

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİNDE YARARLANILAN
ÜRÜN BİLGİLERİ BİLİŞİM SİSTEMİ İÇİN BİR MODEL
ÖNERİSİ

Mimar Belma ÇAYAK

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programında

Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Doç Dr. Ayşe BALANLI

İSTANBUL, 2005

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
ÖNSÖZ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin Belirlenmesi.....	1
1.2 Amaç	2
1.3 Önem	3
1.4 Varsayım.....	3
1.5 Sınırlılıklar.....	3
1.6 Yöntem	3
2. YAPIDA ÜRÜN SEÇİMİ VE ÜRÜN BİLGİLERİ	5
2.1 Yapıda Ürün Seçimi.....	5
2.1.1 Ürün Seçiminin Tasarım Sürecindeki Yeri	5
2.1.2 Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi	6
2.2 Ürün Bilgilerinin Ürün Seçimindeki Yeri	8
3. BİLİŞİM SİSTEMLERİ.....	9
3.1 Bilgi, Biliş, Bilişi, Bilişim, Veri	9
3.2 Sistem	9
3.3 Bilişim Sistemleri.....	10
3.3.1 Bilişim Sistemlerinin Kavramsal Boyutu	11
3.3.1.1 Veri İşleme Sistemi	12
3.3.1.2 Yönetim Bilişim Sistemi	12
3.3.1.3 Karar Destek Sistemi.....	12
3.3.1.4 Ofis Otomasyon Sistemi	12
3.3.1.5 Uzman Sistemler	12
3.3.2 Bilişim Sistemlerinin Nesnel Boyutu – Veri Tabanı.....	13
3.3.2.1 Sıradüzen Veritabanları	13
3.3.2.2 Ağ Veritabanları.....	14
3.3.2.3 İlişkisel Veritabanları	14
3.4 Sınıflandırma Kuramı.....	14
3.4.1 Şemalar	15
3.4.2 Kodlamalar	16

4. YAPI ÜRÜNLERİ BİLİŞİM SİSTEMLERİ.....	17
4.1 SfB Sistemi ve Tartışılması	18
4.2 CI/SfB	19
4.3 CBC Sistemi	21
4.4 BSAB	22
4.5 BIC Sistemi.....	23
4.6 Plowden Sistemi.....	23
4.7 Claxton Matrisi	24
4.8 Sweet's Guide Lines Sistemi	25
4.9 CIB Sistemi.....	25
4.10 Er Sistemi	28
4.11 Agreement Sistemi.....	29
4.12 Black – Christensen Sistemi	30
4.13 Japon Sistemi	31
4.14 Beam Sistemi	33
4.15 YEM Katalogu	35
4.16 Okan Sistemi.....	37
4.17 Çoker Sistemi.....	39
4.18 Özkan Sistemi	41
4.19 Arıoğlu Sistemi	44
4.20 Balanlı Sistemi	46
4.21 Yapı Ürünleri Bilişim Sistemlerinin Toplu Olarak Tartışılması	47
5. YAPI ÜRÜNLERİ ÜRÜN BİLGİLERİ	50
5.1 Görsel Özellikler.....	51
5.2 Fiziksel Özellikler.....	52
5.2.1 Isı İle İlgili Özellikler	53
5.2.2 Ses İle İlgili Özellikler	56
5.2.3 Su Ve Nem İle İlgili Özellikler	59
5.2.4 Işık İle İlgili Özellikler	62
5.2.5 Elektrik İle İlgili Özellikler	64
5.3 Fiziko - Kimyasal Özellikler	65
5.3.1 Yangın İle İlgili Özellikler	66
5.4 Mekanik Özellikler	68
5.5 Teknolojik Özellikler	71
5.6 İnsan Sağlığı İle İlgili Özellikler	74
5.7 Kullanım Özellikleri.....	75
5.8 Üretim ve Uygulama Özellikleri.....	76
5.9 Ekonomik Özellikler	76
5.10 Standardizasyon ve Kalite Kontrol İle İlgili Özellikler	78
5.11 Yapı Ürünleri Ürün Bilgileri Bilişim Sisteminde Yer Alacak Ürün Özellikleri	78
6. YAPI ÜRÜNLERİ ÜRÜN BİLGİLERİ BİLİŞİM SİSTEMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ82	
6.1 Veri Girişi.....	84
6.2 Veri Güncelleme	87
6.3 Veri Arama	89
6.4 Veri Karşılaştırma	91
6.5 Raporlama.....	93
6.6 Veri Silme.....	95

6.7 Önerilen Bilişim Sisteminin Ürün Seçimindeki Yeri	96
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	98
KAYNAKLAR.....	99
ÖZGEÇMİŞ.....	102

SİMGE LİSTESİ

Δ	Birim ağırlık
w	Ağırlık
V	Hacim
v	Boşluk hacmi
d	Doluluk hacmi
P	Porozite, boşluk oranı
K	Komposite, doluluk oranı
Q	Birim alandan geçen ısı miktarı
λ	Isı iletkenlik kat sayısı
d	Ürünün kalınlığı
t_y	Ürünün yüzey sıcaklığı
t_1	Ürünün ön yüzeyinin sıcaklığı
t_2	Ürünün arka yüzeyinin sıcaklığı
Λ	Isı geçirgenliği
$1/\Lambda$	Isı geçirgenlik direnci
α	Yüzeysel ısı iletim kat sayısı
t_0	Ortam sıcaklığı
U	Toplam ısı geçirme kat sayısı
k	Isı geçirme kat sayısı
A	Alan
Z	Zaman
c	Özgül ısı
p	Çevirim devri
a	Isıl difüzyon kat sayısı
δ	Yoğunluk
S_p	Isı biriktirme kat sayısı
S_{24}	Günlük ısı biriktirme kapasitesi
α	Isısal genleşme kat sayısı
Δt	Üründe oluşan sıcaklık farkı
Δl	Ürünse oluşan boy farkı
E	Elastisite modülü
α	Ses emme kat sayısı
E_1	Gelen enerji
E_2	Yansıtılan enerji
E_3	Emilen enerji
E_4	Diğer tarafa geçen enerji
s	Dinamik sertlik
P_0	Kuru ağırlık
P_1	Islak ağırlık
S_a	Ağırlıkça su emme yüzdesi
S_h	Hacimce su emme yüzdesi
S_{ba}	Basınç altında ağırlıkça su emme yüzdesi
S_{bh}	Basınç altında hacimce su emme yüzdesi
S_{ka}	Kaynar suda ağırlıkça su emme yüzdesi
S_{kh}	Kaynar suda hacimce su emme yüzdesi
D	Doyma derecesi
Q	Birim zamanda geçen su miktarı, cm ³ /sn
P	Su basıncı
A	Kesit

x	Kalınlık
k	Geçirimlilik kat sayısı
q	Emilen su miktarı
K	Kılcallık kat sayısı
μ	Difüzyon direnci kat sayısı
δ	Difüzyon kat sayısı
N	Ürünün içerdiği nem miktarı
α	Ürünün ışığı emme kat sayısı
R	Yansıma oranı
I_0	Gelen ışığın şiddeti
I	Yansıyan ışığın şiddeti
c	Işığın boşlukta yayılma hızı
v	Işığın ürünün içinde yayılma hızı
n	Kırılma indisi
p	Özgül direnç
R	Direnç
σ	Özgül iletkenlik
μ	Yük taşıyıcı hareket yeteneği
k	Dielektrik kat sayısı
I_0	Ürünün ilk boyu
I	Ürünün son boyu
ϵ_{ca}	Çekme etkisinde eksenel şekil değiştirme
ϵ_{cy}	Çekme etkisinde yanal şekil değiştirme
ϵ_{ba}	Basınç etkisinde eksenel şekil değiştirme
ϵ_{by}	Basınç etkisinde yanal şekil değiştirme
v	Poisson oranı
τ	Kayma gerilmesi
G	Kayma modülü
U_{kg}	Gevrek kırılma
U_{ks}	Sünek kırılma

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1	Tasarım evreleri ürün seçim düzeyi ilişkisi	5
Şekil 2.2	Öge veya bileşen düzeyinde ürün seçim yöntemi şeması	6
Şekil 3.1	Sistemin geri besleme ve denetim öğeleri	10
Şekil 4.1	CBC Kodları	21
Şekil 4.2	ER Sistemi ve uygulama alanları	28
Şekil 4.3	Agreement Sistemi.....	29
Şekil 4.4	Japon Sistemi, delikli kartlar üzerinde yapı ürünlerine ait bilgiler	33
Şekil 4.5	Beam Sistemi ürün üretici kartı	34
Şekil 6.1	Access 2000 açılış sayfası	83
Şekil 6.2	Ana menü.....	83
Şekil 6.3	Ana menü – veri girişi	84
Şekil 6.4	Veri girişi- ürün adı, firma adı, kod numarası	85
Şekil 6.5	Veri girişi- ürün bilgileri görsel özellikler.....	85
Şekil 6.6	Veri girişi- ürün bilgileri fiziksel özellikler.....	86
Şekil 6.7	Veri girişi- ilişkiler.....	86
Şekil 6.8	Ana menü – veri güncelleme	87
Şekil 6.9	Veri güncelleme – ürün adı.....	88
Şekil 6.10	Veri güncelleme – ürün bilgileri	88
Şekil 6.11	Ana menü – veri arama.....	89
Şekil 6.12	Veri arama – ürün adı	90
Şekil 6.13	Veri arama – ürün bilgileri	90
Şekil 6.14	Ana menü – veri karşılaştırma	91
Şekil 6.15	Veri karşılaştırma – ürün adı.....	92
Şekil 6.16	Veri karşılaştırma – ürün bilgileri	92
Şekil 6.17	Ana menü – raporlama	93
Şekil 6.18	Raporlama – ürün adı	94
Şekil 6.19	Raporlama – Rapor Sayfası	94
Şekil 6.20	Ana menü – veri silme.....	95
Şekil 6.21	Veri silme – ürün adı	96
Şekil 6.22	Ürün bilgileri bilişim sisteminin ürün seçimindeki yeri.....	97

TABLO LİSTESİ	Sayfa
Tablo 4.1 CI/SfB Eylemler ve gereksinimler	19
Tablo 4.2 BSAB Ürün çizelgesi	22
Tablo 4.3 Plowden sitemi çizelgesi	23
Tablo 4.4 Claxton Matrisi ürün süreç ilişkisi	24
Tablo 4.5 Sweet's Guide Lines düzeyler çizelgesi	25
Tablo 4.6 CIB temel özellikler listesi	26
Tablo 4.7 Black – Christensen Sistemi malzeme ve özellikler listesi	30
Tablo 4.8 Japon Sistemi ürünlerden beklenen özellikler listesi	31
Tablo 4.9 Beam Sistemi	35
Tablo 4.10 YEM Kataloğu	36
Tablo 4.11 Okan Sistemi ürün özellikleri listesi	37
Tablo 4.12 Çoker Sistemi bina bileşenleri özellikleri listesi	39
Tablo 4.13 Özkan Sistemi, bileşen ve elemanlardan beklenen özellikler listesi	41
Tablo 4.14 Arıoğlu Sistemi, özellikler denetim listesi	44
Tablo 4.15 Balanlı Sistemi yapı ürünlerinin özellikleri listesi	46
Tablo 5.1 Yanmaya direnimsiz sınıf ve süreleri	67
Tablo 5.2 Yanan ürün ve çıkan zararlı gazlar	68
Tablo 5.3 Yapı ürünleri ürün bilgileri listesi	79

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında, çalışmalarımı yönlendirerek bana yol gösteren değerli hocam Sayın Doç. Dr. Ayşe BALANLI'ya,

Tüm eğitim hayatım boyunca beni destekleyen ve yüksek lisans yapmam konusunda yüreklendiren aileme,

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan arkadaşlarıma,

Teşekkür ederim.

Belma ÇAYAK

Ekim, 2005

ÖZET

Üretilecek bir yapının, kullanıcı isteklerine yanıt verebilir özelliklere sahip olabilmesi o yapıda kullanılan ürünlerin özellikleri ile ilgilidir. Yapı ürünlerinin seçiminde karar verici konumda olan mimar, yapının ömrü boyunca işlevini yerine getirebilecek olan ürünü seçerken, kullanıcı istekleri, ürün özellikleri, çevresel etmenler, ekonomik özellikler... vb pek çok değişkeni değerlendirmek zorundadır. Ürün seçiminde doğru sonuca ulaşabilmek için, tüm bu değişkenler tek tek değerlendirilmeli ve seçim bu değerlendirilme ışığında yapılmalıdır.

Bu çalışma, yapı ürünlerinin seçiminde yararlanılacak ürün bilgileri bilişim sisteminin nasıl olması gerektiğini içermektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde konunun amacı ve içeriği belirtilmiştir.

İkinci bölümde, ürün seçim sistemi ve ürün bilgilerinin ürün seçimindeki yeri aktarılmıştır.

Üçüncü bölümde, bilgi, bilişim, veri, sistem, bilişim sistemi gibi konu ile ilgili kavramlar, bilişim sistemlerinin alt sistemleri ve ürün bilgilerinin sınıflandırılmasında yararlanılacak sınıflandırma kuramı incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, dünyada ve Türkiye’de geliştirilen yapı ürünleri sınıflandırma ve bilişim sistemleri incelenmiştir.

Beşinci bölümde, dördüncü bölümde incelenen sistemlerden yararlanılarak yapı ürünleri ürün bilgileri sınıflandırılmış ve özellikleri incelenmiştir.

Altıncı bölümde, çalışmanın amacı olan yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sistemi önerisi getirilmiş, sistemin yapısı ve bileşenleri açıklanmıştır.

Sonuç bölümde ise geliştirilen ürün bilgileri bilişim sisteminin, ürün seçimine getirdiği yararlar ve öneriler yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: Ürün seçimi, seçim, ürün bilgileri, bilişim, yapı ürünleri bilişimi

ABSTRACT

The ability of a building serving needs of users is directly related to building material. The architect who is in the position to decide selection of building products has to evaluate many variables like user's needs, product's properties, environmental and economical properties etc. when selecting the product which will be useful during the building's usage.

To reach the correct result in selecting products, all these variables have to be evaluated and selection must be done with the help of this evaluation.

Aim of this study is utilization how a building product's information technology system can be developed for building products' selection.

In the first chapter of this study, the subject's purpose and content were determined.

In the second chapter, the product selection system and the place of product information in the product selection is explained.

In the third chapter, the concepts as information, information technology, datum, system, information system, the sub systems of information technology systems and classification theory that are useful in the classification of product's information were examined.

In the fourth chapter of this study, the building product's classification and information technology systems developed in the world and Türkiye is investigated.

In the fifth chapter, product information of building products is classified and their properties examined by using the systems investigated in the fourth chapter.

In the sixth chapter the suggestion for building product's information technology system that is the purpose of the study was presented, the system's structure and components is also explained in this chapter.

In the results chapter, the benefits and suggestions that are brought by developed product information technology system brought to building product selection is explained.

Key words: Product selection, selection, product information, information technology, building products information technology

1. GİRİŞ

1.1 Problemin Belirlenmesi

İnsanoğlu var olduğu günden itibaren dış etkenlerden korunabileceği, kendini güvende hissedebileceği barınaklar yapmıştır. Eski çağlarda barınaklarını saz, ahşap, taş gibi sınırlı sayıda malzemedен üreten insanlar, günümüzde pek çok ürün arasından seçim yapmak durumunda kalmıştır.

Yapıların kullanıcı isteklerine yanıt verebilmeleri için çok önemli olan ürün seçimi, artan ürün çeşitliliği ve kullanıcı isteklerinin değişmesi ile birlikte büyük bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunu giderebilmek amacı ile çeşitli çalışmalar yapılmış, ürün seçim sistemleri geliştirilmiştir. Ürün seçimine yönelik olarak hazırlanan bu sistemlerin doğru kullanılması ile birlikte sağlıklı yapılar üretilebilmektedir. Ürün seçiminde karar verici konumda olan mimarların doğru ürün seçmeleri veya ürün seçim yöntemlerini doğru uygulamaları birçok değişkene bağlıdır;

- Çevresel etmenler ve gereksinmelere bağlı değişkenler
- Değerlendirmeye bağlı değişkenler
- Seçeneklere bağlı değişkenler

Çevresel etmenler ve gereksinmelere bağlı değişkenler; yapının iç ve dış çevresine, kullanıcılara, üretim kaynaklarına, siyasa, yasa ve kurumlara bağlı etmenlerdir. Ürün seçiminin ilk adımı çevresel etmenlerin belirlenmesidir. Doğru sonuca ulaşabilmek için, çevresel etmenler ve gereksinmeler listesinin ayrıntılı hazırlanması gerekmektedir.

Değerlendirmeye bağlı değişkenler; değer ölçütleri ve önem ağırlıklarıdır. Ürün seçimini yapacak olan mimar tarafından, ürünlerin işlevlerini yerine getirebilmesi için göstermesi gereken niteliklerin hangi ölçüde olması gerektiğinin belirlenmesidir.

Seçeneklere bağlı değişkenler ise ürün bilgileridir. Uygun seçim ürün bilgileri karşılaştırılarak yapılır. Ürün seçiminde doğru sonuca ulaşabilmek için, ürün seçim sisteminin alt sistemleri olan tüm bu değişkenlerin tek tek değerlendirilmesi ve seçimin bu değerlendirilme sonucunda yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, ürün seçim sisteminin son adımı olan ürün bilgilerinin değerlendirilmesi problem bütünü olarak kabul edilmiştir.

Ürün bilgileri; ürünlere ait görsel, fiziksel, kimyasal, mekanik, teknolojik, insan sağlığı ile ilgili özellikler, ekonomik... özelliklerini içeren bilgiler bütünü olarak tanımlanabilir.

Görsel özellikler; boyut, biçim, renk... vb

Fiziksel özellikler; ağırlık, hacim... vb

Kimyasal özellikler; korozyon etkisi, radyasyon etkisi...vb

Mekanik özellikler; basınç ve çekme dayanımı... vb

Teknolojik özellikler; şekil değiştirme, kırılma, çarpma... vb

İnsan sağlığı ile ilgili özellikler; gaz ve buharlar, parçacıklar... vb

Ekonomik özellikler, üretim maliyeti, depolama maliyeti, bakım maliyeti... vb ürün seçiminde önemli rol oynayan bilgileri içermektedir.

Seçeneklerin oluşturulabilmesi için gerekli olan ürün bilgileri; kitaplardan, mesleki dergilerden, kataloglardan, üretici firma yayınlarından elde edilebildiği gibi bilgisayarlar aracılığı ile internet ortamından da elde edilebilmektedir. Kaynakların bir arada olmayışı, hangi ürün bilgilerine ulaşılması gerektiğinin bilinmemesi, bazı ürünlerin ürün bilgilerinin belirlenmemiş olması, farklı firmaların aynı ürün için farklı ürün bilgileri vermesi karar vericilerin işini zorlaştırmaktadır.

Ürün seçiminde karar verici konumda olan mimarların, ürün bilgilerine ilişkin doğru, yeterli, işlenmiş ve güncel bilgiye istenilen anda ve istenilen düzeyde erişebilmesi için bilgisayar tabanlı bir model geliştirilmesi, seçeneklerin bu bilgiler ışığında oluşturulması ve seçimin yapılması gerekmektedir.

1.2 Amaç

Bu çalışmada amaç, ürün seçim sistemlerinin alt sistemi olabilecek özelliklere sahip ürün bilgileri bilişim (enformasyon) sistemi geliştirmektir. Bu amaca yönelik olarak yanıt aranacak sorular şunlardır:

- Ürün bilgilerinin ürün seçimindeki rolü nedir?
- Ürün bilgilerinin aktarıldığı ürün bilgileri bilişim sistemi içeriğinde neler olmalı?
- Sistemdeki bilgiler nasıl sınıflandırılmalı?
- Sistem kullanım kolaylığı açısından nasıl olmalı?

1.3 Önem

Çalışma içeriğinde hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sistemi ile özellikle;

- Ürün seçiminin önemli bir adımı olan ürün bilgilerinin değerlendirilmesinin kolaylaşacağı
- Ürün seçiminde karar verici olan mimarların, ürün bilgilerinin değerlendirilmesinin kolaylaşması ile birlikte ürün seçim sisteminin daha aktif kullanılacağı
- Ürün seçim sistemlerinin daha çok kullanılması ile birlikte sağlıklı ve kullanıcı isteklerine yanıt verebilen yapıların üretileceği düşünülmektedir.

1.4 Varsayım

Bu çalışma içeriğinde geliştirilecek ürün bilgileri bilişim sisteminin kullanılması ile;

- Ürün seçiminde karar verici konumda olan mimarların güncel ve doğru bilgiye ulaşmalarının sağlanacağı,
- Bilgiyi kullananlar arasında ortak bir dil oluşacağı

varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu çalışma,

- Yapı ürünleri ile,
- Yapı ürünlerinin ürün bilgilerinin elde edilmesiyle,
- Bilgisayar ortamının kullanımı ile

sınırlıdır.

1.6 Yöntem

Ürün seçiminde çok önemli olan ürün bilgilerin değerlendirilmesini kolaylaştıran ürün bilgileri bilişim sisteminin nasıl olması gerektiğinin araştırıldığı bu çalışma yedi bölümden oluşmaktadır;

Birinci bölümde; çalışma içeriğinde ele alınan soruna yönelik amaç, önem, varsayım, sınırlılıklar ve yöntem belirlenmiştir.

İkinci bölümde; yapı ürünlerinin seçiminin amacı, ürün seçiminin adımları ve ürün bilgilerinin ürün seçimindeki yeri anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde; bilgi, bilişim, veri gibi bilişim sistemlerinin temel öğeleri tanımlanmış ve bilişim sistemlerinin kavramsal ve nesnel bileşenleri aktarılmıştır. Ayrıca ürün bilgilerinin sınıflandırılmasında yararlanılan sınıflandırma kuramı incelenmiştir.

Dördüncü bölümde; yapı ürünlerine yönelik olarak hazırlanan bilişim sistemleri araştırılmış ve çalışma içeriğinde hazırlanan ürün bilgileri bilişim sisteminde yer alması istenilen özelliklere göre sistemler tartışılmıştır.

Beşinci bölümde; incelenen sistemler yardımı ile yapı ürünleri ürün bilgileri sınıflandırılmış ve bu özellikler açıklanmıştır.

Altıncı bölümde; çalışmanın amacı olan ürün bilgileri bilişim sistemi için bir model önerisi geliştirilmiş, modelim ürün seçimindeki yeri anlatılmıştır.

Yedinci bölümde; genel bir değerlendirme yapılarak, çalışmanın sonucu ve öneriler aktarılmıştır.

Çalışmada, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sistemi oluşturulurken Access for Windows 2000 veritabanı geliştirme yazılımı kullanılmıştır.

.

2. YAPIDA ÜRÜN SEÇİMİ VE ÜRÜN BİLGİLERİ

Yapı ürünlerinin seçimi, pek çok değişkeni içeren bir karar verme işlemidir. Tüm değişkenler sistemli bir şekilde ele alınarak değerlendirildiğinde doğru seçim yapılmış olur. Bu bölümde yapı ürünlerinin seçiminde yararlanılan sistemlerin genel özellikleri ve ürün bilgilerinin ürün seçimindeki yeri incelenecektir.

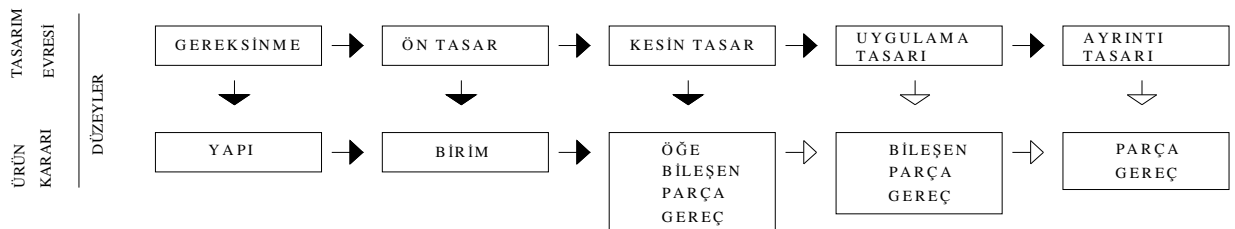
2.1 Yapıda Ürün Seçimi

Üretilecek bir yapının, kullanıcı isteklerine yanıt verebilir özelliklere sahip olabilmesi, yapıda kullanılan ürünler ile doğrudan ilgilidir. Yapı ürünlerinin seçiminde karar verici konumda olan mimar, yapının ömrü boyunca işlevini yerine getirebilecek olan ürünü seçerken, kullanıcı istekleri, toplumsal, çevresel, ekonomik... vb pek çok etkeni göz önünde bulundurmalıdır. Yapı ürünlerinin seçimi, değerlendirilmesi gereken tüm etmenlerin belirlenerek düzenlenmesi ve en uygun seçeneğin belirlenmesini amaçlar. Geliştirilen ürün seçim sistemleri, bu işlemleri bir düzen içerisinde ele alarak doğru sonuca ulaşılmasını sağlar. (Taş, E., 2001, Arıoğlu, N., 1993)

2.1.1 Ürün Seçiminin Tasarım Sürecindeki Yeri

Yapı ürünlerinin seçimi, birçok değişkenin bir arada değerlendirilmesini gerektiren bir karar işlemidir. Seçim işlemi, yapının özelliklerine, kullanıcıların isteklerine, çevre koşullarına, karar vericinin ürün bilgisine, ekonomik ve teknolojik olanaklara, zorunluluklara..vb değişkenlere bağlı bir eylemdir. (Arıoğlu, N. 1993)

Yapının biçimlenmesi yapı ürünü ile var olabilen bir kavramdır. Bu nedenle, tasarımın biçimlenmeye başladığı ön tasar aşaması ile birlikte ürün araştırması başlar, kesin tasar aşamasına kadar devam eder. Bazı durumlarda bu aşamanın bitmesiyle sona ermez. Ürün araştırması, ayrıntılı tasar aşaması hatta yapının kullanım evresinde de gerekli olabilir. (Balanlı, A., 1997)

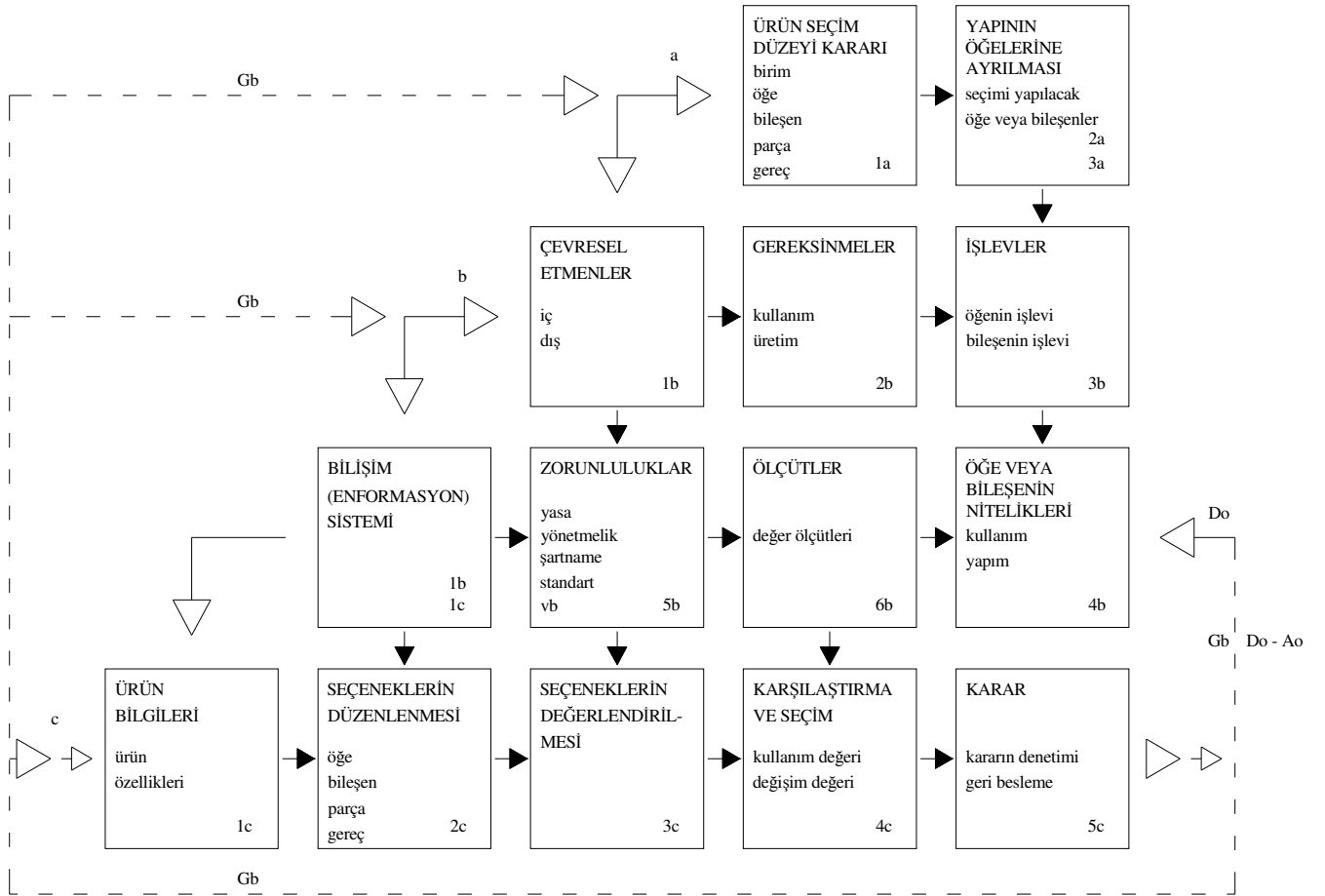


Şekil 2.1 Tasarım evreleri, ürün seçim düzeyi ilişkisi (Balanlı, A.1997)

2.1.2 Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi

Yapıların kullanıcı isteklerine yanıt verebilmeleri için ürün seçim sistemleri geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemler, mimarın yapı üretimindeki temel amaçları doğrultusunda ürün seçimini gerçekleştirmesine yardımcı olmakta ve yapı ürünlerinin üretim ve tüketiminde rol alanlar arasında ortak bir dil oluşturmaktadır. (Taş, E., Tanaçan, L., Yaman, H., 2002)

Ürün seçimi, seçimin hangi düzeyde yapılacağını kararı ile başlar, çevresel etmenlerin, gereksinimlerin, öğelerin işlevleri ve niteliklerinin belirlenmesi, seçeneklerin oluşturulması, değerlendirme ve kararın verilmesi ile sona erer.



Şekil 2.2 Öğe veya bileşen düzeyinde ürün seçim yöntemi şeması (Balanlı, A.1997)

Ana hatları ile öge veya bileşen düzeyine ürün seçimi şu adımları içermektedir:

a. Ürün Seçim Düzeyinden Başlayan Adımlar

Adım 1.a Ürün seçiminin hangi düzeyde yapılacağı kararının alınması

Adım 2.a Yapının öğelerine ayrılması

Adım 3.a Seçimi yapılacak öge ve bileşenlerin belirlenmesi

b. Çevresel Etmenlerden Başlayan Adımlar

Adım 1.b Yapının iç ve dış çevresindeki etmenlerin belirlenmesi

Adım 2.b Gereksinimlerin belirlenmesi. Çevresel etmenlerden kaynaklanan kullanım ve üretim gereksinmelerinin bulunması

Adım 3.b Öğelerin işlevlerinin bulunması

Adım 4.b Öge veya bileşenlerinin niteliklerinin bulunması. Öge veya bileşenin işlevini yerine getirebilmesi için göstermesi gerekli niteliklerin belirlenmesi

Adım 5.b Zorunlulukların belirlenmesi

Adım 6.b Ölçütlerin belirlenmesi. Zorunluluklar ve niteliklerden kaynaklanan ölçütlerin alt ve üst sınırları ile önem ağırlıklarının bulunarak değer ölçütlerinin belirlenmesi

c. Ürün bilgilerinden başlayan adımlar

Adım 1.c İlgili ürün bilgilerinin bilişim sisteminden alınması

Adım 2.c Seçeneklerin düzenlenmesi. Ürün bilgilerine dayanarak, bileşen parça ve gereç değişkenlerine göre seçeneklerin oluşturulması, ön elemelerin yapılması

Adım 3.c Seçeneklerin değerlendirilmesi.

Adım 4.c Seçeneklerin karşılaştırılması ve seçim

Adım 5.c Kararın denetimi – geri besleme. Kararın uygunluğunun geri besleme yoluyla denetimi(Balanlı, A.1997)

2.2 Ürün Bilgilerinin Ürün Seçimindeki Yeri

Ürün bilgileri ürün seçim sistemlerinin üçüncü adımı olan ürün bilgilerinden başlayan adımlar içeriğinde araştırılmaktadır.

Ürün seçiminde değerlendirilmesi gereken ürün bilgileri, kitaplardan, mesleki dergilerden, kataloglardan, üretici firma yayınlarından elde edilebildiği gibi bilgisayarlar aracılığı ile internet ortamından da elde edilebilmektedir. Ancak, ürün bilgilerine ulaşmak için kullanılan bu kaynaklar ile ilgili olarak şu sorunlar belirlenmiştir:

- Yapı ürünleri ile ilgili güncel bilgiye ulaşmak için tüm kaynakların taranması gerekmektedir.
- Yapı ürünleri ile ilgili bilgiler belirli bir düzen içerisinde değildir. Bu durum bilgilerin karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. (Taş, E., Tanaçan, L., Yaman, H., 2002)

Artan ürün çeşitliliği, zamanın önemi ve ürün bilgilerine ulaşmada yaşanan sorunlar göz önünde bulundurularak, ürün bilgilerinin bir bilişim sistemi içeriğinde ele alınması gerektiği görülmektedir. Bu amaçla, yapı ürünleri ürün bilgileri ile ilgili tüm verilerin bir araya getirilmesi, verilerin bir veri tabanında saklanması, işlenerek bilişime dönüştürülmesi gerekmektedir.

3. BİLİŞİM SİSTEMLERİ

Yapıda ürün seçiminin temel adımlarından biri olan, ürün bilgilerinin değerlendirilebilmesi için ürün özelliklerini içeren bir alt sisteme gereksinim duyulduğu 2. Bölümde belirtilmişti. Bu bölümde, etkin bir bilişim sistemi oluşturabilmek için gerekli bileşenler araştırılacaktır. İlk olarak bilgi, biliş, bilişi, bilişim, veri ve sistem kavramları açıklanacak, daha sonra bilişim sistemi tanımlanacak, bilişim sisteminin kavramsal ve nesnel boyutları incelenecektir. Son olarak da bilişim sistemi içerisinde yer alacak ürün bilgilerinin sınıflandırılmasında yararlanılacak olan sınıflandırma kuramı incelenecektir.

3.1 Bilgi, Biliş, Bilişi, Bilişim, Veri

Öğrenme, araştırma veya gözlem yolu ile elde edilen gerçeğe bilgi, bilgi edinim sürecine de biliş denir. Bilişi ise bilginin insan beyni dışındaki, yani insan beyni tarafından algılanabilen fakat işlenerek bilgiye dönüştürülmemiş halidir. Çözümlemeyen, yorumlanamayan ve açıklanamayan bilgi bir değer ifade etmez. Bilginin belirli bir amaca ulaşmak veya belirli bir anlayışı geliştirmek için düzenlenmesine bilişim denir. (McLeod, R., 1993)

Gelişen teknoloji ve bilgi iletişiminin artması ile birlikte bilişim, organizasyonların varlıklarını sürdürebilmeleri ve başarılı olabilmeleri için gerekli temel kaynaklardan biri durumuna gelmiştir. Bilişim, veriler bütünüdür. Veri, bilginin insan yapısı bilgi işlem araçlarında kullanılabilir biçime dönüştürülmüş halidir. (Kroenke, D. M., Hatch, R., 1994)

3.2 Sistem

Sistem; düzenlenmiş bir dönüşüm içerisinde, girdileri kullanarak ürünler üreten, ortak bir amaca ulaşmak için çalışan, birbirleriyle ilişkili ve birbirini etkileyen bileşenler grubudur. Bir sistemin temel bileşenleri; girdi, süreç ve sonunda üretilen çıktıdır. (Demircan, M.L., Moltay, C.A., 1997)

Sistemler yapıları gereği, sürekli olarak değişikliğe uğrar. Bu nedenle sistem ve sistem çıktıları çevresel değişikliklere bağlı olarak güncellenmelidir. Güncelleme ise denetim ve geri besleme ile sağlanabilmektedir. Sistemin girdi ve çıktıları; işgücü, para, bilgi.. vb sınıflara ayrılabilir. Sistemin girdi ve çıktıları aynı zamanda diğer sistemlerle de ilişkili olabilir. Bir sistemin çıktısı, diğer sistemin girdisini oluşturabilir.



Şekil 3.1 Sistemin geri besleme ve denetim öğeleri (Demircan, M.L., Moltay, C.A., 1997)

Sistemi oluşturan bileşenler, belirli bir amaca ulaşabilmek için beraber hareket eder. Sistem, çevresi ile arasında etkileşim varsa açık sistem, yoksa kapalı sistem olarak tanımlanır. Açık sistemler çevresi ile bütünsel davranışlar göstermekte ve daha büyük bir sistemin alt sistemi olabilmektedir. Dolayısı ile sistemlerde sıradüzen sağlanabilmektedir. (Çoker, B.G., 1979)

3.3 Bilişim Sistemleri

Bilişim sistemi, belirli bir düzen içerisinde karar verme ve denetim işlevini desteklemek üzere bilgi toplayan, işleyen, depolayan, yayan kaynak ve kişilerden oluşan bir bütündür. Kurulan bir bilişim sisteminde şu özellikler olmalıdır;(Yaman, H., 1996)

Zaman boyutu açısından ele alındığında,

- Bilişim gereksinim duyulduğu anda elde edilebilmeli
- Bilişim elde edildiğinde güncel ve geçerli olmalı
- Bilişim istenilen sıklıkta elde edilebilmeli
- Geçmiş, bugün ve gelecek zamanı betimleyebilmeli

İçerik boyutu açısından ele alındığında,

- Bilişim hatasız olmalı
- Bilişim konu ile ilgilenen kullanıcının gereksinimlerine uygun olmalı
- Kullanıcının gereksinim duyduğu tüm bilişim sağlanmalı
- Sadece gereksinim duyulan bilişim sağlanmalı
- Bilişim belirli bir amaca yönelik hazırlanmış olmalı

Biçim boyutu açısından ele alındığında bilişim,

- Anlaşılması kolay bir şekilde sunulabilmeli
- Ayrıntılı veya özet bir şekilde sunulabilmeli
- Önceden tanımlanmış bir düzende sıralanabilmeli
- Sözel, sayısal, grafik veya diğer biçimlerde sunulabilmeli
- Yazılı belge, video..vb ortamlarda da sunulabilmelidir. (Yaman, H., 1996)

Bilişim sistemleri, kâğıda dayalı hazırlanabildiği gibi bilgisayar ortamında da hazırlanabilmektedir. Uluslararası ekonomik etkiler, dünya çapında rekabet, teknolojinin artan karmaşıklığı, hızlı hareket etme zorunluluğu ve bilgisayarların çalışma koşulları iyileşirken maliyetlerinin azalması, bilgisayar destekli bilişim sistemlerinin tercih edilme nedenleridir. (Kenneth, C. L., Jane Price, L., 1991)

Bilişim sistemlerinin kavramsal ve nesnel olmak üzere iki ayrı boyutu vardır. Sistemi oluşturan bileşenler kavramsal boyutta ele alınır. Nesnel boyut ise sistemin kullanılabilmesi için bilgisayar yazılımı haline dönüştürülmesidir.

3.3.1 Bilişim Sistemlerinin Kavramsal Boyutu

Kavramsal boyutta, bilişim sistemini oluşturan bileşenler ve bunlar arasındaki ilişkiler ele alınır. Bilişim sistemleri çeşitli oluşumlar içinde üç temel rol üstlenmektedir;

- Sistemin tümüne destek sağlama,
- Karar vermeye destek sağlama,
- Farklı oluşumlar ile rekabet üstünlüğü sağlama.

Bu roller ışığında bilişim sistemi, alt sistemlerine şu şekilde ayrılmaktadır:

- Veri işleme sistemi
- Yönetim bilişim sistemi
- Karar destek sistemi
- Ofis otomasyon sistemi
- Uzman sistem

Kullanılan bir sistem içerisinde hepsini, birkaçını veya sadece birini görebilmek olanaklıdır. (Kanoğlu, A., 1999)

3.3.1.1 Veri İşleme Sistemi

Veri işleme sistemi, bilişim sisteminin temel bileşenlerinden biri olarak, sistem içi veya dışından gelen verileri bilişime dönüştürür. Bu sistemin dört temel görevi vardır. Öncelikle çevreden elde edilen bilgiler toplanır, sisteme girilir ve işleneceği yere iletilir. İkinci olarak, bir veri işleme programı yardımıyla sınıflandırma, sıralama, hesaplama ve özetleme işlemleri yapılır. Daha sonra veriler, gereksinim duyulduğu anda kolaylıkla çağrılacakları uygun bir ortamda saklanır. Son olarak da depolanan verilerden kullanıma uygun olarak rapor alınır. (McLEOD Jr., R., 1993)

3.3.1.2 Yönetim Bilişim Sistemi

Sisteme girilen verilerin işlenmesi ve elde edilen bilişimin raporlanmasını içerir. Yönetim bilişim sistemi, bilgisayarı karar vermede bilgi kaynağı olarak kullanır. Sistemin temel amacı, bilgileri düzenli bir şekilde izleyebilmektir. Bunun için veriler düzenli bir şekilde sisteme aktarılmalıdır. Sistemin başarılı olabilmesi için veri geçişi kolaylıkla yapılabilmesi ve güncellenebilmelidir.

3.3.1.3 Karar Destek Sistemi

Veri işleme sisteminin içerdiği verileri kullanarak, karar vericiye yardımcı olacak şekilde farklı sonuçları değerlendirir. Karar destek sistemleri, veri işleme sistemlerinde olduğu gibi kullanıcıya katı bir veri bütünü sunmaz, karar vericinin verilerin arasında dolaşmasına, çözümleme yapabilmesine olanak verir. (Kanoğlu, A., 1999)

3.3.1.4 Ofis Otomasyon Sistemi

Bilişim sisteminin akışını ve kullanıcının sisteme erişimini sağlar. Sistem ve kullanıcılar arasında yazılı, sözlü veya görsel iletişimi sağlamak, saklamak, düzenlemek ve işlemekle görevlidir. İnternet, telefon, faks, elektronik posta, video..vb iletişim araçları ofis otomasyon sisteminin bileşenleridir.

3.3.1.5 Uzman Sistemler

Uzman sistemler, belirli bir uzmanlık alanında bir problemi çözmek için uzmanın düşünce biçimini taklit eden kural tabanlı sistemlerdir. Konu ile ilgili kesin kurallar olduğunda, uzman sistemlerin uygulanması kolaylaşmaktadır. Konunun karmaşık olduğu ve kesin kurallarının olmadığı durumlarda bu sistem uygulanmamalıdır. (Sell, P.S., 1986)

3.3.2 Bilişim Sistemlerinin Nesnel Boyutu – Veri Tabanı

Bilişim sistemlerinin nesnel boyutunu; bilgisayarlar ve bilgisayar programları oluşturmaktadır. Bir bilişim sistemi, sistemden beklenen özelliklere göre kavramsal boyutta incelenen sistemlerin bir veya birkaçını içerebilir. Ancak sistemin bütünlük taşıyabilmesi için bilgisayar programları ile birlikte düşünülmesi gerekir. (Kanoğlu, A., 1999)

Etkin bir programlama için veri tabanı sistemlerinden yararlanır. Veritabanı; verileri depolayarak yöneten, aynı anda birçok uygulamaya hizmet verebilmelerini sağlamak amacı ile bir araya getirilmiş bilgi topluluğu olarak tanımlanabilir. Veri tabanı kullanımının birçok yararı vardır:

- Bilgiye ulaşımı hızlandırır: Veritabanları saklanan bilgilere hızlı ulaşım sağlamak için tasarlanmıştır. Bu nedenle özel bazı yöntemlerle bilgiye hızlı erişilir.
- Bilginin güvenilirliğini artırır: Bilgiler kolaylıkla güncellenebildiğinden, bilginin güvenilirliği artar
- Bilginin kullanılabilirliğini artırır: Veritabanına aktarılan bilgiler, çeşitli sorular sorularak istenilen düzende incelenebilir.
- Bilginin paylaşımına olanak verir: Veritabanında bulunan bilgilere aynı anda birden fazla kişi ulaşabilmektedir.
- Gereksiz bilgi tekrarını önler: Farklı bölümler için gereken aynı bilgilerin sisteme tekrar tekrar girmesini önler. (Aydın, E. D., 1990)

Veri tabanı tasarımında, veriler arası ilişkileri kurmanın farklı yolları vardır.

Veri tabanları, bilginin saklanması açısından üç şekilde incelenebilir:

- Sıradüzen (hiyerarşik) veritabanları
- Ağ veritabanları
- İlişkisel veritabanları

3.3.2.1 Sıradüzen Veritabanları

Veriler arasındaki ilişkiler bire – çok şeklindedir. Sıradüzen veritabanları, bilgileri bir “ağaç” yapısında saklar. “Kök olarak bir kayıt ve bu köke bağlı “dal” kayıtlardan oluşmaktadır. Sıranın alt düzeyindeki her veri, sadece daha üst düzeydeki bir veri ile ilişkilidir. Veri değişikliklerinin

veritabanına aktarılması, tüm sistemin tekrar yazılmasını gerektirmektedir. Ayrıca sisteme aktarılan tüm bilgilerin sıradüzen şeklinde olması gerekmektedir. (Demircan, M.L., Moltay, C.A., 1997)

3.3.2.2 Ağ Veritabanları

Veriler arasındaki ilişkiler çoka – çok şeklindedir. Ağ tipi veritabanlarında sıradüzenin bir düzeyinde yer alan veri, daha üst düzeydeki iki veya daha çok veri ile bağlantılı olabilir. Ağ veritabanları, sıradüzen ilişkilerin yanı sıra ağları da desteklemektedir. Bu özelliği nedeni ile hızlı veri akışı sağlayabilmektedir. Ancak bu sistemde de verilerin veri tabanına aktarılması zordur. (Karahoca, D., Karahoca, A., 1998)

3.3.2.3 İlişkisel Veritabanları

İlişkisel veritabanı, bu üç veritabanı modelinin en yenisidir. İlişkisel veritabanı, verileri iki boyutlu tablolara depolar ve bu tabloların tümüne veritabanı denir. Veriler arası ilişkiler bire-bir veya bire-çok olabilir. İlişkisel veritabanında verileri saklamanın yararları şöyle sıralanabilir:

- Verinin bilgisayar ortamında düzenli olarak saklanması ve işlenmesi
- Veriye ulaşmanın hızlı olması
- Verinin güncellenmesinin kolay olması
- Verinin tek bir kaynaktan tutulup, farklı amaçlarla kullanılabilmesi
- Veriye sadece istenilen kişilerin ulaşmasının sağlanabilmesi (Karahoca, D., Karahoca, A., 1998)

Bilgisayar destekli bilişim sistemi geliştirilirken, verinin rahatlıkla çözümlenebilmesine dikkat edilmelidir. Bunun için de verinin düzenli olarak girilmesi gerekmektedir. Birçok defa kullanılan verinin birden fazla girilmesinin engellenmesi amacıyla ilişkilendirme yapılmalıdır. İlişkisel veritabanları bu açıdan yararlıdır.

3.4 Sınıflandırma Kuramı

Sınıflandırma; nesnelerin ve bunlarla ilgili bilgilerin, ayırıcı özelliklerine göre bölümlenmesidir. Bilgilerin düzenlenmesinde, bazı özelliklerin değeri diğerlerine göre yüksektir. Önemli olan sınıflandırmanın, temel amaca uygun olan özelliğe göre yapılmasıdır. Sınıflandırma için

belirlenen amaca uygunluk gösteren birçok temel özellik olabilir. Bu durumda hangi özelliğin öncelikle kullanılacağıın bilinmesi için özelliklerin önem dereceleri belirlenmelidir. Böylece bazı özellikler bölümleri, bazı özellikler de alt bölümleri oluşturacaktır. Sınıflama sistemi şemalar ve kodlamalar olmak üzere iki düzeyde ele alınabilir. (Rowley, J., 1996, Özkan, E., 1976)

- Şemalar: Sınıflandırılacak konunun ayrıntılarına inilerek, sınırların ve temel ayırıcı özelliklerinin belirlenmesidir.
- Kodlamalar: Dizin ve katalogun kullanımı ile ilgili kod sistemidir. (Rowley, J., 1996)

3.4.1 Şemalar

Şemalar; sistemde hangi konuların etkin bir şekilde gösterileceğini belirler. Şemalarda önemli olan farklı kullanıcıların isteklerine cevap verebilecek bir sistemin geliştirilebilmesidir. Etkin bir şema oluşturabilmek için, amacın doğru belirlenmiş olması gerekmektedir. . (Rowley, J., 1996)

Şemaları oluştururken birbirinden temel olarak ayrılan kapsamlı ve fasetalı sınıflandırma olmak üzere iki farklı yol izlenebilir.

Kapsamlı Sınıflandırma: Kapsamlı sınıflandırma sistemleri; sistemin sınıflandırmayı amaçladığı basit, bileşik veya karmaşık tüm bilgileri sınıflandırır. Tüm konuların sınıflandırılması çok uzun ve karmaşık olacağından öncelikle ana bölümler belirlenir, daha sonra alt sınıflandırmalar yapılır. Bu alt sınıflandırma işlemi tüm bilgiler kullanılana kadar sürer. Kısaca kapsamlı sınıflandırma bilgilerin sıradüzen olarak dallanması olarak tanımlanabilir. (Rowley, J., 1996)

Bu sistem, yapısı bakımından analitiktir. Ancak konuları gereği birbirinden ayrılmış kavramların birleştirilmesine izin vermez. Bu yönü ile esnek olmayıp güncellenebilir yapıda değildir.

Fasetalı Sınıflandırma: Sınıflandırma yapılacak konuya ilişkin bilgilerin, uygun bölümlere ayrılması ve her birinin tek bir ayırıcı özelliğe göre kavramsal sözcüklere ayrıştırılarak standart anlatımlar haline getirilmesidir. Bu sınıflandırma, kavramsal sözcüklere bağlı olarak bölümler ve alt bölümler arasında farklı birleşimlere olanak vermektedir. (Özkan, E., 1976)

Fasetalı sınıflandırmada dikkat edilmesi gereken en önemli konu, fasetaların tanımlanması ve bağımsız konuların gruplandırılmasıdır. Çapraz sınıflandırmadan kaçınmak için bağımsız konuların sınıflandırılması ayrıntılı olmalı veya tüm konu alanını kapsamalıdır. Bu da ancak konu

ile ilgili tüm kaynakların incelenmesi ile sağlanabilmektedir. (Rowley, J., 1996)

Kısacası fasetalı sınıflandırma, sınırsız bileşimler ve bir sistem çerçevesinde sınıflar arası ilişkiler kurmaya olanak veren bir sistemdir. Kapsamlı sınıflandırmaya göre esnektir ve daha kolay değişebilir özelliğe sahiptir.

3.4.2 Kodlamalar

Kodlamalar, konuları daha açıkça tanımlanmış bir düzen içinde sıralamak üzere kullanılır. Kodlamanın sınıflandırma sistemlerinin etkinliğinde önemli rolü vardır. Yetersiz bir kodlama, sisteme yeni konuların eklenmesi özelliğini azaltabilir. . (Rowley, J., 1996)

Kodlamanın amacı, sınıflandırmanın anlaşılabilirliğinin artırılmasıdır. Bu nedenle kodlama için kullanılan semboller de anlaşılır bir düzende olmalıdır. Düzenleri uluslararası alanda kabul edilen semboller;

- Latin alfabesi harfleri
- Arap rakamlarıdır.

Bu sembollerden yararlanılarak uygulanan iki farklı kodlama sistemi ise;

- Saf kodlama; harfler veya rakamlar gibi yalnızca tek cins sembol kullanılarak oluşturulan kodlamalar. (Örneğin; 714,67)
- Karma kodlamalar; konuların belirlenmesinde harf ve rakamın bir arada kullanıldığı kodlamalardır. (Örneğin; DA. c. 783) (Rowley, J., 1996)

4. YAPI ÜRÜNLERİ BİLİŞİM SİSTEMLERİ

Gelişen teknoloji; işlenmesi ve yönetilmesi gereken verilerin giderek çoğalması, yazılı belge, ileti, faks vb. geleneksel yöntem ve araçların yetersiz kalmaları, bilişim sistemlerinin gelişmesine neden olmuştur. Birçok alanda olduğu gibi inşaat sektöründe de bilişim sistemlerinden yararlanılmaktadır. İnşaat sektörünün önemli bir girdisi olan yapı ürünleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. S/fB Sistemi ile başlayan çalışmalar yapı ürünlerinin ve ürün bilgilerinin sınıflandırılması ve kodlanmasına farklı yaklaşımlarla çözüm getirmiştir. Bu yaklaşımlara; S/fB, CI/S/fB, CBC, BSAB, BIC, Plowden, Claxton, Sweet's Guide Lines, CIB, ER Sistemi, Agreement, Black-Christensen Sistemi, Japon Sistemi, Beam Sistemi, YEM Katalogu, Özkan Sistemi, Çoker Sistemi, Arıoğlu Sistemi, Balanlı Sistemi örnek gösterilebilir.

Yapı ürünleri ile ilgili bilişimin sistematik bir şekilde elde edilmesi, projenin maliyeti ve süresi üzerinde olumlu etkide bulunmanın yanı sıra, bilgiyi kullananlar arasında ortak bir dil oluşturması açısından da önemlidir. Yapı ürünlerinin, ürün özelliklerini kapsayan sistematik bilişim, şu özellikleri taşımalıdır:

- **Sisteme gereksinim duyulduğu anda ulaşılabilir (bilgisayar ortamında kullanılabilir):** Bilişim sistemine gereksinim duyulan her zaman ulaşılabilirdir. Bilginin farklı ortamlara aktarılabilmesinin en kolay yolu bilgisayar kullanımınıdır. Bu nedenle bilişim sistemleri bilgisayar ortamında hazırlanmalı veya bilgisayar ortamına aktarılabilir özellikte olmalıdır.
- **Sistemde yer alan bilgiler kolayca güncellenebilir (güncellenebilir):** Yeni veri girişi veya veri değişimleri ile ilgili olarak kayıt ekleme, kayıt silme işlemleri kolayca yapılabilirdir.
- **Sistemde sorgulama yapılarak yalnızca kullanıcının bilmek istediği bilgiye ulaşılabilir (sorgulama):** Kullanıcı sistemde yer alan tüm bilgileri taramak zorunda kalmamalı, istediği bilgiye sorgulamalar yardımıyla ulaşılabilirdir. Sistem, farklı sorgulamalar yapabilecek yapıda olmalıdır.
- **Sistemdeki bilgiler, kullanıcı gereksinimlerini karşılayabilecek ayrıntıda olmalı (ayrıntılı olma):** Sistem, kendisinden yararlanan kullanıcının gereksinimlerini karşılayabilir yapıda olmalıdır. Bu da kullanıcının gereksinim duyacağı her ayrıntının sistemde yer almasıyla, farklı bir kaynağa gereksinim duymaması ile sağlanabilmektedir.

- **Bilgi, sınıflandırılmış ve sıralanmış olmalı (sınıflandırma):** Bilişim sisteminde yer alan bilgiler sınıflandırılmış olmalıdır. Bu durum bilgiye sistemli bir şekilde ulaşılmasını ve konunun daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır. Çalışmanın amacı olan ürün bilgilerinin sınıflandırılması da bu başlık altında incelenmektedir.
- **Kullanımı kolay olmalı (kullanım kolaylığı):** Sistem, her tür kullanıcının yararlanabileceği kolaylıkta tasarlanmalıdır. Sistemin kullanımının kolay olması, daha yaygın kullanımına olanak vermektedir.
- **Bilgi, kodlama sistemi ile ifade edilebilmeli (kodlama):** Sistemi oluşturan bilgilerin kodlar ile ifade edilmesi, sistemin anlaşılabilirliğini artırmaktadır.

Bu bölümde, yapı ürünleri ve ürün bilgilerinin sınıflandırılmasına farklı yaklaşımlarla çözüm getiren sistemler incelenecek, belirlenen bilişim sistemi özelliklerine göre değerlendirilecektir.

4.1 SfB Sistemi ve Tartışılması

Sistem, yapı sektöründe proje ve genel bilgi iletişimini sağlamak amacı ile kurulan SfB Komitesi tarafından 1949 yılında İsveç’de geliştirilmiştir.

SfB Sistemi; elemanlar, inşaat ve kaynaklar olmak üzere üç ana tablodan oluşmaktadır. “Elemanlar tablosu”, bina ve yakın çevresi ile ilgili eylemleri içerir. “İnşaat tablosu”, inşaat izlenen adımları ana hatları ile vermektedir. “Kaynak tablosu” ise tasarım aşaması ile inşaat arasındaki bağlantıyı kurarak, inşaat sürecinin girdilerini kapsamaktadır. Hazırlanan ilk tabloda sayılar, ikinci tablo büyük Latin harfleri ve üçüncü tabloda küçük Latin harfleri kullanılarak kodlama yapılmıştır. (YAE., 1975)

SfB Sisteminin Tartışılması; SfB Sistemi, geliştirilen ilk fasetalı sınıflandırma olup CBC, CI/SfB, BIC gibi sistemlerin temelini oluşturmaktadır. Sistem bilgisayar ortamına aktarılabilir yapıda değildir. Yeni bilgi akışına açık şekilde tasarlanmış olan sistemin kodlama düzeni basittir. SfB Sistemi temel alınarak yeni sistemlerin geliştirilmesi de bu durumu kanıtlamaktadır. Sistem içerisinde hazırlanan üç adet tablonun yeterince ayrıntılı olmaması uygulamada sorunlar çıkarmaktadır. Ayrıca SfB sistemi içerisinde, bu çalışmanın amacı olan ürün bilgilerine yönelik bir çalışma yapılmamıştır.

4.2 CI/SfB

İngiltere’de RIBA (Royal Institute of British Architects) tarafından, SfB tablolarının yeniden düzenlenmesi ile oluşturulmuştur. Zamanla bu düzenlemelerin yetersiz kalması ile “Tablo 0” ve “Tablo 4” eklenmiştir. Bu eklemeler ile birlikte sistem dört tablodan oluşmaktadır; CI/SfB “Tablo 0”da bina ve bina mekânları sınıflandırması yapılmıştır. CI/SfB “Tablo 1”, SfB “Tablo1” ile aynı olmakla birlikte eleman veya bina parçaları alt bölümlere ayrılmıştır. CI/SfB Tablo 2/3, SfB “Tablo 2”deki A’dan D’ye ve SfB Tablo3 deki a’dan d’ye kadar olan gruplar çıkarılarak CI/SfB “Tablo 4”ün içine alınmıştır. CI/SfB Tablo 4’de eylemler ve gereksinimler ayrıntılı olarak sınıflandırılmıştır. Tablolar birlikte kullanılarak yapı ürünlerinin özellikleri elde edilebilmektedir. (YAE., 1975)

Tablo 4.1 CI/SfB Eylemler ve gereksinimler (Özkan, E.,1976, s:118-119)

EYLEMLER

(A) Yönetim ve yan yönetim	(G4) Düzgünlük	(K) Mukavemet, statik, stabilite
(A1) Kurma, proje yönetimi	(G6) Işık geçirimsizliği	(K4) Yük
(A2) Finansman	(G7) Aydınlik	(K5) Kendine özgü etkiler
(B) İnşaat araçları	(G8) Biçim, ölçek	(K7) Elastik tasarım
(B1) Koruyucu araçlar	(H) Fiziksel, kimyasal, biyolojik etmenler	(K8) Plastik tasarım
(B2) Geçici işler	(H4) Yoğunluk	(L) Mekanik, Dinamik
(C) Serbest	(H5) Gözeneklilik	(L2) Eskime
(D) İnşaat işlemleri	(H6) Kimyasal	(L3) Akışkanlar dinamiği
(D1) Koruma işleri	(H7) Geçirgenlik	(L4) Zemin mekaniği
(D2) Arsanın temizlenmesi	(I) Hava ve su kontrolu	(L5) Vibrasyon
(E) Genel istekler	(I2) Nem sızdırmazlık	(L6) Plastisite
(F) Plan, biçim, boyutlar	(I6) Paslanma	(L7) Sürtünmeye karşı koyma
(F4) Özellikler- biçim, boyut	(I7) Havalandırma	(L8) Adezyon
(F6) Tolerans, doğruluk	(J) Isıtma – soğutma	(M) Ses
(F7) Boyutsal sistem	(J2) Isıya ve dona dayanıklılık	(M2) Sese karşı izolasyon, koruma
(G) Görünüş	(J4) Genleşme – radyasyon	(M4) Süreçler özellikler (emme, yansıma)
(G2) Özellikler- renk	(J5) Kendine özgü etkiler	
(G3) Yüzeylerin ayırıcı özellikleri		

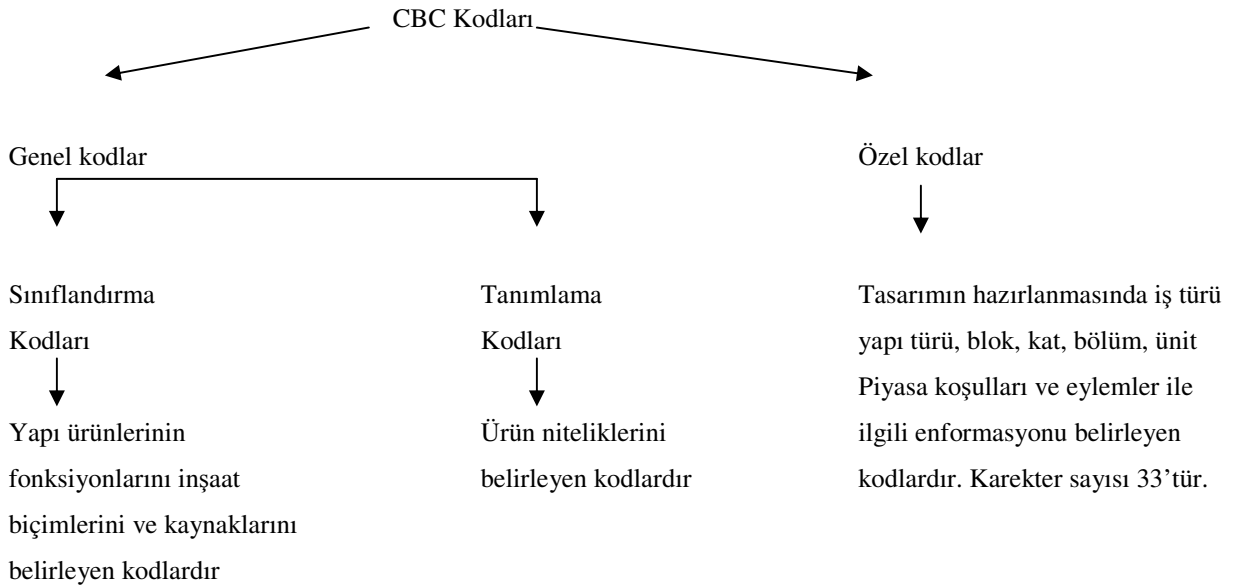
(M5) Sese özgü etkiler (gürültü)	(S2) Kimyasal etkiler – paslanma	(V1) Doğru kullanma, kullanma üniteleri
(M8) Elektrik akustik	(S3) Kirliliğin etkileri	(V2) Özel ünitelere gereksinme, aksesuar
(N) Aydınlık	(S4) Biyolojik etkiler; mantar, yosun	(V3) Kabuğa etkiler ve kabuğun etkileri
(N2) Işığa karşı koruma	(S5) Diğer metallerle etkileşim	(V4) Montaj için destekleme
(N5) Parlama, ısı kazancı	(S6) Hazırlık ve kullanım sırasında davranış değiştirme;	(V5) Servisler için olanaklar
(N7) Güneş aydınlığı	(S7) Kırılma, çatlama	(W) Bakım, değiştirme
(O) Serbest	(S8) Konfor, sağlık, temizlik, koku..	(W1) Bakım
(P) Serbest	(T) SERBEST	(W2) Servisler, günlük temizlik
(Q) Rasyasyon, elektiriksek özellikler	(U) Özel istekler, özellikler	(W3) Yeniden dekorasyon
(Q2) Elektiriğe, radyasyona karşı koruma	(U1) İşlemsel yöntemler; makineleşme	(W5) Tamir
(Q6) Güneş radyasyonu	(U2) İlişki verileri	(W6) Değiştirme
(Q7) Atomik, nükleer radyasyon	(U3) Performans verileri	(W8) Yıkım, hasar
(R) Yangın	(U4) Enerji harcama	(Y) Ekonomi
(R1) Koruma, kontrol	(U5) Etkinlik	(Y1) Finansman olanakları
(R2) Yangından kaçış	(U6) Kontrol	(Y2) Maliyetler, fiyatlar
(R3) Yangın söndürme	(U7) Diğer veriler	(Y3) Kapital
(R4) Süreçler özellikler	(U8) İşlerin ayırıcı özellikleri	(Y4) Kullanma ve bakım maliyeti
(R5) Yanabilirlik	(V) Bina kabuğuna etkili etmenler	(Y6) Değerler, karlar
(R6) Yangına karşı koyma		(Y7) Ekonomik etkinlik
(R7) Yanmanın yayılması		(Y8) Programla
(R8) Yangına özgü etkiler		
(S) Kılcallık, paslanma,		

CI/SfB Sisteminin Tartışılması; CI/SfB Sistemi, yapı üretiminde ortak bir dil sağlamak ve SfB Sisteminin eksikliklerini gidermek amacıyla geliştirilmiştir. Sistemde, SfB'den farklı olarak eylemler ve gereksinimler tablosu kullanılarak ürün bilgileri elde edilebilmektedir. Eylemler ve gereksinimler tablosu ayrıntılı olmasına karşın; alt bölümlerde konu ile ilgili elemanların dışında da elemanların bulunması ve alt bölüm başlıklarının anlaşılır olmaması nedeni ile kullanılabilir yapıda değildir.

Karma kodlama sistemi kullanılan CI/SfB Sistemi güncellenebilir yapıda değildir. Kısacası; eylemler ve gereksinimler tablosu karmaşık yapısı ve sınıflandırma kuramına aykırı özellikleri nedeniyle, hazırlanması düşünülen sisteme yardımcı olacak özelliklere sahip değildir.

4.3 CBC Sistemi

CBC, Danimarka'da özel bir firma olan "CBC Byggeadministration A/S" tarafından geliştirilmiştir. SfB sisteminden üretilen ve bilgisayar ortamında kullanılabilir özelliğe sahip CBC; kataloglar, çizimler, zaman çizelgeleri, maliyet-plan denetimi konularında bilgi iletişiminin kurulmasına olanak veren bir kodlama sistemine sahiptir. CBC sisteminde SfB tablolarının yeniden düzenlenmesi ile oluşan üç tablo yer almaktadır. Tablolar birlikte kullanıldığında ürün özellikleri ile ilgili bilgiler elde edilebilmektedir. (YAE., 1975)



Şekil 4.1 CBC Kodları (Arıoğlu, N. 1993)

CBC Sisteminin Tartışılması; CBC Sistemi, SfB Sistemi temel alınarak hazırlanmış olup bilgisayar ortamında da kullanılabilir. Sistem bu yönü ile ilk olmakla birlikte, yeni bilgi akışına kapalı olması nedeniyle uygulama olanağı bulamamıştır. Sistemde yer alan üç tablo kullanılarak ürün bilgileri elde edilebilmekte ayrıca grafik, çizim gibi bilgilere de ulaşılabilir. Ürün bilgilerinin ayrı bir tabloda verilmeyişi, bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır.

4.4 BSAB

BSAB, İsveç Bina Yapımı Koordinasyon Merkezi (BSAB) tarafından, kaynaklar eylemler ve ürünler arasındaki koordinasyonu sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Sistem iki ürün ve bir kaynak tablosundan oluşmuştur. Ürün tablolarında ürünler inşaat işlerine yönelik sınıflandırılmıştır. “Tablo 1”de alfabetik düzende 25 ana grup yer almaktadır. “Tablo 2” de ise bina yapım işleri, bina elemanlarına bağlı olarak düzenlenmiştir. Kaynaklar tablosu, piyasada bulunan hazır ürünlerin sınıflandırılması amacı ile geliştirilmiştir. Ayrıca tablolarla birlikte kullanılacak, şartnameler, çizimler..vs bilgilerin düzenlenebilmesi için AMA kitapları yer almaktadır. Sistem farklı amaçlara yanıt verebilir yapıdadır. (Anon., 2005, www.bsab.byggjanst.se)

Tablo 4.2 BSAB Ürün çizelgesi (Anon., 2005, www.bsab.byggjanst.se)

Ürün Çizelgesi 1

A	Yönetimsel Şartlar	C6	Dondan koruma
A0	Genel sunu	C7	Kanalizasyon
A1	İhale şartları		
A2	Kontrat şartları	D	Zemin bodrum işleri
B	Hazırlıklar, kazılar	F	Tuğla ve blok işleri
B1	İnceleme, ölçme, yerleştirme	Y	İkincil işler – depo, ünitler, masalar... vs
C	Doldurma, pekiştirme		
C1	Zeminin serleştirilmesi	Z	Boş

Ürün Çizelgesi 2

0	Karmaşık elemanlar	8	Boş
1	Zemin	9	Diğer elemanlar

...

BSAB Sisteminin Tartışılması; bilgisayar ortamına aktarılabilir yapıdaki sistem, iki ürün ve bir kaynak tablosundan oluşmaktadır. Tablolar kolay anlaşılabilir olmasına rağmen yeterince ayrıntılı değildir. Sistemin yapısı yeni bilgi girişine açık olup başka bir sistemin alt sistemi olabilecek özelliktedir. Sistemin en büyük eksikliği ürün bilgilerine değinilmemiş olmasıdır.

4.5 BIC Sistemi

Nottinghamshire Country Architects Department ve CLASP geliştirme grubu tarafından belgelerin düzenlenmesi ve tekrar kullanılmasını sağlamak üzere hazırlanmış bir sınıflandırma sistemidir. Sistemde yapı ile ilgili bilgilerin sınıflandırılmasında temel kodlar, özel bir amaca yönelik bilgilerin sınıflandırılmasında ise ikincil kodlar kullanılmakta ve tümü 26 basamaktan oluşmaktadır. Temel kodlar; binayı oluşturan parçaların gruplandırılması ve alt bölümlerine ayrılmasını sağlayan dokuz temel bölümden oluşmaktadır. Sistem, tasarım aşamasında bilişimi sağlamayı amaçlamış olup istenilen bilginin elde edilmesine olanak vermektedir. İkincil kodlar; özel amaçla kullanılmaktadır. Bazı belgelerin düzenlenmesine uygun olmalarına rağmen verilerin ayrı amaçlar için düzenlenmelerine olanak vermemektedir. (Arioğlu, N. 1993)

BIC Sisteminin Tartışılması; BIC Sistemi, yapı üretiminde ortak bir dil oluşturmak ve bilgilerin karşılaştırılabileceği geniş bir taban oluşturabilmek amacıyla hazırlanmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılabilir ve güncellenebilir yapıdaki sistem, önemli ayrıntılara değinmeyerek bilgiyi kullananlar arasında iletişim sağlayamamaktadır. Ayrıca tabloların ortak kullanımı karmaşık olup ürün bilgilerine ulaşamamaktadır. Kodlama sistemi kolay olmasına karşın bazı veriler arasında doğru ilişkilendirme yapamadığı görülmüştür.

4.6 Plowden Sistemi

Yapı ürünlerine ait bilgilerin iletişimi ve tasarım, üretim, inşaat gibi süreçlerin ortak bir dil ile ifade edilerek bilgisayar ortamında kullanılabilmesi amacıyla geliştirilmiş bir sınıflandırma sistemidir. Sistem yedi tablodan oluşmaktadır.

Tablo 4.3 Plowden sistemi çizelgesi (Arioğlu, N. 1993)

1	Bina tipi
2	Öğeler
3	Gereçler (ürünler)
4	Tüm alanlara yönelik etmenler
5	Bağlayıcılar, araçlar ve yardımcı bileşenler
6	İş bölümlemesi
7	Yönetim

Sistemde, farklı amaçlı çalışmalarda kullanılabilmesi ve gelişmelere açık olması için ayrıntılı bir sınıflandırılma yapılmıştır. Yapı ürünleri “Tablo 2”de eleman düzeyinde işlevlerine göre, “Tablo 3”de gereç ve parça düzeyinde sınıflandırılmıştır. “Tablo 4”de ise ürün bilgilerinin iletişimi açısından yol gösterici olup ürün özelliklerinin çevresel etmenlere bağlı olarak belirlenmesine olanak vermektedir. (Arioğlu, N. 1993)

Plowden Sisteminin Tartışılması; Plowden Sistemi, BIC Sisteminin yapısına benzer bir yapıya sahiptir. Sistemde, tablo sayısı artırılmış olmasına rağmen kodlama sistemi birbirine çok yakın olduğundan uygulamada bir yenilik getirilememiştir.

“Tablo 4”te ürün özelliklerinin çevresel etmenlere bağlı olarak belirlenmesine olanak verdiği belirtilse de nasıl gerçekleşebileceği üzerine örnek verilmemiştir. Bilgisayar ortamına aktarılabilen sistem, hazırlanması düşünülen ürün bilgileri bilişim sisteminde yararlanılabilir özelliklere sahip değildir.

4.7 Claxton Matrisi

SfB sisteminden yararlanılarak geliştirilen sistemde; yapı ürünleri, üretim süreci ve fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmada, ürünler ve süreçler aşağıdaki düzeylerde ele alınmıştır.

Tablo 4.4 Claxton Matrisi ürün süreç ilişkisi

<u>Ürün düzeyleri</u>	<u>Süreçler</u>
Gereç	a- biçimlendirme
Parça	ab- alt birleşim
Bileşen	öb- ön birleşim
Eleman	mb- birleşim
Özel ünite	
Yapı	

Claxton Matrisinin Tartışılması; SfB sisteminden yararlanılarak geliştirilen sistemde; yapı ürün bilgileri elde edilebildiği belirtilmekte, fakat nasıl kullanılması gerektiği anlatılmamaktadır. Kodlama sistemi yetersiz olan sistem, bilgisayar ortamına aktarılabilir özellikte değildir. Tüm bunlar değerlendirildiğinde sistem, uygulanamaz ve karmaşık bulunmuştur.

4.8 Sweet's Guide Lines Sistemi

Yapı ürünlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması amacıyla geliştirilmiş olan sistemde yapım ve temel ilişkiler olmak üzere iki matris ve bir ürün katalogu yer almaktadır. Yapım matrisinde ürünler strüktürel ve işlevsel yapısına göre aşağıda görülen altı düzeyde ele alınmıştır. (Anon 2003)

Tablo 4.5 Sweet's Guide Lines düzeyler çizelgesi (Anon 2005, www.sweets.construction.com)

Düzeyleler		Örnekler
1. Temel malzeme	- parça düzeyinde	- cam, tuğla..vs
2. Ünite	- bileşen düzeyi	- kapı, pencere..vs
3. Birleşim	- eleman düzeyi	
	• Tamamlanmış birleşim	- duvar, çatı..vs
	• şebeke	- elektrik, su tesisatı..vs
	• düzenlenmiş grup	- ortak özellikli donatılar
4. Sistem	- bütünleşmiş elemanlar	- örtü, bütünleşmiş tavan – strüktür
5. Ünite	- ünite düzeyi	- mutfak, banyo... vs
6. Yapı	- yapı düzeyi	- konut, mağaza..vs

Sweet's Guide Lines Sisteminin Tartışılması; Sweet's Guide Lines Sistemi, yapı sektöründe bilişimi sağlayacak yapıdadır. Bilgi girişlerine açık olan sisteme yeni alt gruplar da eklenebilmektedir. Bu olumlu özelliklerinin yanı sıra, ürün özellikleri ile ölçütlerin bir arada değerlendirilememesi sistemin olumsuz özelliğidir. Farklı sınıflandırma yapısı nedeniyle, hazırlanacak olan ürün özellikleri sınıflandırılması çalışmasında yararlanılabilecek yapıda değildir.

4.9 CIB Sistemi

Yapı ürünlerini özelliklerine göre tanımlayabilme ve bilgi kartlarının oluşturulması amacıyla hazırlanmıştır. Geniş bir uygulama alanı bulunan sistemde yapı ürünleri ile ilgili bilgiler, her biri aşağıda görülen beş başlıktan oluşmaktadır. (Anon, 2005, <http://cibworld.nl>)

- Yapılar
- Yapı elemanları

- Bileşenler
- Ürünler
- Servisler

CIB temel listeleri; yapı, yapı elemanları, bileşenler, ürünler ve servislere ilişkin özellikleri tek tabloya dayalı olarak ayrı listelerde vermektedir. Bunun nedeni, aynı özelliklerin farklı kavramsal sözcüklerle anlatılması ve ayrıntıların düzeyden düzeye değişmesidir.

Tablo 4.6 CIB temel özellikler listesi (Anon, 2005, <http://cibworld.nl>)

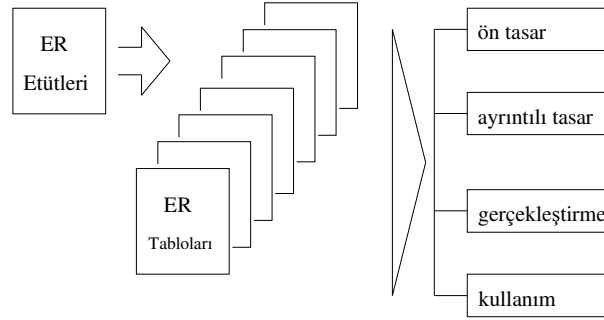
0 Belge	4 Çalışma Ve Kullanma Koşulları Altında Ürünün Davranışı İle İlgili Ayırıcı Özellikleri
001 Belgelerin kapsamı	401 Strüktürel ve mekanik mukavemet, deformasyon, direnç vb.
002 Sınıflandırma	402 Yangın
003 Anahtar kelime	403 Gazlar
004 Bilgi veren sorumlu örgüt veya kuruluş	404 Sıvılar
005 Yayın tarihi ve yürürlük süresi	405 Katılar
1 Tanımlama	406 Biyolojik
101 Özel isim (102 ile aynı olabilir)	407 Isısal
102 Ürün ismi, yeri, tipi, niteliği (genel)	408 Optik
103 Yapısı üzerine açıklama, amacı, sınırları	409 Akustik
104 İlgili belgeler	410 Elektrik, statik-elektrik, manyetizma, radyo-aktivite vb.
2 Anlatım	411 Enerji
201 Oluşturulan parçalar, bitim düzeyi ve işlem tipleri	412 Arsa etkileri
202 Yapım yöntemi	413 Uygunluk
203 Yardımcı yapılar ve tamamlayıcılar	414 Kalıcılık, ömür
204 Biçim	415 Çalışmaya İlişkin ayırıcı özellikler
205 Büyüklük, boyutlandırılmış plan, kesit ve cephe	5 Uygulama, Tasarım
206 Ağırlık	501 Fonksiyonel uygunluk
207 Görünüş, tekstür, renk, örüntü, hissetme, koku, parlaklık	502 Ekonomik uygunluk (tüm maliyeti içerir)
3 İklim, Arsa Ve Kullanma Koşulları	503 Yasal uygunluk
	504 Kaynak korunması

505 Tasarım ayrıntıları	705 Koruyucu tedbirler
506 Tasarım şartnamesi ayrıntıları	706 İşçi sağlığı ve güvenliği
507 Kullanmada görülen hatalar	707 Genel halk sağlığı ve güvenliği
6 Şantiye Çalışmaları	8 Fiyatlar Ve Satış Şartları
601 İşçilik, alet ve makineler, malzeme ve yer istekleri	801 Alış Fiyatı
602 Çalışma planlaması	802 Kontrol Şartları
603 Arsa dışında çalışma	803 Ödeme Şartları
604 Yatay ve düşey taşıma, depolama	9 Sağlama
605 Arsa hazırlık çalışmaları	901 Sağlama kaynakları, sağlama kapasitesi
606 Arsada çalışma, montaj	902 Paketleme
607 Koruyucu tedbirler	903 İsmarlama, gönderme
608 Temizlik	904 Dağıtım şartları
609 Arsada nitelik kontrolü	10 Teknik Servisler
610 İşçi güvenliği ve sağlığı	1001 Servis ve bakım organizasyonu, olanaklar
611 Genel halk güvenliği ve sağlığı	1002 Teknik ve danışma servisleri
7 Çalışma Ve Bakım	
701 İşçi, fabrika, araç, malzeme gereksinimleri	11 Referanslar
702 Çalışma yöntemi ve denetim	1101 Kullanılan örnekler
703 Temizleme ve bakım	1102 Yayın
704 Onarım ve değiştirme	

CIB Sisteminin Tartışılması; Yapı ürünlerinin özelliklerine göre sınıflandırılması CIB Temel özellikler tablosu ile sağlanmıştır. Sınıflandırmada başlıkların yanında kullanılan sayılar kod olarak düşünülmediği gibi farklı bir kodlama sisteminden yararlanılması gerektiği belirtilmektedir. Sistemin yapısı anlaşılabilir olmasına rağmen bazı başlıklarda konunun fazla ayrıntılı ele alınması ve bazı başlıkların alt başlıkların özelliklerini yansıtamaması sistemin eksik yönleridir. Yeni bilgi girişine kapalı olan sistem bilgisayar ortamına aktarılabilir yapıda değildir. Ürün özelliklerinin sınıflandırılması açısından değerlendirildiğinde, CIB sistemi hazırlanacak olan yapı ürünü bilişim sisteminde yararlanılabilir özelliklere sahiptir.

4.10 Er Sistemi

Yapı ürünleri özelliklerinin düzenlenmesi, tasarımcılar ve üreticiler arasında iletişimi sağlamak için geliştirilmiş bir sistemdir. Sfb sistemine göre sınıflandırılan Er Yaprakları, ürünlerin seçimi konusunda gereksinim duyulan bilgileri içermektedir. Verilen bilgiler yalnızca ürünlerin fiziksel ayırıcı özelliklerini değil, ürün kullanımında karşılaşılabilecek ürün davranışlarını da içermektedir. (Çoker, B.G., 1979)



Şekil 4.2 ER Sistemi ve uygulama alanları (Çoker, B.G., 1979)

Er Sisteminde, testler sonucu kanıtlanmış ürün bilgileri, Er Tabloları ile verilmektedir. Sistemde yer alacak ürün özelliklerinin neler olacağına üretici, özelliklerin değerlendirilmesinde kullanılan tekniklere ise sistemi yürüten yetkililer karar vermektedir.

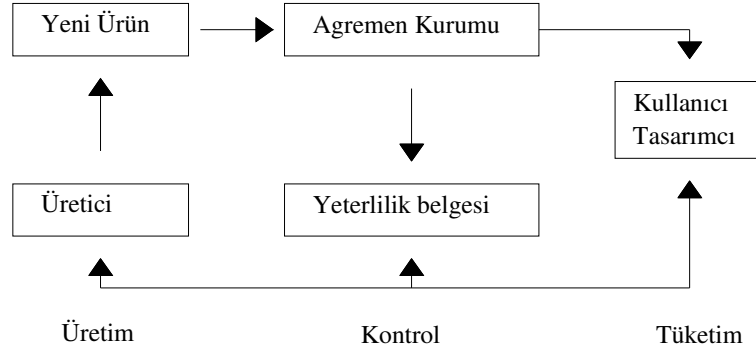
Sistem, ürün özelliklerini açıklamaya yönelik hazırlanmış olup iki bölümden oluşmaktadır.

- Er Etütleri; projelerde gereksinimlerin düzenlenmesi için gerekli temel bilgileri vermektedir.
- Er Tabloları; yapı ürünlerinin testler sonucunda belirlenmiş özelliklerini içermektedir.

Er Sisteminin Tartışılması; Yapı ürünleri özelliklerinin düzenlenmesi için geliştirilmiş bir sistemdir. Er tabloları, ürünlerin seçimi konusunda gereksinim duyulan bilgileri içermektedir. Sistemde yer alacak ürün özelliklerinin, üretici firmalar tarafından belirlenmesi sistemin en önemli eksikliğidir. Bilgisayar ortamına aktarılabilir ve güncellenebilir yapıda olan ER Tablolarının kodlama sistemi yetersiz bulunmuştur.

4.11 Agreement Sistemi

Yapı ürünlerinin; üretim, tasarım ve kullanım kararlarına yararlı olacak şekilde düzenlenmesiyle oluşturulan bir sistemdir. Sisteme yeni girecek olan ürünler, uzman denetiminden geçmekte, üreticilerin isteği doğrultusunda ürün özellikleri belirlenip belgelenmektedir. (Arioğlu, N. 1993)



Şekil 4.3 Agreement Sistemi (Arioğlu, N. 1993)

Agreman belgeleri teknik bilgi iletişimini sağlayacak bir kaynak oluşturmaktadır. Ayrıca sistem;

- Ürün kullanıcılarını risklerden korur,
- Yeni ürünler arasında karşılaştırmalı seçim yapma olanağı verir,
- Dış kaynaklı ürünlerin dışalım denetim sistemini oluşturur,
- Üretici problemlerinin çözümüne yardımcı olur,
- Ürün özelliklerini değerlendirerek teknik şartnamelerin hazırlanmasına yardımcı olabilecek özellikte tasarlanmıştır. (Arioğlu, N. 1993)

Agreement Sisteminin Tartışılması; Agreement Sistemi yapı ürünlerinin; üretim, tasarım ve kullanım kararlarına yararlı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Bilgisayar ortamında kullanılabilen ve yeni bilgi akışına açık olan sisteme yeni girecek olan ürünler, uzman denetiminden geçmektedir. Sistem bu yönleri ile olumlu olmasına karşın, ürünlere ait hangi bilgilerin değerlendirileceğine üretici firmaların karar vermesi, yani genel bir sınıflandırma sisteminin olması ve kodlama sisteminin yetersiz oluşu olumsuz bulunmuştur.

4.12 Black – Christensen Sistemi

Black – Christensen Yöntemi, yapı üretiminde kullanılan; yapı elemanları, bileşenleri, parçaları ve ürünlerin performansını etkileyen iç ve dış etmenlerin belirlenmesine dayalı bir yöntemdir. İç etmenler kapsamında yer alan; “malzeme ve özellikler listesi” ürünlerin hangi özelliklerinin değerlendirilmesi gerektiğini belirtir. (Balanlı, A., 1997)

Tablo 4.7 Black – Christensen Sistemi malzeme ve özellikler listesi

1. Mekanik Özellikler: Mukavemet, dayanma, akma, sertlik vb.
2. Mekanik Süreçler: Deformasyon, kırılma, eskime vb.
3. Elastik ve Deformasyon Özellikleri: Viskozite, plastisite vb.
4. Elastik ve Deformasyon Süreçleri: elastik, plastik deformasyon akış, yorulma vb.
5. Hidro-Fiziksel Özellikler: Rutubet oranı, eriyebilirlik, rutubet taşıma, rutubet basıncı
6. Hidro-Fiziksel Süreçler: Rutubet taşıma, su ve rutubetin fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkileri
7. Elektro-Kimyasal Özellikler: Elektro-kimyasal hücre ve güç vb.
8. Elektro-Kimyasal Süreçler: paslanma ve bağlı aşınma, kaynak aşınması, elektroliz, mekanik etmenlerle aşınma
9. Isıl ve Termodinamik Özellikler: Sıcaklık, ısı izolasyonu, ısı durağanlık, yanma vb.
10. Isıl Süreçler: Isısal hareketler, ısı nakli, ısısal yorgunluk
11. Elektriksel ve Manyetik Özellikler
12. Elektriksel ve Manyetik Doğal Olaylar
13. Akustik Özellikler: Ses basıncı, ses enerjisi, akustik izolasyon, ses yansıtma
14. Akustik doğal olaylar: Akustik dalga yayılması
15. Optik Özellikler: Işık yansıtma, emme, nakletme, kırılma vb
16. Optik doğal olaylar: Optik dalga yayılması
17. Radyasyon: Elektro-manyetik radyasyon, öldürücü radyasyon, proton, nötron vb.
18. Kimyasal Özellikler: Kimyasal birleşimler, bileşenler, reaksiyonlar (ısısal basınç vb.)
19. Kimyasal Reaksiyonlar: Devamlı reaksiyonlar (redoks, ısısal, katalitik vb.) sertleşme, kuruma
20. Biyokimyasal Süreçler
21. Strüktürel Özellikler: Kütleli Strüktür (büyüklük, gözeneklilik vb.), lifsel strüktür, bağlama (adezyon) vb.
22. Strüktürel Değişme: Durumda değişme (erime, donma vb.), deformasyon (eğilme, çekme, genişleme vb.)
23. Fizyolojik ve Sağlığa İlişkin Özellikler: Satış özellikleri (sertlik, düzgünlük vb.), nem geçirgenliği, hava ve gaz geçirgenliği, dokunma sıcaklığı, emniyet, sağlık, bakım vb.
24. Görünüş: Biçim (eğri, konkav, konveks, yuvarlak vb.), büyüklük (ölçüler, uzunluk, yükseklik, derinlik, çap vb.), satış (düzgünlük, parlaklık, cilalı vb.), renk değişmesi, mekanik değişme, kirlenme
25. Ekonomik Etmenler: İmalat maliyeti, depolama maliyeti, taşıma maliyeti, döşem maliyeti, bakım maliyeti

Black – Christensen Sisteminin Tartışılması: Black – Christensen Yönteminin içeriğinde yer alan malzeme ve özellikler listesi, ürünlerin hangi özelliklerinin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Özellikler liste şeklinde hazırlanmış, kodlama yapılmamış, ana başlıklardan sonra geliştirilebilir alt başlıklar sıralanmıştır, sistem bu yönleriyle olumsuz, ayrıntılı olması ve kolay anlaşılabilmesi ile de olumlu bulunmuştur. Bilgisayar ortamına aktarılabilir olan sistem güncellenebilir yapıda değildir.

4.13 Japon Sistemi

Japon sistemi, yapı ürünlerinin seçiminin ürün bilgilerine dayalı olarak yapılabilmesi için geliştirilmiş, 1965 ve 1968 yıllarında iki rapor olarak yayınlanmıştır. Sistem üç bölümden oluşmaktadır.

- Yapı ürünlerinden beklenen özelliklerin belirlenebilmesi (gereksinimler)
- Yapı ürünlerinin özellikleri
- Yapı ürünü seçimi (Anon., 1968)

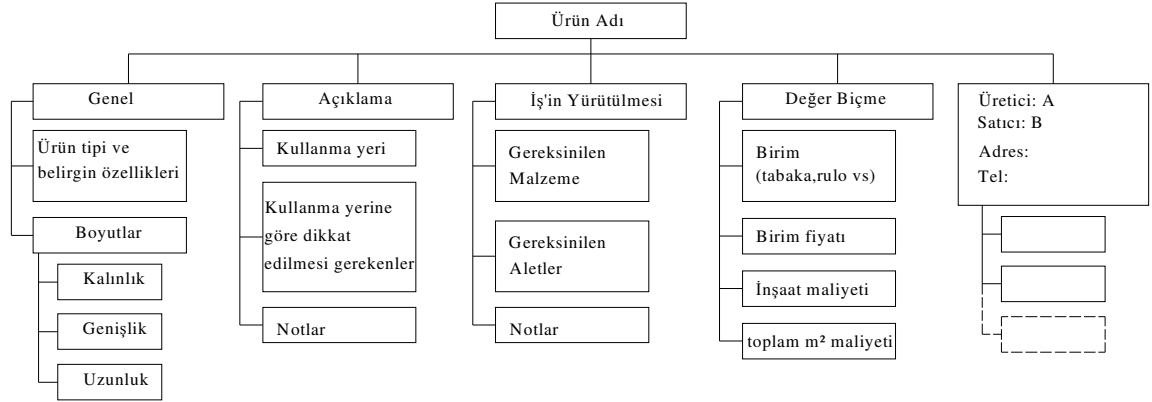
Sistemde yer alan bilgiler kenarları delinebilen kartlarda toplanmıştır. Kartların ön ve arka yüzleri kullanılmaktadır. Kartların ön yüzünde ürünlere ait bilgiler, arka yüzünde ise ürünü üreten firma, testi gerçekleştiren laboratuvar..vb yer almaktadır. (Anon., 1968)

Ürün seçiminin doğru yapılabilmesi için, geniş ürün bilgisine ve bilginin etkin kullanılmasına gereksinim vardır. Bu durum göz önünde bulundurularak sistem bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Tablo 4.8 Japon Sistemi ürünlerden beklenen özellikler listesi (Gereksinimler) (Anon., 1968)

50 Çevresel Etmenler	507 Bölgesel basınç yüklemesi
500 Kendi ağırlığı	508 Deprem
501 Değişen yükleme	509 Aşınma
502	51 Su
503 Titreşim	510 Su emme
504 Sismik etkiler	511 Su kaybetme
505 Rüzgar etkisi	512 Drenaj
506 Su basıncı	513 Sıçrayan su

- 514 Dış nem
515 İç nem
516 Çiğ
517 Yağmur suyu
518 Okyanus suyu
- 52 Sıcaklık
520 Güneş ısısı
521 Zararlı ışınlar
522 Farklı oda sıcaklıkları
523 Isıtma özellikleri
524 Sürtünme sıcaklığı
525 Endüstriyel üretim sıcaklığı
526 Isısal stres
528 Donma ve erime
529 Donma ve çekme
- 53 Yangın
530 Yapı dışı yangın
531 Kıvılcım
532 Bina içi yangın
534 Yangının yayılması
535 Sigara
536 Yangın sızıntısı
537 Alevlenme
- 54 Işık ve Elektrik
540 Güneş ışığı
541 Kızılötesi ışınlar
542 Aydınlatma ve floresan
544 Elektriksel yapıtım
546 Akım
547 Durgun elektrik
549 Radyoaktif ışınlar
- 55 Ses ve hava
550 Dış sesler
551 Dış sesin dağılması
- 552 Sesi dengelemek
553 İçerideki ses
554 Ses
556 Darbe sesi
559 Havalandırma
- 56 Havada olan şeyler
560 Toz
562 Yağlar
563 Asitler
564 Alkaliler
565 Tuzlar
566 Radyoaktif izotoplar
- 57 His, insanlar, hayvanlar ve bitkiler
570 Şekil
571 Ölçü
572 Renk
573 Dokunma
576 İnsanlar
577 Kuşlar ve hayvanlar
578 Böcekler
579 Bakteri ve mantarlar
- 58 Yapı süreci çalışmaları
580 Yöntemler
581 İlaveler
582 Düzenlemek
583 Bitirmek
584 Nakliye
585 Saklama koşulları
- 59 Ekonomi
590 Ürünün bedeli
591 İlavelerinin maliyeti
592 Taşıyıcısının maliyeti
598 Kullanım ömrü



Şekil 4.4 Japon Sistemi, delikli kartlar üzerinde yapı ürünlerine ait bilgiler (Anon., 1968)

Japon Sisteminin Tartışılması; Ürün bilgilerinin kartlar yardımıyla verilmesi, bilgilerin karşılaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında, sistemde yer alan ürün bilgileri yetersiz ve karmaşık bulunmuştur. Kodlaması anlaşılır olan sistem bilgisayar ortamında da kullanılabilir.

Sistem tüm yönleriyle incelendiğinde, hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sisteminde yararlanılabilir özelliklere sahiptir.

4.14 Beam Sistemi

Beam Sistemi, verilerin toplanması amacı ile Kanada'da geliştirilmiştir. Sistemin bileşenleri altı grupta incelenebilmektedir;

- | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| a | Veriler | d | Kavramlar sıralaması |
| b | Ürün bilgileri | e | Fiş katalogu |
| c | Teknik kaynak bilgisi | f | Bilgiye ulaşım (bilgisayar) |

Sistemin b bölümü, ürün bilgileri ile ilgilidir. Bu bölüm içerisinde yer alan bilgiler karşılaştırma ve seçim yapılabilecek şekilde tablolar üzerinde değerlendirilmektedir. (Çoker, B., 1981)

Firma Adı		A	B	C	D
Ürünün Ticari Adı					
Temel Tanımlama	Tip				
	Uygulama				
	Sınırlama				
Dağıtım Alanı	Yurtiçi				
	Yurtdışı				
Güvence					
Standartlar, deneyler, onaylar					
Görünüm	Renk				
	Doku				
	Saydamlık				
	Pürüzlülük				
Boyutlar	Kalınlık				
	Boy				
Ürün Özellikleri	Gevreklik				
	Sertleşme				
	Yanıcılık				
	Pasa direnç				
	Kir tutma				
	Atmosfer direnci				
	Kimyasal direnç				
Maliyetler					

Şekil 4.5 Beam Sistemi ürün üretici kartı (Çoker, B., 1981)

Tablo 4.9 Beam Sistemi (Çoker, B., 1981)

b1 Ürün ve üretici katalogu	Bölüm2 Ürün Bilişimi
Ürün adı – üretici - sıra no	2.1 Üretim
Bölüm 1 Genel bilgiler	2.2 Biçim, boyut ve ağırlık
1.1 Temel tanım	2.3 Genel görünüm
1.2 Kullanım	Renk, doku, saydamlık, pürüzlülük
1.3 Ürünün temel özellikler	2.4 Ürün özellikleri
1.4 Sınırlamalar	Ürünün fiziksel, kimyasal, biyolojik,
1.5 Standartlar, deneyler ve onaylar	mekanik özellikleri hakkında bilgiler
1.6 Güvenceler	2.5 İstek, kullanım ve koruma
Koşullar açıklanır	Bölüm3 Uygulama Özellikleri
1.7 İlgili referanslar	3.1 Hazırlık
Ürünle ilgili yapılan yayınlar	3.2 Güvenlik önlemleri
1.8 Elde edilebilme, maliyet	3.3 Uygulama özellikleri
Teslim, Pazaryeri, fiyat değişimleri, taşıma	3.4 Bakım
ücretleri	Ürünün bakım ve onarımı ile ilgili bilgiler

Beam Sisteminin Tartışılması: Bilgisayar ortamında geliştirilen sistem, altı bölümden oluşmaktadır. Ürün bilgilerini içeren b bölümünde ürünlerin tablolar yardımıyla değerlendirilmesi olumlu, kodlama sisteminin kullanılmaması olumsuz bulunmuştur. Tabloların kullanımı ile farklı firmaların ürünleri tek kaynaktan toplanmış ve karşılaştırılabilirliği sağlanmıştır. Tablolar içeriğinde yer alan ürün bilgileri yetersiz olmasına rağmen, anlaşılır ve uygulanabilir olması nedeni ile hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sisteminde yararlanılabilir özelliklere sahiptir.

4.15 YEM Katalogu

Yapı Endüstri Merkezi tarafından geliştirilen katalog, veri kullanıcıları arasında kullanılan bir iletişim aracıdır. Bu katalogun çalışma alanı;

- Yerli yapı ürünlerini ve donanımını topluca tanıtmak
- Yapı endüstrisine ilişkin teknik ve ticari bilgiyi aktarmak
- Pazar araştırması ve danışmanlık yapmak

- Yurt dışındaki yapı ürünleri ile ilgili kuruluşlarla işbirliğine geçerek yerli ürünlerin tanıtımını sağlamaktır. (Anon., 2004)

Yapı katalogunda yer alan teknik özellikler, uluslararası sistemlere uygun olarak hazırlanmaktadır. Ayrıca katalogda yer alan ürün bilgilerinin Yapı Endüstri Merkezi tarafından denetlendiği belirtilmektedir.

Katalog bilgilerine üç farklı biçimde ulaşılabilmektedir.

- Ürüne göre sıralama, YEM kodlama sistemine göre sıralama
- Markaya göre sıralama
- Hizmete göre sıralama

Tablo 4.10 YEM Kataloğu (Anon., 2004)

(0-) Hizmetler	(32) İç bölme elemanları
(01) Proje hizmetleri	(33) Yükseltilmiş döşemeler
(02) Müşavirlik hizmetleri	...
(03) Dekorasyon hizmetleri	(4-) Bitirmeler
...	(41) Dış duvar kaplamaları
(09) Yapı malzemeleri satış	(42) İç duvar kaplamaları
(1-) Altyapı	(43) Döşeme kaplamaları
(11) Zemin işleri	...
(12) İş ve inşaat makineleri	(5-) Tesisat
(13) Zemin üzeri döşemeler	(51) Atıkların uzaklaştırılması
...	(52) Drenaj
(2-) Kaba yapı	...
(21) Dış uvarlar	(6-) Elektrik – Elektronik tesisatı
(22) İç duvarlar	(7-) Donanım
(23) Döşemeler	(8-) Donanımlar
(24) Merdivenler	(9-) Dış işler
...	
(3-) İnce Yapı	
(31) Pencereler	

YEM Katalogunun Tartışılması; Bilgisayar ortamında da kullanılabilen sistem, SfB Kodlama sistemi temel alınarak geliştirilmiştir. Sistemde ürün bilgilerine ulaşılabilirdiği söylene de ulaşılan bilgiler firmaların kendi belirledikleri özellikler ile sınırlı kalmaktadır. Ürün özelliklerinin genel bir tablo olarak verilmesi gerekmektedir. İki yılda bir hazırlanan kataloga, yeni bilgi girişi yine iki yılda bir yapılabilmektedir.

4.16 Okan Sistemi

Yapı tasarımında bilgilerin düzenlenmesi ve ilişkilerinin kurulabilmesi için geliştirilmiş bir sistemdir. Sistemin veri bankası, bilgisayar ortamında da kullanılabilir özelliktedir. Okan Sisteminde tasarımcılar için gerekli olan tüm bilgiler dört grupta toplanmıştır.

- Ürün özellikleri
- Bina fonksiyonları
- Bina gereçleri
- Bina türleri

Sistemde yer alan ürün bilgileri çevresel etmenlere bağlı olarak belirlenmektedir. (Okan, A., 1975)

Tablo 4.11 Okan Sistemi ürün özellikleri listesi (Okan, A., 1975)

Strüktürel Özellikleri	Basınç direnci	Plastisite
Taşıma kapasitesi	Elastiklik	Viskosite
Deformasyon	Yorulma direnci	
Rijitlik	Sürtünme direnci	Fiziksel Özellikler
Bükülmezlik	Sertlik	Emişlik
Strüktürel süreklilik	Kırılmalık	Yoğunluk
Strüktürel dengelilik	Yırtılma direnci	Yangın direnci
	Çekme direnci	Don direnci
Mekanik Özellikler	Burulma direnci	Eş yönlülük
Aşınma direnci		Geçirgenlik
Yapışma direnci	Reolojik Özellikler	Gözeneklilik
Bükülme direnci	Sünme direnci	Strüktürel dokum

Yapışkanlık		
Uçuculuk	Optik Özellikler	Yüzeysel Özellikler
Islanabilirlik	Renklilik	Yüzeysel direnç
	Parlaklık	Yüzeysel sertlik
Kimyasal Özellikler	Duruluk	Yüzeysel sıcaklık
Kimyasal etkinlik	Kamaşırılık	Yüzeysel doku
Kimyasal direnç	Işık emicilik	Yumuşaklık
Yanıcılık	Işık yansıtıcılığı	Düzlük
Korozyon direnci	Işık kırıcılığı	Parlaklık
Tutuşurluluk	Işık kırınımcılığı	Donukluk
Çözünürlük	Gaz ışınlılığı	Tutuşurluk
		Emicilik
Biyolojik Özellikler	Akustik Özellikler	Yansıtıcılık
Bozulmazlık	Gürültü emiciliği	
Biyolojik etkinlik	Gürültü kırınımcılığı	Higrotermal Özellikler
Toksit duyarlılığı	Gürültü yayıncılığı	Kondensasyon
Bakterilere direnç	Gürültü yansıtıcılığı	Buğulaşma
		Ergime (erime)
Termal Özellikler	Elektriksel Özellikler	Uçuculuk
Yakın çevre ısısı	Dielektrik özellikler	Nem direnci
Konveksiyon	Elektrik iletimliği	
Faz dönüşümü	Elektrik yalıtımlığı	Yangın Emniyeti
Özgül ısı	Elektrik direnci	Yangın alarmı
Termal iletim	İndükleme özelliği	Yangın korunumu
Termal hareket		Yangın belirleyiciliği
Termal atalet	Hidrokopik Özellikler	Yangın direnci
Termal radyasyon	Nem aktarımlılığı	Yıldırım korunumu
Termal direnç	Nem içerimliliği	...

Okan Sisteminin Tartışılması: Sistem, bilgilerin düzenlenmesi ve ilişkilerinin kurulabilmesi için geliştirilmiş, bilgisayar ortamında da kullanılabilir özellikte ve geliştirilebilir yapıdadır. Hangi ürün bilgilerinin değerlendirilmesi gerektiğini belirten ürün bilgi tablosu ayrıntılı sınıflandırması açısından olumlu, kodlama sisteminin olmaması açısından olumsuz bulunmuştur.

Sistem genel olarak değerlendirildiğinde, ürün bilgilerinin bilişim sisteminde yararlanılabilecek özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

4.17 Çoker Sistemi

Yapı üretiminde bileşen yaklaşımı ile tasarlamada gereksinim duyulan bilgilerin düzenlenmesi ve ilişkilerinin kurulabilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Sistemin kullanılabilmesi için aynı işleve sahip yapı ürünlerinin karşılaştırılmasını sağlayacak bilgilerin hazırlanması gerekmektedir. Sistemi oluşturan bilgi gruplarının sınıflandırılması ve kodlanması simgesel olarak yapılmıştır. Bilgi iletişim, bileşen düzeyinde yapıldığı için diğer düzeydeki ürünlere ait bilgiler yer almamaktadır. (Çoker, B.G., 1979)

Çoker Sisteminin Alt Sistemleri

- Kullanıcı gereksinimleri
- Çevresel etmenler
- Bina işlevi
- Bina bileşen türleri
- Bina bileşenleri üreticileri
- Bina bileşenleri özellikleri

Bina bileşenlerinin özellikleri, işlevin amaçlandırılması esasına dayanarak gruplandırılmaktadır.

Tablo 4.12 Çoker Sistemi bina bileşenleri özellikleri listesi (Çoker, B.G., 1979)

1. Mekanik Özellikler	2.2Kırılma
1.1Dayanç özellikleri	2.3Aşınma
1.2Dayanıklılık sınırı	2.4Hacim değişmesi
1.3Akma	3.Esnek ve Reolojik Özellikler
1.4Sertlik	3.1Viskozite
1.5Süneklik	3.2Esneklik
1.6Stabilite	3.3Plastiklik
1.7Sürtünme özellikleri	4. Esnek ve Reolojik Süreçler
1.8Kendi ağırlığı	4.1Esnek ve biçim bozulması
2. Mekanik Süreçler	4.2Plastik biçim bozulmaları
2.1Biçim bozulması	4.3Viskoesnek biçim bozulmaları

- 4.4Akış
- 4.5Sünme
- 4.6Gerilme biçim bozulması
- 4.7Gevşeme
- 4.8Yorulma
- 5.Hidrofiziksel Özellikler
 - 5.1Yaşlık niktarı
 - 5.2Bound water
 - 5.3Çözünürlük
 - 5.4Yaşlık artması
 - 5.5Yaşlığın doğurduğu basınç
- 6. Hidrofiziksel Süreçler
 - 6.1Nem aktarması
 - 6.2Su ve yaşlık etkileri
 - 6.3Dağılma (erime)
- 7.Elektrokimyasal Özellikler
 - 7.1Elektrokimyasal göze
 - 7.2Elektrokimyasal potansiyel
 - 7.3Elektrokinetik potansiyel
- 8.Elektrokimyasal Süreçler
 - 8.1Genel paslanma
 - 8.2Yerel paslanma
 - 8.3Seçme paslanma
 - 8.4Kaynak paslanma
 - 8.5Derişmegöze paslanması
 - 8.6Elektrolitik göze
 - 8.7Mekanik faktörler ve paslanma
 - 8.8Paslanma etkileri
 - 8.9Elektrokinetik süreçler
- 9.Isıl ve Termodinamik Özellikler
 - 9.1Sıcaklık
 - 9.2Isı yalıtımı
 - 9.3ÖZİSİ
 - 9.4Durum değişmesi, ısıl stabilite
 - 9.5Yancılık
 - 9.6Enerji miktarı
 - 9.7Kinetik tepki
- 10.Isıl Süreçler
 - 10.1Isıl hareketler
 - 10.2Isı aktarması
 - 10.3Isıl yorulma
 - 10.4Durum değişmesi
 - 10.5Isı ve sıcaklık etkisiyle erime
- 11. Elektrik ve Manyetik Özellikler
 - 11.1Elektriksel özellikler
 - 11.2Manyetik özellikler
 - 11.3Dielektrik özellikler
- 12.Elektrik ve Manyetik Süreçler
 - 12.1Elektrik olaylar
 - 12.2Manyetik olaylar
- 13.Akustik Özellikler
 - 13.1Ses basıncı
 - 13.2Ses enerjisi
 - 13.3Akustik yalıtım
 - 13.4Ses yansıması
- 14.Akustik Olaylar
- 15. Optik Olaylar
 - 15.1Işık yansıma gücü
 - 15.2Işık iletilme gücü
 - 15.3Işık soğurma gücü
 - 15.5Renk
- 16.Optik Olaylar
 - 16.1Optik dalga yayılması
- 17.Işınım
 - 17.1Elektromanyetik ışınım
- 18.Kimyasal Özellikler
 - 18.1Kimyasal birleşme
 - 18.2Tepki gücü
- 19.Kimyasal Tepkiler
 - 19.1Kendiliğinden ve zorlanmış tepkiler
 - 19.2Tepki türleri
- 20.Biyokimyasal Süreçler
 - 20.1Bakteriyle bozulma
 - 20.2Mikropsal paslanma
- 21.Strüktürel Özellikler
 - 21.1Yığma strüktür

21.2Lifli strüktür	24.Görünüş
21.3Ürünler	24.1Biçim
21.4Bağlama	24.2Büyüklik
22.Strüktürel Değişmeler	24.3Yüzey
22.1Durum değişmesi	24.4Doymuşluk
23.Fizyolojik ve Sağıksal Özellikler	24.5Renk değişmesi
23.1Yüzey özellikleri	24.6Mekanik değişme
23.2Yaşlığı geçirgenlik	25.7Kirlenme
23.3Hava geçirgenliğı	25.Ekonomik Faktörler

Çoker Sisteminin Tartışılması: Yapı üretiminde yararlanılan bilgilerin düzenlenmesi amacı ile hazırlanmıştır. Altı alt sistemin her adımı ayrıntılı olarak anlatılmış olmasına rağmen sistemin kullanımı karmaşıktır. Yeni bilgi akışına kapalı olan sistem, çalışma içeriğinde belirtilmemesine rağmen bilgisayar ortamına aktarılabilir yapıdadır.

Sistem, hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sisteminde yararlanılabilecek özelliklere sahiptir.

4.18 Özkan Sistemi

Özkan Sistemi, yapı ve yapı üretiminin sistemli bir biçimde tanımlanabilmesi için geliştirilmiştir. Sistem, sorunun düzenlenmesi ve hedefin belirlenmesi ile başlamakta, seçimin sonuçlanması ile bitmektedir. Özkan Sisteminde, bileşen ve eleman düzeyindeki ürünlerden beklenebilecek tüm özellikleri belirleyen bir özellikler listesi hazırlanmıştır. (Özkan, E., 1976)

Tablo 4.13 Özkan Sistemi, bileşen ve elemanlardan beklenen özellikler listesi (Özkan, E., 1976)

a Genel	
b Tamamlayıcı Özellikler	9 Ağırlık
0 Genel	10 Renk
1 Biçim	11 Bitim özellikleri
2 Gönyesinde olma	14 ---
3 Çukurluk	c Eylemler İle İlgili Özellikler – Genellikle
4 Boyut	Hareketler İle İlgili
5 En	0 Genel
6 Boy-yükseklik	1 Kayganlık
7 Kalınlık-çap	2 Düzgünlük
8 ---	3 ---

4 Yürümeye uygunluk	5 Düşük frekansta ses geçirimsizliği
5 Ulaşabilme	6 Yüksek frekansta ses geçirimsizliği
6 ---	7 Rezonans
7 Bakım, temizlenebilme	8 Ses yansıması
9 ---	9 ---
d Eylemler İle İlgili Özellikler – Genellikle Dokunma İle İlgili	i Hava, Diğer Gazlar ve Koku İle İlgili Performans Özellikleri
0 Genel	0 Genel
1 Tutunabilme – ele uygunluk	1 Hava geçirimsizliği
3 ---	2 Hava emme
4 Sertlik, yumuşaklık	3 ---
5 Düzlük, pürüzlülük	4 Gaz geçirimsizliği, gaz emme
6 ---	5 Hava akımı ve dolaşımı
e ---	6 Koku Yayma
f Isı İle İlgili Performans Özellikleri	7 Hava ve gazların emilmesi veya birleşme ile nitelik ve nicelik değiştirme
0 Genel	8 ---
1 Isı geçirimsizliği	j Işıklı İlgili Performans Özellikleri
2 Isı taşımaya karşı direnç	0 Genel
4 ---	1 Işık Geçirgenliği – güneş ışığı, gün ışığı, yapay ışık
5 Isı değişmesi ile boyutsal değişme	2 Işık yansıması – parlaklık
6 Yüksek ısıya karşı koyma	3 Işık yayılması ve kurulması, ışık sızdırma
7 Düşük Isı ve dona karşı koyma	5 Kırmızı ötesi dalgalara direnç
9 ---	6 Morötesi dalgalara direnç
g Su, Nem ve Diğer Sıvılarla İlgili Performans Özellikleri	7 Radyoaktif dalgalara direnç
0 Genel	8 Işık altında nitel ve nicel değişme
1 Su emme niceliği	9 ---
3 Nem geçirgenliği	k Elektrikle İlgili Performans Özellikleri
4 Diğer sıvıları emme ve geçirgenlik	0 Genel
5 ---	1 Elektrik geçirimsizliği
6 Su, nem ve diğer sıvıların emilmesi ile nitelik ve nicelik değiştirme	3 Statik elektrik yaratma
8 ---	4 ---
h Ses İle İlgili Performans Özellikleri	5 Manyetik elektrik yaratma
0 Genel	l Katılar (uçan, sıçrayan, yapışan) İle İlgili Performans Özellikleri
1 Darbe sesi geçirimsizliği	0 Genel
2 Havda oluşan ses geçirimsizliği	1 Toz yapışması
4 Ortalama ses geçirimsizliği	2 Yapışkanların bulaşması

m Diğer Malzeme Ve Ürünler Bağı Performans Özellikleri

0 Genel

1 Ürün bileşimlerine karşı gösterdiği özellikler

n Dışsal Kuvvetlerle İlgili Performans Özellikleri

0 Genel

1 Basınca karşı koyma

2 Çekmeye karşı koyma

3 Kesmeye karşı koyma

4 Burulmaya karşı koyma

5 Darbe ve vibrasyona karşı koyma

6 Yüzeysel bozulmaya dayanıklılık

7 Sürtünmeye karşı koyma

8 Değişik etmenlerden doğan yüklerle karşı koyma

9 ---

o Yangınla İlgili Performans Özellikleri

0 Genel

1 Yangına karşı koyma

2 Yanma noktası

3 Tutuşma hızı

4 Alev yayılma hızı

5 Duman yaratma

6 Patlama

7 Kıvılcım sıçratma

8 ---

p Bitki, Hayvan ve Mikro-Organizmalara Karşı Koyma

r Donatı ve Araçlarla İlgili Özellikler

s Yapıma Bağlı Özellikler

0 Genel

1 İmalat özellikleri

2 Taşıma kolaylığı

3 Montaj ve inşaat özellikleri

4 Tespit edilebilme ve diğer bileşenlerle birleştirebilme yataisi

5 Değiştirebilme

6 Yüzlerin bitirilebilmesi

7 ---

8 Taşıma, montaj ve depolamaya dayanıklılık

9 ---

t Kullanma ve Bakım Özellikleri

0 Genel

1 Kullanılması sırasında gösterdiği davranış değişmesi

2 ---

3 Bakım özellikleri

u ---

v Kaynak kayıpları

Özkan Sisteminin Tartışılması: Sistemde, ürünlerden beklenebilecek tüm özellikleri belirleyen ürün bilgi tablosu yeterince ayrıntılıdır. Ayrıca sistemin bilgisayar ortamına aktarılabilir olması ve yeni bilgi girişine açık yapısı olumlu, kodlama sisteminin yetersizliği de olumsuz bulunmuştur. Sistem genel olarak değerlendirildiğinde, hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sistemine ışık tutacak özelliklere sahip bir çalışmadır.

4.19 Arıoğlu Sistemi

Arıoğlu Sisteminin hazırlanmasının amacı, ürünlerin seçiminde dikkat edilmesi gereken süreçleri belirlemek ve doğru seçeneğe sistematik bir şekilde ulaşılabilmektir. N. Arıoğlu Sisteminde yararlanılan özellikler denetim listesi, yapı elemanı düzeyinde hazırlanmış olup yapıdan beklenen gereksinimlere bağlı olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.14 Arıoğlu Sistemi, özellikler denetim listesi (Arıoğlu, N. 1993)

KULLANIMA BAğLI ÖZELLİKLER

a Kullanıcıya bağlı

0 Genel

1 Boyutsal özellikler (en, boy, yükseklik, derinlik vb)

2 Biçimsel özellikler (gönyesinde olma, çukurluk, eğrilik)

3 Renk (açık, koyu, renkli, karışık, doğal)

4 Doku ve desen (sertlik, yumuşaklık, düzlük, pürüzlülük vs)

5 Temizleme, bakım ile ilgili özellikler

9 ---

b Diğer ürünlerle ilgili özellikler

0 Genel

1 Yapısal çevre ile ilgili

2 Yapı ile ilgili

3 Mekan ile ilgili

4 Diğer elemanlarla ilgili

5 Diğer bilşenlerle ilgili

9. ---

c Isı ile ilgili özellikler

0 Genel – gözenekli veya lifsel yapı

1 Isı direnci

2 Isı geçirgenliği

3 Isı biriktirme yeteneği

4 Isı yayma – soğuma süresi

5 Genleşme

6 Yüksek ısıya dayanım

7 Düşük ısı ve dona dayanım

d Ses ile ilgili özellikler

0 Genel kompakt yapı (ağır-rijit)

1 Darbe sesi geçirimsizliği

2 Ortam sesi geçirimsizliği

3 Ortalama ses geçirimsizliği

4 Ses emme niceliği

5 Ses sızdırmama

9 ---

e Işık ile ilgili özellikler

0 Genel (yeterli boşluk – doğal ışık)

1 Işık geçirgenliği

2 Işık yansıtma

3 Işık rengi

4 Gölgeleme

5 Zararlı ışınlara dayanım

6 Işık altında nitelik değişimi

9 ---

f Su-nem ve diğer sıvılarla ilgili özellikler

0 Genel (kapalı gözenekli – su kydırıcı)

1 Su emme

- 2 Su geçirgenlik – geçirimsizlik
- 3 Nem emme – dengeleme niceliği
- 4 Su sızdırmama
- 5 Su basıncına dayanım
- 6 Islanmada davranış
- 7 Donatı yetersizliği
- 8 ---
- 9 Diğer sıvılara dayanım

g Elektrikle ilgili özellikler

- 0 Genel
- 1 Elektrik direnci
- 2 Statik elektriklelenme
- 3 ---
- 4 ---
- 5 Elektrik yalıtımı
- 6 Güç kaynağı yeterliliği
- 7 Donanım yeterliliği
- 9 ---

h Düşey yük ve kuvvetlerle ilgili özellikler

- 0 Genel
- 1 Basınç dayanımı yüksek olmalı
- 2 Çekme dayanımı yüksek olmalı
- 4 Aşınma dayanımı yüksek olmalı
- 9 ---

i Yatay yük ve kuvvetlerle ilgili

- 0 Genel
- 1 Kesme dayanımı yüksek
- 2 Burulma dayanımı yüksek
- 3 Çarpma dayanımı yüksek
- 9 ---

j Yangın ile ilgili özellikler

k Diğer özellikler

- 0 Genel
- 1 Hayvan saldırılarına dayanım
- 2 Bitkilerle ilgili
- 3 Mikroorganizmalara karşı dayanım
- 5 Toz yapışması - tozutmama
- 6 Kazalara yol açmama
- 7 Hırsızlığa karşı dayanım
- 8 Koku yayma

l Servis ömrü ile ilgili özellikler

- 0 Genel
- 1 Bozulmama
- 2 Kolay onarılabilmek
- 3 ---

YAPIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER

m Yapım sistemi ile ilgili özellikler

n Yasa ve yönetmeliklere bağlı özellikler

o Yapım kolaylığı

r Donatı ve araçlarla (teknoloji) ilgili özellikler

s Yapım-iklim ilişkisi ile ilgili

t Kaynaklarla ilgili

u Deney birikimi

v Üretim hızı

y Maliyet ile ilgili özellikler

- 0 Genel
- 1 Gereç-bileşen maliyeti
- 2 İşçilik maliyeti
- 3 Nakliye-depolama ile ilgili
- 4 Araç maliyeti
- 5 Elektrik tüketimi
- 6 Yakıt tüketimi
-
- 9 ---
- z ---

Arioğlu Sisteminin Tartışılması: Sistemde yer alan, özellikler denetim listesi, ürünlerin sahip olması gereken özellikleri belirlemektedir. Sınıflamanın ayrıntılı olması ve yeni bilgi girişine açık olması olumlu bulunan sistemin bilgisayar ortamına aktarılabilirliğine değinilmemiştir. Sistem tüm özellikleri ile değerlendirildiğinde, hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişimi sistemine ışık tutabilir yapıda olduğu görülmektedir.

4.20 Balanlı Sistemi

Balanlı sistemi, ürün seçim yöntemi olarak geliştirilmiş olup öge veya bileşen düzeyinde seçim yapmaya olanak vermektedir.

Sistemin içerisinde değerlendirilmesi gereken ürün özellikleri; gereksinimlerin, işlev ve niteliklere dönüştürülmesi ile belirlenmektedir. A. Balanlı Sisteminde, yapı ürün özellikleri tablosu adı altında genel bir ürün özellikleri tablosu hazırlanmıştır. (Balanlı,A., 1997)

Tablo 4.15 Balanlı Sistemi yapı ürünlerinin özellikleri listesi (Balanlı,A., 1997)

a Görsel özellikler

- 1 Biçim
- 2 Büyüklük
- 3 Renk
- 4 Parlaklık
- 5 Yüzey düzgünlüğü
- 6 Kirlenme
-
- 9 ---

b Fiziksel özellikler

- 1 Birim ağırlık
- 2 Nem ve su ile ilgili özellikler
- 3 Isı ile ilgili özellikler
- 4 Ses ile ilgili özellikler
- 5 Işık ile ilgili özellikler
- 6 Elektrik ve manyetik özellikleri
- 7 Radyasyon
- 9 ---

c Kimyasal özellikler

- 1 Su ve nemin etkisi
- 2 Gazların etkisi
- 3 Korozyon etkisi
- 4 Kimyasal maddelerin etkisi
- 5 Isı enerjisinin ve yangının etkisi
- 6 Radrasyon etkisi
- 7 Organizmaların etkisi
- 9 ---

d Mekanik özellikler

- 1 Çekme ve basınç karşısındaki davranışlar
- 2 Kayma ve kayma gerilmeleri
- 3 Kesme direnci
- 4 Burulma direnci
- 5 Eğilme direnci
- 6 Burkulma direnci
- 7 Emniyet gerilmesi
- 9 ---

e Teknolojik özellikler

- 1 Şekil değiştirme
- 2 Kırılma
- 3 Çarpma direnci
- 4 Sertlik
- 5 Aşınma
- 6 Yorulma
- 7 Sünme
- 8 Akma
- 9 ---

f İnsan sağlığı ile ilgili özellikler

- 1 Radon etkisi
- 2 Liflerin etkisi
- 3 Mikroorganizma etkisi
- 4 Kimyasal maddelerin etkisi

- 5 Ruhsal etki
- 6 Güvenlik etkisi
- 7 Ağırlık etkisi
- 8 ---
- 9 ---

g Ekonomik özellikler

- 1 Üretim maliyeti
- 2 Taşıma maliyeti
- 3 Depolama maliyeti
- 4 Uygulama maliyeti
- 5 Bakım maliyeti
- 6 Onarım maliyeti
- 7 Değiştirme maliyeti
- 8 ---
- 9

Balanlı Sisteminin Tartışılması: Sistemde yer alan ürün bilgileri çevresel etmenlere bağlı olarak belirlenmektedir. Sistemde, genel olarak yararlanılabilecek ürünlerden beklenen özellikler tablosu hazırlanmış fakat seçim yöntemi ile ilişkilendirilmemiştir. Sistem, bilgisayar ortamına aktarılabilir yapıda olup yeni bilgi akışına açıktır. A. Balanlı Sistemi tüm bu özellikleri ile değerlendirildiğinde, hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sistemine temel oluşturabilir özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

4.21 Yapı Ürünleri Bilişim Sistemlerinin Toplu Olarak Tartışılması

Ürün bilgileri bilişim sisteminde yararlanılacak sistemler toplu olarak değerlendirildiğinde, her sistemin farklı bir yapısı olduğu görülmektedir. Geliştirildikleri ülke koşullarında var olan ve kullanılan sistemlerin ortak özellikleri bilginin işlenebilmesidir. Sistemler; bilgisayar ortamında kullanılabilme, güncellenebilirlik, güvenilirlik, sorgulama, ayrıntılı olma, sınıflandırma, kullanım kolaylığı, kodlama bakımından değerlendirilmiştir:

Tablo 4.16 Sistemlerin toplu olarak karşılaştırılması

SİSTEMLER	Bilgisayar ortamında kullanılabilirlik	Güncellenebilirlik	Sorgulama	Ayrıntılı olma	Sınıflandırma	Kullanım kolaylığı	Kodlama
SfB Sistemi	-	+	-	-	-	-	±
CI/SfB Sistemi	-	-	-	±	±	-	±
CBC Sistemi	+	-	±	-	±	-	+
BSAB Sistemi	+	+	-	-	-	-	-
BIC Sistemi	+	+	-	-	-	-	+
Plowden Sistemi	+	+	-	+	-	-	+
Claxton Sistemi	-	-	-	-	±	-	-
Sweet's Guide Lines S.	+	+	-	+	±	+	-
CIB Sistemi	-	-	-	+	+	+	±
ER Sistemi	+	+	±	-	±	-	-
Agreement Sistemi	+	+	-	-	-	-	-
Black - Christensen S.	+	-	±	+	+	±	-
Japon Sistemi	+	+	±	+	+	-	+
Beam Sistemi	+	+	±	±	±	+	-
Yapı Kataloğu	+	-	±	±	-	+	+
Okan Sistemi	+	+	±	+	+	+	-
Çoker Sistemi	+	-	±	±	+	-	+
Özkan Sistemi	+	+	±	+	+	-	±
Arioğlu Sistemi	+	+	±	+	+	+	+
Balanlı Sistemi	+	+	±	+	+	+	+

Çalışma içeriğinde hazırlanacak olan ürün bilgileri bilişim sisteminin amacına uygun olabilmesi için hangi ürün bilgilerine ulaşılması gerektiğinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. İncelenen sistemler içerisinde; CI/SfB, CBC, Claxton, Sweet's Guide Lines, CIB, ER, Black – Christensen, Japon, Beam, Okan, Çoker, Özkan, Arıoğlu, Balanlı Sistemleri ürün bilgilerini içermektedir. Özellikle, CIB, Black – Christensen, Japon, Okan, Çoker, Özkan, Arıoğlu, Balanlı Sistemlerinde ürün özelliklerini içeren ayrıntılı listeler yer almaktadır.

Sistemlerden; CBC, BSAB, BIC, Plowden, Sweet's Guide Lines, Er, Agreement, Black Cristensen, Japon, Beam, YEM kataloğu, Okan, Çoker, Özkan, Arıoğlu ve Balanlı sistemi bilgisayar ortamına aktarılarak kullanılabilir yapıdadır. Sistemin güncellenebilirliği ele alındığında; SfB, CI/SfB, BIC, Plowden, Sweet's Guide Lines, ER, Agreement, Black – Christensen, Japon, Beam, Yapı Kataloğu, Okan, Özkan, Arıoğlu, Balanlı Sistemlerinin yeni bilgi akışına açık olduğu görülmektedir. Tüm sistemlerde, bilgi denetimden geçerek sisteme alınmaktadır, bu nedenle tüm sistemler güvenilirdir. Bilgiye erişimi kolaylaştıran sorgulamaların kullanımı, bilgisayar ortamına aktarılan sistemlerde görülmektedir.

Sistemde yer alan bilgiler, kullanıcının tüm isteklerini karşılayabilir özellikte olmalıdır. Bu özelliği sağlayan sistemler; Plowden, Sweet's Guide Lines, CIB, Black – Christensen, Beam Japon, Beam, Yapı Kataloğu, Okan, Özkan, Arıoğlu, Balanlı Sistemleridir. Sistemler kullanım kolaylığı açısından incelendiğinde ise, Sweet's Guide Lines, CIB, Black – Christensen, Beam, Yapı Kataloğu, Okan, Arıoğlu, Balanlı Sistemlerinin kullanımın daha kolay ve anlaşılır olduğu görülmektedir. Kodlama sistemlerinin kullanıldığı sistemler ise, SfB, CI/SfB, CBC, BIC, Plowden, Sweet's Guide Lines, CIB, Japon, Yapı Kataloğu, Özkan, Arıoğlu, Balanlı Sistemleridir.

5. YAPI ÜRÜNLERİ ÜRÜN BİLGİLERİ

Ürün seçimi, pek çok değişkenin ve seçeneğin yer aldığı bir karar verme işlemidir. Karar verme süreci içinde değerlendirilmesi gereken en önemli konu, ürün bilgileridir. Bu çalışma içeriğinde hazırlanan sistemin amacı; karar verici konumda olan mimarların, ürün bilgilerine kolay ve doğru bir şekilde ulaşmasının sağlanmasıdır.

Ürün bilgileri, ürünlere ait fiziksel, kimyasal, mekanik, teknolojik..vb özelliklerini içeren bilgiler bütünüdür. Sistemde yer alacak ürün bilgileri, 4. Bölümde incelenen yapı ürünleri bilişim sistemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Yapı Ürünleri Ürün Bilgileri

A- Görsel Özellikler

B- Fiziksel Özellikler

B1- Isı İle İlgili Özellikler

B2- Ses İle İlgili Özellikler

B3- Su Ve Nem İle İlgili Özellikler

B4- Işık İle İlgili Özellikler

B5- Elektrik ile ilgili Özellikler

C- Fiziko- Kimyasal Özellikler

C1 -Yangın İle İlgili Özellikle

D- Mekanik Özellikler

E- Teknolojik Özellikler

F- İnsan Sağlığı İle İlgili Özellikler

G-Kullanım Özellikleri

H-Üretim ve Uygulama Özellikleri

İ-Ekonomik Özellikler

J-Standardizasyon ve Kalite Kontrol İle İlgili Özellikler

5.1 Görsel Özellikler

Görsel özellikler, ürünlerin sahip olduğu boyut, biçim, renk, ... vb özelliklerini içermektedir.

Boyut: Ürünlerin sahip olduğu, en-boy değerleridir. Ürünler genellikle üretim özelliklerine bağlı olarak boyutlandırılır. Birimleri metrik sistemdir.

Biçim: Görsel özelliklerin en önemlilerinden biri biçimdir. Biçim, kurallı ve kuralsız olmak üzere ikiye ayrılabilir.

- Kurallı biçimler; geometrik düzene dayalı biçimdir. Biçimler belirli tanımlarla ifade edilebilir.
- Kuralsız biçimler; geometrik bir düzen göstermez. Biçimlenişleri geometrik tanımlarla ifade edilemez. Şekilsiz veya amorf biçimler olarak da tanımlanabilir.(Özek, V., 1993)

Renk: Renk duyumu, ürünlerin renklerini birbirinden ayırt edilmesiyle başlar. Işık kaynağından gelen ışık, ürünün yüzeyine çarptığında bu ışığın bir kısmı ürün tarafından emilir, bir kısmı da yüzeyde yansiyarak göze ulaşır, böylece renk algılaması gerçekleşmiş olur. Ortamın aydınlatma koşulları, ışık şiddeti renklerin algılanmasını doğrudan etkiler. Rengin fiziksel özellikleri; tonu, aydınlık derecesi ve doygunluk dereceleri ile ölçülmektedir. (Şerefhanoglu, M., 1997)

Doku: Doku ürünlerin yüzey özelliğini anlatan özellikleridir. Yüzeyler, düzgün ve pürüzlü olmak üzere iki sınıfa ayrılabilir. Düzgün yüzey, dokunulduğunda kaygan bir etki bırakır ve gelen ışığı tümüyle aynı açıda yansıtır. Pürüzlü yüzey ise, dokunulduğunda az ya da çok farklı derinlikler anlatan sürtünme etkisi bırakır ve gelen ışığı farklı açılarda yansıtır. (Şerefhanoglu, M., 1997)

Parlaklık: Ürün yüzeyine gelen ışığın yansıma oranı ve açılarıyla anlatılan, parlaklık etkisidir.

Yumuşaklık: Dokunma duyusu ile algılanabilen, ürünlerin iç yapısına bağlı olan fiziksel etkidir.

Sonuç: Yapı ürünlerine ait görsel özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Boyut, biçim, renk, doku, parlaklık, yumuşaklık

5.2 Fiziksel Özellikler

Yapının, dış etkilere karşı yeterli ölçüde dayanım göstermesi, yapıyı oluşturan ürünlerin özelliklerine bağlıdır. Fiziksel özellikler, deney yöntemleri ile ölçülebilen özelliklerdir.

Birim Ağırlık: Bir ürünün ağırlığının, boşluklarıyla birlikte birim hacmine oranına o ürünün birim ağırlığı denir. Bu değer küçük olması o ürünün boşluklu bir yapıya sahip olduğunu gösterir. Üründe boşluk yoksa özgül ağırlık ve birim-hacim ağırlık eşittir. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Δ : Birim ağırlık (gr/cm³)

w : Ağırlık

V : Bütün hacim

v : boşluk hacmi

d : doluluk hacmi

$$\Delta = \frac{w}{V} \quad (5.1)$$

$$\Delta = \frac{w}{(v + d)} \quad (5.2)$$

Özgül Ağırlık: Ürünün içinde boşlukların bulunmadığı haldeki birim ağırlığına, özgül ağırlık denir. Metal ürünler gibi boşluksuz ürünlerde hacim ağırlık ile özgül ağırlık birbirine eşittir. Beton gibi ürünlerin özgül ağırlığını belirleyebilmek için, ürün öğütülerek hassas terazilerde tartılır. Öğütülemeyecek ürünler de suya atılarak özgül ağırlığı hesaplanır. (Eriç, M. 2002)

Porozite – Boşluk Oranı: Her üründe gözle görülen ya da görünmeyen boşluklar vardır. Üründe bulunan boşluk hacminin tüm hacme oranına porozite – boşluk (P) oranı denir. (Kocataşkın, F. 2000)

$$P = \frac{v}{V} \quad (5.3)$$

Kompasite – Doluluk Oranı: Her ürünün farklı bir doluluk ve boşluk oranı vardır. Ürünlerin dolu hacminin tüm hacme oranına kompasite – doluluk (K) oranı denir. Ürünün iç yapısını oluşturan boşluklar, ürünün birim ağırlığını, su emiciliğini, geçirimsizliğini, mukavemetini, ısı ve ses yalıtımını etkilerler. Boşluk oranı çok olan ürünün mukavemeti düşük, ses emiciliği yüksek, birim ağırlığı ve ısı iletkenlik kat sayısı küçüktür. (Kocataşkın, F. 2000)

$$K = \frac{d}{V} \quad (5.4)$$

Sonuç: Yapı ürünlerine ait fiziksel özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Birim ağırlık, özgül ağırlık, hacim, boşluk hacmi, doluluk hacmi, porozite (boşluk oranı), kompozite (doluluk oranı)

5.2.1 Isı İle İlgili Özellikler

Isıl enerji alan ürünlerin iç enerjisi artar ve sıcaklığı yükselir. Bu enerjinin bir kısmı atomsal titreşim ile kinetik enerjiye, bir kısmı da genişleme yolu ile potansiyel enerjiye dönüşür. Alınan ısı enerjisinin büyüklüğü (özgül ısı), iletme hızı (ısı iletkenlik) ve boyutlardaki değişimler (ısı iletkenlik) ürünün türüne, iç yapısına ve çevre koşullarına bağlı birer ısıl özelliktir.

Birim Alandan Geçen Isı Miktarı: Yapı ürününün iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı sabit ve yapı elemanı homojen olduğu zaman, ürünün birim alanından geçen ısı miktarı ısı iletkenlik katsayısı yardımı ile Fourier yasasına göre hesaplanabilir. Isı iletkenlik katsayısı, 1m kalınlığındaki ürünün paralel iki yüzeyi arasında 1 °C'lik sıcaklık farkı olduğunda, 1 m² alanından birim zamanda geçen ısı enerjisi miktarıdır. (λ) (Kocataşkın, F., 2000)

Q: Birim alandan geçen ısı miktarı

λ : Isı iletkenlik katsayısı

d: Ürünün kalınlığı

t_1, t_2 : Ürünün ön-arka yüzeyinin sıcaklığı

$$Q = \frac{\lambda}{d} (t_1 - t_2) \quad (5.5)$$

Isı Geçirgenliği: Alanı 1m^2 , kalınlığı (d) m olan bir ürünün iki yüzü arasındaki sıcaklık farkı 1C° iken 1 saatte yüzeye dik yönde geçen ısı enerjisi miktarı, ısı enerjisi iletkenliğidir. Bir ürünün ısı geçirgenliği (Λ) ise o ürünün ısı iletkenlik katsayısının (λ), kalınlığına (d) oranı ile bulunur. Her ürünün iç yapı özelliklerine göre farklı ısı geçirgenliği vardır. (Balanlı. A., 1990)

$$\Lambda = \frac{\lambda}{d} \quad (\text{W/m}^2.\text{K}) \quad (5.6)$$

Isı geçirgenlik direnci, ısı geçirgenlik değerinin tersidir. ($\frac{1}{\Lambda}$)

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{d1}{\lambda1} + \frac{d2}{\lambda2} + \frac{d3}{\lambda3} + \dots \quad (5.7)$$

Özgül Isı: Özgül ısı (c), 1kg ürünün sıcaklığının 1°C artırmak için verilmesi gereken ısı enerjisi miktarıdır. Birimi $\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$ veya SI sisteminde $\text{kJ/kg}^\circ\text{C}$ dir. Doğal maddeler içerisinde özgül ısı değeri en yüksek olan sudur. Su için bu değer $1\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$ olarak alındığından diğer cisimlerin ısınma ısısı daima 1'den küçük değer alır. (Balanlı. A., 1990)

Bir ürünün ısınma ve soğuma özelliği, ürünün özgül ısısı ile belirlenir. Ürünün özgül ısısı, onun sıcaklık değişimleri karşısındaki davranışını belirlemek için önemlidir. Ürün yüksek bir özgül ısıya sahipse sıcaklık değişimlerinden daha az etkilenir. Ürünün nem miktarı arttıkça özgül ısı değeri de artar. (Şimşek, O., 2003)

Özgül ısının belirlenen zaman devri ile çarpılması hacimsel özgül ısıyı verir.

p : Çevrim devri

$$\text{Hacimsel özgül ısı} = pc \quad (5.8)$$

Isı Biriktirme: Isı biriktirme özelliği; 1m^3 ürünün sıcaklığının 1°K artması için bünyesinde biriktirmesi gereken ısı miktarıdır. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Isı biriktirme özelliği (S_p); ürünün yoğunluğu (δ), ısı iletkenlik katsayısı (λ) ve özgül ısısına (c) bağlıdır. Belirli bir sıcaklık değişim aralığında (T), depolanan ısı miktarı (Q);

$$Q = 2 S_p T, \quad (5.9)$$

$$S_p = \sqrt{2\pi pc \lambda / p} \quad (5.10)$$

Ürünlerde ısı depo etme yeteneği, kışın ısıtmanın durması anında çabuk soğumayı, yazın da çabuk ısınmayı önlemek için gereklidir.

Günlük Isı Biriktirme: Isı biriktirme katsayısı hesaplarında, çevirim periyodu (p), 24 saat alındığında günlük ısı biriktirme kapasitesi hesaplanmış olur. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

$$S_{24} = 0.51\sqrt{pc\lambda} \text{ (Wh/m}^2\text{°C)} \quad (5.11)$$

Isısal Genleşme: Sıcaklık derecesinin artmasıyla üründeki atomlar daha hızlı titreştikleri için birbirlerinden daha uzakta durmak zorunda kalırlar ve sonuçta ürünün boyutları artar. Atomlar arası uzaklığın (Δt) sıcaklık yükselmesine karşı artışı ısısal genleşmedir. Isısal genleşme atom çaplarının büyümesinden kaynaklanır. Bağ enerjisi artıçça ısısal genleşme azalır. (Onaran, K., 2000)

Ürünün sıcaklık farkı karşısında gösterdiği genleşme miktarı, ürünün iç yapı özelliklerine bağlıdır. Sıcaklığın 1C^0 artmasının birim boyda oluşturduğu artışa ısısal genleşme katsayısı (α) denir. Bir üründe sıcaklık Δt kadar arttığı zaman, boyu Δl kadar uzar, birim boydaki artış sıcaklıktaki artışla orantılıdır. (Eriç, M. 2002)

$$\frac{\Delta l}{l} = \alpha \cdot \Delta t \quad (5.12)$$

Isısal genleşme katsayısı ürünlerin türüne, iç yapısına ve sıcaklığa bağlıdır. Isısal genleşme katsayıları sıcaklıkla artar, bu artış yüksek sıcaklıklarda daha büyüktür. Isısal genleşme küçüldükçe erime sıcaklığı artar.

Sönüm: Sönüm ürünün, dış sıcaklık değişikliğini ürün içine iletmesinde gösterdiği ısı iletimsizliğidir. Bu değer ne kadar büyükse o ürün ısı yönden o kadar iyi demektir. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Faz farkı: Ürünün dışındaki sıcaklık düşmesinin içeriye yansımalarının, ürün dış yüzeyi tarafından engellenmesi olarak tanımlanır. Başka bir anlatımla, ürün dışındaki ısı iletimsizliklerinin, ürün içine aktarılmasında ürün dış yüzeyinin gösterdiği ısı gecikmesinin zaman olarak ifade edilmesidir. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Erime Sıcaklığı: Erime; sıcaklık artışı sonucu ürün iç yapısında molekül bağlarının uzaması, elastik şekil değiştirme değerinin artması ve iç yapının kristal sisteminin dağılarak ürünün katı halden sıvı hale geçmesidir. Katılarda kuvvetli bağlar, sıvılarda zayıf bağlar egemendir. Katı halden sıvı hale geçerken kuvvetli, sıvı halden buhar haline geçerken zayıf bağlar kopar. Ürünlerin bağ enerjisi artıkça, erime sıcaklıkları da artar. (Özer, M., 1982)

Sonuç: Yapı ürünlerine ait ısı ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Birim alandan geçen ısı miktarı, ısı iletkenlik katsayısı, yüzey sıcaklığı, ısı geçirgenliği, ısı geçirgenlik direnci, ısı geçirme katsayısı, özgül ısı, hacimsel özgül ısı, ısı biriktirme katsayısı, günlük ısı biriktirme, genleşme katsayısı, sönüm, faz farkı, erime sıcaklığı

5.2.2 Ses İle İlgili Özellikler

Sesin yayılması bir dalga hareketidir. Birim zamanda birim alana gelen ses enerjisi sesin şiddetini, saniyedeki titreşim sayısı da frekansını belirtir. Ses enerjisi çok küçük değerde olduğu için ses şiddeti desibel (dB) adı verilen özel bir birimle ifade edilir. (Sirel, Ş., 2000)

Sesin Yayılma Hızı: Sesin yayılma hızı, ortamın yoğunluğuna, ortam sıcaklığına, ürünün elastisite modülüne ve birim ağırlığına bağlı olarak değişmektedir. (Kocataşkın, F., 2000)

Elastisite modülü, sesin yayılma hızının hesaplanmasında yararlanılan, ürüne ait katsayıdır.

E : Elastisite modülü (N/mm²)

Δ : Birim ağırlık (gr/cm³)

t_0 : Ortam sıcaklığı

$$to = \frac{\sqrt{E}}{\sqrt{\Delta}} \text{ (m/sn)} \quad (5.13)$$

Ses Emme: Havada ilerleyen sesin, ürüne çarptığı andaki enerjisi E_1 ise bunun E_2 kadarı ürünün yüzeyi tarafından yansıtılır, geri kalan kısmı da ürün tarafından emilir. Yansıma fazla olursa yankı yapar, yankının az olması için yansımanın az olması, yani sesin emilmesi gerekir. (Anon, 1986)

α : Ses emme katsayısı

E_1 : Gelen enerji

E_2 : Yansıtılan enerji

$$\alpha = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \quad (5.14)$$

Bir yüzey, sesin %85'ini yansıtıyorsa o yüzeyin ses emme katsayısı $\alpha = 0.15$ 'dir. Bu değer ürün içyapısına göre 0.2 – 1.00 m/sn arasında değişir. Açık bir ortamda ses emicilik değeri 1'dir. Ayrıca bu değer frekanslara göre farklılık göstermektedir. Özellikle gözenekli ürünlerde, frekansın yükselmesi ses emicilik değerinin artmasına neden olur. Ses emilmesi, sesin çarptığı ürünün yoğunluğu, yüzey şekli, kalınlığı, homojenlik ve titreşim özelliği ile ilişkilidir. Yoğunluğu az olan ürünlerin ses emiciliği daha fazladır. Kesit kalınlığının artması veya arada bir hava tabakasının bulunması ses emiciliğini artırmaktadır.

Dinamik Sertlik: Aynı kalınlıkta iki ürün arasında yalıtım yapılırsa, ses diğer tarafa daha az geçer. Sesin diğer tarafa ne kadar geçeceği ürünün dinamik sertliğine bağlıdır. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

s : Dinamik sertlik (kg/cm³)

d : Ürünün kalınlığı (cm)

E : Elastisite modülü

$$s = \frac{E}{d} \text{ kg/cm}^3 \quad (5.15)$$

Ses Söndürme: Ses, bir yüzey ile karşılaştığında, bir kısmını ürün tarafından emilir, bir kısmı yansır. Emilen enerjinin de bir kısmı ürün içinde söner bir kısmı da diğer tarafa geçer. Emilen enerjinin, diğer tarafa geçen enerjiye oranına ses söndürme denir.(Anon, 1986)

D : Ses söndürme kat sayısı

E_3 : Emilen enerji

E_4 : Diğer tarafa geçen enerji

$$D = 10 \text{ Log } (E_3 - E_4) \quad (5.16)$$

Konut veya benzeri bir yapıda konuşma seslerinin, bölmenin diğer tarafına fısıltı şeklinde geçebilmesi için $D = 40$ dB olmalıdır.

Ses Yansımaları: Havda ilerleyen ses, çarptığı yüzeyin normali ile eşit açı yaparak yansımakta ve yayılmaya devam etmektedir. Üründe sesin yansıması birim hacim ağırlığı ile doğru orantılı olarak artar. Hava sesi, yoğun olan ürünlerde geri yansır. Sesin yansımasında ürünün yüzey yapısı da çok önemlidir. Sesin çarptığı yüzey düz değil ise istenen yansıma gerçekleşmeyecek ve ses dağılacaktır. (Sirel, Ş., 2000)

Darbe Sesi Geçirimsizliği: Katı cisimlerin birbirine çarpması sonucu oluşan ve katı cisimlerde yayılan sese darbe sesi denir. Darbe sesi, yoğun ürünlerde daha yüksek titreşime neden olacağından hızla yayılır. Bu yüzden darbe sesi yalıtımı için, darbe sesini yutacak ve oluşmasına olanak vermeyecek yumuşak ürünler kullanılmalıdır. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Hava Sesi Geçirimsizliği: Bir hacmin hava titreşimini diğer hacmin havasına iletmeye hava etkili ses denilmektedir. İki hacim arasında bulunan duvar veya döşemenin ses etkisiyle titreşim yapması sesin diğer hacme geçmesine neden olmaktadır. Sorun duvar veya döşemede kullanılan ürünlerin titreşim yapmayacak düzeyde ağırlaştırılması ile giderilebilir.

Ortalama Ses Geçirimsizliği: Her ürünün, iç yapısına bağlı olarak bir ses geçirimsizlik değeri vardır. Ses dalgasının ne kadarının üründen geçeceğini, ürünün birim hacim ağırlığı ve temas içerisinde olduğu diğer ürünlerle olan ilişkileri belirler. Birim hacim ağırlığının, ürünün ses geçirimsizliğine olan etkisi, ters orantılı olarak artar. Ürünün birim hacim ağırlığı arttıkça, iç yapısı yoğunlaşacağından ses geçirimsizliği azalacaktır. (Şimşek, O., 2003)

Sonuç: Yapı ürünlerine ait ses ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Sesin yayılma hızı, elastisite modülü, ses emme katsayısı, dinamik sertlik, ses söndürme katsayısı, sesin yansıması, darbe sesi geçirimsizliği, hava sesi geçirimsizliği, ortalama ses geçirimsizliği

5.2.3 Su Ve Nem İle İlgili Özellikler

Dünya yüzeyinin 2/3'ünü kaplayan, insan vücudunun %65'ini oluşturan su molekülü, dünyayı meydana getiren en küçük yapıtaşlarından biridir. Bu nedenle en küçük çatlaklardan geçebilir. Su doğada katı, sıvı ve gaz olarak bulunabilmektedir. Gaz olarak atmosferde ve ürünlerin boşluklarında, sıvı olarak yağmur, yeraltı suları, göl, nehir ve denizlerde, katı olarak kar, buz ve buzul biçiminde bulunmaktadır.(Avlar, E. 2000)

Su Emme: İç yapısında boşluk bulunan tüm yapı ürünleri su ile temas ettiklerinde boşlukları dolduracak miktarda su emerler. Emilen suyun miktarı ürünün boşluk yapısına bağlıdır.

Ürünün suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru ağırlığına oranının yüzde olarak değeri ürünün ağırlıkça su emme yüzdesini (S_a) verir.

$$S_a = \frac{P_1 - P_0}{P_0} 100 \quad (5.17)$$

Ürünün suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru hacmine oranının yüzde olarak değeri ürünün hacimce su emme yüzdesini (S_h) verir.

$$S_h = \frac{P_1 - P_0}{V} 100 \quad (5.18)$$

Basınç altındaki ürünün, suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru ağırlığına oranının yüzde olarak değeri ürünün basınç altında ağırlıkça su emme yüzdesini (S_{ba}) verir.

$$S_{ba} = \frac{P_1 - P_0}{P_1} 100 \quad (5.19)$$

Basınç altındaki ürünün, suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru hacmine oranının yüzde olarak değeri ürünün basınç altında hacimce su emme yüzdesini (S_{bh}) verir.

$$S_{bh} = \frac{P_1 - P_0}{V} 100 \quad (5.20)$$

Ürünün, kaynar suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru ağırlığına oranının yüzde olarak değeri, kaynar suda ağırlıkça su emme yüzdesini (S_{ka}) verir.

$$S_{ka} = \frac{P_1 - P_0}{P_1} 100 \quad (5.21)$$

Ürünün, kaynar suya doymuş ağırlığı (P_1) ile kuru ağırlığı (P_0) arasındaki farkın ($P_1 - P_0$) kuru hacmine oranının yüzde olarak değeri ürünün kaynar suda hacimce su emme yüzdesini (S_{kh}) verir.

$$S_{kh} = \frac{P_1 - P_0}{V} 100 \quad (5.22)$$

Doyma Derecesi: Doyma derecesi, ürünün tüm boşluklarının ne oranda su ile dolduğunu gösterir. Doyma oranı, ürünün dona dayanıklılığının belirlenmesinde de önemlidir. Doyma oranı %80'nin altında ise ürün dona dayanıklıdır denir. (Kocataşkın, F., 2000)

D : doyma derecesi

Sh : Hacimce su emme

p : prozite

$$D = \frac{Sh}{p} \quad (5.23)$$

Su Geçirimsizlik: Su geçirimsizliği; ürünün basınç etkisiyle suyu bir taraftan diğer tarafa geçirme özelliğidir. Özellik, belirli şartlar altında birim alandan birim zamanda geçen su miktarı veya geçirimsizlik katsayısı (k) ile tanımlanır. Geçirimsizlik, ürünün gözenek yapısına bağlıdır. Gözenekler küçükse geçirimsizlik de küçük olacaktır. (Onaran, K., 2000)

Q : Birim zamanda geçen su miktarı, cm^3/sn

P : Su basıncı

A : Alan

d : Kalınlık

k : Geçirimsizlik katsayısı

$$Q = \frac{k(P.A)}{d} \quad (5.24)$$

Kılcal Su Emme: Suyun, ürünün iç yapısındaki belirli çaptaki borucuklar içerisinde yer çekimine karşın yükselmesi olayına kılcallık denir. Suyun yükselme miktarı borucuk çapının küçülmesiyle artar. Ürünün kılcal olarak emdiği su miktarı, yüzey ve zaman ile orantılıdır. (Kocataşkın, F., 2000)

q : Emilen su miktarı

A : Su ile temas eden alan

Z : Geçen zaman

K : Kılcallık katsayısı

$$K = \frac{(q/A)^2}{Z} \text{ (cm}^2/\text{h)} \quad (5.25)$$

Şişme: İç yapısında boşluk içeren ürünlerin ıslanması sonucu hacminin artmasına şişme denilmektedir.

Büzülme: Ürünün kuruyarak, emdiği suyu kaybetmesi büzülmedir.

Difüzyon Direnci: Hava içinde bulunan su buharına nem denir. Belirli bir sıcaklıktaki havada bulunan nemin, aynı miktardaki havada bulunabilecek en fazla nem miktarına oranına bağlı nem denir. Bağıl nem yüzdesi iç hacimlerde %55–80, dış hacimlerde %80–100 arasındadır. Havadaki nem miktarı sıcaklığa bağlı olarak değişir. Sıcaklık derecelerine bağlı olarak farklı değerler gösteren buhar basıncı, yüksek basınçtan alçak basınca yönelik bir akım meydana getirir. (Avlar, E. 2000)

Su buharı difüzyon geçirgenliği; buhar basınç farkı sonucunda bir yapı ürününün su buharını bir taraftan diğer tarafa geçirmesidir. Buhar akımının geçişi ürünün su buharı difüzyon direnci katsayısına (μ) bağlıdır. (Eriç, M. 2002)

Ürünlerde difüzyon direnci katsayısı yardımı ile difüzyon kat sayısı(δ) da bulunabilir.

$$\delta = \frac{0.085}{\mu} \text{ (gr/m.h.mmHg)} \quad (5.26)$$

Donma Mukavemeti: Boşluklu bir ürünün içinde bulunan su, sıcaklığın 0°C ' nin altına düşmesi halinde donar. Donma ile birlikte üründe %9 oranında bir hacim artışı olur. Eğer ürün bu hacim

artışını karşılayabilecek özelliğe sahip değil ise üründe, çekme ve basınç gerilmeleri oluşur. Bu gerilmeler ürünün mekanik mukavemetini aşmıyorsa ürün donma etkisine dayanıyor demektir. Ürün donma etkisine dayanamıyor ise iç yapısında çatlaklar oluşur. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

İçerdiği Nem Miktarı: Yapı ürünleri, az veya çok miktarda nem içerir. Üründeki nem miktarı, belirli bir anda, belirli bir hacimde içerdiği su miktarının, kuru haline oranının yüzde olarak ifadesidir.

q : Ürünün içerdiği su miktarı

P_0 : Kuru ağırlık

N : Ürünün içerdiği nem miktarı

$$N = \frac{q}{P_0} \times 100 \quad (5.27)$$

Sonuç: Yapı ürünlerine ait su ve nem ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Kuru ağırlık, ıslak ağırlık, ağırlıkça su emme oranı, hacimce su emme oranı, basınç altında ağırlıkça su emme oranı, basınç altında hacimce su emme oranı, kaynar suda ağırlıkça su emme oranı, kaynar suda hacimce su emme oranı, doyma derecesi, su geçirimsizlik katsayısı, kılcal su emme katsayısı, su etkisi ile oluşan şekil değişikliği, şişme, büzülme, difüzyon direnci katsayısı, difüzyon katsayısı, su buharı difüzyon direnci, donma mukavemeti, içerdiği nem miktarı

5.2.4 Işık ile İlgili Özellikler

Görünen ışık dalgaları, frekansları $10^{14} - 10^{15}$ Hz arasında olan elektromanyetik dalgalardır. Elektromanyetik veya radyasyon dalgalarının belirli enerjileri vardır. Enerjilerin foton adı verilen küçük parçacıklar tarafından yayıldığı varsayılır. Bu dalgaların, üründe bulunan elektronlar, elektriksel kutuplar ve iyonlarla etkileşmesi ışık ile ilgili özellikleri oluşturur. (Onaran, K., 2000)

Işık Geçirgenliği: Gelen ışık, ürün tarafından yansıtılır, emilir veya geçirilir. Işığın bir kısmının emildiği bir kısmının yansıtıldığı ürünler yarı saydam veya saydamsız, geçirildiği ürünler ise saydamdır. (Van Vlack, L., 1998)

Işığın Emilmesi: Işık dalgaları, ürün içinden geçerken kısmen emilir ve ilerledikçe şiddeti azalır. Işık şiddetinin değişme oranı, ürünün kalınlığı ile orantılıdır. Ürünün yüzeyine gelen I_0 şiddetinde ışığın I_0R kadar kısmı yüzeyden yansır ve ürünün içine $(1-R) I_0$ kadar girer. Işık ürünü terk etmeden IR kadar daha yansır ve geri $(1-R)I$ kadar kalır. (Onaran, K., 2000)

α : Ürünün ışığı emme katsayısı

$$I = (1-R)^2 I_0 e^{-\alpha d} \quad (5.28)$$

Belirli bir ürün için yansımaya oranı (R) ile emme katsayısı gelen dalgaının frekansına ve ürün ile etkileşmesine bağlıdır. Saydamsız ürünlerde yansımaya oranı yaklaşık %100 civarında iken, saydam ürünlerde %5 kadardır. (Onaran, K., 2000)

Yansıtma Çarpanı: Ürün yüzeyine çarpan ışık dalgalarının geriye doğru yayılması yansıtmadır. (Smith, F., 2001)

R: Yansıtma çarpanı

I_0 : Gelen ışığın şiddeti

I: Yansıyan ışığın şiddeti

$$R = \frac{I}{I_0} \quad (5.29)$$

Işığın Kırılması: Saydam bir ürünün yüzeyine gelen ışığın bir kısmı yansır, bir kısmı da kırılarak ürün içinde ilerler. Işığın boşlukta yayılma hızının (c) ürün içinde yayılma hızına (v) oranına kırılma indisi (n) denir. (Smith, F., 2001)

$$n = \frac{c}{v} \quad (5.30)$$

Sonuç: Yapı ürünlerine ait ışık ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Işık geçirgenliği, ürünün ışığı emme katsayısı, yansıtma çarpanı, ışığın kırılması, ışığın kırılma indisi

5.2.5 Elektrik İle İlgili Özellikler

Ürünlerin elektriksel özellikleri elektron yapıları ve elektron hareketleri ile ilgilidir. Elektronların; elektriksel alan, manyetik alan, elektromanyetik radyasyon ve sıcaklık etkisindeki davranışları elektriksel özellikleri oluşturur.

Özgül Direnç: Boyu L (m), kesiti A (m^2) olan bir üründe, V (volt) gerilimi etkisinde geçen I akımı gerilimle orantılıdır ve orantı katsayısı iletkenin R (ohm) direncidir. Ürünün direnci R , ürünün L boyu ile doğru, A kesiti ile ters orantılıdır. (Onaran, K., 2000)

$$V = IR \quad (5.31)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad (5.32)$$

Burada orantılılık katsayısı ρ özgül dirençtir ve birimi ohm. m 'dir.

Özgül İletkenlik: Özgül direncin tersine özgül iletkenlik (σ) veya kısaca iletkenlik denir.

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \text{ (ohm. m)}^{-1} \quad (5.33)$$

Ürünün İletkenlik Sınıfı: Ürünler iletkenliklerine göre üç sınıfa ayrılır. İletkenlikleri 10^4 (ohm.m)⁻¹ den büyük olanlar iletken, 10^{-4} (ohm.m)⁻¹ arasında olanlar yarı iletken ve 10^{-4} (ohm.m)⁻¹ den küçük olanlar yalıtkan sayılır. (Van Vlack, L., 1998)

Elektriksel Kutuplaşma: Ürün içinde, artı elektriksel yük merkezi ile eksi elektriksel yük merkezi çakışmazsa elektriksel kutuplaşma oluşur. Ürüne farklı bir elektriksel yük yaklaştırılırsa, iç elektrik yük merkezleri yer değiştirir. Kutuplaşma; elektronik, iyonsal, moleküler, yerel olmak üzere dört farklı şekilde oluşur. (Onaran, K., 2000)

Yük Taşıyıcı Hareket Yeteneği: Ürünlerin yapılarına bağlı olarak, elektron hareketleri görülür. Yük taşıyıcı hareket yeteneği (μ), elektronların ortalama hızı (v) ve elektriksel alan (E) ile orantılıdır. (Smith, F., 2001)

$$v = \mu E \text{ (m}^2/\text{V.s)} \quad (5.34)$$

Dielektrik Özelliği: İki iletken levha arasına ürün yerleştirilirse, oluşan elektriksel yük yoğunluğu (q), elektriksel alan ve dielektrik katsayısı (k) ile orantılıdır. (Van Vlack, L., 1998)

$$q = kE \quad (5.35)$$

Sonuç: Yapı ürünlerine ait elektrik ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Özgül direnç, özgül iletkenlik, ürün iletkenlik sınıfı, elektriksel kutuplaşma, yük taşıyıcı hareket yeteneği, dielektrik katsayısı

5.3 Fiziko - Kimyasal Özellikler

Güneş, korozyon, çeşitli atmosferik etkiler sonucu ürünlerin iç yapısında veya yüzeylerinde fiziksel değişiklikler oluşur. Fiziko – kimyasal etkiler uzun bir süre sonunda görüldüğü için üründe ani çökmelere yol açmaz.

Kimyasalların Etkisi: Kendileri de birer kimyasal madde olan yapı ürünleri, doğrudan veya dolaylı olarak bazı kimyasalların etkisinde kalabilir.

- Doğrudan etki: Ürüne, asit veya baz özellikte kimyasal bir maddenin etkimesidir. Bu durumla genellikle endüstride karşılaşılır.
- Dolaylı etki: Hava veya su ile temas eden ürünlerde görülebilir. Bazı gazların, hava veya su ile birleşmesi sonucu oluşan sülfirik ve karbonik asitlerin ürüne zarar vermesidir. (Kocataşkın, F., 2000)

Radyasyon Etkisi: Güneşin mor ötesi veya nükleer α - β - γ ışınları, ürünlerin atom yapısını bozmakta, sertlik, gevreklik, renk değişimi, kırılma veya yumuşamaya neden olmaktadır. Radyasyon zararları; ürünlerin mekanik, kimyasal ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterir, genellikle ürünlerde renk solması ve atom yapısının bozulması şeklinde görülür. (Balanlı, A., 1990)

Oksidasyon: Havadaki oksijen bazı ürünlerle temasa geçtiğinde, yüzeylerinde oksit tabakası oluştururlar. Oksidasyon, metallerde ve polimerlerde sıkça görülmektedir. Oluşan oksit tabakası, ana metale oranla daha yoğun ise metalin hava ile temasını önler, boşluklu ise oksijen ana metalin içine işler. Her şekilde ürünlerin yapısını bozarak zarar verir, bu nedenle ürün seçiminde oksidasyona dikkat edilmelidir. (Brophy, J.H, Rose, R.M., Wulff, J., 1986)

Korozyon: Metallerin elektrolit adı verilen eriyikler etkisi ile bozulmalarına korozyon denir. Korozyon etkileri; yüzey aşınması, incelmesi, yüzeyde lekeler veya ürünün iç yapısında bozulmalar şeklinde görülmektedir. (Brophy, J.H, Rose, R.M., Wulff, J., 1986)

Korozyon kaynağına göre ikiye ayrılabilir;

- Kimyasal kaynaklı; kimyasal eriyiklerin oluşturduğu doğrudan korozyon: Hava kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde, hava su buharı ve CO₂ dışında SO₂, HCl, NaCl gibi gazlarda içermektedir. Bu gazlar hava ile temas halinde olan metalleri aşındırır.
- Elektrokimyasal kaynaklı; Çevre koşullarının oluşturduğu elektrokimyasal korozyon: Bir elektrolit içine, farklı iki metal elektrot daldırılırsa ve bir iletkenle birleştirilirse aralarındaki potansiyel farkı nedeniyle birinden diğerine elektron akışı olur. (Brophy, J.H, Rose, R.M., Wulff, J., 1986)

Organizmaların Etkisi: Organizmaların, yani canlıların etkisi daha çok organik ürünler üzerindedir. Örnek olarak, topraktaki bakterilerin bitümlü ürünleri bozması, mantar ve kurtların ahşaba zarar vermesi gösterilebilir. Organizmaların zararlarından ürünleri korumak için, zarar görmeyecek ürünler seçilmeli veya ürünler zarar görmeyecek hale getirilmelidir. (Balanlı. A., 1990)

Sonuç: Yapı ürünlerine ait fiziko-kimyasal özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Kimyasalların etkisi, radyasyon etkisi, oksidasyon, korozyon, organizmaların etkisi

5.3.1 Yangın İle İlgili Özellikler

Yanma, yanıcı ürün ve yakıcı gazın belirli bir sıcaklıkta bir arada bulunmasıyla ortaya çıkar. Yanabilen ürün tutuştuktan sonra, aynı hacimde bulunan diğer ürünlere de yayılma eğilimindedir. Bir hacimde yanıcı ürün ne kadar çoksa, yangın riski o derece artmaktadır.

Ürünlerin yangın anındaki davranışlarını etkileyen değişkenler ürünün; yanabilirlik, yanıcılık sınıfı, ısısız genleşme, ısı ve sıcaklık iletme özelliği, mekanik davranışları, ateşe direnci olarak sıralanabilir. Ayrıca ürünlerin ısı iletkenliği, ısı biriktirme kapasitesi, genleşme gibi özellikleri de bilinmelidir.

Tutuşma: Yapı ürünlerine, yapıda güvenle kullanıp kullanılmayacağını belirlemek için yanmazlık deneyi uygulanır. Deneyin sonucunda, yapı ürünleri “yanar” ve “yanmaz” şeklinde tanımlanır. Yanmazlık yapı ürününün yanmanın gelişimine doğrudan katkıda bulunmama durumudur. (Anon, 2002)

Yanıcılık Sınıfı: Yanmaya direnimsiz deney sonucunda ürünler A ve B olmak üzere ikiye ayrılır. A sınıfı, yanmayan yapı ürünlerini içermektedir. Bu sınıfın A-1 ve A-2 olmak üzere iki alt sınıfı vardır. A-1 sınıfı ürünler hiç yanmaz, yangın karşısında alev almaz. A-2 sınıfı ürünler zor yanar, yangın kaynağı ile temasta kısmen yanar. B sınıfı ise yanıcı yapı ürünleri yer almaktadır. B-1, B-2, B-3 olmak üzere üç alt sınıfı vardır. B-1 sınıfı zor alevlenici ürünlerdir, alevle karşılaştığında yanar, yangın kaynağı katlığında yanma durur. B-2 sınıfı normal alevlenici ürünlerdir. B-3 sınıfı ise yanıcı yapı ürünlerini içerir. (Anon, 2002)

Isıl Yük Yoğunluğu: Ürün üzerindeki yangın etkisi, sıcaklığın düzeyine ve süresine bağlıdır. Ürünün yanabilen kısmına ısı yük yoğunluğu denmektedir.

Yanmaya Direnimsiz Süresi: Ürünler, yanmaya karşı gösterdikleri direnimsiz süresine bağlı olarak sınıflandırılır. (Anon, 2002)

Tablo 5.1 Yanmaya direnimsiz sınıfı ve süreleri (Anon, 2002)

<u>Yanmaya Direnimsiz Sınıfı</u>	<u>Yanmaya Direnimsiz Süreleri (dakika)</u>
F30	30
F60	60
F90	90
F120	120
F180	180

Zararlı Gaz Çıkarma: Yangın etkisiyle ürünler kimyasal bir değişmeye uğrar ve molekül yapıları bozulur. Bu arada bazı zararlı gazlar oluşur. Yangın olaylarında ölümlerin %75'inin duman ve zehirli gazlar nedeniyle oluştuğu bilinmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak ürün seçiminde zararlı gazlara dikkat edilerek seçim yapılmalıdır.

Tablo 5.2 Yanan ürün ve çıkan zararlı gazlar(Butcher, E.,G., Parnell, A.C., 1979)

<u>Yanan Ürün Cinsi</u>	<u>Çıkan Gaz Türü</u>
Karbon içeren ürünler	Karbonmonoksit, karbondioksit
Sellüloid, polüüretan	Nitrojenoksit, azotmonoksit
Tahta, kadife, deri, selülozik	Hidrojenasiyanid
Tahta, kağıt	Akrolein
Kauçuk, thiokol	Sülfürdioksit (kükürt)
Polivinyl klorid, florinli plastikler	Halojenik asitler
Melamin, naylon, formaldehit	Amonyak
Formaldehit fenoller, tahta, naylon	Aldehit
Polisytiren	Benzen
Köpük plastikler	Azo bis succino nitril
Bazı dayanıklı plastikler	Antimonlu alaşımlar
Köpük poliüretan	İzosiyanat
...	...

Sonuç: Yapı ürünlerine ait yangın ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Tutuşma, yanıcılık sınıfı, yangına direnir süresi, ısı yük yoğunluğu, zararlı gaz çıkarma

5.4 Mekanik Özellikler

Yapı ürünlerinin dayanıklılık ve yük taşıma özellikleri mekanik mukavemetleri ile belirlenir. Ürünün mekanik mukavemetinin yüksekliği, onun elastikiyetine bağlıdır. Bu değerin, taşıyıcılık özelliğinin yüksek olması istenen hallerde büyük olması; esneklik, ani yüklere karşı darbe emici olması istenen hallerde ise küçük olması ürünün bu etkiler altında özelliğini kaybetmeden işlevini yerine getirmesi sağlar. (Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., 2000)

Basınç Ve Çekme Dayanımı: Gerilme, birim alana gelen kuvvettir. Gerilme kuvveti basınç veya çekme şeklinde olabilir. Ürünlerin yüzeyinden içeriye doğru etkiyen kuvvetler basınç gerilmeleri, dışarıya doğru etkiyenler ise çekme gerilmelerini oluşturur. Basınç kuvveti etkisinde atom bağları arasındaki mesafe ve parçanın boyu azalır, yanal doğrultuda artar. Çekme kuvveti etkisinde ise

atom bağları arasındaki mesafe artar. Başlangıçtaki şekil değiştirmeler elastiktir ve gerilmelerle orantılıdır. (Donald, R.A., 1998)

Metaller gibi homojen kristal iç yapıya sahip ürünlerde basınç ve çekme gerilmeleri eş değerdedir. Ancak moleküllü yapıya sahip ahşap gibi ürünlerde basınç ve çekme değerleri farklıdır. Karma iç yapıya sahip olan pişmiş toprak gibi ürünler boşlukları nedeniyle çekme mukavemetleri basınç mukavemetlerinden daha küçük değerdedir. (Eriç, M. 2002)

Çekme Etkisinde Şekil Değiştirme: Çekme etkisinde ürünün boyu uzar, eni daralır.

L_0 : Ürünün ilk boyu

L_1 : Ürünün son boyu

Çekme etkisinde eksenel şekil değiştirme; ϵ_a

$$\epsilon_{ca} = (L_1 - L_0) / L_0 \quad (5.36)$$

Çekme etkisinde yanal şekil değiştirme; ϵ_y

$$\epsilon_{cy} = (L_1 - L_0) / L_0 \quad (5.37)$$

Basınç Etkisinde Şekil Değiştirme: Basınç etkisinde ürünün eni uzar, boyu kısalmır.

Basınç etkisinde eksenel şekil değiştirme; ϵ_y

$$\epsilon_{ba} = (L_1 - L_0) / L_0 \quad (5.38)$$

Çekme etkisinde yanal şekil değiştirme; ϵ_y

$$\epsilon_{by} = (L_1 - L_0) / L_0 \quad (5.39)$$

Küçük gerilmeler altında yanal şekil değiştirme ϵ_y , eksenel şekil değiştirme ϵ_a ile orantılıdır. Bu orantı katsayısına (ν) Poisson Oranı denir. (Smith, F., 2001)

$$\nu = \frac{-\epsilon_y}{\epsilon_a} \quad (5.40)$$

Kayma Dayanımı: Bir eksene göre birbirine zıt iki kuvvetin ürüne etkimesi sonucu kayma oluşur. Bu kuvvetler etkisinde ürün iç yapısında bir kayma düzlemi oluşur. Kayma düzlemi, ürün özelliği hakkında bilgi verir.

Kayma Etkisinde Şekil Değiştirme; Kayma etkisinde ürünün boyutları değişmez, sadece açıları değişir. Kayma şekil değiştirmesi dik açılardaki değişimin tanjantı ile belirlenir.

$$\tan \gamma = \frac{\Delta x}{h} \quad (5.41)$$

Kayma gerilmesi (τ), belli bir kesite (F) etkiyen kuvvetler (P) sonucu oluşur.

$$\tau = \frac{P}{F} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (5.42)$$

Kayma etkisi ile üründe oluşan şekil değiştirmeler, kayma gerilmesi ile orantılıdır. Bu orantılılık kat sayısı G kayma modülüdür.

$$G = \frac{\tau}{\gamma} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (5.43)$$

Elastisite Modülü: Ürünlere uygulanan gerilme ile şekil değiştirmeler orantılıdır. Bu orantı katsayısına elastisite modülü (E)denir. Elastisite modülü ürünün elastik şekil değiştirmeye karşı gösterdiği dirençtir. (Donald, R.A., 1998)

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \quad (5.44)$$

Burulma Dayanımı: Bir çubuğun eksenine dik düzlem içinde bir ters ikiz kuvvetin etkisinde kalmasına basit burulma hali denir. Burulma, genellikle eğilme ve kesme etkileri ile birlikte görülür. (Balanlı. A., 1990)

Burulma etkisinde kırılma, ürünün gevrek veya sünek oluşuna bağlıdır. Gevrek ürünlerde burulma etkisinde kırılma, maksimum çekme gerilmelerinin etkilediği eğik düzlem boyunca, sünek ürünlerde ise eksene dik düzlem boyunca olur.

Md: Burulma Momenti

$$Md = P.r \quad (5.45)$$

Eğilme Dayanımı: Eksenel basınç gerilmelerine maruz ürünlerde, ürün boyunun (l) kesite (F) oranla çok uzun olması halinde, eğilme görülür.

$$M= P.l \text{ (N.m)} \quad (5.46)$$

Eğilme gerilmesinin oluşmasında; uygulanan kuvvet ve ürün kesiti önemlidir. Ürünlerin farklı geometrik şekillerine ve bu geometrik şeklin uzaydaki konumuna göre kesitte bir atalet momenti meydana gelir. Eğilme kuvvetleri karşısında ürün ekseninin üstünde basınç, altında çekme gerilmeleri oluşur. Kesitin çeşitli noktalarında oluşan kısalma ve uzamalar bu noktaların tarafsız eksene olan uzaklığı ile doğru orantılıdır. (Eriç, M. 2002)

Burkulma Dayanımı: Kesitlerine oranla boyları uzun olan ürünlerde burkulma görülür. Ürün boyunda başlangıçta gözlenemeyecek kadar küçük olan burkulma, kuvvet etkisi ile artar ve sonuçta ürün kırılır. (Balanlı. A., 1990)

Burkulmada P kuvveti, ürünün elastiklik modülü (E) ve kesitin atalet momenti ile orantılıdır.

$$P = \frac{\pi^2 EI}{l^2} \quad (5.47)$$

Sonuç: Yapı ürünlerine ait mekanik özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Çekme etkisinde aksenal şekil değiştirme, çekme etkisinde yanal şekil değiştirme, basınç etkisinde aksenal şekil değiştirme, basınç etkisinde yanal şekil değiştirme, poisson oranı, kayma etkisinde şekil değiştirme, kayma gerilmesi, kayma modülü, elastisite modülü, burulma dayanımı, eğilme dayanımı, burkulma dayanımı

5.5 Teknolojik Özellikler

Teknolojik özellikler açısından ürünleri karşılaştırmak için hepsinin aynı deneylerden geçirilmesi gerekmektedir.

Şekil Değiştirme: Ürünün, kuvvet etkisinde şekil değişikliğine uğramasına şekil değiştirme denir. Çekme etkisinde boyu uzar, basınç etkisinde eni uzar, kayma etkisinde ise açısı değişir. Düşük gerilmeler altında elastik şekil değiştirme görülür. Yük kaldırılınca, elastik şekil değiştirme kaybolur ve ürün eski haline geri döner. Gerilme belirli bir sınırı aşarsa elastik davranış sona erer, ürün kırılır veya kalıcı yani plastik şekil değişikliği oluşur.

Kırılma: Ürünün gerilim altında iki veya daha çok parçaya ayrılmasıdır. Kırılmada, kayma ve kohezyon direnci etkisi vardır. Bu iki dirençten hangisi az ise ürün o direncin sona ermesi ile kırılır. Kırılma değeri, yükleme hızı, sıcaklık derecesi, gerilme durumu gibi etmenlere bağlı olarak değişmektedir. (Balanlı. A., 1990)

Gevrek kırılma ürünün, kuvvet etkisinde plastik şekil değiştirme olmaksızın iki veya daha fazla parçaya ayrılmasıdır. (Çimenoglu, H., Kayalı, S. 1991)

$$U_{kg} = \frac{2}{3} \sigma_{\max} \cdot C_k \text{ kg/cm}^2 \quad (5.48)$$

Sünek kırılma, ürünün belirli bir plastik şekil değiştirme ve büzülmesinden sonra oluşur. (Çimenoglu, H., Kayalı, S. 1991)

$$U_{ks} = \frac{\sigma_{ak} + \sigma_{\max}}{s} \cdot C_k \text{ kg/cm}^2 \quad (5.49)$$

Ürün özelliklerine bağlı olarak değişen kırılma tokluğu, ürün üzerinde oluşan çatlağın aniden yayılmasını sağlayan kritik gerilme şiddeti olarak tanımlanabilir. (Çimenoglu, H., Kayalı, S. 1991)

Çarpma Direnci: Ürün iki yöntem ile kırılabilir. Birincisi ürün üzerine gelen yükü yavaş yavaş artırmak, ikincisi ise hızla çarpma yoluyla kırmak.

Çarpma deneyinde, sıkıca tutturulmuş A kesitli ürüne, P ağırlığındaki cisim, H yüksekliğine kaldırılıp bırakılarak çarptırılır. Çarpma (Ç) direnci, ısı, tokmak ağırlığı, tokmak şekli, çarpma hızı... v.b. özellikler ile değişmektedir. (Balanlı. A., 1990)

A: Kesit

H: Yükseklik

P: Cismin ağırlığı

$$U = P (H - h) \quad (5.50)$$

$$\Ç = \frac{P(H - h)}{A} \text{ kg/cm}^2 \quad (5.51)$$

Sertlik: Sertlik, ürün yüzeyinin kalıcı şekil değiştirmeye karşı gösterdiği dirençtir ve ürünün türüne göre farklı yöntemler ile ölçülür. (Donald, R.A., 1998)

Sertlik ölçmede genellikle Mohs ve Brinell yöntemleri kullanılmaktadır. Mohs yönteminde ürünler sertlik çizelgesinde 1–10 arasındaki derecelerde değerlendirilir. Üst sırada yer alan ürünler alt sıradakilere göre daha yumuşaktır. Brinell yönteminde ise; 10mm çapında sert çelik bir bilye 30sn süreyle ve 30.000N'luk basınçla ürün üzerine uygulanmakta ve ürün üzerinde oluşan iz çapına göre sertliği değerlendirilmektedir. (Çimenoğlu, H., Kayalı, S. 1991)

Aşınma: Aşınma, çeşitli kuvvetler karşısında ürünün yüzeyinde oluşan kopma ve parçalanmalardır. Ürünün sertliliği ve ürüne uygulanan basınç süresi aşınmayı etkileyen özelliklerdir. Aşınma deneyi için Dorry veya Taber aletleri kullanılır. İki küçük aşındırıcı tekerleği olan Taber aleti, döşeme kaplamalarının aşınma miktarını belirler. Dorry aletinde ise ürün düşey bir eksen etrafında yapay olarak dönen plağın üst kısmına oturtularak, ağırlıkça aşınma miktarı belirlenir.

Yorulma: Ürünlerde, çarpma gerilmesinin arka arkaya tekrarı sonucu yorulma oluşur. Hareketli yüklerin söz konusu olduğu yerlerde görülmektedir. Yorulmada, bir yük belirli bir zaman içinde alt ve üst sınırları ile ürüne etkimektedir. Belirli bir tekrar sayısından sonra ürün, ilk mukavemetinin çok altında kırılmaya uğrar. Yorulma mukavemetini; ürün iç yapısındaki bozukluklar, yüzey pürüzlülüğü ve ortamın sıcaklığı etkiler. (Donald, R.A., 1998)

Sünme: Üründe sabit veya kalıcı gerilmeler altında zamanla artan şekil değiştirmelere sünme denir. Sünme; süre, sıcaklık, nem ve gerilme derecelerine bağlıdır. (Balanlı, A., 1990)

Gevşeme: Sabit şekil değiştirme uygulanan üründe, gerilmenin zamanla azalmasına gevşeme denir.

Sonuç: Yapı ürünlerine teknolojik özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Şekil değiştirme, gevrek kırılma, sünek kırılma, kırılma tokluğu, çarpma direnci, sertlik, aşınma, yorulma, sünme, gevşeme

5.6 İnsan Sağlığı İle İlgili Özellikler

İnsan sağlığı, yapı ürünlerinin seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli etkidir. Ürünler insan sağlığını, yapı üretilirken uygulanırken ve kullanılırken etkileyerek bozabilir. Pek çok yapı ürünü, önlem alınmadığında, insanı psikolojik ve biyolojik olarak olumsuz yönde etkileyebilir.

Yapı ürünlerinden açığa çıkan kirleticiler kimyasal ve fiziksel özelliklerine göre iki grupta incelenebilir.

Gaz ve Buharlar: Sağlığa zararlı pek çok gaz vardır. Karbon monoksit, karbondioksit, azot oksitler ve kükürt dioksit gibi yanma sonucu oluşan gazlar, uçucu organik bileşikler ve radon gibi doğal gazların insan üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır. (Vural. M., 2004)

Ürünlerin yanması sonucu açığa çıkan gazlar: Ürün yandığı zaman açığa çıkan gazlar, insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle ürün yandığında açığa çıkan gaz bilinmeli, seçim bu bilgi ışığında yapılmalıdır.

Uçucu organik bileşikler: Uçucu organik bileşikler terimi, havada fotokimyasal tepkimede bulunana ve karbon içeren kimyasallar için kullanılmaktadır. Boyama işlerinde kullanılan ürünler, petrol esaslı ürünler gibi çeşitli kaynaklardan ortaya çıkmaktadırlar. Seçilecek ürün, yapı içi hava niteliğini etkileyen uçucu organik bileşenleri içermemesi gerekmektedir. (Vural. M., 2004)

Doğal gazlar: İnsan üzerinde olumsuz etkisi bulunan en önemli doğal gaz radondur. Radon, radyum ürünü olan radyoaktif bir gazdır. Ürünlerin çoğunda, hammaddenin elde edildiği yere bağlı olarak radon vardır. Radon gazı, insan üzerinde ani bir rahatsızlık yaratmamakta fakat yaydığı alfa ışınları ile akciğer kanseri riskini artırmaktadır. (Balanlı. A., 1990)

Parçacıklar: Parçacıklar, tek molekül boyutundan (0,0002 μ) büyük ve 500 μ 'dan küçük havada asılı veya çökebilen katı veya sıvılardır. Parçacıklar asılı parçacık ve organizmalar olarak iki grupta incelenebilir.

Asılı parçacıklar: Ürünün parçacıkları toz ve liflerdir. Silisli ürünlerin, metallerin, kalsiyum ve kalkerlerin tozları; solunum yoluyla akciğerleri ve gözü etkiler.

Liflerin en zararlısı asbesttir. Ateşe dayanıklılığı ve ısıyı az iletmesi en önemli özelliğidir. Mukavemet artırıcı özelliği nedeni ile çimento ürünlerinde katkı malzemesi olarak, ateşe

dayanıklılığı nedeni ile yalıtım ürünlerinde kullanılır. İnsan vücuduna hem solunum hem de ağız yoluyla girebilmektedir. İnsanda; bronşit, mozotelyoma, asbestosis, akciğer kanseri gibi ciddi rahatsızlıklara neden olabilir. (Ek, H., 1995)

Mikroorganizmalar: Bakteriler, virüsler, küf sporları, polenler, kene, kurt.. vb. çoğunlukla sıcak, nemli veya toz tutan ortamlarda barınır. Yapı ürünleri, bu tür organizmaların çoğalmasına elverişli olmamalıdır.

Sonuç: İnsan sağlığı ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Ürünlerin yanması sonucu açığa çıkan gazlar, uçucu organik bileşikler, doğal gazlar, asılı parçacıklar, mikroorganizmalar

5.7 Kullanım Özellikleri

Ürünlerin kullanım özellikleri, temizlenebilme, onarılabilmek gibi yapının kullanımı sırasında karşılaşılan özellikleri içermektedir.

Temizlenebilme: Seçilen yapı ürünü, toz tutmamalı, bakteri barındırmamalı ve kolay temizlenebilir olmalıdır. Bu özelliğe, özellikle sağlık yapılarında çok dikkat edilmelidir.

Onarılabilmek: Yapı ürünleri kullanım süreleri boyunca bazı onarımlara gereksinim duyabilir. Seçilecek ürünün kolay onarılabilmek olmasına dikkat edilmelidir.

Kullanım ömrü: Seçilen ürünün kullanım ömrü, yapının kullanım ömrünü doğrudan etkilemektedir. Yapı ürünlerinin seçiminde, kullanım ömrü dikkate alınmalıdır.

Özel kullanım kuralı: Seçilecek yapı ürününün özel kullanım kuralı olup olmadığı araştırılmalıdır.

Sonuç: Yapı ürünlerine ait kullanım özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Temizlenebilme, onarılabilmek, kullanım ömrü, özel kullanım kuralı

5.8 Üretim ve Uygulama Özellikleri

Yapı ürünlerinin üretiminden, yapıdaki yerine konmasına kadar geçen aşamada karşılaşılan özelliklerdir.

Üretici Firma Bilgileri: Yapı ürünlerinin seçiminde, ürünü üreten firma bilgilerinin de elde edilmesi gerekmektedir.

Üretim süresi: Yapı ürünlerinin üretim aşamasını içerir. Bazı ürünlerin üretimi uzun bir süreç ve özel istek gerektirebilir. Ürün seçiminde ürünün, yapı alanına ne kadar zamanda geleceğine dikkat edilmelidir.

Ulaşım olanağı: Yapının üretim alanından yapı alanına getirilmesidir.

Montaj kolaylığı: Yapı ürünü, şantiye aşamasında özel donanım ve özel işçi gerektirebilir. Ürün seçiminde ürünün, montaj kolaylığına dikkat edilmelidir.

Özel üretim ve uygulama kuralı: Seçilecek yapı ürününün özel üretim - uygulama kuralı olup olmadığı araştırılmalıdır.

Sonuç: Yapı ürünlerine ait üretim ve uygulama özellikleri incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Üretici firma bilgileri, üretim süresi, ulaşım kolaylığı, montaj kolaylığı, özel üretim uygulama kuralı

5.9 Ekonomik Özellikler

Diğer üretim alanlarında olduğu gibi bina üretiminde de önemli bir yer tutan maliyet, belirli bir ürünü elde etme aşamasında tüm giderlerin toplamıdır. Başka bir deyişle belirli bir üretimin gerçekleşebilmesi için gerekli olan girdiler için yapılan harcamaların tümüdür. Üretim ve kullanım sürecinin farklı evreleri için farklı maliyet türleri bulunmaktadır.

Üretim Maliyeti: İlk yatırım maliyeti olarak da tanımlanabilir. Ürünün fabrikadan çıktığı andaki değerini ifade eder.

Taşıma Maliyeti: Ürünün fabrikadan veya satışı yapan aracı kurumdan şantiye alanına getirilmesi için yapılan harcamaların türüdür. Taşıma maliyeti; ürünün geleceği mesafeye ve

taşınacağı aracın özelliğine göre değişmektedir.

Depolama Maliyeti: Şantiye alanına getirilen ürünün, depolanması için gereken harcamaların tümüdür.

Uygulama Maliyeti: Ürünün, yapıdaki yerine yerleştirilmesi için gereken harcamaların tümüdür.

Bakım – Onarım Maliyeti: Üründen beklenen performansı alabilmek için, belirli zaman aralıklarında yapılan bakım ve onarım çalışmaları için yapılan harcamaların tümüdür. Binaların işlevine göre, bakım –onarım maliyetinin ilk yatırım maliyetine oranları şu şekilde hesaplanabilir.

Tablo 5.3 İlk yatırım, bakım onarım ve işletme maliyetlerinin hesaplanması (Sey, Y., Orhon, İ., Aral, N., Giritli, H., Sözen, Z.,1987)

	<u>İlk Yatırım %</u>	<u>Bakım Onarım %</u>	<u>İşletme %</u>
Bürolar	53	14	33
Apartmanlar	61	13	26
Evler	56	16	28
Fabrikalar	56	16	28
Hastaneler	65	19	16
Okullar	60	19	21

Yenileme Maliyeti: Ömrünü tamamlamış ürünün, yenilenmesi için yapılan harcamalardır. Bu harcamalar; ömrünü tamamlamış ürünün yerinden alınması, yeni ürünün üretim maliyeti ve işçilik maliyetlerinin tümünü içermektedir.

İşçilik Maliyeti: Ürünün yapıda kullanılacak şekilde yerleştirilmesi için yapılan harcamadır.

Kullanım Maliyeti: Ürünün kullanılabilmesi için gereken harcamaların tümüdür.

Sonuç: Yapı ürünlerine ait ekonomik özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

Üretim maliyeti, taşıma maliyeti, depolama maliyeti, bakım-onarım maliyeti, yenileme maliyeti, işçilik maliyeti

5.10 Standardizasyon ve Kalite Kontrol İle İlgili Özellikler

Standardizasyon ve kalite kontrol yöntemleri, ürün seçim ve kullanımına, planlama gücü, kalite güvenliği ve ekonomik açıdan büyük olanaklar sağlamaktadır. Ürünler arasında, aynı esaslara göre bilimsel bir karşılaştırma yöntemi ortaya koyabilmek amacı ile doğmuştur.

İlgili Standartlara Uygunluk: Standart, yetkileri tanınan bir kuruluş tarafından, ürün, ilgili işletme veya üretim yöntemleri için ortak kullanımlar amacıyla oluşturulan kuralları, içeren belgedir. Standartların temel amacı; çeşitlerin azaltılması, boyutların birleştirilmesi, kalite kontrolünün kolayca yapılabilmesidir. Çeşitli ürünlerin boyut, özellik ve kalite kontrol yöntemlerini belirleyen standartlar yürürlüktedir. Ürün seçiminde ürünün gerekli standartlara uyup uymadığına dikkat edilmelidir.

İlgili Yönetmeliklere Uygunluk: Yönetmelikler, ürün özelliklerini, üretim yöntemlerini ve idari hükümleri içeren uygulaması zorunlu belgelerdir. Yapı ürünleri, kendilerini içeren yönetmeliklere uygun şekilde üretilmeli ve kullanılmalıdır.

Kalite Kontrol: Ürünlerin üretiminde ve özelliklerinin belirlenmesinde bazı istatistik yöntemlere başvurulmalıdır. Amaç, ürünün istenilen kalitede olup olmadığının veya kalite düzeyinde nelerin önem kazandığının belirlenmesidir. Bu belirlemeler, uzman kişiler tarafından çeşitli deneylerin yapılması ile gerçekleşmektedir. (Tülbetçi, T., 2002)

Sonuç: Yapı ürünlerine standardizasyon ve kalite kontrol ile ilgili özellikler incelendiğinde, yapı ürünleri ürün bilgileri bilişim sisteminde şu alt özelliklerin yer alması gerektiğine karar verilmiştir:

İlgili standartlara uygunluk, ilgili yönetmeliklere uygunluk, kalite kontrol

5.11 Yapı Ürünleri Ürün Bilgileri Bilişim Sisteminde Yer Alacak Ürün Özellikleri

Yapı ürünlerine ait tüm bilgilerin bir kaynaktan toplanması, ürün seçiminde karar verici konumda olan mimarların güncel bilgiye ulaşmasını kolaylaştıracaktır. Bu amaç ile hazırlanan bilişim sisteminde yer alacak ürün bilgileri ana başlıkları, 4. bölümde incelenen yapı ürünleri bilişim sistemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Bu bölümde ise yapı ürünleri ürün bilgilerine ait ana başlıklar incelenmiş ve sistemde yer alması gereken alt başlıklar belirlenmiştir. Belirlenen bilgiler, 3. bölümde incelenen sınıflandırma kuramına uygun olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 5.3 Yapı ürünleri ürün bilgileri listesi

A Görsel Özellikler

A-01 Boyut

A-02 Biçim

A-03 Renk

A-04 Doku

A-05 Parlaklık

A-06 Yumuşaklık

A-07...

...

B Fiziksel ÖzelliklerB-01 Birim ağırlık (Δ)B-02 Özgül ağırlık (δ)

B-03 Hacim (V)

B-04 Boşluk hacmi (v)

B-05 Doluluk hacmi (d)

B-06 Prozite (boşluk oranı) (p)

B-07 Kompozite (doluluk oranı) (k)

B-08...

...

B1 Isı İle İlgili Özellikler

B1-01 Birim alandan geçen ısı miktarı (Q)

B1-02 Isı iletkenlik katsayısı (λ)B1-03 Yüzey sıcaklığı (t_y)B1-04 Isı geçirgenliği (Λ)B1-05 Isı geçirgenlik direnci ($1/\Lambda$)

B1-06 Isı geçirme katsayısı (k)

B1-07 Özgül ısı (c)

B1-08 Hacimsel özgül ısı (pc)

B1-09 Isı biriktirme katsayısı (Sp)

B1-10 Günlük ısı biriktirme (S_{24})B1-11 Genleşme katsayısı (α)

B1-12 Sönüm

B1-13 Faz farkı

B1-14 Erime sıcaklığı

B1-15...

...

B2 Ses İle İlgili Özellikler

B2-01 Sesin yayılma hızı (c)

B2-02 Elastisite modülü (E)

B2-03 Ses emme katsayısı (α)

B2-04 Dinamik sertlik (S)

B2-05 Ses söndürme katsayısı (R)

B2-06 Sesin yansımaları

B2-07 Darbe sesi geçirimsizliği

B2-08 Hava sesi geçirimsizliği

B2-09 Ortalama ses geçirimsizliği

B2-10...

...

B3 Su Ve Nem İle İlgili ÖzelliklerB3-01 Kuru ağırlık (P_0)B3-02 Islak ağırlık (P_1)B3-03 Ağırlıkça su emme oranı (S_a)B3-04 Hacimce su emme oranı (S_h)B3-05 Basınç altında ağırlıkça su emme oranı (S_{ba})B3-06 Basınç altında hacimce su emme oranı (S_{bh})B3-07 Kaynar suda ağırlıkça su emme oranı (S_{ka})B3-08 Kaynar suda hacimce su emme oranı (S_{kh})

B3-09 Doyma derecesi

B3-10 Su geçirimsizlik katsayısı (k)

B3-11 Kılcal su emme katsayısı (k)

B3-12 Su etkisi ile oluşan şekil değişikliği (Δb)

B3-13 Şişme

B3-14 Büzülme

B3-15 Difüzyon direnci katsayısı (μ)B3-16 Difüzyon kat sayısı (δ)B3-17 Su buharı difüzyon direnci ($1/\Delta$)

B3-18 Donma mukavemeti

B3-19 İçerdiği nem miktarı

B3-20...

...

B4 Işık İle İlgili Özellikler

- B4-01 Işık geçirgenliği
- B4-02 Ürünün ışığı emme katsayısı
- B4-03 Yansıtma çarpanı
- B4-04 Işığın kırılması
- B4-05 Işığın kırılma indisi (n)
- B4-06...
- ...

B5 Elektrik ile ilgili Özellikler

- B5-01 Özgül direnç (p)
- B5-02 Özgül iletkenlik (σ)
- B5-03 Ürün iletkenlik sınıfı
- B5-03 Elektriksel kutuplaşma
- B5-04 Yük taşıyıcı hareket yeteneği (μ)
- B5-05 Dielektrik katsayısı (k)
- B5-06...
- ...

C Fiziko-Kimyasal Özellikler

- C-01 Kimyasalların etkisi
- C-02 Radyasyon etkisi
- C-03 Oksidasyon
- C-04 Korozyon
- C-05 Organizmaların etkisi
- C-06...
- ...

C1 Yangın İle İlgili Özellikler

- C1-01 Tutuşma
- C1-02 Yancılık sınıfı
- C1-03 Yangına direnimsüresi
- C1-04 Isıl Yük yoğunluğu
- C1-05 Zararlı gaz çıkarma
- C1-06...
- ...

D Mekanik Özellikler

- D-01 Basınç etkisinde eksenel şekil değiştirme
- D-02 Basınç etkisinde yanal şekil değiştirme
- D-03 Çekme etkisinde eksenel şekil değiştirme
- D-04 Çekme etkisinde yanal şekil değiştirme
- D-05 Poisson oranı (v)
- D-06 Kayma etkisinde şekil değiştirme
- D-07 Kayma gerilmesi (σ)
- D-08 Kayma modülü (G)
- D-09 Elastisite modülü (E)
- D-10 Burulma dayanımı
- D-11 Eğilme dayanımı
- D-12 Burkulma dayanımı
- D-13...
- ...

E Teknolojik Özellikler

- E-01 Şekil değiştirme (dv)
- E-02 Gevrek kırılma (Ukg)
- E-03 Sünek kırılma (Uks)
- E-04 Kırılma tokluğu (Kc)
- E-05 Çarpma direnci (Ç)
- E-06 Sertlik (H)
- E-07 Aşınma
- E-08 Yorulma
- E-09 Sünme
- E-10 Gevşeme
- E-11...
- ...

F İnsan Sağlığı İle İlgili Özellikler

- F-01 Yanma ürünleri
- F-02 Uçucu organik bileşikler
- F-03 Doğal gazlar
- F-04 Asılı parçacıklar
- F-05 Mikroorganizmalar
- F-06...
- ...

G Kullanım Özellikleri

- G-01 Temizlenebilme
- G-02 Onarılabilme
- G-03 Kullanım ömrü
- G-04 Özel kullanım kuralı
- G-05...
- ...

H Üretim ve Uygulama Özellikleri

- H-01 Üretici firma bilgileri
- H-02 Üretim süresi
- H-03 Ulaşım olanağı
- H-04 Montaj kolaylığı
- H-05 Özel üretim kuralı
- H-06...
- ...

I Ekonomik Özellikler

- I-01 Üretim maliyeti
- I-02 Taşıma maliyeti
- I-03 Depolama maliyeti
- I-04 Uygulama maliyeti
- I-05 Bakım – onarım maliyeti
- I-06 Yenileme maliyeti
- I-07 İşçilik maliyeti
- I-08...
- ...

J Standardizasyon ve Kalite Kontrol İle İlgili Özellikler

- J-01 İlgili standartlara uygunluk
- J-02 İlgili yönetmeliklere uygunluk
- J-03 Kalite kontrol
- J-04 ...
- ...

6. YAPI ÜRÜNLERİ ÜRÜN BİLGİLERİ BİLİŞİM SİSTEMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ

Bu bölümde, yapı ürünleri seçiminde yararlanılacak olan yapı ürünleri bilişim sisteminin tanımı yapılacaktır. Sistemin kavramsal ve nesnel olmak üzere iki boyutu vardır:

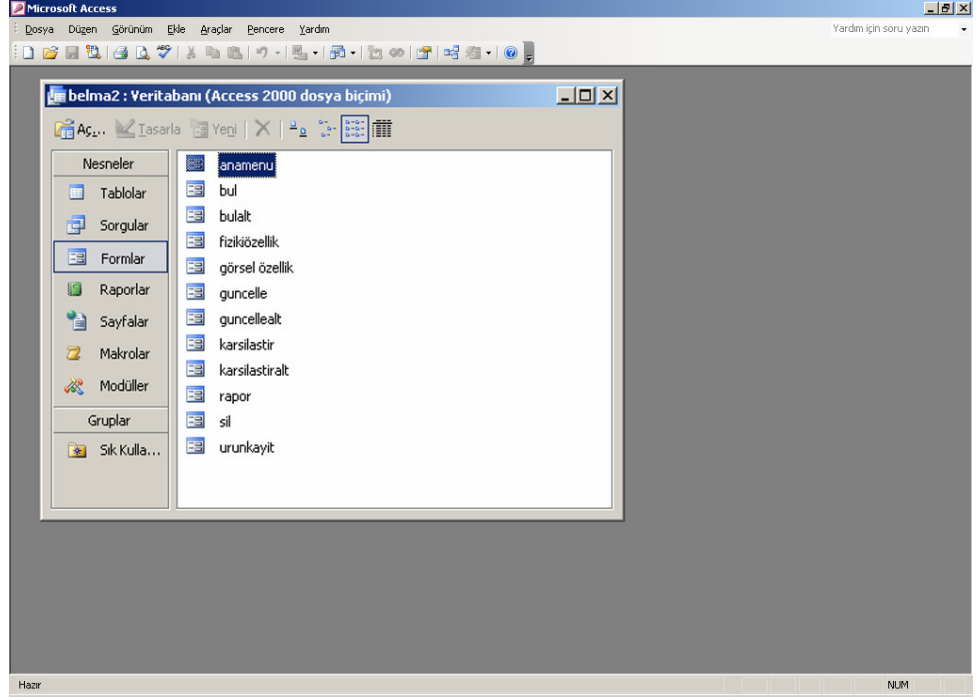
- Kavramsal boyutta, Bölüm 3’te anlatıldığı gibi bilişim sistemini oluşturan bileşenler ve bunlar arasındaki ilişkiler ele alınmıştır. Hazırlanan çalışma, kavramsal boyutun alt sistemlerinden; veri işleme sistemleri, yönetim bilişim sistemleri ve karar destek sistemlerini içermektedir.
- Nesnel boyut, sistem bilgilerinin uygun bir veritabanına aktarılmasıdır. Bölüm 3’te anlatıldığı gibi sıra düzen veritabanları, ağ veritabanları ve ilişkisel veritabanları vardır. Hazırlanan çalışmada, verilerin düzenli saklanabilmesi, veriye ulaşmanın hızlı olması, güncellenmenin kolay olması gibi nedenlerle ilişkisel veri tabanlarından yararlanılmıştır.

Söz konusu modelin geliştirilmesi için Microsoft Access for Windows 2000 veritabanı geliştirme yazılımı kullanılmıştır.

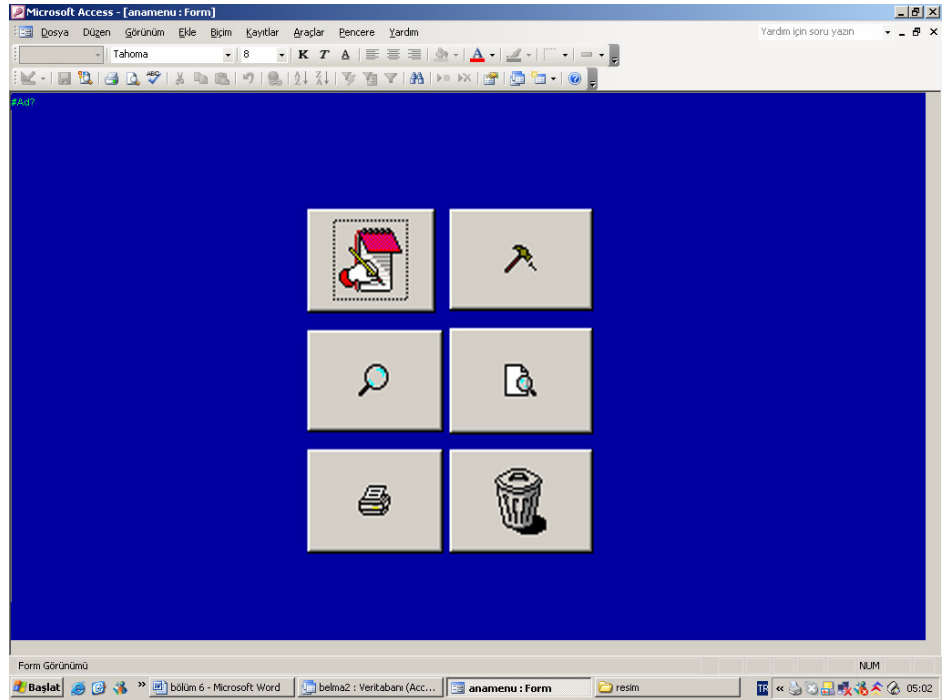
Sistem altı ana bölümden oluşmaktadır

- Veri Girişi
Yeni bilgi girişi yapılır
- Veri güncelleme
Var olan bilgiler güncellenir
- Veri arama
Ürün seçim sistemine aktarılmak üzere ürün taraması yapılır
- Veri karşılaştırma
Ürünlerin, ürün özellikleri karşılaştırılır
- Raporlama
İstenilen bölümlerin raporu alınır
- Veri silme
Üretimi durdurulan ürünler sistemden silinir.

Sistem, Microsoft Access for Windows 2000 veritabanı açılış sayfasından ana menüye girilerek kullanılmaktadır. Ana menü yardımı ile sistemde bulunan altı bölüme girilmekte ve istenilen işlemler yapılabilmektedir.



Şekil 6.1 Access 2000 açılış sayfası

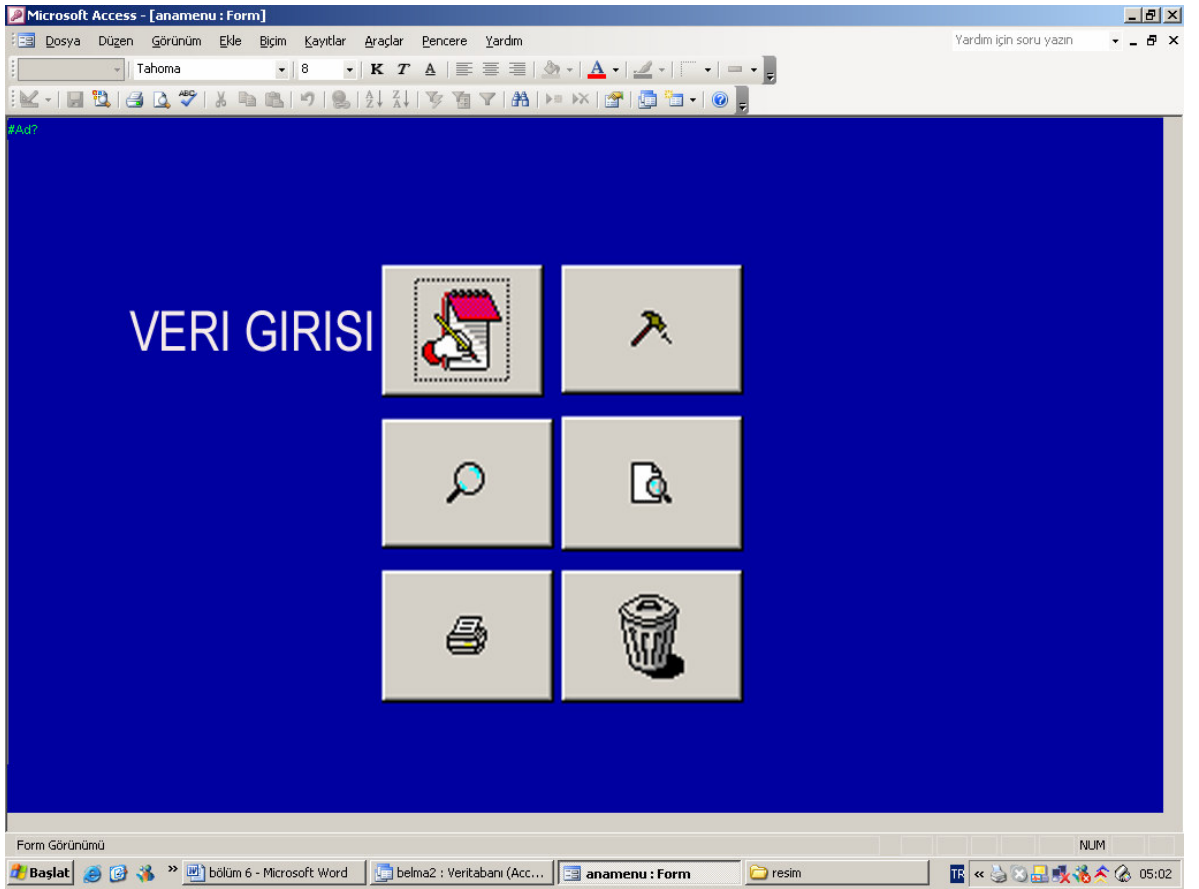


Şekil 6.2 Ana menü

6.1 Veri Girişi

Geliştirilen sistemde, kaydedilmek istenen tüm bilgiler veri girişi alt başlığı altında yapılır. Yeni veri girişi yapabilmek için öncelikle ana menüde bulunan veri girişi nesnesine girilir (Şekil 6.3), daha sonra; ürün adı, firma adı ve Id (kod) numarası girilir (Şekil 6.4). Bu işlemlerden sonra da ürün bilgilerinin sisteme kaydı yapılır (Şekil 6.5, Şekil 6.6).

Geliştirilen bilişim sisteminde, yeni bilgi girişinin sistem ile ilişkisi Şekil 6,7'deki "ilişkiler" ekranına ait çıktıda görülmektedir.



Şekil 6.3 Ana menü – veri girişi

Microsoft Access - [ürün kayıt : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Bçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Yardım için soru yazın

ürüne ürün kaydı

Firma Adı : Firma A

Ürün Adı : Ürün 1

İd No : 01

Form Görünümü NUM

Şekil 6.4 Veri girişi- ürün adı, firma adı, kod numarası

Microsoft Access - [görsel özellik : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Bçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Yardım için soru yazın

görsel özellik kaydı

Firma Adı : Firma A

Ürün Adı : Ürün 1

İd No : 01

Boyut :

Biçim :

Renk :

Doku :

Parlaklık :

Yumgalık :

Form Görünümü NUM

Şekil 6.5 Veri girişi- ürün bilgileri görsel özellikler

Microsoft Access - [Fiziközellik : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Bçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Yardı için soru yazın

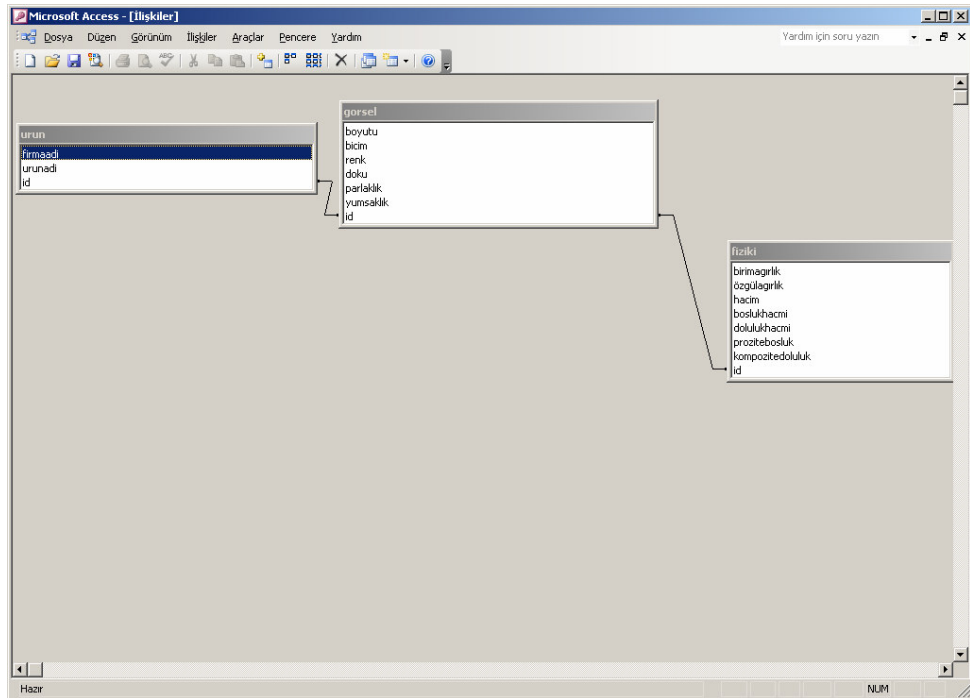
Fiziközellik : Form

Firma Adı : Firma A
 Ürün Adı : Ürün 1
 İd No : 01

Birim Ağırlık :
 Özgül Ağırlık :
 Hacim :
 Boşluk Hacmi :
 Doluluk Hacmi :
 Prozite (boşluk oranı) :
 Kompozite (doluluk oranı) :

Form Görünümü NUM

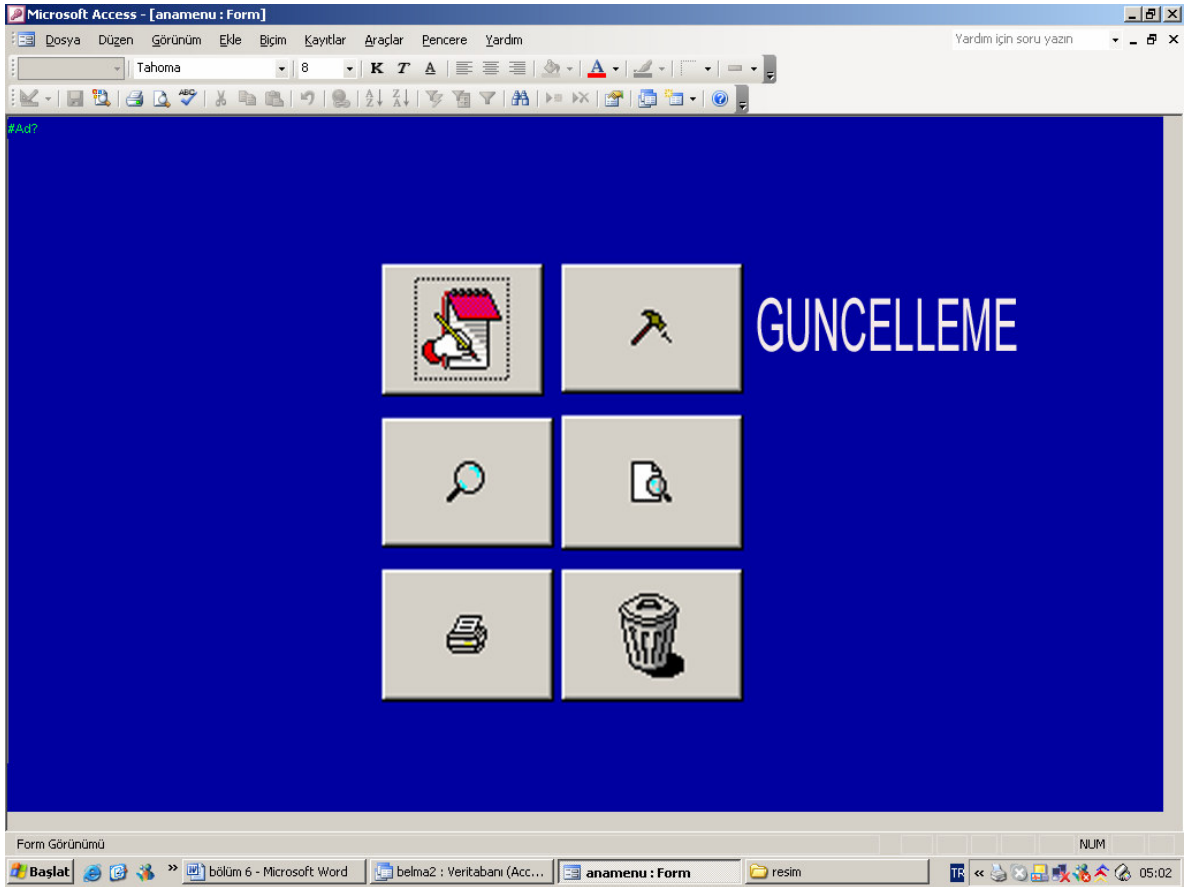
Şekil 6.6 Veri girişi- ürün bilgileri fiziksel özellikler



Şekil 6.7 Veri girişi- ilişkiler

6.2 Veri Güncelleme

Geliştirilen sistemin güvenle kullanılabilmesi için bilgilerin sürekli güncellenmesi gerekmektedir. Bilgilerin güncellenmesi için öncelikle ana menüde bulunan veri güncelleme nesnesine girilir (Şekil 6.8), daha sonra güncellenmesi istenen ürünün adı girilir(Şekil 6.9). Bu işlemlerden sonra da ürün bilgileri güncelleme sayfası ekrana gelir. Ürüne ait tüm bilgiler buradan denetlenip değiştirilebilir(Şekil 6.5, Şekil 6.10).



Şekil 6.8 Ana menü – veri güncelleme

Microsoft Access - [guncelle: Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Eşim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Güncellenecek Ürün Adı :

Form Görünümü NUM

Şekil 6.9 Veri güncelleme – ürün adı

Microsoft Access - [guncelle: Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Eşim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Ürün Bilgileri

Firma Adı : Firma A

Ürün Adı : Ürün 1

İd No :

Fiziksel Özellikler

Birim Ağırlık : 0

Çapılı Ağırlık : 0

Hacim : 0

Boşluk Hacmi : 0

Dolu Hacim : 0

Prozite (boşluk oranı) : 0

Kompozite (doluluk oranı) : 0

Görsel Özellikler

Boyut : 0

Eşim : 0

Renk : 0

Doku : 0

Parlaklık : 0

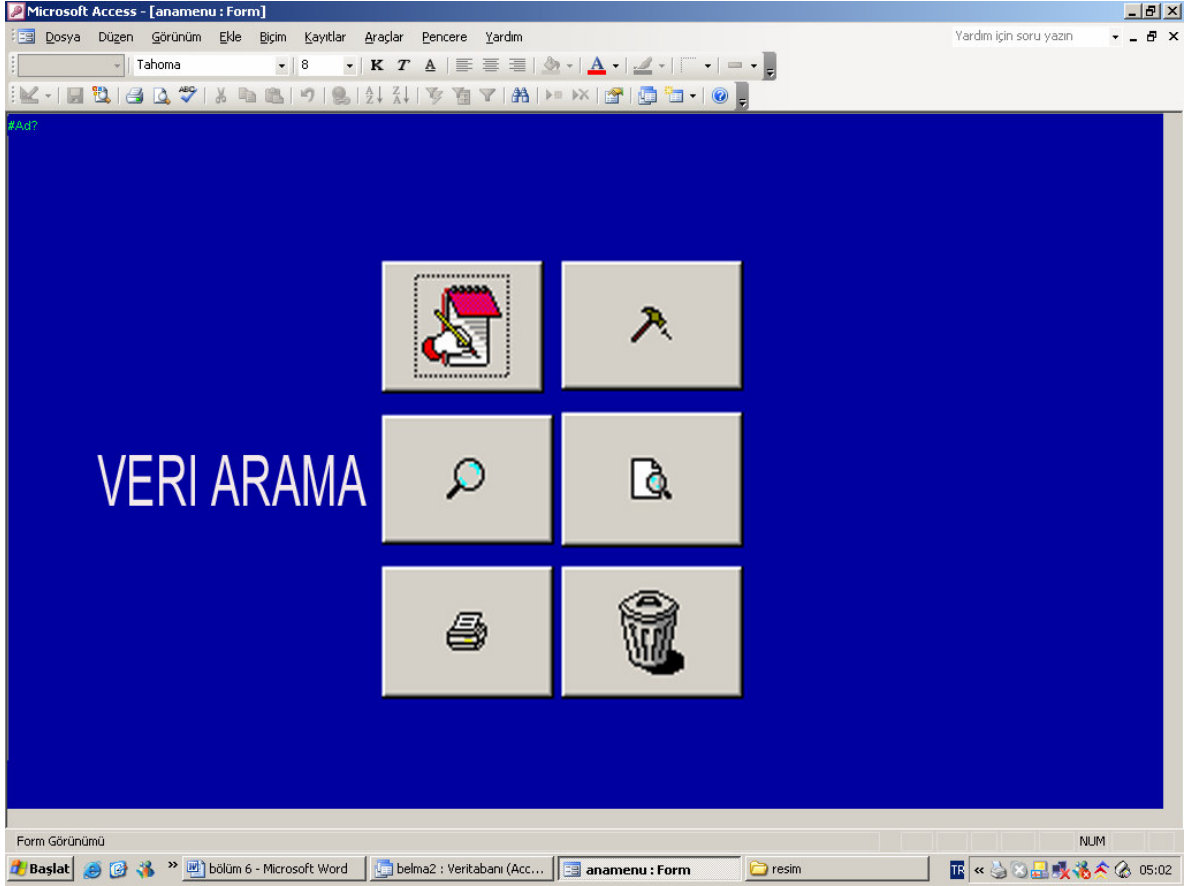
Yumşaklık : 0

Form Görünümü NUM

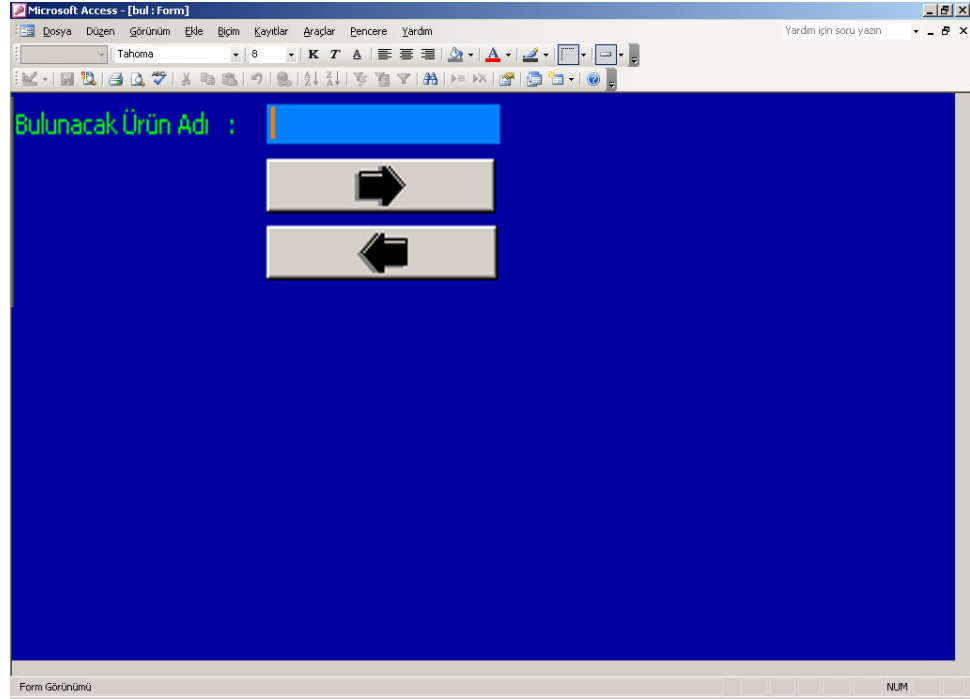
Şekil 6.10 Veri güncelleme – ürün bilgileri

6.3 Veri Arama

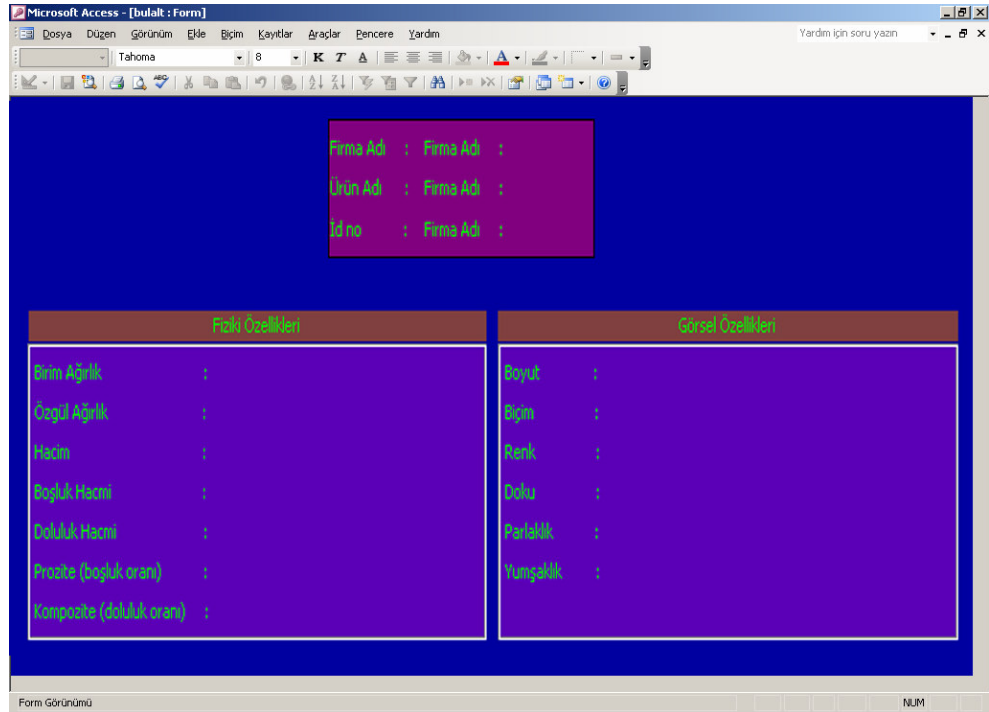
Sisteme daha önce girilmiş ürünlere ait bilgilere ulaşmak için öncelikle ana menüde bulunan veri arama nesnesine girilir (Şekil 6.11), daha sonra aranan ürünün adı girilir(Şekil 6.12). Bu işlemlerden sonra da ürüne ait bilgilerin yer aldığı ürün bilgi sayfası ekrana gelir. Ürüne ait tüm bilgilere buradan ulaşılabilir. (Şekil 6.13).



Şekil 6.11 Ana menü – veri arama



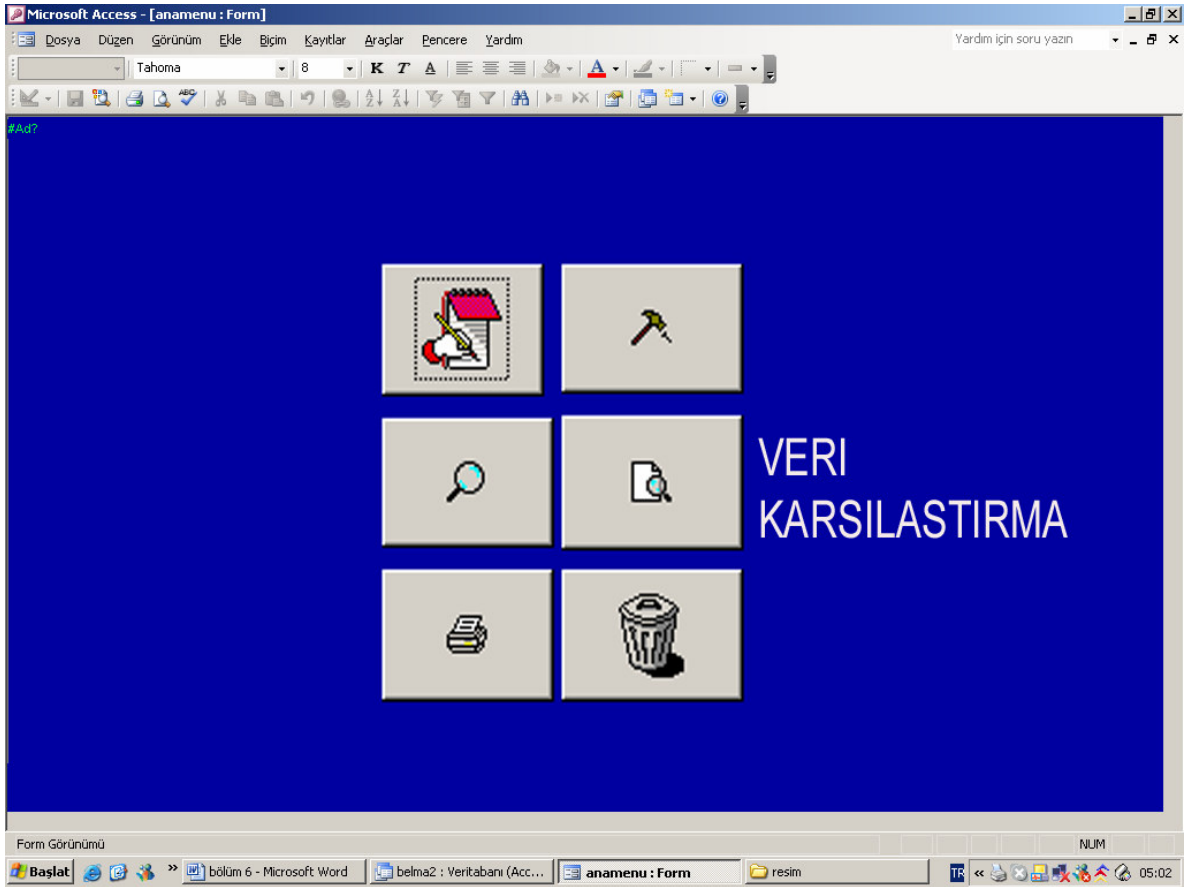
Şekil 6.12 Veri arama – ürün adı



Şekil 6.13 Veri arama – ürün bilgileri

6.4 Veri Karşılaştırma

Ürün seçiminde yararlanılmak üzere geliştirilen ürün bilgileri bilişim sisteminin en önemli özelliğinden biri de ürün bilgilerinin karşılaştırılabilmesidir. Geliştirilen sistem, istenilen sayıda ürünü karşılaştırarak seçim yapmamıza olanak verir. Karşılaştırılacak ürünleri seçmek için öncelikle ana menüde bulunan veri karşılaştırma nesnesine girilir (Şekil 6.14), daha sonra karşılaştırılacak ürünlerin adı girilir(Şekil 6.15). Bu işlemlerden sonra da ürünlere ait bilgilerin karşılaştırılabileceği, ürün bilgi sayfası ekrana gelir (Şekil 6.16).



Şekil 6.14 Ana menü – veri karşılaştırma

Microsoft Access - [karşılaştırm : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Yardım için soru yazın

Karşılaştırılacak Ürün Adı :

Form Görünümü NUM

Şekil 6.15 Veri karşılaştırma – ürün adı

Microsoft Access - [karşılaştırm : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T A

Yardım için soru yazın

Ürün Bilgileri	Ürün Bilgileri
Firma Adı	Firma Adı
Ürün Adı	Ürün Adı
İd no	İd no

Fiyat Özellikleri	Fiyat Özellikleri
Birim Ağırlık	Birim Ağırlık
Çapılı Ağırlık	Çapılı Ağırlık
Hacim	Hacim
Boşluk Hacmi	Boşluk Hacmi
Doluluk Hacmi	Doluluk Hacmi
Prozite (Boşluk oranı)	Prozite (Boşluk oranı)
Kompozite (Doluluk oranı)	Kompozite (Doluluk oranı)

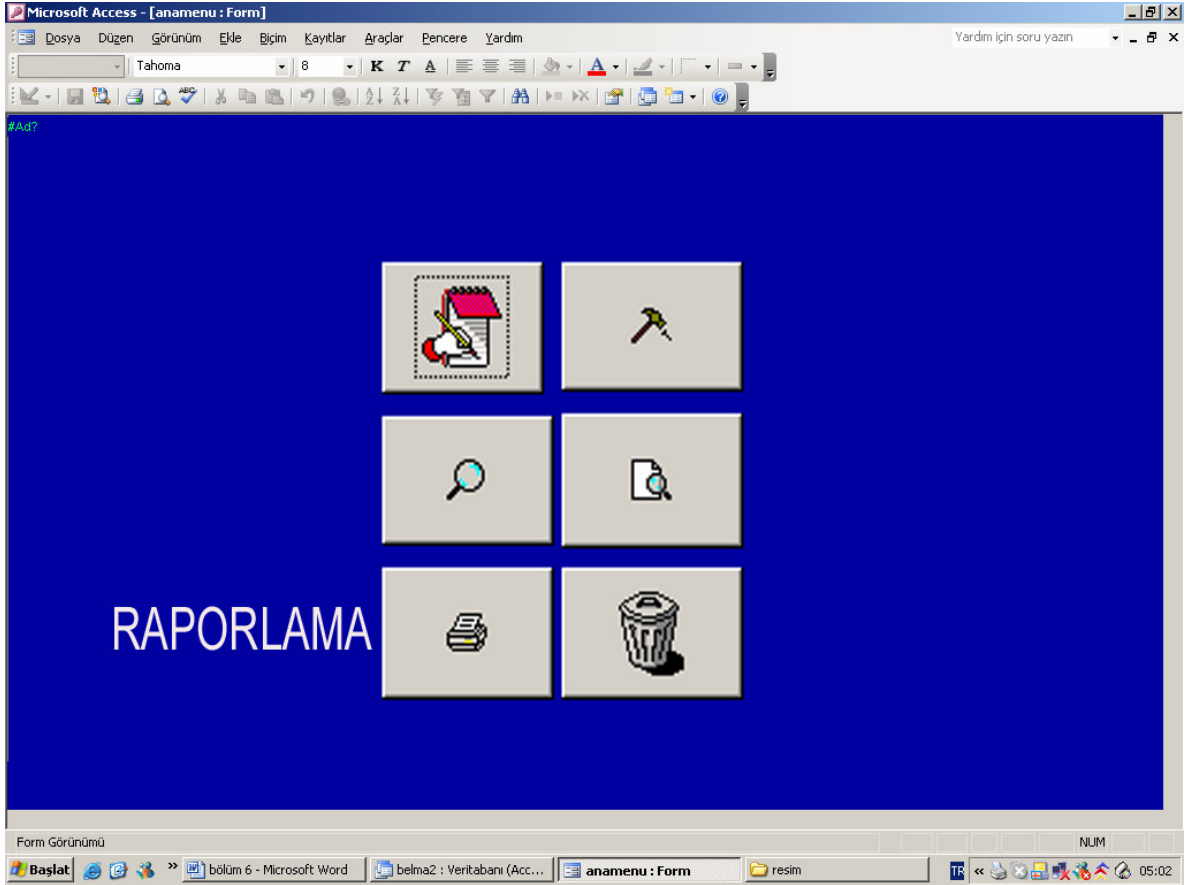
Görsel Özellikleri	Görsel Özellikleri
Boyut	Boyut
Şişim	Şişim
Renk	Renk
Doku	Doku
Parlaklık	Parlaklık
Yansıtıcılık	Yansıtıcılık

Form Görünümü NUM

Şekil 6.16 Veri karşılaştırma – ürün bilgileri

6.5 Raporlama

Veri kayıt nesnelere saklanan bilgilerin doğrudan görüntülenebilmesi için raporlama objeleri kullanılır. Raporu alınacak ürünleri seçmek için öncelikle ana menüde bulunan raporlama nesnesine girilir (Şekil 6.17), daha sonra raporu alınacak ürünün adı girilir(Şekil 6.18). Bu işlemlerden sonra da ürüne ait bilgilerin yer aldığı raporlama sayfası ekrana gelir (Şekil 6.19).



Şekil 6.17 Ana menü – raporlama

Microsoft Access - [rapor : Form]

Dosya Düzen Görünüm Ekle Bçim Kayıtlar Araçlar Pencere Yardım

Tahoma 8 K T

Raporunu almak istediğiniz ürün adı :

Form Görünümü NUM

Şekil 6.18 Raporlama – ürün adı

Microsoft Access - [rapor : Rapor]

Dosya Düzen Görünüm Araçlar Pencere Yardım

Sıdır Kapat Kır

ürün bilgileri

ürün adı	ürün kodu	ürün fiyatı
Raporunu almak istediğiniz ürün adı	Raporunu almak istediğiniz ürün kodu	Raporunu almak istediğiniz ürün fiyatı

fiziki özellikleri

ürün adı	ürün kodu	ürün fiyatı	ürün boyu	ürün genişliği	ürün yüksekliği
Raporunu almak istediğiniz ürün adı	Raporunu almak istediğiniz ürün kodu	Raporunu almak istediğiniz ürün fiyatı	Raporunu almak istediğiniz ürün boyu	Raporunu almak istediğiniz ürün genişliği	Raporunu almak istediğiniz ürün yüksekliği

görsel özellikleri

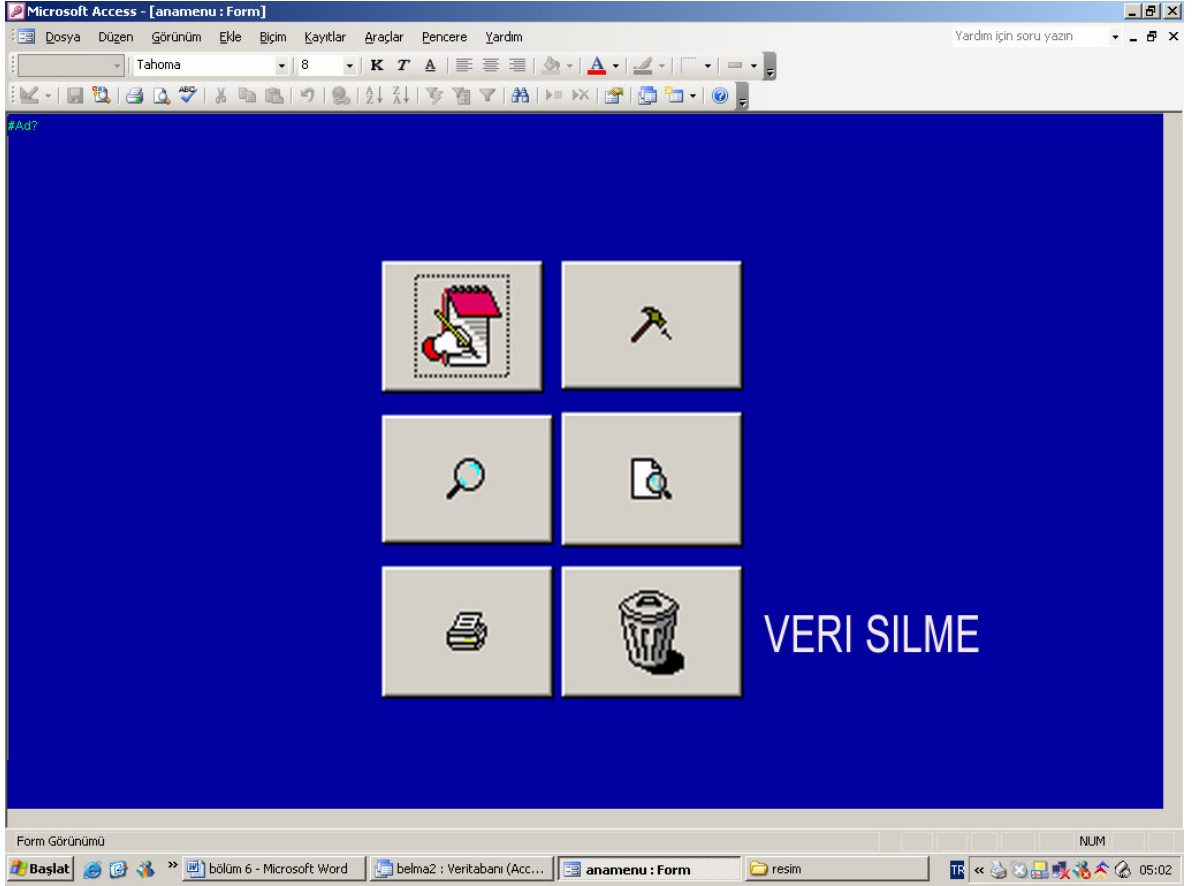
ürün adı	ürün kodu	ürün fiyatı
Raporunu almak istediğiniz ürün adı	Raporunu almak istediğiniz ürün kodu	Raporunu almak istediğiniz ürün fiyatı

Sayfa: 1/1 Hazır NUM

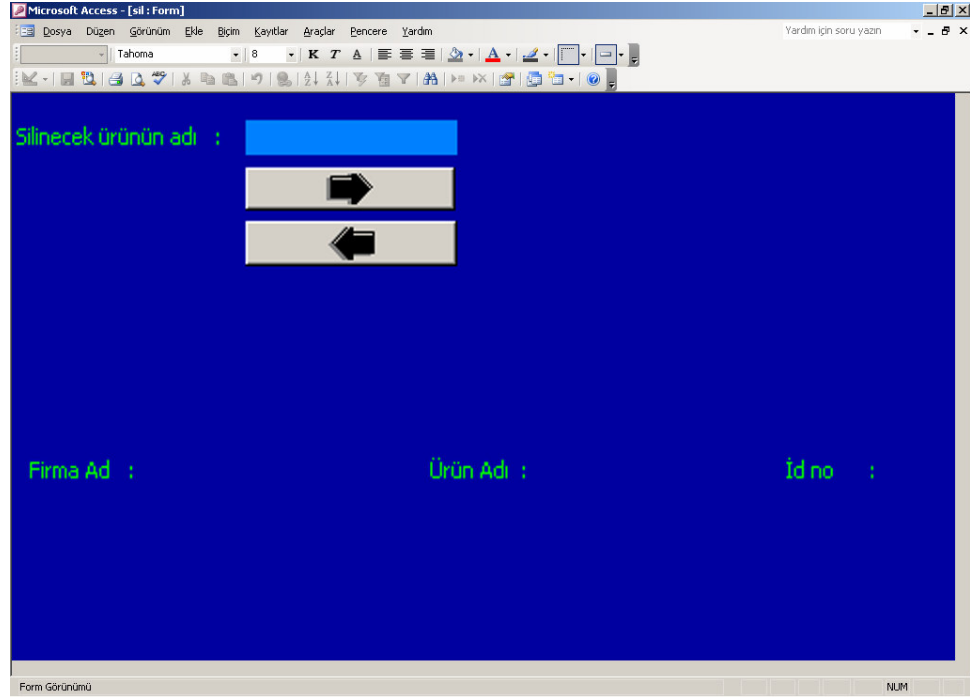
Şekil 6.19 Raporlama – Rapor Sayfası

6.6 Veri Silme

Veri kayıt nesnelerinde saklanan bilgiler, geçerliliğini yitirmiş ise veri silme nesneleri ile silinebilmektedir. Silinecek ürünü seçmek için öncelikle ana menüde bulunan veri silme nesnesine girilir (Şekil 6.20), daha sonra silinecek ürünün adı girilir(Şekil 6.21) ve ürüne ait tüm bilgiler silinir.



Şekil 6.20 Ana menü – veri silme



Şekil 6.21 Veri silme – ürün adı

6.7 Önerilen Bilişim Sisteminin Ürün Seçimindeki Yeri

Ürün bilgileri, ürün seçiminin “c” adımı olan ürün bilgilerinden başlayan adımlar içeriğinde değerlendirilmektedir. Adım 1c’de bu çalışma içeriğinde hazırlanan “Ürün Bilgileri Bilişim Sistemi” kullanılarak ürün bilgileri elde edilir (Şekil 6.22 – taralı bölüm). Elde edilen ürün bilgileri geliştirilen sistem yardımıyla karşılaştırılarak seçenekler oluşturulur. Seçeneklerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması ile ürün kararı verilir.

Yapıda ürün seçimi adımları:

a. Ürün Seçim Düzeyinden Başlayan Adımlar

Adım 1.a Ürün seçiminin hangi düzeyde yapılacağı kararının alınması

Adım 2.a Yapının öğelerine ayrılması

Adım 3.a Seçimi yapılacak öğe ve bileşenlerin belirlenmesi

b. Çevresel Etmenlerden Başlayan Adımlar

Adım 1.b Yapının iç ve dış çevresindeki etmenlerin belirlenmesi

Adım 2.b Gereksinimlerin belirlenmesi.

Adım 3.b Öğelerin işlevlerinin bulunması

Adım 4.b Öğe veya bileşenlerinin niteliklerinin bulunması.

Adım 5.b Zorunlulukların belirlenmesi

Adım 6.b Ölçütlerin belirlenmesi.

c. Ürün bilgilerinden başlayan adımlar

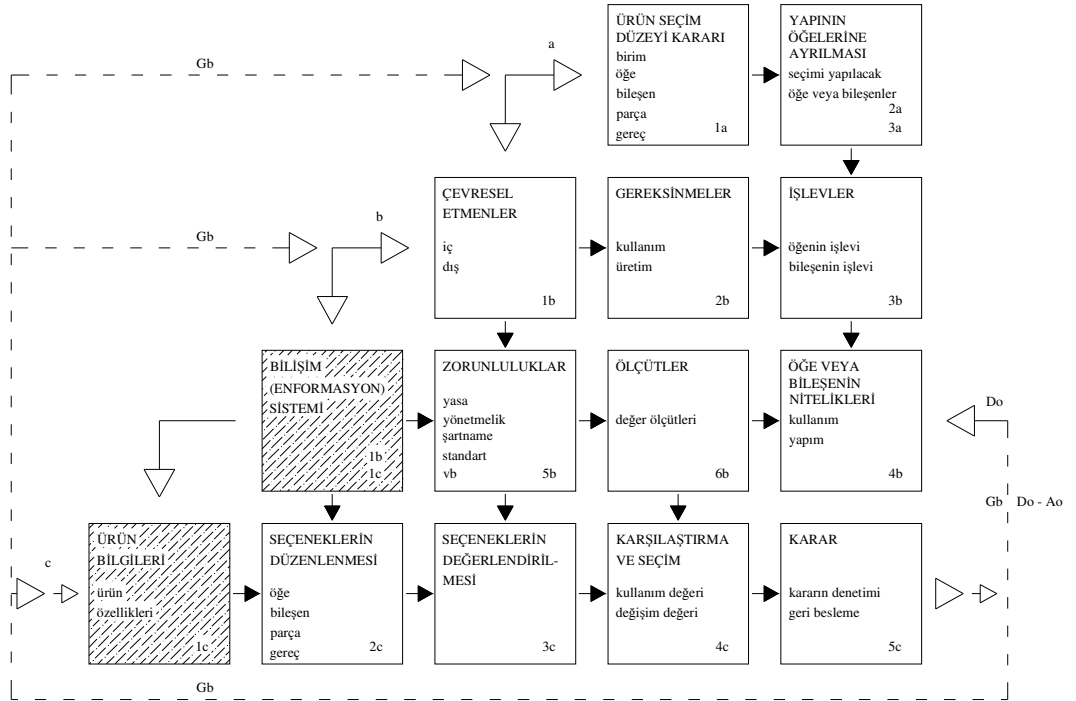
Adım 1.c İlgili ürün bilgilerinin bilişim sisteminden alınması

Adım 2.c Seçeneklerin düzenlenmesi.

Adım 3.c Seçeneklerin değerlendirilmesi.

Adım 4.c Seçeneklerin karşılaştırılması ve seçim

Adım 5.c Kararın denetimi – geri besleme.



Şekil 6.22 Ürün bilgileri bilişim sisteminin ürün seçimindeki yeri

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapı ürünleri, işgücü ve ekipmanla birlikte yapı üretim sürecinin üç temel girdisinden biridir. Yapı ürünlerinin seçimi; yapım süresini, yapı maliyetini ve yapının kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, mimarlar ürün seçiminde; çevresel etmenler, kullanıcı istekleri, ürün özellikleri..vb pek çok değişkeni bir düzen içerisinde değerlendiren ürün seçim sistemlerini kullanmalıdır.

Bu çalışma içeriğinde, ürün seçiminde yararlanılan ürün bilgileri bilişim sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem ile;

- Yapı ürünleri konusundaki tüm bilgilerin bir kaynakta toplanması
- Yapı ürünlerine ait bilgilerin, ortak bir sınıflandırma ve kodlama sistemine sahip olması
- Yapı ürünlerine ait güncel bilginin, istenilen ortamda elde edilebilmesi
- Yapı ürünlerine ait ürün bilgilerine ulaşmada, zaman kaybının önlenmesi
- Yapı ürün bilgilerinin karşılaştırılarak seçim yapılması sağlanmıştır.

Ancak sistemin etkin olarak kullanılabilmesi için, yoğun bir bilgi girişine gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle aşağıda sıralanan çalışmaların yapılması sistemin işlerliği açısından yararlı olacaktır.

- Tüm yapı ürünlerinin ürün bilgilerinin elde edilerek sisteme girilmesi
- Sistemin, kullanımının yaygınlaşması için internet ortamına aktarılması

KAYNAKLAR

- Anon., (1968), On The Systematic Method For Selecting Building Materials, Building Research Institute Ministry Of Construction, Japanese Government, Research Paper No:36, Japan
- Anon, (1986), “Gürültü Kontrol Yönetmeliği”, Resmi Gazete 19308
- Anon, (1998), “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları TS 825”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- Anon, (2002), “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik”, Resmi Gazete 24827
- Anon., (2003), Sweet’s Catalog File, Mc Graw-Hill Construction, Volume1
- Anon., (2004), YEM Kataloğu, Yapı Endüstri Merkezi Yayınları, İstanbul
- Anon., (2005), www.sweets.construction.com
- Anon., (2005), <http://cibworld.nl>
- Arıoğlu, N., (1993), “Yapı Ürünlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem”, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış)
- Avlar, E., (2000), Yapılarda Su ve Nem Korunumu, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- Aydın, E., (1990), Veritabanı, Evrim Basım Yayın, İstanbul
- Balanlı, A., (1997), Yapı Ürün Seçimi, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Eğitim ve Kültür Hizmetleri Derneği Yayını, Yayın no:4, İstanbul
- Balanlı, A., (1990), “Yapı Malzemelerinin Özellikleri”, Yapı Malzemesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Brophy, J. H., Rose, R. M., Wulff, J., (1986), Malzemelerin Yapı ve Özellikleri, Çeviren: Kaşif Onaran, İTÜ Yayınları, İstanbul
- Burch, J., Grudnitski G., (1989), Information Systems Theory and Practice, John Wiley and Sons, New York ABD
- Butcher, E.G., Parnell, A.C., (1979), “Smoke Control in Fire Safety Design”, William Clowes and Sons Ltd., London
- Çimenoğlu, H., Kayalı, S., (1991), Malzemelerin Yapısı ve Mekanik Davranışlar, İTÜ Yayınları, İstanbul
- Çoker, B. G., (1979), “Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı İle Tasarlama Veri Koordinasyonu Sağlayacak Bir Yöntem”, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
- Çoker, B. G., (1981), Endüstrileşmiş Yapım Sistemleri Çerçevesinde Veri Kullanıcıları Arasındaki İletişimi Sağlayacak Enformasyon Sistemi Önerisi, TBTAK Yayınları, Yayın no:a53, Ankara
- Demir, Y., (2000), “Mimarlıkta Çok Boyutluluğun Bütünlük İçerisinde Ele Alınmasını Sağlama Amaçlı Bir Bilişi Yönetim Sistemi”, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış)

- Demircan, L.M., Moltay, C.A., (1997), Bilgiyi Yönetmek, Beta Yayınları, İstanbul
- Donald, R.A., (1998), Malzeme Bilimi ve Mühendislik Malzemeleri, Çeviren:Mehmet Erdoğan, Nobel Yayınları, Ankara
- Ek, H., (1995) “Yapı Ürünleri Seçim Yönteminde Ürün Bilgilerinin Yapı Biyolojisi Açısından Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış)
- Eriç, M., (2002), Yapı Fiziği ve Malzemesi, : Literatür Yayıncılık, İkinci Basım, İstanbul
- Kanoğlu, A., (1999), “İTÜ Mimarlık Fakültesi Örneğinde İlişkisel Veri Tabanı Yapısında Akademik Enformasyon Sistemi Tasarımı”, Araştırma, İTÜ Araştırma Fonu (yayımlanmamış)
- Karahoca, D., Karahoca, A., (1998), Yönetim Bilişim Sistemleri ve Uygulamaları, Beta Yayınevi, Birinci Basım, İstanbul
- Kenneth, C. L., Laudon, J. P., (1991), Management Information System: A Contemporary Perspective, Macmillan, New York ABD
- Kocataşkın, F., (2000), Yapı Malzemesi Bilimi Özellikler ve Deneyler, Beşinci Baskı, Birsen Yayınevi, İstanbul
- Kroenke, D. M., Hatch, R., (1994), Management Information Systems, Mitchell Mc Graw-Hill, New York ABD
- McLEOD, R., (1993) Management Information Systems: a Study of Computer-based Information Systems, MacMillan, ABD
- Okan, A. (1975), “Bina Tasarımında Performans Yaklaşımı İle Maliyet Denetimi”, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
- Onaran, K., (2000), Malzeme Bilimi, Bilim Teknik Yayın, Sekizinci Basım, İstanbul
- Özer, M., (1982), Yapılarda Isı-Su Yalıtımları, Özer Yayınları, Yayın No:3, İstanbul
- Özek, V., (1993), Mimarlıkta Temel Tasar, Trakya Üniversitesi Yayınları, Yayın No.4, Edirne
- Özkan, E., (1976) “Yapım Sistemleri’nin Seçimi İçin Bir Yöntem”, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü
- Rowley, J., (1996), Bilginin Düzenlenmesi Bilgi Erişime Giriş. Çeviren: Sakine Karakaş. Türk Kütüphaneleri Derneği, Ankara
- Sell, P. S., (1986), Expert Systems A Practical Introduction, Macmillan, New York ABD
- Sey, Y., Orhon, İ., Aral, N., Giritli, H., Sözen, Z., (1987), “Bina Maliyeti Ders Notları”, İTÜ Yayınları, İstanbul
- Şerefhanoglu, M., (1997), Yapı Fiziği Ders Notları
- Sirel, Ş., (2000), Yapı Akustiğinde 30 Terim 30Tanım, www.yfu.com/booklet-9html
- Smith, W. F., (2001), Malzeme Bilimi ve Mühendisliği. Çeviren: Nihat Kınıkoğlu, Literatür Yayıncılık, İstanbul
- Şimşek, O., (2003), Yapı Malzemesi, Beta Yayın, İkinci Basım, İstanbul

- Taş, E., (2001) “Yapı Malzemesi Bilgi Sistemi Tasarımı İçin Bir Araştırma Yapı Malzemesi Üreten Firmaların Ürün Tanıtımı Konusundaki Davranış Biçimleri”. Yapı Dergisi, 238, S:84–91
- Taş, E., Tanaçan L., Yaman, H., (2002), “Yapı Malzemesi Enformasyonu Elde Etme Konusunda Karşılaşılan Sorunlar ve Türkiye İçin Bir Model Önerisi - YMES”, I. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi, Kongre Bildirileri, Ekim 2002, s:492-505, TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul
- Tülbentçi, T., (2002), “Malzemede kalite kontrol Süreçleri”, I. Ulusal Yapı Malzemesi Kongresi ve Sergisi, Kongre Bildirileri, Ekim 2002, s:539-545, TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul
- Toydemir, N., Gürdal, E., Tanaçan, L., (2000) Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme, Literatür Yayıncılık, Birinci Basım, İstanbul
- YAE., (1975), SfB Sistemi Proje Enformasyonu ve İlişkin Genel Enformasyonda Kullanılmak Üzere Geliştirilen Bina Sınıflandırma Sistemi, TB TAK Yayınları, Yayın no:ç2, Ankara
- Yaman, H., (1996), “Yüklenici Firmalar İçin Bir İnşaat Ekipmanı Yönetim Enformasyon Sistemi Modeli”, Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış)
- Van Vlack, L. H., (1998), Malzeme Bilimine Giriş. Çeviren: Recep A. Safoğlu, İTÜ Yayınları, İstanbul
- Vural, M., (2004), “Yapı İçi Yapı Niteliği Risk Süreci Modeli Belirlenmesi” Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (yayımlanmamış)

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 15.10.1978

Doğum yeri Çanakkale – Biga

Eğitim

Lise 1989–1995 Lâpseki M.A. E. Lisesi

Lisans 1996–2000 Trakya Üniversitesi Müh. Mim. Fak.
Mimarlık Bölümü

Y. Lisanas 2003 – Yıldız Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı
Yapı Bölümü

Çalıştığı kurumlar

2000 –2001 Prefabrik Yapı İnş. San. Ve Tic. Ltd. Şti.

2001 – 2005 Optim Otom. İnş. San. Tic. A.Ş.