLUK TOPLU KONUT PROJESİ

ANA - ARA BÖLÜM KODU: 00, 000

TANIMI: GENEL

DETAYLI ARAMA

RAPOR

ICS KATEGORİSİNİ SEÇİNİZ: 91

ICS KODLARI:

91	YAPILAR VE YAPIM
91.010	İnşaat Endüstrisi
91.010.30	Teknik Kurallar
91.020	Fiziksel Planlama, Şehirci Planlama
91.040	Yapılar (Genel)

Bina çözümleri, bizz. 01.100.30

Yapı çözümleri, bizz. 01.100.30

İLGİLİ TÜRK STANDARTLARI

TS 499	Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri
TS ENV 1090-1	Çelik Yapılar - Bölüm 1: Genel Kurallar ve İnşa Kuralları
TS ENV 1992-1-4	Eurocode 2: Beton Yapıların Projelendirilmesi - Bölüm 4: Genel Kurallar - Hafif Agregalı Gözeneksiz Beton
TS ENV 1993-1-1+A1	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi Bölüm 1-1: Genel Kurallar ve Bina Kuralları
TS ENV 1993-1-4	Eurocode 3: Çelik Yapıların Projelendirilmesi - Bölüm 1-4: Genel Kurallar - Paslanmaz Çelik İçin Ek Kurallar
TS ENV 1998-3	Eurocode 8 - Depreme Dayanıklı Yapıların Projelendirilmesi Tedbirleri Bölüm 3: Kuleler, Direkler ve Bacalar
TS 2014	Modüler Koordinasyon-Temel Modül

TS 2014

Modüler Koordinasyon-Temel Modül

STANDARD'IN KAPSAMI

Bu standart, binaların, binaların oluşturan yapı elemanlarının ve bunların yapımında kullanılan yapı bileşenlerinin modüler koordinasyon yoluyla standartlaştırılmasında temel olarak kullanılan, modülün tanımlı sembolünün

TS 2014

Türü: Kural

Statüsü: İHTİYARİ

Başın Tarihi:

BU STANDARDI SEÇ!

(Seçimi için düğmeye basınız)

ISO Karşılığı: ISO 1006 (1973) DIN Karşılığı: Tercüme Edilmiş Standard: ISO 1006 1973 EQV

Form View

Start Microsoft Word - tezson.d... Microsoft Access - [ST... WinZip "old version" (Beta)

NUM OVR

01.24

Şekil 6.13 Kalite Yönetim Modülü, Standart Tarama Formu

6.3.1.5 Kodlar

Bu veritabanında belli işlemler için Visual Basic ile programlama yapılarak otomasyon sağlanmıştır. Örneğin formlarda eksik bilgi bulunması durumunda kullanıcıyı uyarın mesajların gönderilmesi veya butonlara fonksiyon yüklenmesi gibi işlemler ancak program kodlama ile mümkün olabilmektedir. Yazılan programlar ve fonksiyonları aşağıdaki gibidir. Bu kodlar doğrudan modelin içeriği ile ilgili olmadıkları ve çalışmaya lojistik açıdan katkıları olmadığı için program akış şemaları

verilmemiştir. Kodların bu çalışma kapsamında sergilenmesinin nedeni, sonuca giden yolda birer donatı olarak yer almış olmalarıdır.

"Enable Controls" modülü, formlar içerisinde veri girişi amacı ile kullanılan alanların (Kontroller) hesaplama işlemleri (sorgulama aksiyonu) sırasında aktif veya kapalı duruma geçmelerini kontrol etmektedir. "Insert into profiles " modülü ise seçilen standartın, şartname veritabanına yazılmasını gerçekleştiren otomasyon kodudur. Form içlerinde yer alan kodlar ise ilgili formda yer alan düğmelerin fonksiyonları ve veri girişi sırasında güvenliği sağlamak çeşitli kontrolleri sağlayan kodlardır.

Access veritabanı programında, bir "kullanıcı arabirimi (user interface layer)" yaratmak için kullanılabilecek kişiselleştirmeye yönelik otomasyon yollarından biri visual basic ile programlama yapmak, diğeri ise "macro" denilen sıralı komut dizileri yaratmaktır. Bu iki teknik arasındaki kullanım açısından en önemli fark şudur: Makrolar formdan ayrı birer modül olarak, programlama kodları ise form ile bütünlüklü bir modül olarak yer alırlar. İlerideki genişleme ve geliştirme ihtiyaçlarına cevap verebilmek için bu çalışmada, program kodlama tekniğinde karar kılınmıştır. Oluşturulan veritabanına ait kodlar EK A, B ve C'de listelenmiştir.

Bölüm 7. Sonuçlar ve Öneriler

7.1 Performans Şartnameleri'nin Kullanılabilirlikleri

Bu çalışmada ağırlıklı olarak Performans Şartnameleri üzerinde durulmuştur. Bu yaklaşımın nedeni bu tür şartnamelerin doğru şartname türü olduğundan dolayı değildir. Bu tür şartnameler doğrudan Kalite Yönetim Disiplini ile ilgili olduğundan dolayı performans şartnameleri üzerine odaklanmak, sonuçta getirilen model ve enformasyon sistemi önerisine ulaşmayı kolaylaştırmıştır.

Performans şartnamelerinde malzeme ve teknik belirtilmez. Ancak öyle standartlar mevcuttur ki, şartname içerisinden referans gösterildiği zaman malzeme ve uygulama tekniği baştan belirlenmiş olabilir. Bu sonuç, performans şartnamesi konseptini zedeler. Bir performans şartnamesini, konseptine uygun olarak hazırlayabilmek için sadece sonuç ürünün göstermesi gereken performansı tarifleyen standartları kullanmalı ya da belli standartlar içerisinden bu bölümleri ayıklayarak performans şartnamesi içerisine preskriptif olarak dahil etmelidir. Bu konu ayrı bir çalışma konusudur ve tüm Türk Standartları'nın derin analizini gerektirir.

Pratikte ise performans şartnamelerinin uygulanabilirlikleri sınırlıdır. Çünkü çoğu zaman yükleniciler aşına oldukları uygulama teknikleri dışına zaten çıkmazlar ve çalıştıkları taşeronlar, malzemeyi hangi firmadan aldıkları gibi konular zaten bellidir. Eğer bir şartname hazırlanacaksa bu koşullara göre hazırlanmasını tercih ederler.

Pratik uygulamada dikkat çekilmesi gereken bir başka nokta ise şudur: Çoğu zaman (Özellikle büyük çaplı işlerde) işin bir parçasını yüklenmesi beklenen taşeronların veya malzeme üreten firmaların, piyasanın tanınmışları arasından seçilmesi istenir. Çoğunlukla da kapasitesi yüksek, büyük şirketler tercih edilir. Böylece ihaleye

katılabilecek firmaların sayısını sınırlamak için proje ile ilgili şartnamelerde bir performans şartnamesinin veremeyeceği bazı ek kıstasları belirtmek gerekebilir.

Performans şartnameleri, maliyet konusunda da belirsizlik getirmektedirler. Ancak önerilen model çerçevesinde, proje enformasyonunun koordinasyonu ile bu sorun bir nebze olsun giderilebilir. Kaldı ki daha önce de şartnameler ile ilgili bölümde ve giriş bölümünde anlatıldığı gibi performans şartnameleri ek dökümanlar ile desteklenmelidir.

O zaman performans şartnamesi konsepti neden oluşmuştur diye bir soru akla gelebilir. Performans şartnamesi konsepti şu konularda çeşitli avantajlar getirmektedir:

- Performans Şartnameleri, kontrolsüz türeyen binaların (Türkiye'deki Yap – Sat'çı müteahhit inşaatları örnek verilebilir) kontrolünün ele alınması ve bina kalitesinin yukarıya çekilerek ülke ekonomisine katkıda bulunulması için esnek bir yöntemdir.
- Eğitim sürecinde kalite bilincinin doğru yolla verilmesi için gereklidirler.
- Şartname kültürünün benimsenmesi açısından doğru bir başlangıçtır.
- Eksiksiz bir şartname hazırlamanın gereksiz vakit kaybına yol açacağı durumlarda prototip performans şartnameleri kullanılarak hem kalite hem de zaman açısından kazanç sağlanabilir.
- Küçük ölçekli projelerin detaylandırma ve uygulamada esneklik getiren performans şartnameleri kapsamında birer araştırma laboratuvarına dönüşerek; bu projelerde edinilen tecrübelerin daha ciddi projelere yansıtılması için bir araçtır.

7.2 Proje Enformasyonu Koordinasyonu ve Performans Şartnameleri

Görüldüğü üzere inşaat sektöründe kalite yönetimi büyük güçlüklerle yürütülmektedir. Fakat kalitesiz yapıların getirdiği yenileme ve onarım maliyetleri gerçekten ülke ekonomileri üzerinde büyük bir kambur teşkil etmektedir. Kalitesizlik sadece ekonomik olarak değil insan sağlığı açısından da elverişsiz ortamlar oluşturmakta ve ülkelerin sağlık konusuna ayırdıkları bütçenin de kabarmasına sebep olmaktadır.

Teknolojik olarak konuya bakarsak kalitesiz çevrelerin görüntüsü 21.Yüzyıl dünyasına yakışmayacak çirkinliktir. Ayrıca psiko-sosyal açıdan bakıldığında da insanın insana olan saygısını yok etmektedir. Böylece şunu söylemek mümkün olabilir; “Kalite yöneticisinin ve ekibinin en büyük sorumluluğu insana saygı duyan/duyulan bir çevrenin yaratılmasına katkıda bulunabilmektir”.

Performans gereksinmelerinin ortaya konulması, tasarım aşamasında sistem seçeneklerinin performans yaklaşımı ile değerlendirilip uygun seçeneğin belirlenmesinde ilk aşamayı oluşturmaktadır. Performans gereksinmelerinden yola çıkılarak, standart ve yönetmelikler de göz önünde tutularak performans değerlendirme ölçütleri ile sınır değerlerin karşılanıp karşılanmadığı uygun hesaplama, deney ve gözlem yöntemleri ile denetlenebilir, ve böylece değerlendirme ve seçim yapılabilir.

İşte bu bağlamda bilhassa ülkemiz koşullarında performans şartnameleri büyük bir önem kazanmaktadır. Ülkemizde bu konunun eksikliği çok uzun zamandır hissedilmekte ama önlem alınması için yeterli çaba gösterilmemektedir. Bugün ne mimarlık okullarında, ne de mühendislik okullarında şartname hazırlanmasına yönelik eğitim verilmemektedir. Proje enformasyonunun koordinasyonunun ne anlama geldiği bilinmemektedir. Öte yandan “sistemin omurgası” oturtulmadan böylesi bir eğitimin verilmesi çok da zararlı olabilir. Burada bahsedilen “sistem omurgası” kavramı, proje enformasyonunun koordinasyonunu sağlayacak bir yöntemdir.

7.3 Proje Enformasyonu Koordinasyonu’nun Getirileri

Bütün bu açıklananlar ve çözümlerler ışığında şu tür çıkarımlar yapılabilir: Eğer proje enformasyonunun koordinasyonu sağlanabilir, ve inşaat süreçleri – hatta sektörel tüm aktiviteler bu koordine sistem üzerine oturtulabilirse, sistem dışında kalan firmalar ve üreticiler, mevcut piyasa koşullarında barınamayacaklar ve ister istemez sisteme ayak uydurmak zorunda kalacaklardır. Çünkü “kalite” bugün hayatın her anında ve her sektörde aranılan asal bir olgudur.

Bu tür bir koordinasyon, malzeme ve bileşen üreticisi konumundaki firmaları, sistem koşullarına entegre olmaya hazır ürünler ile piyasaya çıkmaları için zorlayıcı olacaktır. Bu zorlama şu şekillerde gerçekleşecektir:

- Firmalar ürünlerini tanıtan broşürleri tıpkı “Yapı Kataloğu”nda olduğu gibi belli bir kodlama ile hazırlayacaklar, ve buna ek şartname parçacıkları geliştirerek enformasyon birikimine katkıda bulunabileceklerdir. Unutulmamalıdır ki bilginin kodlanması, kolay erişim için olduğu kadar, ürüne ilişkin her türlü bilginin (detaylandırma, yöntem ve teknikler, şartname, v.b.) koordinasyonunun sağlanması için de gereklidir. Bu tür uygulamaların örneklerine en çok Amerika’da rastlayabilmekteyiz. Amerika’da eyaletler arası bina kodlarının farklılaşmasına karşın tüm sistem CSI – Masterformat üzerine kuruludur ve sektör de yeni ürünlerini bu sisteme uygun olarak pazara sürmektedir. Bu uygulamaların bir örneğine EK2’de yer verilmiştir
- Böylece firmalar mallarını satmak istiyorlarsa bu sisteme dahil olmak ve ürünlerini bu sistemin gereklerine uygun bir biçimde üretmek zorunda kalmaktadırlar.

Bir kere sistemin omurgası oluşturulduğu zaman enformasyon sistemleri ve çağımızın gelişkin bilgi iletim teknolojileri sayesinde bilgi alışverişi güvenilir ve kolay ulaşılabilir bir şekilde gerçekleştirilebilmekte, hatta bu eylem oldukça zevkli hale gelebilmektedir. Bu da her yeni uygulama için standartların yukarı çekilmesi ve her yeni uygulama ile insana layık bir çevrenin yaratılmasında ve çevrenin korunmasında yeni bir adım atılması anlamına gelmektedir.

Üzerinde durulması gereken son bir nokta (ve çok önemli bir nokta) ise “katılım” olgusudur. İnşaat sektörüne yönelik kalitenin oluşturulması çok çok önemli bir konudur ve belli kişilerin insafına bırakılamaz. Katılımcılık bir kültür meselesidir. Önerilen bu sistemin gerçekten ülkemiz ve dünya koşullarına uygun olarak daha müreffeh yarınlar için oluşturulabilmesi ancak bu kültürün ortaya konabilmesi, veya bir başka deyişle “yaratılabilmesi” ile mümkün olabilecektir.

BİBLİYOGRAFYA

- [1] **Association of Consulting Engineers, Building Employers Confederation, Royal Institute of British Architects, 1987.**
Project Specification, A code of procedure for bulding works,
Co-ordinated project information (CPI), U.K.
- [2] **Rwelamila P. D. & Hall K. A., 1995. Total Systems Intervention:**
An Integrated Approach to Time, Cost and Quality
Management, *Construction Management & Economics* 13,
235-241
- [3] **Çoker B. G., 1979. Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı İle Tasarlama**
Veri Koordinasyonu Sağlayacak Bir Yöntem, *Doktora Tezi*,
İstanbul
- [4] **Özkan E. 1976. Yapım Sistemlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem, Doktora**
Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [5] **Meier H. M., FCSI, 1975. Construction Specifications Handbook,**
Prentice - Hall Inc., U.S.A.
- [6] **Lohmann W. T. - AIA, FCSI, 1992. Construction Specifications,**
Managing The Review Process, Butterworth Architecture, U.S.A.
- [7] **AIA, 1992. Building Systems Integration Handbook, U.S.A.**
- [8] **Small B. J., 1952. Streamlined Specifications Standarts Volume I**
(Architectural), A.I.A., Reinhold Publishing Corp., NewYork
- [9] **Small B. J., 1952. Streamlined Specifications Standarts Volume II**
(Mechanical & Electrical), A.I.A., Reinhold Publishing Corp.,
NewYork
- [10] **BRE, 1983. Detailing & Specification 01: The Evidence of Failure,**
Architectural Journal, Vol.177, 1 June 1983, 61 – 64
- [11] **EURIMA, 1990. Thermal Insulation Means Environmental Protection, study**
by The European Insulation Manufacturers Association

- [12] **Energy Conservation Management, Inc.; The Alliance to Save Energy; and Barakat & Chamberlin, Inc.**, 1996. *Green and Competitive: Energy, Environmental and Economic Benefits of Fibre Glass and Mineral Wool Insulation Products*, USA, June 1996
- [13] **EURIMA**, 1993. EURIMA Bildiri Çevirileri, *Yaşanabilir Bir Çevre İçin Isı ve Ses Yalıtımın Önemi*, İzocam, İstanbul
- [14] **FARIMA (Fibreglass and Rockwool Insulation Manufacturers Association of Australia)**, 1996. *Insulation Incentives: A submission to the Federal Ministers for The Environment; Resources and Energy on Energy Conservation and Environmental Protection*, Australia
- [15] **Tülbentçi K.**, 1998. Yapılarda Isı Yalıtımının Önemsizmemesinin Ekonomik ve Çevresel Boyutu, *YALITIM (Isı Ses Su ve Yangın Yalıtım Teknolojileri Dergisi)*, 11, İstanbul
- [16] **Wise D.**, 1983. Detailing & Specification 02: The Background to Failure, *Architectural Journal*, Vol.177, 8 June 1983, 69 – 71
- [17] **Low S. P. & Tan W.**, 1996. Public Policies for Managing Construction Quality: The Grand Strategy of Singapore, *Construction Management & Economics*, 14, 295 - 309
- [18] **Duncan W. R. (PMI)**, 1996. A Guide To The Project Management Body Of Knowledge, Project Management Institute, U.S.A.
- [19] **Kavrakoğlu İ.**, 1994. Toplam Kalite Yönetimi (2. Baskı), KAL-DER Yayınları, İstanbul
- [20] **Anonim**, 1988. Kalite Yönetimi, M.P.M. Yayınları, Ankara
- [21] **TSE**, 1997. Kalite Broşürü, T.S.E. Yayınları, Ankara, Haziran 1997
- [22] **Maltepe L.**, 1995. Yapı Üretimi'nde Kalite ve Kalite Kontrolü, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul
- [23] **Sirmen A. Y.**, 1997. Performans Yaklaşımı ile Yapı Bileşenlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Yöntem Üzerine İnceleme, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [24] **Bozkurt R.**, 1994. ISO 9000 Kalite Güvence Sistemleri, M.P.M. Yayınları, Ankara

- [25] **RIBA**, 1983. Detailing & Specification 03a: Checklist, Technical Documentation Guide, *Architectural Journal*, Vol.177, 15 June 1983, 91 – 96
- [26] **Laufer A., Tucker R. L., Shapira A., Shenhar A. J.**, 1994. The Multiplicity Concept in Construction Project Planning, *Construction Management & Economics*, 11, 53 - 65
- [27] **Bullivant D.**, 1983. Detailing & Specification 03: Technical Documents and Their Use, *Architectural Journal*, Vol.177, 15 June 1983, 85 – 89
- [28] **Daltry C.**, 1983. Detailing & Specification 04: Aids to Specification Writing, *Architectural Journal*, Vol.177, 22 June 1983, 75 – 86
- [29] **Kanoğlu A.**, 1995. Performans Şartnamesi, *Dedeman Onkoloji Hastanesi*, İstanbul
- [30] **Castle P., Hook M.**, 1983. Detailing & Specification 09: Documents for Rehab, *Architectural Journal*, Vol.178, 14 August 1983, 97 – 105
- [31] **NBS**, 1983. Detailing & Specification 05: Developing a Detail and Specification, *Architectural Journal*, Vol.178, 3 July 1983, 45 – 50
- [32] **NBS**, 1983. Detailing & Specification 06: Developing a Detail and Specification, *Architectural Journal* Vol.178, 10 July 1983, 51 – 60
- [33] **Williams J.**, 1983. Detailing & Specification 07: Documents for Larger Jobs, *Architectural Journal*, Vol.178, 17 July 1983, 57 – 61
- [34] **Williams J.**, 1983. Detailing & Specification 08: Documents for Small Jobs, *Architectural Journal*, Vol.178, 7 August 1983, 87 – 90
- [35] **Hendy S.**, 1983. Detailing & Specification 10: Tender and Contract Stages, *Architectural Journal*, Vol.178, 21 August 1983, 81 – 85
- [36] **Birch J.**, 1983. Detailing & Specification 11: Standard Details and Specifications, *Architectural Journal*, Vol.178, 28 August 1983, 69 – 75

- [37] **Bennett J.**, 1983. Detailing & Specification 12: Drawings, Specification and SMM 7, *Architectural Journal*, **Vol.178**, 5 September 1983, 83 – 87
- [38] **Allott T.**, 1983. Detailing & Specification 13: A Better Framework for Specification, *Architectural Journal*, **Vol.178**, 12 Sept. 1983, 101 - 106
- [39] **Connelly C., Carolin P.**, 1983. Detailing & Specification 14: Towards The Electronic Office, *Architectural Journal* **Vol.178**, 26 October 1983, 77 – 83
- [40] **Berköz S., Kanoğlu A., Köksal A., Kuruoğlu M.**, 1996. Türkiye’de İnternet Konferansı *İNEt-TR ’96*, Yeditepe Üniversitesi, İstanbul, 14 - 15 Aralık
- [41] **Sey Y., Çıracı M., Kanoğlu A.**, 1994. Kompüter Destekli Enformasyon Sistemi Geliştirme Projesi, İstanbul, Kasım 1994
- [42] **Umur C.**, 1980. Yapı Bileşeninin Kalitesini Belirlemeyi Amaçlayan Bir Standartlaşma Yaklaşımı, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul
- [43] **Jones A. R. Friba, Mc. Cann W.**, 1970. CI/SfB Project Manual - organising building project information, UK
- [44] **DIN 276**, Almanya, (Haziran 1993)
- [45] **Kanoglu, A., Yaman H.**, Yüklenici Firmalar İçin Şantiye Düzeyinde Bir Kompüter Destekli Yönetim Enformasyon Sistemi Tasarımı, *TÜBİTAK INTAG-912 No ’lu Araştırma Projesi*, (Sürmekte)

EK A – Kodlar “Enable Controls” Modülü

```
Option Compare Database
Option Explicit

Function EnableControls(WhichSection As String, State As Integer) As Integer
    ' Enable or disable controls in specified section of form.
    Dim MyForm As Form
    Dim MyControl As Control
    Dim X As Integer, SelectedSection As Integer
    ' Use active form. If no form is active, exit
    ' function without displaying error message.
    On Error Resume Next
    Set MyForm = Screen.ActiveForm
    If Err Then
        EnableControls = False
        On Error GoTo 0
        Exit Function
    End If
    ' Define valid values for WhichSection.
    Select Case UCase$(WhichSection)
        Case "FORM HEADER"
            SelectedSection = 1
        Case "PAGE HEADER"
            SelectedSection = 3
        Case "DETAIL"
            SelectedSection = 0
        Case "PAGE FOOTER"
            SelectedSection = 4
        Case "FORM FOOTER"
            SelectedSection = 2
        Case Else
            MsgBox "Invalid argument", , "EnableControls"
            EnableControls = False
            Exit Function
    End Select

    ' Set state for all controls in specified section.
    For X = 0 To MyForm.Count - 1
        Set MyControl = MyForm(X)
        If MyControl.Section = SelectedSection Then
            On Error Resume Next
            MyControl.Enabled = State
            On Error GoTo 0
        End If
    Next X
    EnableControls = True
End Function
```

EK B – Kodlar “Standart Tarama Formu” Modülü

```
Option Compare Database
Option Explicit

Private Sub Form_Open(Cancel As Integer)
    Me![PROJE].SetFocus
End Sub

Private Sub Command31_Click()
    Dim dbs As Database
    Dim st As Variant

    If [PROJE] = Empty Then MsgBox "Standard hangi proje için eklenecek ?", 32, "Proje Tanımı Eksik!": GoTo Bitis
    If [BOLUM] = Empty Then MsgBox "Standard hangi bölüme eklenecek?", 32, "Bölüm Tanımı Eksik!": GoTo Bitis
    If [TSNO] = Empty Then MsgBox "Hangi standard eklenecek?", 32, "Standard Seçilmedi": GoTo Bitis

    Set dbs = OpenDatabase("e:\kerem\master\tse\profiles.mdb")
    st = "INSERT INTO [INDEX PROFILES] ( [PROJE ID], [TANIM KODU], ts_no1 ) VALUES ("
    st = st + [PROJE] + "," + [BOLUM] + "," + "'" + [TSNO] + "'" + ")"
    dbs.Execute (st)

    dbs.Close
Bitis:
End Sub

Private Sub ANA_AfterUpdate()
    Dim Deger As String
    Deger = [ANA] + [ARA]
    [BOLUM] = Deger
End Sub

Private Sub ARA_AfterUpdate()
    Dim Deger As String
    Deger = [ANA] + [ARA]
    [BOLUM] = Deger
End Sub

Private Sub BOLUM_AfterUpdate()
    Dim Deger1 As String, Deger2 As String
    Deger1 = Left$([BOLUM], 2)
    Deger2 = Right$([BOLUM], 3)
    [ANA] = Deger1
    [ARA] = Deger2
End Sub

Private Sub ICS_KATEGORILERI_AfterUpdate()
    'ICS Kodu Listesini yeniden sorgula
    Me![ICS Kodu Listesi].Requery
End Sub

Private Sub ICS_Kodu_Listesi_AfterUpdate()
    'Standard listesini yeniden sorgula
    Me![ILGILI TURK STANDARTLARI].Requery
End Sub

Private Sub ILGILI_TURK_STANDARTLARI_AfterUpdate()
    'Standard kapsam listesini yeniden sorgula
    Me.KAPSAM_TANIMLARI_SubForm.Requery
End Sub
```

EK C – Kodlar “Standart Arama Formu” Modülü

```
Option Compare Database
Option Explicit

Sub AddToWhere(Kontrol As Variant, Alan As String, Kriter As String, Adet As Integer)
    ' Create criteria for WHERE clause.
    If Kontrol <> "" Then
        ' Add "and" if other criterion exists.
        If Adet > 0 Then
            Kriter = Kriter & " and "
        End If
        ' Append criterion to existing criteria.
        ' Enclose FieldValue and asterisk in quotation marks.
        Kriter = (Kriter & Alan & " Like " & Chr(39) & Kontrol & Chr(42) & Chr(39))
        ' Increase argument count.
        Adet = Adet + 1
    End If
End Sub

Sub DisableControl()
    'Eger kullanilabilir duruma gecmisse detail bölümündeki kontrolleri etkisiz hale
    getir
    Dim Tmp As Variant
    If Me![STANDARD ARAMA FORMU Subform].Enabled Then
        Tmp = EnableControls("FORM FOOTER", False)
    End If
End Sub

Private Sub Form_Open(Cancel As Integer)
    Me![ST_NO].SetFocus
End Sub

Private Sub EKLE_Click()
    Dim dbs As Database
    Dim st As Variant

    If [PROJE] = Empty Then MsgBox "Standard hangi proje için eklenecek?", 32, "Proje
    Tanımı Eksik!": GoTo Bitis
    If [BOLUM] = Empty Then MsgBox "Standard hangi bölüme eklenecek?", 32, "Bölüm
    Tanımı Eksik!": GoTo Bitis
    If [TSNO] = Empty Then MsgBox "Hangi standard ekleyecek?", 32, "Standard
    Seçilmedi": GoTo Bitis

    Set dbs = OpenDatabase("e:\kerem\master\tse\profiles.mdb")
    st = "INSERT INTO [INDEX PROFILES] ( [PROJE ID], [TANIM KODU], ts_no1 ) VALUES
    ("
    st = st + [PROJE] + "," + [BOLUM] + "," + "'" + [TSNO] + "'" + ")"
    dbs.Execute (st)

    dbs.Close

    Bitis:
End Sub

Private Sub KAYDI_BUL_Click()
    '-->İlgili Türk Standartlarında seçilen kritere göre bir WHERE maddesi belirle
    '-->Standardlar için RecordSource'u seç
    Dim MySQL As String, Kriter As String, Kayit As String
    Dim Adet As Integer
    Dim Tmp As Variant
    'Baslangiç degerlerini ayarla
    Adet = 0
    MySQL = "SELECT * FROM [TSE ANA KUTUK] WHERE "
```

```

Kriter = ""
'Text Box'da girilen kriterlere göre sorgu olustur
AddToWhere [ICS_KATEGORI], "kodlama", Kriter, Adet
AddToWhere [ST_NO], "ts_nol", Kriter, Adet
AddToWhere [TANIM_KEY], "turk_baslik420", Kriter, Adet
AddToWhere [KAPSAM_KEY], "[kapsam_turk 360]", Kriter, Adet
'Eger hiçbir kriter girilmemisse tüm kayitlari seç
If Kriter = "" Then
    Kriter = "True"
End If
'SELECT Statement:
Kayit = MySQL & Kriter
'RecordSource of subform:
Me![STANDARD ARAMA FORMU Subform].Form.RecordSource = Kayit
'Eger girilen kriter'e uygun bir kayit bulunamamissa mesaj ver
If Me![STANDARD ARAMA FORMU Subform].Form.RecordsetClone.RecordCount = 0 Then
    MsgBox "Olusturdugunuz Kritere Uygun Kayit Bulunamadi!", 48, "Bulunamayan
Kayit"
Else
    'Enable Controls
    Tmp = EnableControls("FORM FOOTER", True)
    Me![STANDARD ARAMA FORMU Subform].SetFocus
End If

End Sub

Private Sub TEMIZLE_Click()
    Dim MySQL As String
    Dim Tmp As Variant
    MySQL = "SELECT * FROM [TSE ANA KUTUK] WHERE False"
    Me![ICS_KATEGORI] = Null
    Me![ST_NO] = Null
    Me![TANIM_KEY] = Null
    Me![KAPSAM_KEY] = Null
    Me![STANDARD ARAMA FORMU Subform].Form.RecordSource = MySQL
    Me![ICS_KATEGORI].SetFocus
End Sub

Private Sub ANA_AfterUpdate()
    Dim Deger As String
    Deger = [ANA] + [ARA]
    [BOLUM] = Deger
End Sub

Private Sub ARA_AfterUpdate()
    Dim Deger As String
    Deger = [ANA] + [ARA]
    [BOLUM] = Deger
End Sub

Private Sub BOLUM_AfterUpdate()
    Dim Deger1 As String, Deger2 As String
    Deger1 = Left$([BOLUM], 2)
    Deger2 = Right$([BOLUM], 3)
    [ANA] = Deger1
    [ARA] = Deger2
End Sub

Private Sub ICS_KATEGORI_AfterUpdate()
    DisableControl
End Sub

Private Sub ST_NO_AfterUpdate()
    DisableControl
End Sub

Private Sub TANIM_KEY_AfterUpdate()
    DisableControl
End Sub

Private Sub KAPSAM_KEY_AfterUpdate()
    DisableControl
End Sub

```

ÖZGEÇMİŞ

14 Ocak 1974'de Ankara'da doğdu. İlk öğrenimini Adana Celalettin Sayhan İlkokulu'nda, Ortaokul ve Lise öğrenimini Ankara Gazi Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 1992 Yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü'nde okumaya hak kazandı. Öğrenimini İngilizce Destekli Öğretim programı altında gerçekleştirdi. Haziran 1996'da 3.07 (iyi) derece ile lisans öğrenimini tamamladı. Babası Makine Yüksek Mühendisi (ODTÜ), annesi ev hanımıdır. İki erkek kardeşi vardır. Tezin İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teslim edildiği tarih itibari ile T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Halkalı III. Etap Toplu Konut Uygulaması inşaatının müşavir firması olan Yüksel Proje Uluslararası A.Ş. firmasında "Planlama Uzmanı" olarak görev yapmaktadır.