

28.950

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPI ÖRÜNLERİNİN SEÇİMİ
İÇİN BİR YÖNTEM

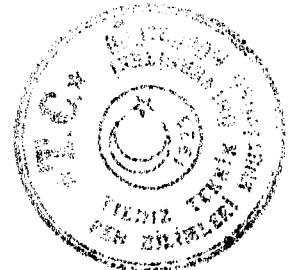
DOKTORA TEZİ

Y. Mimar Nihal ARIOĞLU

28950

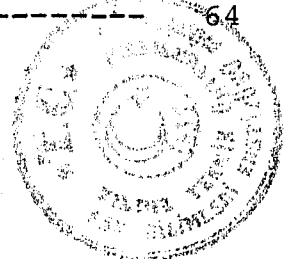
İSTANBUL, 1993

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



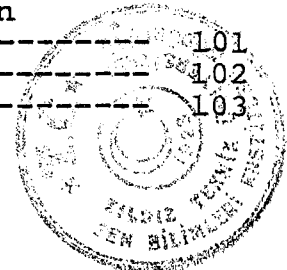
İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ -----	VI
ŞEKİL LİSTESİ -----	VII
TABLO LİSTESİ -----	IX
TÜRKÇE ÖZET -----	XII
SUMMARY -----	XIV
 1. BÖLÜM: GİRİŞ -----	 1
2. BÖLÜM: YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİNDE KULLANILABİLECEK YAKLAŞIM VE YÖNTEMLER -----	5
2.1. Gereksinme ve Özelliklere Dayalı Yaklaşım İle Yöntemler -----	5
2.1.1. Performans Yaklaşımı -----	8
2.1.1.1. Performans Analizi, Black-Christensen Yöntemi -----	9
2.1.1.2. Kullanıcı Gereksinimleri Analizi Cronberg Yöntemi -----	12
2.1.1.3. Performans Gereksinimleri - Japon Yöntemi	14
2.1.2. Hillerborg Yöntemi -----	20
2.1.3. Fischmeister-Larsson Yöntemi -----	21
2.1.4. Hill Yöntemi -----	24
2.1.5. Pettersson (Merdiven) Yöntemi -----	26
2.1.6. Sentler Yöntemi -----	29
2.2. Yeni Ürün-Sistem-Geliştirme Amacına Yönelik Teknikler -----	30
2.2.1. Samuelsson Tekniği -----	30
2.2.2. Westling Tekniği -----	32
2.2.3. Baehre Tekniği -----	33
2.3. Değerlendirme ve Değerlendirme Amacına Yönelik Teknikler -----	35
2.3.1. Değer Kriterlerinin Belirlenmesi -----	36
2.3.2. Değer Kriterlerinin Değerlendirilmesi -----	39
2.3.2.1. Ölçeklere Göre Değerlendirme Teknikleri	39
2.3.2.2. Maliyete Göre Değerlendirme Teknikleri	43
2.3.2.3. Değer Analizi -----	47
2.3.3. Tüm Sistemin Değerinin Bulunması -----	53
2.4. Karar ve Karar Yöntemleri -----	53
2.4.1. Karar Yöntemleri -----	56
2.4.1.1. Yöneylem Araştırması -----	56
2.4.1.2. Sistemler Yaklaşımı -----	57
2.4.2. Örnek Uygulamalar -----	60
2.5. Yapı Ürünlerinin Seçiminde Kullanılabilir Yaklaşım ve Yöntemlerin İrdelenmesi -----	64
2.5.1. Gereksinme-Özelliklere Dayalı Yaklaşım ile Yöntemlerin İrdelenmesi -----	64



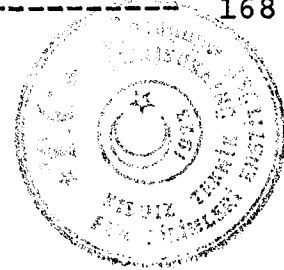
III

2.5.1.1. Performans Yaklaşımının İrdelenmesi ---	66
2.5.1.1.1. Performans Analizi, Black-Christensen Yönteminin İrdelenmesi -----	66
2.5.1.1.2. Kullanıcı Gereksinimleri Analizi-Cronberg Yönteminin İrdelenmesi ----	67
2.5.1.1.3. Performans Gereksinimleri-Japon Yönteminin İrdelenmesi -----	67
2.5.1.2. Hillerborg Yönteminin İrdelenmesi -----	69
2.5.1.3. Fischmeister-Larsson Yönteminin İrdelenmesi -----	70
2.5.1.4. Hill Yönteminin İrdelenmesi -----	71
2.5.1.5. Pettersson Yönteminin İrdelenmesi -----	72
2.5.2. Yeni Ürün-Sistem-Geliştirme Amacına Yönelik Tekniklerin İrdelenmesi -----	72
2.5.2.1. Samuelsson Tekniğinin İrdelenmesi-----	72
2.5.2.2. Westling Tekniğinin İrdelenmesi -----	73
2.5.2.3. Baehre Tekniğinin İrdelenmesi -----	73
2.5.3. Değerlendirme ve Değerlendirme Amacına Yönelik Tekniklerin İrdelenmesi -----	73
2.5.3.1. Ölçeklere Göre Değerlendirmenin İrdelenmesi -----	74
2.5.3.2. Maliyete Göre Değerlendirme Tekniklerinin İrdelenmesi -----	75
2.5.3.3. Değer Analizinin İrdelenmesi -----	77
2.5.4. Karar ve Karar Yöntemlerinin İrdelenmesi---	78
2.5.5. Sonuç -----	79
3. BÖLÜM: SİSTEMLER YAKLAŞIMI İLE YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN TANIMI -----	81
3.1. Yapı Ürünleri Seçim Sisteminin Amacı -----	82
3.2. Yapı Ürünleri Seçim Sisteminin Yönetimi -----	82
3.3. Yapı Ürünleri Seçim Sisteminin Çevresi-Etmenler---	84
3.3.1. Tasarım ve Yapım Sistemi -----	87
3.3.2. Bilgi Toplama-Düzenleme ve İletişim Sistemi	88
3.3.3. Siyasal-Yasal Sistem -----	88
3.3.4. Doğal ve Yapay Çevre -----	88
3.3.5. Karar Vericiler ve Karar Ortamı -----	89
3.3.6. Kullanıcı Eylemleri -----	91
3.3.7. Kaynak Sistemi -----	92
3.4. Yapı Ürünleri Seçim Sisteminin Alt Sistemleri-Süreçler -----	92
3.4.1. Kullanıcı Gereksinimleri -----	93
3.4.1.1. Blochére Sınıflaması -----	94
3.4.1.2. Leroux Sınıflaması -----	95
3.4.1.3. L'Atelier Sınıflaması -----	95
3.4.1.4. Şener Sınıflaması -----	96
3.4.1.5. Özkan Sınıflaması -----	97
3.4.2. Yapı Ürünlerinin İşlevleri -----	98
3.4.3. Yapı Ürünlerinin Özellik ve Özellikleri ----	99
3.4.3.1. Malzeme ve Özellikleri -----	100
3.4.3.2. Bileşen ve Elemanlardan Beklenen Özellikler -----	101
3.4.3.3. CIB-Temel Özellikler Listesi -----	102
3.4.4. Ölçütler -----	103



IV

3.4.5. Seçenekler -----	104
3.4.6. Değerlendirme -----	104
3.4.7. Karşılaştırma ve Seçim -----	106
3.4.8. Uygunluk Kontrolü -----	106
4. BÖLÜM: YAPI ÜRÜNLERİ BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMİ -----	107
4.1. Ülkemizdeki Yapı Ürünleri Bilgi İletişim Sisteminin Sorunları -----	107
4.2. Bilgi İletişim Sistemleri -----	110
4.2.1. SFB Sistemi -----	110
4.2.2. CI/SfB Sistemi -----	111
4.2.3. CBC Sistemi -----	113
4.2.4. BSAB Sistemi -----	114
4.2.5. BIC Sistemi -----	115
4.2.6. Plowden Sistemi -----	119
4.2.7. Claxton Matrisi -----	120
4.2.8. Sweet's Guide Lines Sistemi -----	120
4.2.9. CIB Sistemi -----	123
4.2.10. ER Sistemi -----	124
4.2.11. Agreement Sistemi -----	125
4.2.12. Özkan Sistemi -----	126
4.2.13. Çoker Sistemi -----	127
4.3. Bilgi İletişim Sistemlerinin Toplu Olarak İrdelenmesi -----	127
4.4. Yapı Ürünleri Bilgi İletişim Modeli (Varsayım ve Sınırlamalar) -----	128
5. BÖLÜM: YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR YÖNTEM -----	134
5.1. Sistem Açılım Düzeyinin Belirlenmesi -----	136
5.1.1. Tasarlama Sisteminin Belirlenmesi -----	137
5.1.1.1. Yeni Ürün-Sistem-Geliştirme -----	137
5.1.1.2. Bileşen Düzeyindeki Hazır Ürünlerle Tasarlama -----	137
5.1.2.3. Var Olan Ürünlere-Sistemlere-Dayalı Tasarlama -----	138
5.1.2. Tasarlama Sürecinin Belirlenmesi -----	138
5.1.3. Eleman Düzeyindeki Sistem Açılımı -----	139
5.2. Çevresel Etmenlerin Belirlenmesi -----	142
5.3. Gereksinimlerin ve İşlevlerin Belirlenmesi -----	142
5.4. Amaç ve Zorunlulukların Belirlenmesi -----	144
5.4.1. Amaç ve Kontrol Listesi -----	144
5.4.2. Zorunluluk Kontrol Listesi -----	146
5.5. Eleman Özelliklerinin Belirlenmesi -----	147
5.6. Eleman Düzeyinde Ölçütlerin Belirlenmesi -----	150
5.7. Eleman Bilgilerinin Düzenlenmesi -----	151
5.7.1. Elemanların ve Eleman Değişkenlerinin Sınıflandırılması -----	153
5.8. Eleman Seçeneklerinin Belirlenmesi -----	156
5.9. Eleman Seçeneklerinin Değerlendirilmesi -----	163
5.10. Eleman Seçeneklerinin Karşılaştırılması ve Seçimi -----	168
5.11. Uygunluk Kontrolü -----	168



6. BÖLÜM: SONUÇLAR VE ÖNERİLER -----	173
KAYNAKLAR -----	177
EK: UYGULAMA ÖRNEĞİ -----	185
E.1. Çevresel Etmenler -----	187
E.2. İşlevsel Gereksinimler -----	191
E.3. Amaçlar ve Zorunluluklar -----	191
E.4. Beklenen Özellikler -----	192
E.4.1. Özelliklerin Bileşenlere Dağılımı -----	193
E.5. Ölçütler -----	194
E.6. Dış Duvar Bilgilerinin Düzenlenmesi -----	195
E.6.1. Dış Duvar Sınıflandırmaları -----	195
E.6.2. Dış Duvarlar İçin Önerilen Sınıflandırma Ve Bilgi Yaprakları -----	202
E.7. Seçenekler -----	207
E.7.1. Bileşen Düzeyinde Seçenekler -----	207
E.7.1.1. Bileşen Düzeyinde Ön Eleme -----	208
E.7.2. Parça ve Gereç Düzeyinde Seçenekler -----	208
E.7.2.2. Parça ve Gereç Düzeyinde Ön Eleme -----	209
E.7.3. Duvar Seçeneklerinin Oluşturulması -----	211
E.8. Seçeneklerin Değerlendirilmesi -----	212
E.8.1. Ölçütlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi -----	212
E.8.2. Aralıklı Ölçekte Yarar Puanlaması -----	213
E.8.2.1. Seçeneklerin Yarar Puanları -----	216
E.8.3. Seçeneklerin Kullanım ve Değişim Değerlerinin Belirlenmesi -----	220
E.9. Karşılaştırma ve Seçim -----	220
E.10. Uygunluk Kontrolü -----	222
ÖZGEÇMİŞ -----	223



Ö N S Ö Z

Tezimi yöneten, araştırmamın başından sonuna kadar moral desteği ve değerli yardımlarını gördüğüm, Sayın Y. Doç. Dr. Ayşe BALANLI'ya,

Araştırmamın yazım sürecinde huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Dekanı Sayın Prof.Dr. S.Mete ÜNÜĞÜR'e, Yapı Malzemesi Birim Sorumlusu olan aynı zamanda yol gösterici katkılarından yararlandığım Sayın Prof.Dr.Nihat TOYDEMİR'e, moral ve değerli katkılarını esirgemeyen Sayın Prof.Dr. Erol GÜRDAL'a,

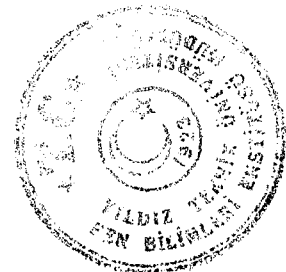
Kaynak taramasında yardımcı olan ve çalışmamı destekleyen Eşim Prof.Dr. Ergin ARIÖĞLU'na, derslerini çalışarak bana yük olmayan çocuklarım Övül ve Enis'e,

Çalışmamı sabır ve titizlikle daktilo eden Sayın Selahattin ÇİÇEK'e,

teşekkür ederim.

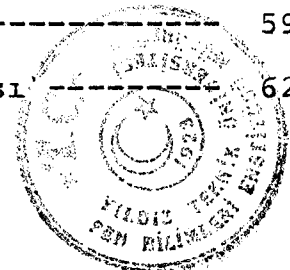
Nihal ARIÖĞLU

Şubat, 1993



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1.	Performans Analizinde Çalışma Yöntemi -----	10
Şekil 2.2.	Dış Etmen-Ürün Düzeyi İlişki Matrisi -----	11
Şekil 2.3.	Kullanıcı Eylemleri ile Kullanılan Nesne Arasındaki İlişki Modeli -----	13
Şekil 2.4.	Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi Sistem Şeması ---	15
Şekil 2.5.	Mekanik Kontrüksiyonlar İçin Ürün Seçim Yöntemi Akış Şeması -----	24
Şekil 2.6.	Plastik Kökenli Ürünler İçin Seçim Yöntemi Şeması -----	25
Şekil 2.7.	Cam Seçimi İçin Karar Ağacının Kullanımı ---	29
Şekil 2.8.	Ürün Geliştirmede "Adım-Adım" Tekniği -----	32
Şekil 2.9.	Özellik Profiline Uygun Detaylandırma Örneği	35
Şekil 2.10.	Maliyet-Yarar Analizinde Tek Ölçüte Bağlı Olarak Optimum Çözümün Elde Edilmesi -----	44
Şekil 2.11.	Performans-Yarar ve Performans-Maliyet Arasındaki İlişkiler -----	45
Şekil 2.12.	Yarar-Performans-Maliyet İlişkisi -----	45
Şekil 2.13.	Maliyet-Gereksinme Düzeyi İlişkisi -----	48
Şekil 2.14.	Düşünülen Bir Objenin Değer Analizi -----	49
Şekil 2.15.	Sistemin Değerinin Oluşumu -----	53
Şekil 2.16.	Yöneylem Araştırması Şeması -----	57
Şekil 2.17.	Sistemlerin Hiyerarşik Düzeni -----	59
Şekil 2.18.	Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi Şeması -----	62



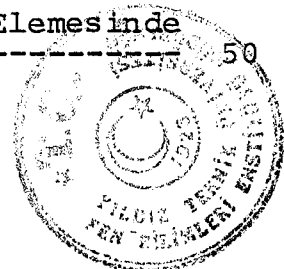
VIII

Şekil 2.19.	Yapım Sistemleri Seçim Yöntemi Şeması-----	65
Şekil 3.1.	Yapı Ürünleri Seçim Sistem Şeması -----	81
Şekil 4.1.	Var Olan Bilgi İletişim Sistemi -----	109
Şekil 4.2.	CLAXTON Matrisi -----	120
Şekil 4.3.	SWEET'S Yapım Matrisi -----	121
Şekil 4.4.	SWEET'S - Temel İlişkiler Matrisi -----	122
Şekil 4.5.	ER Sisteminin Yapısı-----	125
Şekil 4.6.	AGREMENT Sistemi -----	125
Şekil 4.7.	OKAN Sistemi -----	126
Şekil 4.8.	ÇOKER Sistemi -----	127
Şekil 4.9.	Yapı Ürünleri "Bilgi İletişim Sistemi"----	129
Şekil 4.10.	Ürün Kütüğü ve Kullanımı Akış Şeması -----	132
Şekil 4.11.	Proje Kütüğü ve Kullanımı Akış Şeması -----	133
Şekil 5.1.	Tasarlama Sürecinin Farklı Uygulamaları--	138
Şekil 5.2.	Mimari Tasarlama Sürecinin Yapısı -----	140
Şekil 5.3.	Eleman Düzeyinde Seçim Yöntemi Şeması ----	141
Şekil 5.4.	Eleman Değişkenlerinin Elenmesinde Kullanılabilecek Yöntem Şeması -----	159
Şekil 5.6.	"Süreç" Kontrol Kartı Örnekleri -----	172
Şekil E.1.	Kullanım Amacına Göre Yapılar -----	185
Şekil E.2.	Konutu Oluşturan Elemanlarda Rölatif Hasar Frekansları -----	186
Şekil E.3.	Uygulama Örneğine Ait Vaziyet Planı ve A Tipi Blok Planı -----	189
Şekil E.4.	Uygulama Örneğine Ait D Tipi Blok ve C Tipi İkiz Ev Planı -----	190

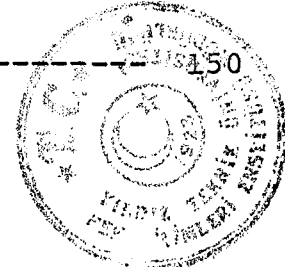


TABLO LİSTESİ

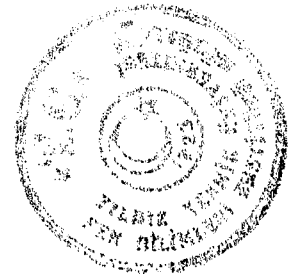
Tablo 2.1.	Özellikler İçin Gereksinme Matrisi -----	7
Tablo 2.2.	Eleman Düzeyinde Performans Değerlendirmesinde İzlenecek Yollar -----	9
Tablo 2.3.	Taşıyıcı Olmayan Bir İç Duvarın Performans Analizi -----	10
Tablo 2.4.	Kullanıcı Eylemleri-Ayırıcı Özellikleri- Gereksinimleri İlişkisi -----	13
Tablo 2.5.	Yapı Ürünleri Seçim Sistemi -----	16
Tablo 2.6.	Yapı İçin Etmenler-İşlevsel Gereksinimler---	17
Tablo 2.7.	Villa Mutfağı İçin Kaplama Türü Seçimi -----	21
Tablo 2.8.	Gereksinme-Özellik Tanımlama Tablosu -----	22
Tablo 2.9.	Gereksinme Tablosu -----	23
Tablo 2.10.	Metal Türleri-Ürüne Genel Bakış Şemaları----	27
Tablo 2.11.	Metal Kökenli Ürünler İçin Seçim (Merdiven) Yöntemi -----	28
Tablo 2.12.	Yapım Sistemi İçin Ürün Geliştirme Süreci --	30
Tablo 2.13.	Ürün Geliştirme Sistemi -----	31
Tablo 2.14.	Özellik Profili Örneği -----	34
Tablo 2.15.	Basit Yapılarda Ürün Seçim Tekniği İçin Uygunluk Şeması -----	34
Tablo 2.16.	Kriter Seçim Yöntemleri -----	38
Tablo 2.17.	Değer Analizinde Seçeneklerin Ön Elemesinde Kullanılan "T Şeması" Örneği -----	50



Tablo 2.18.	Değer Analizinde Ana ve Alt Fonksiyonlara Bağlı Olarak Seçeneklerin Elemesinde Kullanılan "Çarpılı Şema" Örneği-----	51
Tablo 2.19.	Tanzania-Begomoya'da Basit Bir Evin Çatısı İçin Seçeneklerin Değerlendirilmesi -----	52
Tablo 3.1.	Dış Etmenler Listesi -----	86
Tablo 3.2.	Malzeme ve Özellikleri -----	100
Tablo 3.3.	Bileşen ve Elemanlardan Beklenen Özellikler	101
Tablo 3.4.	CIB Temel Özellikler Listesi Strüktürü-----	102
Tablo 3.5.	İstanbul İçin Aydınlatma Tasar Ölçütleri---	103
Tablo 4.1.	SfB Sisteminin Yapısı -----	110
Tablo 4.2.	SfB Tablolarının Kullanım Örneği -----	111
Tablo 4.3.	CI/SfB Sisteminin (Özetlenmiş) Yapısı-----	112
Tablo 4.4.	CI/SfB,Tablolarının Kullanım Örneği -----	112
Tablo 4.5.	CBC Kodlarının Kullanım Örneği -----	113
Tablo 4.6.	BSAB Sisteminin Özetlenmiş Yapısı -----	114
Tablo 4.7.	BSAB Sisteminin Kullanım Örneği -----	115
Tablo 4.8.	BIC Sisteminin Özetlenmiş Yapısı -----	116
Tablo 4.9.	BIC Sistemi-Parça Kategorileri Matrisi ----	118
Tablo 4.10.	PLOWDEN Sisteminin Yapısı -----	119
Tablo 4.11.	CIB Sisteminin Yapısı -----	124
Tablo 4.12.	Sistemler ve Yaklaşımlar -----	128
Tablo 5.1.	"Çevresel Etmenler" Kontrol Listesi -----	143
Tablo 5.2.	"İşlevsel Gereksinimler" Kontrol Listesi --	145
Tablo 5.3.	"Amaçlar" Kontrol Listesi -----	146
Tablo 5.4.	"Zorunluluklar" Kontrol Listesi -----	147
Tablo 5.5.	"Özellikler" Kontrol Listesi -----	149
Tablo 5.6.	Döşemeden Beklenen Özelliklerin Bileşenlere Dağılımı -----	



Tablo 5.7.	"Ölçüt" Kontrol Listesi -----	152
Tablo 5.8.	Elemanlar E_a-E_z -----	154
Tablo 5.9.	Bileşenler ($Ba_{0-9} - Bz_{0-9}$) -----	157
Tablo 5.10.	Parçalar $P_A - P_Z$ -----	157
Tablo 5.11.	Gereçler $Ga_{0-9} - Gz_{0-9}$ -----	158
Tablo 5.12.	İşlev-Biçim ilişkisi içinde Seçenekler -----	160
Tablo 5.13.	Temel Ürün-Biçim ilişkisi içinde Seçenekler	161
Tablo 5.14.	İşlev-Biçim-Temel Ürün ilişkisi içinde Seçenekler -----	162
Tablo 5.15.	Kullanım Değerini Belirleyen Bazı Ölçütlerin Önem Ağırlıkları Örneklemesi -----	165
Tablo 5.16.	Değerlendirme Özeti Örneği -----	169
Tablo E.1.	Türkiye'de Mimarlık Bürolarında Projelendirilen Yapı Türleri -----	186
Tablo E.2.	Dış Duvarların Su Geçirimsizliği Açısından Sınıflandırılması -----	197
Tablo E.3.	Isı Yalıtımlı Dış Duvar Sınıflandırması -----	199
Tablo E.4.	Dış Duvar Sınıflandırma Önerisi -----	203
Tablo E.5.	Dış Duvar Bilgi Yaprağı-Bileşen ve Parça Düzeyinde Seçenekler -----	204
Tablo E.6.	Dış Duvar Bilgi Yaprağı-Seçenek Özellikleri Ve Öneriler -----	205
Tablo E.7.	Duvar Seçenekleri -----	211
Tablo E.8.	Veriler: Bileşen Seçeneklerinin Fiziksel Özellikleri ve Maliyetleri -----	214
Tablo E.9.	Duvar Seçeneklerinin Özellik Değerleri -----	215
Tablo E.10.	Değerlendirme Tablosu -----	221



Ö Z E T

Bu çalışma altı bölüm ve bir ek'ten -uygulama örneğinden- oluşmuştur.

Ülkemizde, çağdaş gelişmelere paralel olarak yapı ürünleri- nin üretim-tüketim-kullanım olanaklarının hızla artması ve bu artışla birlikte gelişen çeşitli sorunlara çözüm getirmek amacıyla "yapı ürünlerinin seçimi için bir yöntem" içeriğinden bütünleştirilen iki konu incelenmiştir.

Birinci konu, değişen ve karmaşıklaşan kullanıcı gereksinmelerini karşılayabilecek aynı tür yapı ürünleri arasından en iyi veya en uygun olanının rasyonel olarak seçiminde kullanılacak bir yöntemin geliştirilmesidir.

İkinci konu, yapı ürünlerinin seçiminde gereksinilen, denetlenmiş tüm bilgilerin elde edilebileceği ve ürünlerin yaşam döngüsünde rol alan karar vericilerin ortak bir dil ile anlaşılmasını sağlayabilecek "bilgi iletişim sisteminin" geliştirilmesidir (1. Bölüm).

Birbiri ile yakından ilişkili olan bu iki konunun bir bütün olarak incelenmesinde ve yapı ürünlerinin seçiminde kullanıma olasılığı bulunan yaklaşımlar ve yöntemler işlevsel amaçlarına göre gruplandırılarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda "sistemler yaklaşımı"nın konuların tanımlanması ve arasındaki ilişkilerin kurulmasında kullanılabileceği, diğer yöntemlerin ise dar kapsamlı olup ancak ürün seçiminde yer alan süreçlerin düzenlenmesinde yol gösterici niteliklerinden yararlanılabileceği görülmüştür (2. Bölüm).

İki konuyu da içeren "yapı ürünleri seçim sistemi" sistemler yaklaşımındaki "sistem" tanımlarına dayanarak tanımlanmış ve sistemin temel parametreleri, belirlenmiştir. Parametreler arasındaki ilişki düzenine bağlı kavramsal bir seçim sistemi geliştirilmiştir (3. Bölüm).

Yapı ürünleri seçim sistemi çevresinde yer alan, paralel bir sistem niteliğinde olan "yapı ürünleri bilgi iletişim sistemi"nin günümüz koşullarına bağlı sorunları genel hatlarıyla belirlenmiş ve bu sorunların çözümünde kullanıma olasılığı bulunan sistemler incelenmiştir. Yapılan irdellemeler sonucunda, sistemlerin bir kısmının değişik amaçlara yönelik ve dar

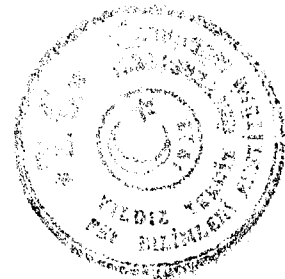


kapsamlı, diğer bir kısmının ise doğrudan kullanılamadığı ancak ürünlere ait bilgilerin sınıflandırmalarında yol gösterici niteliklerinden yararlanılabileceği görülmüş ve belirlenen bilgi iletişim sorunlarının çözümünü içeren yeni bir "yapı ürünleri bilgi iletişim sistemi" geliştirilmiştir (4. Bölüm).

Tanımlanmış olan yapı ürünleri seçim sisteminin yapısı değiştirilmeden, sistemde yer alan temel parametrelerdeki süreçler düzenlenerek tasarım aşamasında sistemli ürün seçiminin adımlarını belirleyen "yapı ürünlerinin seçimi için bir yöntem" geliştirilmiştir. Ardışık onbir adım ve on temel süreci içeren yöntemde, birinci adımda "sistem açılım düzeyi" belirlenmektedir. Tasarılmanın yapısına bağlı olarak sistem "eleman" düzeyinde açılmaktadır (5. Bölüm).

Çalışmanın 6. bölümünde sonuçlar ve öneriler, ek'inde ise geliştirilen seçim yönteminin uygulama örneği yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Seçim, sistem, yapı ürünleri, kullanım değeri, değişim değeri, ürün kütüğü, proje kütüğü.



SUMMARY

This study consists of six chapters and one appendix in which an application example is presented.

Two subjects combined within the context of "a procedure for the selection of building products" were investigated in an effort to formulate solutions to various problems arising with the rapid increase in the production and use of building products parallel with contemporary developments in our country.

The first subject is the development of a procedure which can be used for the rational selection of the best or most suitable one from among building products of the same type which can meet the ever-changing complex user requirements.

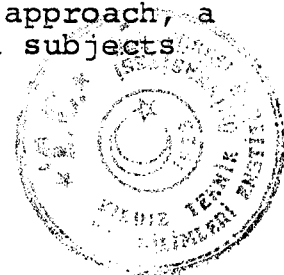
The second subject is the development of an information system which can serve as a common language among decision makers in the life cycle of the products, and from which all verified information needed in the selection of building products can be obtained (Chapter 1).

The approaches and procedures which may make the study of these two closely interrelated subjects in conjunction possible were grouped together according to their functional purposes and studied in the order below:

- Approaches and procedures based on requirements and properties;
Analyses and procedures based on performance approach, procedures developed for a certain function, or for the selection of only certain types of products.
- Techniques aimed at new products-systems-development purposes;
Techniques for developing products for construction systems,
Techniques for developing products for simple buildings.
- Evaluation techniques;
Evaluation techniques based on scales,
Evaluation techniques based on cost.
- Decision and decision techniques;
Operations research,
Systems approach.

Studies revealed that the "systems approach" can be used in the definition of the subjects and to establish the relationships among them, while the other procedures would be useful as a guide in arranging the product selection processes (Chapter 2).

Based on the "system" definitions of the systems approach, a "product selection system" which encompasses both subjects was defined, and



- purposes
- management
- environmental systems-factors
- sub systems-processes

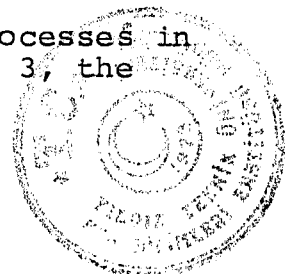
were selected as the main parameters of the system. Pattersson-Samuelsson model was utilized in establishing higher systems and parallel systems around the main system. For sub-systems or processes, procedures based on requirements and properties-Cronberg, Japanese, Nilsson; Samuelsson procedures were used. A conceptual selection system based on the arrangement of the relationships among the parameters was developed (Chapter 3).

Contemporary problems associated with the "building products information system", a parallel system around the building products selection system, were outlined, and systems likely to be of use in their solution - SfB, CI/SfB, CBC, BSAB, BIC, PLOWDEN, CLAXTON, SWEET'S GUIDE LINES, CIB, ER AGREEMENT, OKAN, and ÇOKER - were studied. It was observed that some of these methods have narrow fields of application, while others cannot be used directly, but can be of use in classifying information about products. Therefore, a new "building products information system" was developed. In this system, a center which enables decision makers associated with the production and use of building products to communicate using a common language, and which contains all verified information needed for product selection is proposed. Two flow charts are presented which show how the information contained in the "product file" and the "project file" of this center can be reached (Chapter 4).

Without changing the structure of the building products selection system defined, by arranging the processes in the main parameters of the system, a "procedure for the selection of building products" was developed for determining the steps of systematic product selection during design. The procedure consists of eleven consecutive steps and ten main processes. In the first step, the "system resolution level" is established. The system resolves at the "element" level depending on the structure of the design. Other steps and processes are as follows:

- Step 2. determination of environmental factors,
- Step 3. arrangement of product information,
- Step 4. determination of functional requirements,
- Step 5. determination of purpose and necessities,
- Step 6. determination of characteristics expected in products,
- Step 7. determination of criteria,
- Step 8. determination of alternatives
- Step 9. evaluation of alternatives,
- Step 10. comparison of alternatives and selection,
- Step 11. suitability control

"Check lists" are developed for arranging the processes in steps 2,4,5,6 and 7. It is assumed that, in step 3, the

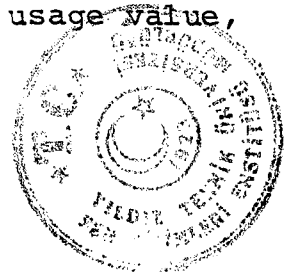


product information would be obtained from the information center. Information which would be needed in selection at the element level only are arranged by classifying the elements and element variables, and collecting the information on the distinguishing characteristics of elements under the title "important factors". In step 8, "matrices of alternatives" which contain function-form, main product-form and function-form-main product relationship are set up for determining the alternatives at the element level. Also, an elimination system for arranging the alternatives is developed. In step 9, the alternatives are evaluated based on two fundamental concepts: "usage value" and "variation value". Properties of the alternatives are measured on an "interval scale", and the evaluation is completed in the following four steps, where the unit of usage is "benefit" and the unit of variation is "cost". In the first step, importance factors, or weights, q_{ki} , q_y , q_o , associated with usage criteria, construction costs and repair costs, respectively, are determined. In the second step, usage benefit values (Y), construction costs (M_y) and repair costs (M_o) of various alternatives are determined. In the third step, weighted points of usage values (G_i), construction costs (G_y) and repair costs (G_o) are determined for each property i of the alternatives. Weighted points are obtained as the product of the criteria importance weights (q) determined in the first step and the benefit (Y) and costs (M) values determined in the second step. In the fourth step, the usage value (G_K) and the variation value (G_D) of the alternatives are determined. Usage value is the sum of the weighted points (G_i) found for each property i of the alternatives, and the variation value is the sum of the weighted points of the construction cost (G_y) and the weighted points of the repair costs (G_o).

The usage and variation values of the alternatives are compared in step 10, and a selection is made. In step 11, this selection is checked in five steps using "process control cords", and the result is sent to the information center. Thus, the procedure considers all the alternatives which may possibly meet the user requirements, and the one having the highest or most suitable usage value (G_K) on the benefit scale, the lowest or most suitable variation value (G_D) on the cost scale is selected as the best or most rational choice (Chapter 5).

Chapter 6 contains the conclusions of the study and some recommendations. Products selection for the external wall elements of a mass housing project is demonstrated in the appendix as an example of application.

Keywords: Selecting, system, building products, usage value, variation value, product file, project file.

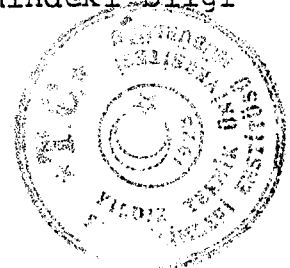


I. BÖLÜM: GİRİŞ

Yapı ürünlerinin seçimi, genelde her yapının işlev, tasarım ve yapım tekniği, yapım ve kullanım süresi vb. açılardan özel olmasına, karar vericilerin değişkenliğine, karardaki etkinliklerine, amaçlarına, iç ve dış çevre koşullarına, ürün bilgilerine, ekonomik ve teknolojik olanaklara bağlı bir eylemdir.

Yapının işlevine daha kapsamlı olarak performansına, biçimine ve maliyetine doğrudan etki eden ürün seçimi, ürünlerin yaşam döngüsünde rol alan kanun koyucu, üretici, tasarımcı, mal sahibi, kullanıcı, yapımçı vb. karar vericileri dolaylı veya doğrudan bir araya getiren konulardan biridir. Ürün seçimindeki tüm kararlar yapının her evresinde kendini hissettirmekte ve önemini vurgulamaktadır. Ancak bu denli önemli olan karardaki başarı, karar vericilerin paylarına düşen görevleri yerine getirmelerine, ürün bilgilerine ve bilgi iletişiminin varlığına bağlı kalmaktadır. Ürünlerin kullanım olanakları ve sınır şartları bilinmedikçe seçimlerinin amaca uygun ve doğru olması beklenemez.

İçinde yaşadığımız çağın ilk yarısına kadar sınırlı sayıdaki ürünlerin uzun süreler kullanımı sonucu tüm özellikleri bilinmekte ve bilgi iletişimi yeterli olmaktaydı. Ürün seçimi ise, görgü ve sezgiye dayalı (ampirik) bir eylem idi. Ancak çağın ikinci yarısından sonraki gelişmelere bağlı olarak aşağıda sıralanan nedenlerden dolayı ürün seçimindeki bilgi



iletişimi yetersiz kalmış ve seçim eyleminin rasyonellik ilkeleri doğrultusunda belirli bir yapıya oturtulması zorunlu hale gelmiştir. Başka bir anlatımla ürün seçimindeki etkili olan karar vericilerin bilgi iletişimi ve özellikle kullanıcı adına seçim yapan tasarımcı veya tasarım ekibi için değişen, çeşitlenen gereksinme ve amaçları karşılayabilecek ürünlerin piyasada bulunan benzerleri arasından en uygun olanının rasyonel olarak seçimi sorun haline dönüşmüştür.

Ürün seçim sorununu oluşturan nedenler:

- i. Yapı ürünlerine ilişkin,
 - o Yapı açığının artması ile ürün seçiminde karar verme süresinin kısalması,
 - o Ürün türlerinin artması,
 - o Aynı tür ürünlerin pek çok firma tarafından üretilmesi,
 - o Ürün pazarındaki rekabetin uluslararası düzeye çıkması,
 - o Ürün özelliklerinin yeni test metodları ile ölçülebilir hale gelmesi,
 - o Ürün özelliklerinin tasarım sürecine atlayarak önem kazanması vb.
- ii. Kullanıcıya ilişkin,
 - o Sosyal yapıdaki değişmelere bağlı olarak kullanıcı eylemlerinin çeşitlenmesi, gereksinmelerin değişmesi, artması, karmaşıklaşması,
 - o Kullanıcıların fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik özelliklerinin yeni ölçme yöntemleri ile ölçülerek önemlilik derecelerinin -ölçütlerin- belirlenmesi vb.

Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ağırlık kazanan bu sorunun çözümüne yönelik olarak dış ülkelerde kurulan büyük araştırma merkezlerinde ürün bilgilerinin toplanması, düzenlenmesi ve iletişimde tüm karar vericilerin ortak bir dil ile karşılıklı anlaşmalarını sağlayabilecek "Bilgi İletişim Sistemleri"nin /1/ yanısıra rasyonel seçime yardımcı

/1/ Bkz. 4. Bölüm



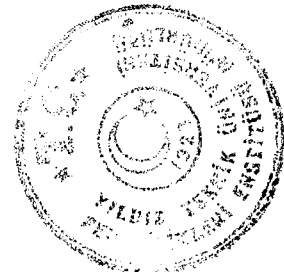
olacak değişik yaklaşım ve yöntemlerin geliştirildiği görülmektedir /2/. Özellikle sorunun bir bütün olarak ele alınıp çözüldüğü Japonya'da "Konstrüksiyon Bakanlığı" bünyesinde kurulan Yapı Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yöntem /3/ bilgisayara uyarlanmıştır. Bugün kullanıcının deprem anında bile eylemlerini yapı içinde devam ettirebilmesi ve yapının en az hasarla ayakta kalması veya en az onarımla kullanılabilmemesinin sağlanmış olması, soruna yaklaşım ve bakış açısının ne kadar önemli olduğunun kanıtı sayılabilir.

Ülkemizde ise "Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu" bünyesinde yer alan Yapı Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenen çeşitli projeler /4/, ile üniversite bünyelerinde yapılan doktora çalışmalarında /5/, ürün seçimindeki sorunları içeren konular ele alınmıştır. Ancak doğrudan "Yapı Ürünlerinin Seçimi" sorununa yönelik bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada sorunun çözümüne yönelik ve birbirleri ile doğrudan ilişki içinde bulunan biri temel diğeri alt olmak üzere iki amaç vardır.

Temel amaç ürün seçiminde kullanıcı adına seçim yapacağı varsayılan tasarımcı veya tasarım ekibinin eylemlerine yardımcı olacak bir "Ürün Seçim Yöntemi"nin geliştirilmesidir. Alt amaç ise, yapı ürünlerinin üretim-tüketim döngüsünde rol alan tüm karar vericilerin kullanılabilecekleri ortak bir dili içeren ve ürünlere ait denetlenmiş bilgilerin kısa bir sürede elde edilebileceği, ürünlerin kullanımlarından sonra oluşan deney ve gözlemlerin toplanabileceği ve sonuçta günün koşullarına uygun olabilecek bilgi akışının sağlanabileceği bir "Bilgi İletişim Modeli"nin geliştirilmesidir.

-
- /2/ Bkz. 2. Bölüm
 /3/ Bkz. Ref.12
 /4/ Bkz. Ref. 82
 /5/ Bkz. Ref.(24).

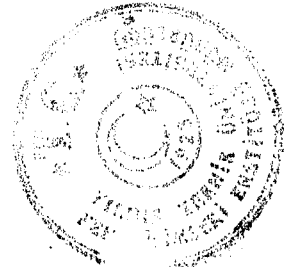


Ancak asıl amaç olan "Ürün Seçim Yöntemi"nin geliştirilmesinde konunun çok boyutlu olması nedeniyle yöntem "Eleman Düzeyi" ile sınırlandırılmıştır. Alt amaçta ise yukarıda anılan karar vericilerin ortaklaşa çalışmasını gerektiren bir "Bilgi İletişim Modeli"nin kurulması ve işlerlik kazandırılmasında tek kişinin çalışması doğal olarak değer disiplinler açısından bazı eksiklikleri giderememektedir. Bu nedenle geliştirilecek modelde gereksinilen tüm ürün bilgilerinin toplanması, düzenlenmesi kapsamı dışı bırakılarak eleman düzeyindeki seçimlerde gerekli olabilecek bilgiler, geliştirilecek olan yöntem içeriğinde ele alınacaktır.

Günümüz koşullarına uygun bir bilgi iletişiminin kurulması ve ürün seçiminde sistemli bir seçimin adımlarını belirleyen bir yöntemin geliştirilmesi ile yukarıda belirtilen sorunların çözüleceği varsayılmaktadır.

Çalışmada, belirlenen sorunların ve bunların çözümüne yönelen sınırları çizilmiş amaçların gerçekleştirilmesinde, genelde üç aşamadan oluşan bir yöntem izlenecektir. İlk aşamada konuların bir bütün olarak incelenmesinde kullanılabilecek yaklaşım ve yöntemler incelenecek ve her iki konuyu da içeren yapı ürünleri seçim sistemi tanımlanacaktır. İkinci aşamada bu sistem çevresinde yer alan Bilgi İletişim Sisteminin geliştirilmesi için var olan sistemler incelenerek kullanılma olanakları belirlenecektir. Üçüncü aşamada rasyonellik ilkelerine dayalı bir ürün seçim yönteminin adımları belirlenerek çalışmanın sonuçları elde edilmiş olacaktır.

Ayrıca geliştirilecek ürün seçim yöntemi bir uygulam ile örnekleneyecektir.



2. BÖLÜM: YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİNDE KULLANILABİLECEK YAKLAŞIM VE YÖNTEMLER

Ürün seçiminde kullanılma olasılığı gösteren yaklaşım ve yöntemlerin yanısıra, yöntem olarak bütünlük göstermeyen fakat "seçim yardımcıları" olarak kullanılabilecek liste, şema, profil, vb. teknikler aşağıda görülen başlıklar altında gruplandırılarak incelenmiştir.

- o Gereksinme ve Özelliklere Dayalı Yaklaşımlar ile Yöntemler
- o Yeni Ürün-Sistem-Geliştirme Amacına Yönelik Teknikler
- o Değerlendirme ve Değerlendirme Amacına Yönelik Teknikler
- o Karar ve Karar Yöntemleri.

Bu tür bir gruplandırmanın temel nedeni ürün seçiminin, genel olarak belirli bir amaca yönelik gereksinimleri ve bu gereksinimleri karşılayabilecek özellikteki ürün seçeneklerini oluşturma, değerlendirme ve karar süreçlerini içermesidir.

2.1. GEREKSİNME VE ÖZELLİKLERE DAYALI YAKLAŞIM İLE YÖNTEMLER

Ürün seçimi, belirli gereksinimler ve özellikler göz önüne alınarak yapılabilir. Gereksinme, ulaşılmak istenilen amacı veya beklenen performansı ve bir takım kesin kuralları içeren bir kavramdır. Özellikler ise gereksinimleri karşılayan ürünlerin niteliklerini, kalite veya performansını tanımlar ve genel metodlar, gerekli veriler ile ortaya çıkarlar (1).



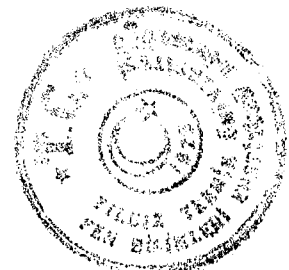
Gereksinmeler değişik bakış açılarına göre çeşitli yöntemler ile (gereksinme profilleri, gereksinme özellikleri, gereksinme matrisleri vb.) gruplanabilirler. Gereksinmelerin işlevlerine göre gruplanabileceğini ancak, özelliklerin de dikkate alınması gerektiğini belirten T. Cronberg (2) özellikleri şöyle gruplamıştır;

- o Strüktürel ve işlevsel özellikler,
- o Niteliksel ve niceliksel özellikler,
- o Teknik özellikler ve subjektif değerlendirmelere dayalı özellikler.

İşlevlerin ve özelliklerin beraberce temel gruplara ayırabileceğini, gereksinmelerin yapı veya yapı ürünlerinin özelliklerine göre daha ayrıntılı olarak gruplanabileceğini belirten R. Baehre (3)'ye göre temel gruplar aşağıda görölmektedir.

- I. Taşıma dayanımı,
- II. Sertlik,
- III. Dayanıklılık,
- IV. Yangına karşı direnç,
- V. Ses izolasyonu,
- VI. Isı izolasyonu,
- VII. Estetik.

İşlevlerin dikkate alındığı gereksinme matrisleri üzerinde çalışan N. Antoni (4) "İlkokul Yapıları İçin Özellikler" adlı raporunda, bu tip binalar için gerekli özellikler ve yapı ürünlerine ait matrisler hazırlamıştır. Gereksinmeleri yapının işlevine, iklim şartlarına ve yapım tekniğine göre sınıflandırmakta, özellikleri ise, genel özellikler, izolasyon ve dış yüzey özellikleri olarak ele almaktadır. Tablo 2.1'de "dış duvar için" gereksinme matrisi örneği görölmektedir.

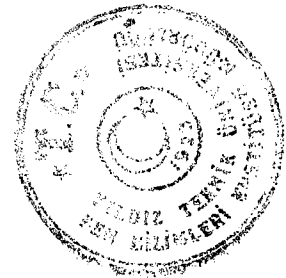


Tablo 2.1. Özellikler İçin Gereksinme Matrisi (4)

	DIŞ ÖZELLİKLER - DIŞ YÜZEY	DIŞ DUVARLAR
	GENEL ÖZELLİKLER	
	İZOLASYON ÖZELLİKLERİ	
	DIŞ ÖZELLİKLERE BAĞLI İÇ YÜZEY ÖZELLİKLERİ	

ÖZELLİK	SINIF 0 = Özelliksiz gerek.	SINIF 1	SINIF 2	SINIF 3	SINIF 4	SINIF 5	SINIF 6	SINIF 7	SINIF 8	SINIF 9 = Özel Gerek.
GENEL ÖZELLİKLER	1	2	3	4	5	6	7	8		
A01 Esneklik (Kullanılabilirlik)	sökülür cilalanır tekrar kurulmaz	sökülür cilalanmaz tekrar kurulmaz	sökülür cilalanır tekrar kurulur	sökülür cilalanmaz tekrar kurulur	-	-	-	-	-	-
A02 Kalınlık (max)	1M	1,5 M	2 M	2,5 M	3 M	3,5 M	4 M	-	-	-
Kurulabilirlik A10 Isıtma Sis. A11 Havalan.Sis. A12 Elektrik S.	Dış tesisatın belirli bir yere montajı	Dış tesisatın montajı ve belirli yerlere tesisat döşenmesi	Dış tesisatın döşenmesi, montajı ve yapı içinde belirli yerlere tesisat döşenmesi	Dış tesisatın genel olarak montajı	Dış tesisatın genel olarak döşenmesi ve montajı	Dış tesisatın genel olarak döşenmesi, montajı ve yapı içine genel olarak tesisat döşenmesi	-	-	-	-
İZOLASYON ÖZELLİKLERİ										
101 Isı izolasyonu K-değeri	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,25	-	-	-	-
102 Isı biriktirme kapasitesi (Kcal/m ² °C)	10-20	20-50	50-70	-	-	-	-	-	-	-
103 Buhar direnci iç rutubet	% 35	% 55	-	-	-	-	-	-	-	-
104 Yangına dayanım sınıfı	1/	B 30	B 60	-	A 60	-	-	-	-	-
106 Ortam Sesi direnci	1/	1/	1/	-	-	-	-	-	-	-
DIŞ ÖZELLİKLER - DIŞ YÜZEY										
Y01 Planlama	1/	1/	1/	-	-	-	-	-	-	-
Y02 Çönyesinde olma ve kesite uygun.	% 1	% 0,6	% 0,3	% 0,4	-	-	-	-	-	-
Y04 Eskime direnci	Çok düşük gereksinme	Düşük gereksinme	Orta gereksinme	Yüksek gereksinme	Çok yüksek gereksinme	-	-	-	-	-
Y05 Temizleyicilere dayanım	Nemli bezle	Su ve normal temizleyicilerle	Su-alkol-tiner vb. ile	Benzer sınıf +2 suyla çalkalama	Benzer sınıf 3 + suyla çalkalama	-	-	-	-	-
Y06 Yüklere karşı direnç	Rüzgar veya toprak basıncı	1/1	1/1	1/1	-	-	-	-	-	-
Y09 Darbe direnci	Düşük gereksinme	Orta gereksinme	Yüksek gereksinme	Çok yüksek gereksinme	-	-	-	-	-	-
Y11 Yağışlara dayanım	Zon 1	Zon 2	Zon 2	-	-	-	-	-	-	-
Y12 Dış yüzeyin rüzgar dayanımı	Az önlem-özen	Orta önlem	Çok önlem	-	-	-	-	-	-	-
Y13 Tutuşma direnci	Sınıf II	Sınıf I	Sınıf II Ateşe dayanıklı	Sınıf I Ateşe dayanıklı	Sınıf I yarmaz	-	-	-	-	-

1/ Ayırıcı özellik ve gereksinimler



Gereksinme ve özelliklere dayalı yaklaşım ile yöntemler gruplandırılarak sırayla incelenmiştir.

o Performans yaklaşımı

- Performans Analizi - Black-Christensen Yöntemi
- Kullanıcı Gereksinimleri Analizi-Cronberg Yöntemi
- Performans Gereksinimleri - Japon Yöntemi

o Hillerborg Yöntemi

o Fischmeister-Larsson Yöntemi

o Hill Yöntemi

o Patterson Yöntemi

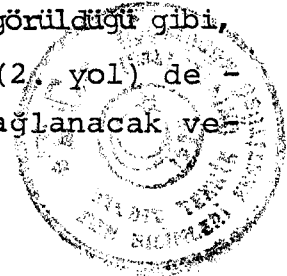
o Sentler Yöntemi

2.1.1. PERFORMANS YAKLAŞIMI

Anlam alanı "fonksiyon"a göre daha geniş olan performans kavramı yapı ve yapı ürünleri düzeyinde ele alındığında "sonuca varmak için kullanılan özel metodlara girmeden, kullanıcı gereksinme ve isteklerini karşılamak üzere sistem, bileşen veya gerecin istenilen özelliklerini ifade eden düzenli bir yöntem" (5), veya ürün performansı "yapıda kullanıldığı son biçimleniş durumundaki özelliklerine bağlı davranış" (6) olarak tanımlanabilmektedir.

Performans kavramı, kullanıcı gereksinimlerine dayanan, gereksinme, ölçüt, değerlendirme teknikleri, şartname, standart ve kodlar olmak üzere hiyerarşik bir düzen içinde geliştirilmiş, her bir aşamanın bir öncesine göre daha kesinlik kazandığı tanımlayıcılardan oluşmaktadır (7). Kullanım alanı oldukça geniş olan performans tanımlayıcıları yapı ürünlerinin bilgi toplama ve değerlendirme, ürün geliştirme karar verme konularında da bir yaklaşım aracı olarak kullanılmaktadır.

Yapı ürünlerinin performans yaklaşımı ile herhangi bir düzeyinde yapılacak değerlendirme işlemi, diğer düzeylerden sağlanan verilere bağlı olmaktadır. Örneğin, eleman düzeyinde yapılacak bir performans değerlendirmesinde hangi düzeylerden veri alınabileceği ve izlenecek yolun uygunluk derecesi araştırıldığında, en uygun yolun Tablo 2.2'de görüldüğü gibi, elemanın kendi düzeyinde elde edilen verilerle (2. yol) değerlendirilmesi olup ancak 4. ve 6. yollardan sağlanacak verilerin de gerekli olduğu görülmüştür (8).



Tablo 2.2. Eleman Düzeyinde Performans Değerlendirmesinde İzlenecek Yollar (8)

İzlenecek yol	1	2	3	4	5	6	7
Düzeyler							
Alan (Mekan)	X						
Eleman	↓	X	↑	↑	↑	↑	↑
Ürün			X	X		X	
Malzeme				X	X	X	
İç Yapı						X	X
1.oylama oranı %	18.4	22.4	14.5	18.4	3.9	19.7	2.6
2.oylama oranı %	13.4	21.9	18.3	20.7	3.7	20.7	1.2

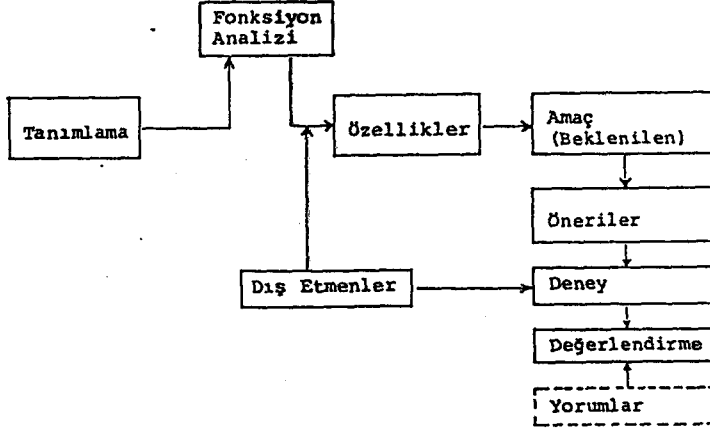
2.1.1.1. Performans Analizi, Black-Christensen Yöntemi

Performans yaklaşımına dayalı çalışmalarda performans belirleyicilerinin (gereksinme, ölçüt, şartname, standart gibi) elde edilmesinde ilk aşama olarak kullanılan performans anlamıdır.

Yapı ürünlerinin, performans analizi ile performans gereksinmelerinin belirlenmesinde ürünün bünye yapısını etkileyen dış etmenlerin tanımlanması, sınıflandırılması ve bunlara bağlı gereksinme ve amaçların saptanarak değerlendirilmesi ile ürünün fonksiyonuna bağlı "iç etmenlerin" ilişkisinin kurulması önerilmektedir (9).

Ancak bu ilişkinin kurulmasında pratik kullanımlı tariflerin yapılması gereğini vurgulayan K. Black, ve G.Christensen, performans analizi için bir çalışma metodu önermişlerdir (10). Şekil 2.1'de görülen çalışmayönteminde fonksiyon analizi, formülasyon, değerlendirme ve kontrol sistemi kullanılmış ve taşıyıcı olmayan bir iç duvarın performans analizine (Bkz. Tablo 2.3) örnek verilmiştir.





Şekil 2.1. Performans Analizinde Çalışma Yöntemi (10)

Tablo 2.3. Taşıyıcı Olmayan Bir İç Duvarın Performans Analizi (10)

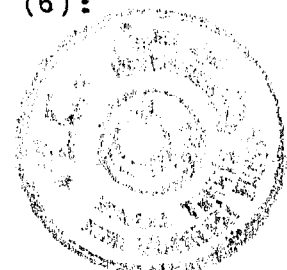
	FONKSİYON	ETKİ	ÖZELLİK	CIB ^{a)}
1	Fiziksel ayırıcı olmalı	Statik ve dinamik kuvvet	Kuvvetli ve sert olmalı	4.01
2	Akustik izolasyon	Sese maruz kalacak	Ses izolantı olmalı	4.09
3	Termik izolasyon	Sıcak veya soğuk gelebilir	Termik izolant olmalı	4.07
4	Görsel izolant olmalı	Işık	Görsel ayrıcalık	4.08
5	Güvenilir olmalı	Bölünmemek	Stabilite	4.01
6	Yanıcı olmamalı	Yangın	Yangına dayanıklı	4.02
7	Ayrışmaya dayanıklılık	Kimyasal, fiz. biy. ayrışma	Eskimeye dayanıklılık	4.14
8	Higrotermik denge olmalı	Nem ve sıcaklık	Higrotermik stabilite	4.04
9	Sabit ısıda olmalı	Isı dalgası	Isıya dayanıklılık	4.07
10	Basınç dayanımı olmalı	Statik kuvvet yoğunluğu	İç kuvvetlere dayanım	4.01
11	Darbe dayanımı olmalı	Dinamik kuvvet	Dış kuvvetlere dayanım	4.01
12	Güneşe dayanımı olmalı	Donatım etkisi	Donatım eleman geçebilmeli	4.01
13	Geçiş yeri sağlayabilmeli	Dinamik kuvvetler	Geçiş imkanı (kapı)	-
14	Fazla ısınmamalı	Isı dalgası	Isı depolayıcılık	4.07
15	Güzel görünümle olmalı	-	Dış görünüm	4.14
16	Sesi absorbe etmeli	Ses emme	Sesi yok etme	4.09
17	Detaylandırma kolaylığı	-	Birlikte inşa edebilme	-
18	Detay işlenebilmeli	Taşıma, depolama, montaj	Taşıma-montaj edebilme	-

a) CIB Report No 18 Afşan, Master List for Components (Engelsk udgave 1972).

Performans analizi yapılarak performans gereksinmelerinin belirlenmesi yapı ürünlerinin her düzeyi için uygulanabileceğini belirten T. Sneek (11), "dış etmenlerin" her düzey için aynı önemi taşımadığı ve bu nedenle belli düzeylerde kullanılacak özellik değerlerinin belirlenmesinde dış etmenlerin önem derecesine göre hazırladığı matriste (Bkz. Şekil 2.2), yük ve kuvvet, su ve nem, ısı, yangın, ses, zaman gibi dış etmenler ile ekonomik etmenlerin, yapı ve daha alt düzeylerde öncelikli etmen olduğunu vurgulamakta, performans gereksinmelerini aşağıdaki gruplara ayırmaktadır (6):

R1. Kullanıcı gereksinimleri

R1.1. Fizyolojik



- R1.2. Antropometrik
 R1.3. Psikolojik
 R1.4. Sosyolojik

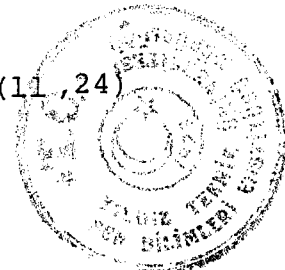
R2. Teknik (fiziksel ve kimyasal) gereksinimler

- R2.1. Yük ve kuvvetler
 R2.2. Su ve nem
 R2.3. Isı
 R2.4. Yangın
 R2.5. Hava ve gazlar (toz içeren toksik duman)
 R2.6. Elektrik
 R2.7. Ses
 R2.8. Radyasyon
 R2.9. Gereç ve ürünler
 R2.10. Hayvanlar, bitkiler ve mikro organizmalar.

R3. Ekonomik gereksinimler

DÜZEYLER														
	Bölgesel Yapı	Şehirsal Yapı	Kırsal Yapı	Yapı Grubu	Yapı	Mekan	Yapı Parçası	Yapı Elemanları Birleşimleri	Yapı Elemanı	Yapı Elemanı Parçaları	Ürün Birleşimleri	Ürün	Malzeme	İç Strüktür
DISSAL														
ETMENLER														
R1 İnsana İlişkin Etmenler														
R11 Fizyolojik	12	17	17	17	22	20								
12 Antropometrik						16	12							
13 Psikolojik	16	17	14	17	14	17								
14 Sosyolojik	21	24	19	23	15	15								
R2 Çevresel Etmenler														
R21 Yükler ve Kuvvetler					18	16	23	24	22	21	19	14	12	
22 Su ve nem					16	16	20	21	21	20	19	21	18	
23 Isı					12	10	14	18	20	15	16	16	15	14
24 Yangın					11	15	19	21	19	12	14	15		
25 Hava ve gazlar						12								
26 Elektrik														
27 Ses		13		17	18	18	20	18	19	15		10		10
28 Radyasyon														
29 Malzeme ve Ürünler											11	12	10	
210 Halk	11			11										
211 Hayvanlar, Bitkiler			1											11
212 Makinalar, Taşıyıcılar		12												
213 Döşem ve Aygıtlar														
214 Zaman									11	13	14	16	17	15
R3 Ekonomik Etmenler	18	19	17	21	21	10	15	11	14	10			10	
R4 Kuralsal Etmenler	17	15	12	16										

Şekil 2.2. Dış Etmen-Ürün Düzeyi İlişki Matrisi (11, 24)



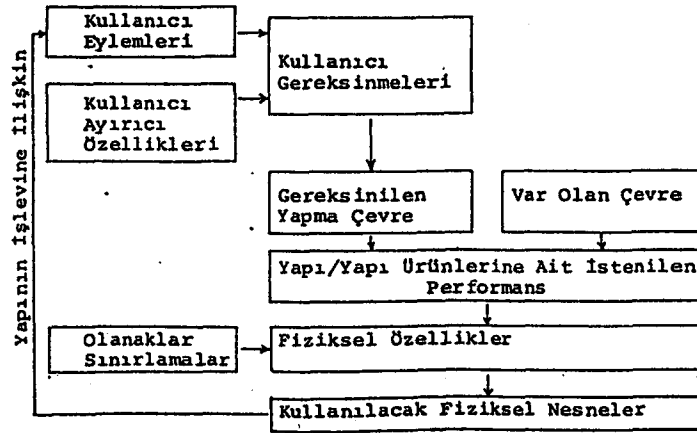
2.1.1.2. Kullanıcı Gereksinimleri Analizi-Cronberg Yöntemi

Kullanıcı gereksinmelerine bağlı olarak yapı ürünlerine ait performans gereksinimleri belirlenebilmektedir. Ancak bu belirlenmelerde kullanıcı gereksinmelerinin tanımlanması ve performans gereksinmelerine dönüştürülmesi gerekmektedir.

Bu konuda çeşitli çalışmaları bulunan T.Cronberg, kullanıcı gereksinmelerinin, yapı veya yapı ürünlerine ait performans gereksinmelerine dönüşümünü sağlayan bir model önermektedir (2), (Bkz. Şekil 2.3). Bu modelde yer alan adımlar şöyledir:

- o Kullanıcı gereksinimleri, yapının işlevine ilişkin kullanıcı eylemleri ile kullanıcı ayırıcı özelliklerine bağlı olarak tanımlanmakta, (Bkz. Tablo 2.4),
- o Kullanıcı gereksinmelerinden gereksinilen yapma çevre elde edilmekte, bu yapma çevre gereksinimleri,
- o Var olan çevre ve eldeki olanaklar, sınırlamalar da göz önüne alınarak yapıdan beklenen performans gereksinmelerine dönüştürülmekte,
- o İstenilen performans gereksinmelerine göre fiziksel özellikler düzenlenmekte,
- o Düzenlenen fiziksel özelliklere dayalı, yapı veya yapı ürünlerinin temel işlevleri ile bağıntılı olarak kullanılacak fiziksel nesneler belirlenmektedir.

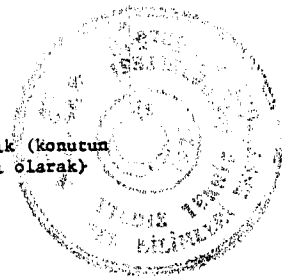




Şekil 2.3. Kullanıcı Eylemleri ile Kullanılan Nesne Arasındaki İlişki Modeli (2).

Tablo 2.4. Kullanıcı Eylemleri -Ayırıcı Özellikleri- Gereksinimleri İlişkisi (2)

KULLANICI EYLEMLERİ	KULLANICI AYIRICI-ÖZELLİKLERİ	KULLANICI GEREKSİNİMLERİ
Nefes alma	Fizyolojik	Kullanışlılık ve erişebilirlik
Yeme		
İçme		
Uyuma		
Dinlenme		
Terleme		
Boşalma		
.....		
Yürüme	Fizyolojik - Devinme	
Koşma		
Atlama		
Oturma		
Ayakta durma		
Sürme		
Binme		
Yüzme		
Kayma		
.....		
Tutma		
Kaldırma		
Taşıma		
Açma		
Kapama		
Dönme		
İtme		
Çekme		
.....		
İşitme	Fizyolojik - Duyusal	Algılama - Konfor
Görme		
Koku alma		
Tatma		
Dokunma		
Farketme		
Anlama		
Hatırlama		
Uyum yapma		
Saptama		
Düşme	Fiziksel	Emniyet
Yanma		
Sıkışma		
Uyuma		
Düşürme		
Dökme		
.....		
Karşı çıkma	Sosyolojik	Sosyal uyum
Geri çevirme		
İlişki kurma		
Ayrılma		
Katılma		
Üstün olma		
.....		
Doğurma	Sosyolojik	Kullanışlılık (konutun ömrüne bağlı olarak)
Büyüme		
Evlenme		
İhtiyarlık		



2.1.1.3. Performans Gereksinimleri - Japon Yöntemi

Japon Yapı Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yöntemde yapı ürünlerinin performans gereksinmelerine dayalı olarak seçimi ve kullanımına çözüm aranmış, ilk aşamada belirli gereksinimleri karşılayan ürünlerin özellikleri sınıflandırılmış, ikinci aşamada tüm ürünlerin özellikleri incelenerek gereksinmelere dayandırılmış, üçüncü aşamada ise gereksinimleri en iyi karşılayan ürünleri seçmek için mantıksal bir yol izlenmiştir (12), (Bkz. Şekil 2.4).

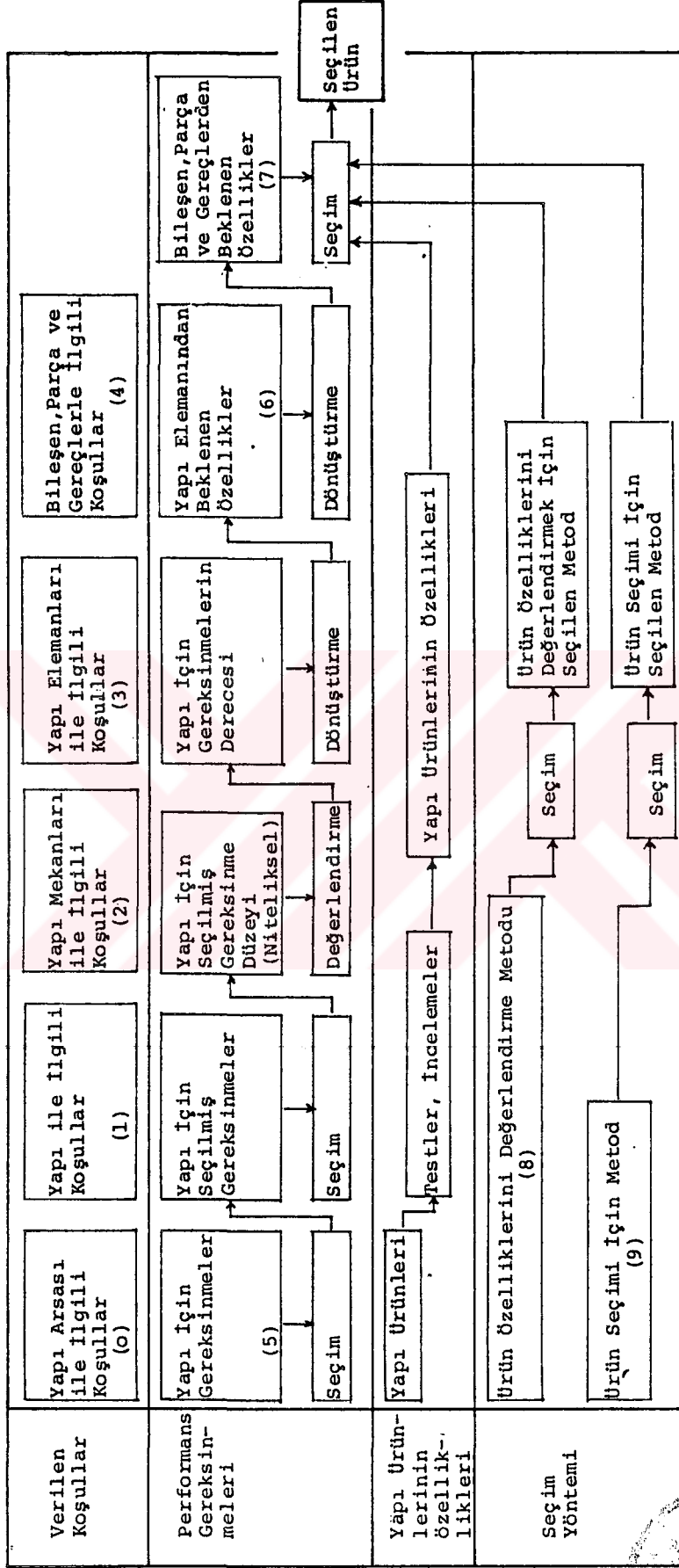
Yöntemde, ürün seçiminde söz konusu olacak düzeyler bileşen, eleman, ünite ve yapı olmak üzere sınıflandırılmakta ve seçim işlemi aşağıdaki sırayla yapılmaktadır:

- Ürün seçim düzeyinin belirlenmesi.
- Ürünlerin kullanımı ile ilgili koşulların tanımlanması ve düzenlenmesi, tüm koşullar Tablo 2.5'de görüldüğü gibi beş gruba ayrılarak sınıflandırılmış ve her bir grup on altı gruba bölünmüştür.
- Verilen koşullara bağlı olarak yapı için performans gereksinmelerinin seçimi; performans gereksinimleri 10 temel etmen, 100 alt-etmene (Bkz. Tablo 2.6) bağlı olarak belirlenmektedir.
- Yapı için belirlenen performans gereksinmelerinin yapı ürünlerinden beklenen özelliklere dönüştürülmesi.

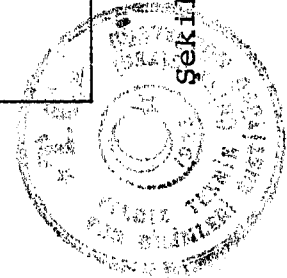
Bu dönüştürme işlemi iki aşamada yapılmaktadır.

- Eleman için gerekli özelliklerin belirlenmesi,
- Elemanı oluşturan bileşen, parça ve gerecin gerekli özelliklerinin belirlenmesi.
- Verilen koşullar göz önüne alınarak söz konusu olabilecek ürünlerin özellikleri veya performansına ilişkin değerlerin seçilecek bir değerlendirme metodu ile saptanması.
- Performans veya diğer özelliklere ilişkin bulunan değerlerin beklenen özellikler ile karşılaştırılması yolu ile uygun ürünlerin seçimi.



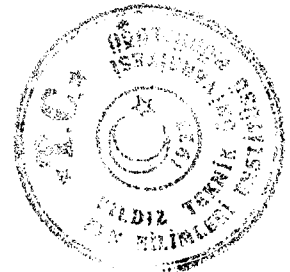


Şekil 2.4. Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi Şeması (12)



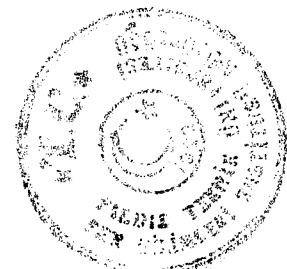
Tablo 2.5. Yapı Ürünleri Seçim Sistemi

Sınıflandırma										
Adım	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(0) Arsa ile ilgili şartlar	Yer	Yükseklik	Yapı	Arsa	Zelzele	Rüzgar	Yağış	Kar	Sıcaklık	Gürlüklü bölge
(1) Yapı ile ilgili şartlar	Kullanma	Sınıf	Kullanım	Yapı	Döşeme	Yükseklik	Kat	Strüktür	Konstrüksiyon	Konstrüksiyon
(2) Yapı mekânları ile ilgili şartlar	Kullanma	Sınıf	Kullanım	Yapı	Alan	Hacim	Yükseklik	Uyarılma	Döşeme	Birleştirilmiş mekânların tipi
(3) Yapı elemanları ile ilgili şartlar	Çeşit	Şekli	Strüktür	Kullanım	Uzunluk	Genişlik	Kalınlık	Eğim	Uyarılma	Birleştirilmiş mekânların tipi
(4) Bileşen, parça, gereç ile ilgili şartlar	Yapı elemanının bileşenleri	Yapı elemanının bileşenleri	Sınıf	Kullanım	Şekli	Uzunluk	Genişlik	Kalınlık	Uyarılma	Uygulama
(5) Yapının fonksiyonel gereksinimleri	Dış etkenlerle ilgili gereksinimler	Su ile ilgili gereksinimler	Isı ile ilgili gereksinimler	Yarın ile ilgili gereksinimler	Işık ve Elekt. ile ilgili gereksinimler	Ses ve hava ile ilgili gereksinimler	Yapının dayanım ve dayanımı ile ilgili gereksinimler	İnsan ve diğer canlılar ile ilgili gereksinimler	Konstrüksiyon	Ekonomi ile ilgili gereksinimler
(6) Yapı elemanının fonksiyon gereksinimleri	Dış etkenlerle ilgili gereksinimler	Su ile ilgili gereksinimler	Isı ile ilgili gereksinimler	Yarın ile ilgili gereksinimler	Işık ve Elekt. ile ilgili gereksinimler	Ses ve hava ile ilgili gereksinimler	Yapı elemanının dayanım ve dayanımı ile ilgili gereksinimler	İnsan ve diğer canlılar ile ilgili gereksinimler	Konstrüksiyon	Ekonomi ile ilgili gereksinimler
(7) Parça, bileşen, gereç ile ilgili fonk. gerek.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
(8) p: sahip olunan özellikler, V: değer, d: gereksinim, k: sabit sayı	Değişik (çesitli)	$p \geq d$ ise kabul, $p < d$ ise red.	$p < d$ ise kabul, $p \geq d$ ise red.	d_1, p, d_2 ise kabul, $p < d_1$ ise red.	$V-k-p$	$V-k-p$	$V-f(p)$	$p < d$ ise kabul, $p \geq d$ ise red.	$p > p$ ise kabul, $V = f(p)$ ise red.	$d_1 > p > d_2$ ise kabul, $V = f(p)$ ise red.
(9) Ürün seçim metodu	Değişik	Tüm gereksinimleri karşılayan ürünlerin arasından en fazla gereksinimi karşılayan ürünü seçmek	Ekonomik gereksinimleri karşılayan ürünlerin arasından en fazla gereksinimi karşılayan ürünü seçmek	En fazla sayıda gereksinimi karşılayan ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip olan ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip ürünü seçmek	Tüm özellikler için en büyük toplam değere sahip ürünü seçmek



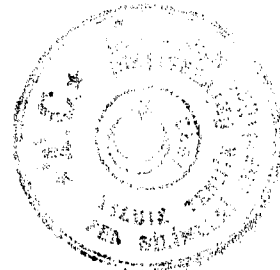
Tablo 2.6. Yapı İçin Etmenler - İşlevsel Gereksinimler (12)

NO	TEMEL ETMENLER	NO	ALT-ETMENLER	İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER
50	DIŞ ETKİLER (KUVVET)	0	Kendi ağırlığı	Kendi ağırlığına karşı güvenlik
		1	Hareketli yük	Kar ve hareketli yüke karşı güvenlik
		2	Darbe yükü	Darbe yüküne karşı güvenlik
		3	Vibrasyon	Vibrasyonu önlemek için güvenlik
		4	Sarsıntı etkisi	Sarsıntı yüklerine karşı güvenlik
		5	Rüzgar yükü	Rüzgar yüklerine karşı güvenlik
		6	Su basıncı	Su basıncına karşı güvenlik
		7	Bölgesel basınç	Bölgesel basınca karşı güvenlik
		8	Toprak basıncı	Toprak basıncına karşı güvenlik
		9	Eskime	Eskimeye karşı sağlamlık
51	SU	0	Su sağlama ve depolama	Su düzgün olarak sağlanmalı ve depolanmalı
		1	Pis su	Pis su doğru olarak atılmalı
		2	Drenaj	Düğüün kanallama ve sızıntı vb. önleme
		3	Su sızması	Suyun sızmasının etki ve zararlarının ve sızmasını önlenmesi
		4	Dış nem	Dış nem zararlarının ve nemin içeri sızmasının önlenmesi
		5	İç nem	İç nem yeterince emilmeli ve zarar vermesi önlenmeli
		6	Çiğ yoğunlaşması	Çiğden su oluşmasının önlenmesi
		7	Yağmur suyu	Yağmur suyunun içeri girmesinin önlenmesi
		8	Zemin suyu	Zemin suyunun içeri girmesinin önlenmesi
		9	Deniz suyu	Deniz suyunun zarar vermesinin önlenmesi
52	ISI	0	Güneş ısı	Güneşe karşı korunma
		1	Isı kaybı	Isı kaybı az olmalı
		2	Oda sıcaklığında değişme	Oda sıcaklığında değişme az olmalı
		3	Isıtma ve pişirme ısı	Isıtma, pişirme vb. ısılarından korunma
		4	Sürtünme ısı	Sürtünme ısılarından korunma
		5	Endüstriyel üretim	Endüstriyel üretim sırasında doğan ısıdan korunma
		6	Dönme ısı	Dönme ısılarından korunma
		7	Düşük sıcaklık	Düşük sıcaklığa karşı koyma
		8	Donma ve erime	Donma ve çözölmeye karşı korunma
		9	Don ve uyuşma	Donma ve uyuşmaya karşı emniyet
53	YANGIN	0	Dışarıda yangın	Dışarı çıkan yangına karşı koruma
		1	Dışarı uçusan kıvılcım	Kıvılcıma karşı emniyet
		2	İçeride yangın	Çıkışını ve yayılmasını önleme
		3	İç yangın	Çıkışını ve yayılmasını önleme
		4	Yangının yayılması	Yangın yayılmasını önleme
		5	Duman	Çıkmasını önleme
		6	Elektrik kaçağından yangın	Elektrik kaçağından yangın çıkması kesinlikle önlenmeli
		7	Yıldırımdan yangın	Yıldırımdan yangın çıkması önlenmeli
		8	İçten doğan tutuşma	İçten tutuşma olmamalı
		9	Kundakçılık	Kundakçılığa karşı emniyet
54	IŞIK VE ELEKTRİK	0	Gök ışığı	Gök ışığı yeterince girmeli
		1	Kırmızı ötesi dalga	Gerekli kırmızı ötesi ışık girmeli
		2	Ultraviyole	Ultraviyoleye karşı korunma
		3	Aydınlatma ışığı ve floresan	Kontrol edilmeli
		4	Görüş hattı	Görüş hattı kapatılmamalı
		5	Elektrik sağlama	Elektrik enerjisi emniyetle sağlanmalı
		6	Basıboş akım	Basıboş akım yaratılmamalı
		7	Statik elektrik	Statik elektrik yaratılmamalı
		8	Yıldırım	Yıldırımdan korunmalı
		9	Radyoaktif ışın	Radyoaktif ısınlardan korunmalı ve zarar vermesi önlenmeli



Tablo 2.6. (devamı)

NO	TEMEL ETMENLER	NO	ALT-ETMENLER	İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER
55	SES, HAVA VE GAZ	0	Gerekli dış gürültü	Gerekli dış gürültünün geçirilmesi
		1	Gerekli olmayan gürültü	Gerekli olmayan gürültüden korunmalı
		2	Oda gürültüsü	Oda gürültüsü emilmeli
		3	Ses	Sesin duyulabilirliği sağlanmalı
		4	Müzik sesi	Müzik dinlenebilmeli
		5	Vurma sesi	Yükselmemeli, taşınmamalı
		6	Havalandırma	Havalandırma yeterli olmalı
		7		
		8	İçerde hava akımı	İçerde hava akımı yeterli olmalı
		9	Gazlar	Gazlar emniyetle depolanmalı
56	UÇAN ŞEYLER	0	Toz	Yapışan toz dikkat çekmeli, silinmeli
	SIĞRAYAN VE YAPISAN ŞEYLER	1	Yapısıcı şeyler	Yapışan şeyler kolayca silinebilmeli
		2	Yağlar	Yağlar kanamamalı, yapışmamalı, kolayca silinebilmeli ve zarar vermemeli
		3	Asit ve alkaliler	Zarar vermemeli
		4	Tuzlar	Zarar vermemeli
		5	Radyoaktif izotop	Akmamalı ve kolayca temizlenmeli
		6	Duman	Dumanın kolayca girmesi önlenmeli, kurum yapmamalı
		7	CO ₂ , CO gibi diğer zararlı gazlar	Zararlı gazlar kolayca yok edilebilmeli, emniyet sağlanmalı
		8	Kir	Kirden zarar görülmemeli
		9	Uçan şeyler	Uçan şeylerden zarar duyulmamalı
57	DUYGU-İNSAN-HAYVAN VE BİTKİLER	0	Biçim ve şekil	Güzel ve konforlu olmalı
		1	Boyutlar	Boyutlar konforlu olmalı
		2	Renk	Renk uygun olmalı
		3	Dokunma	Dokunma ve tekstür konforlu olmalı
		4	Faaliyete karşı insan duyguları	Faaliyet karşısında insan iyi duygular edimeli
		5	Koku	Kötü koku olmamalı
		6	İnsan	Emniyet içinde iş yapmalı
		7	Kuşlar ve hayvanlar	Kuş ve diğer hayvanlar zarar vermemeli, evcil hayvanlar barınmalı
		8	Hasarat, zararlı hayvanlar	Zarar vermemeli
		9	Mantar ve bakteriler	Zarar vermemeli
58	YAPIM İŞLERİNİN YÜRÜTÜLMESİ	0	Biçimlendirme	Biçimlendirme işlemi kolay olmalı
		1	Birleştirme	Birleştirme işlemi kolay olmalı
		2	Yerleştirme	Kolay ve değiştirilebilir olmalı
		3	Bitirme	Bitim kolay olmalı
		4	Taşıma	Taşıma kolay olmalı
		5	Modül	Modüler koordinasyon düzeyi yüksek olmalı
		6	Boyutlarda doğruluk	Biçim ve boyut doğru, uygun olmalı ve birleşimi kolaylaştırmalı
		7	Denge	Yüksek olmalı
		8	Çalışabilme	İyi olmalı
		9	Onarım	Kolay olmalı
59	EKONOMİ	0	Ana malzeme maliyeti	Düşük olmalı (taşıma dahil)
		1	Diğer " "	" "
		2	İşçilik maliyeti	" "
		3	İnşaat maliyeti	" "
		4	İhale	Kolay olmalı
		5	İşlerin anlatımı	Kısa olmalı
		6	Bakım, yer değiştirme, -yeniden düzenleme-, yeniden inşa etme	
		7	Ömür	Uzun olmalı
		8	Üretkenlik	Yüksek olmalı
		9	Kesin maliyet	Düşük olmalı.



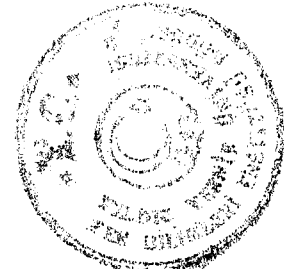
Performans gereksinmelerinin seçimi için Tablo 2.6'da görülen gereksinmeler, performans değerlendirilmesinde kullanılan beş temel kavram altında aşağıda görüldüğü gibi yeniden düzenlenmektedir.

- o Güvenlik,
- o Sağlık ve konfor,
- o Kullanılabilirlik,
- o Kalıcılık-ömür,
- o Ekonomi.

Belli bir performans gereksinmesinin önemlilik derecesi gereklilikler ve istenme olasılığına göre değerlendirilmektedir. Önemlilik derecesini açıklayan bu iki gösterge beş temel kavram için önemlilik derecesini;

- o Çok gerekli veya istenme olasılığı çok yüksek,
- o Orta gerekli veya istenme olasılığı yüksek,
- o Az gerekli veya istenme olasılığı az olmak üzere üç değerde verecek biçimde düzenlenmektedir.

Verilen koşullara bağlı olarak, performans gereksinmelerinin istenme olasılığı derecesine karar verme sistemi her performansa göre değiştiği için, her değişik koşula göre ayrı ayrı saptanmaktadır.



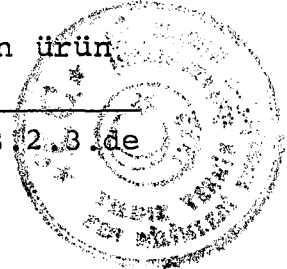
2.1.2. HILLERBORG YÖNTEMİ

Hillerborg (13) "Yapı Ürünleri Üzerine Genel Kurs" adlı çalışmasında ürün seçiminde bir takım kullanıcı gereksinmelerinin karşılanması (ısı, ses izolasyonu vb.) ve maliyet (bakım - işletme) konuları üzerinde durarak minimum gereksinmeleri (emniyet, sağlık vb.) karşılamak için kalitenin /1/, yeterli olduğunu belirtmekte ve yöntemini bir örnek vererek açıklamaktadır (Tablo 2.7).

Yöntemde takip edilen adımlar şöyledir:

- o Ürün seçiminde etkin olacak özelliklerin listelenmesi. Bu aşamada söz konusu edilen özellikler, işlevsel gereksinimlere bağlı olarak elde edilmektedir.
- o Özelliklerin önem ağırlıklarının bulunması. Bu adımda söz konusu olan seçeneklere özellikleri içerme düzeyine göre 1-5 arasında değişen bağıl değerler verilir, ayrıca her özellik için minimum gereksinimleri karşılayacak değerler belirlenir.
- o Seçeneklerin kalite değerinin bulunması. Minimum gereksinimleri karşılayan seçeneklerin kalite puanı önem ağırlık puanları ile çarpılır, bu çarpımların toplamı seçeneğin kullanım için kalite değerini verir.
- o Maliyetin hesaplanması. Bu adımda seçeneklerin m2 maliyetleri (yapım maliyeti % 70, onarım maliyeti % 30 ağırlıklı olmak üzere) ile ağırlık puanları çarpılır ve bu çarpımların toplamı alınır.
- o Değerlendirme. Seçeneklerin kalite değerleri ile maliyetleri karşılaştırılır.
- o Seçim. Kalite ve maliyet açısından akla en yakın ürün seçilir.

/1/"Kalite" kavramının çeşitli tanımları bölüm 2.3.2.3'de verilmiştir.



Tablo 2.7. Villa Mutfağı İçin Kaplama Türü Seçimi (13)

Seçenekler Özellikler	Önem ağırlığı	Minimum gerek - sinme	PLASTİK		PARKE		HALI		SERAMİK	
			Kalite puanı	Ağırlık puanı	Kalite puanı	Ağırlık puanı	Kalite puanı	Ağırlık puanı	Kalite puanı	Ağırlık puanı
Temizlenebilme	0,15	3	4	0,6	4	0,6	②		5	
Leke dayanımı	0,15	3	4	0,6	3	0,45	①		5	
Aşınma dayanımı	0,10	1	3	0,3	4	0,4	4		5	
Darbe dayanımı	0,10	2	3	0,3	3	0,3	4		4	
Isı ve yumaşıklık	0,20	2	4	0,8	2	0,4	5		①	
Yürüme emniyeti	0,10	2	4	0,4	3	0,3	5		①	
Görünüm	0,20	1	2	0,4	4	0,8	4		3	
Kalite Değeri				3,4		3,25				
Yapım maliyeti (kr/m ²)	0,7		20	14	70	49	40	28	80	56
Bakım, onarım maliyeti (kr/m ²)	0,3		20	6	10	3	20	6	0	0
Toplam maliyet				20		53		34		56

② Minimum sınırlama değeri

2.1.3. FISCHEMEISTER-LARSSON YÖNTEMİ

Araştırmacıların "Mekanik Konstrüksiyonlarda Ürün" konulu çalışmalarında (14) önerdikleri yöntemin (Şekil 2.5) amacı ürün seçiminde işlevsel gereksinimler ile özelliklerin birbirini tamamlayacak şekilde belirlenmesi ve maliyetin göz önünde bulundurulmasıdır. Karar aşamasında bir takım optimizasyona yarayacak parametreler kullanılmaktadır.

Yöntemde, gereksinimlerin, söz konusu işlevi karşılayacak ürünü, gerekli detayları, çevreyi aynı şekilde özelliklerin de ürünün normal ortamdaki özellikleri, işlenme şekli, kullanım ve bakım aşamalarında oluşacak değişiklikleri, maliyeti içerecek şekilde tanımlanması gerekmektedir. Bu amaçla bir takım tanımlama tabloları geliştirilmiştir (Bkz. Tablo 2.8 ve 2.9).

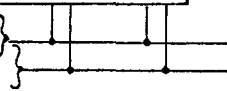


Tablo 2.8. Gereksinme-Özellik Tanımlama Tablosu (14)

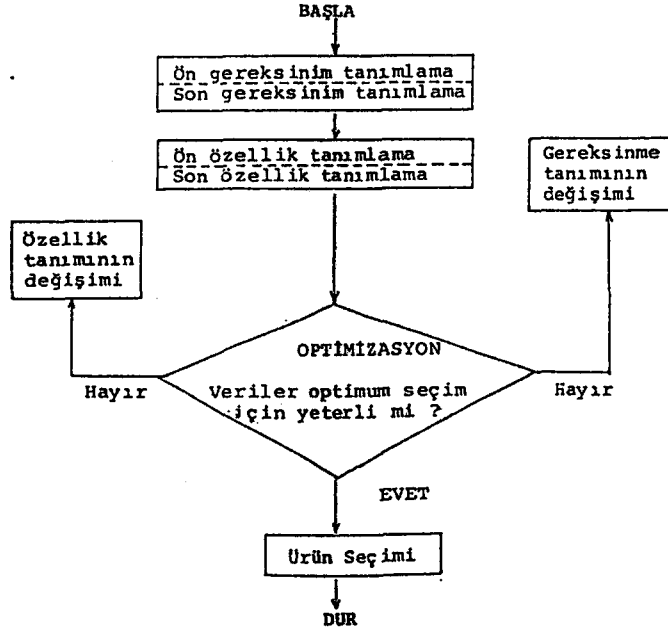
GEREKSİNME TANIMI	ÖZELLİK TANIMI	
MEKANİK ORTAM Şeklini korumak Yük taşıyıcı Gerilme Gerilme yoğunluğu Kesme dayanımı Darbe dayanımı Aşınma dayanımı Ağırlık dağıtıcı Enerji toplayıcı Plastik Elastik Kinetik Isı	Sertlik, aşınma direnci, yoğunluk Isıl genleşme katsayısı Elastisite-ve kayma modülü: E_p , G_p Emniyet gerilmesi, σ_{se} Akma dayanımı $\sigma(T,TF)_p$ Kırılma dayanımı, çekme dayanımı Yüzey bozulma dayanımı Yorulma dayanımı, yorulma hassasiyeti, paslanma- dan doğan kayıp, ısı değişimine dayanıklılık (termik güç - termo şok) Kırılma riski $G_s(E,T)$ $G_F(T)$ Darbeye dayanıklılık, dış yüzey dayanımı Çatlak dayanımı (kırılma tokluğu) $K_{IC}(T)$ Sürtünme gücü, sertlik, lokal yenileme özellikleri, yenileme bağlantıları Sertlik, emniyet gerilmesi: E-Modülü Kırılma sınırı veya esnekliği, darbeye dayanıklılık Sehım miktarı, $\sigma_s^2 E$ (yaylanma çalışması) Sürtünme katsayısı, ısı değişimine dayanım Isı kapasitesi, ısı geçirme miktarı, ısı genleşme katsayısı, ısı direnci	Zaman ve Isı Kombinasyonu Aşağıdaki konulara göre özelliklerin varyasyonları o Kimyasal birleşim, mikroyapı, imalat grubu, ısı işlem, dış yüzey işleme, çalışma ısısı, rölatif çalışma durumu (tartım)
KİMYASAL ORTAM İŞİN ORTAMI ELEKTRİK-MANYETİK ORTAM BİYOLOJİK ORTAM	Paslanmaya karşı dayanım Eskimeye karşı dayanım, optik özellikler (emme, yansıma, yayma) Elektrik direnci, manyetik geçirgenlik, doyum göstergesi, koersitiv güç Toksik ve oligodinamik özellikler, paslanmaya karşı dayanıklılık	
KALIP VE MALİYET (Şekil)	Döküme uygun olma: erime noktası, katılaşma süresi, akışkanlık, ısı kapasitesi, erime ısısı Şekillendirme yetisi: deformasyon katılaşması anotropi faktörü, gerilme sınırı durumu Kırılma esnekliği: Erichsen'in beyanatı ve değişik teknoloji test değeri. Kesilebilirlik: teknolojik test değeri Şekil ilişkisi-yarımamul, hazır şekil (hurda kayıpları, yeniden ele alınma kapsamı) Yenileme maliyeti Kontrol maliyeti Yoğunluk ve kilo fiyatı Dolaylı malzeme maliyeti	



Tablo 2.9. Gereksinme Tablosu (14)

KONSTRÜKSİYONDA MALZEMENİN İŞLEVİ <u>Örnek</u>	
Şeklini korumak	Poyra kapağı, oyun zarı
Yük taşıyıcı	Manivela kolu, dişli çark
Ağırlık dağıtıcı	Altlık, kurma
Enerji toplayıcı	
Elastik	Yay
Deformasyon enerjisi	Kaportadaki göçebilir alan
Kinetik enerji	Fren balatası, döşeme
ORTAM	
Mekanik ortam + Zaman + Isı	
Gerilme	
Gerilme yoğunluğu	
Kesme dayanımı	
Darbe dayanımı	
Aşınma dayanımı	
.....	
.....	
Kimyasal Ortam + Zaman + Isı	
Makroortam	
Nominal atmosfer/orta	Deniz havası, kara vahası
Kirlilik	Tatlı su, tuzlu su
Leke (Pislik)	Akü suyu, yakıt, yağlama
.....	
.....	
Mikro Ortam	
Atmosfer değişiklikleri	Nem, havadaki elektrolit
Taşıma ortamı	Hava akımları, durgun ortam
İŞİN ORTAMI + Zaman + Isı	
Işık	Renkler soluklaşır
Morötesi ışınlar	Plastik eskir
Kızıl ötesi ışınlar	Plastik yumuşama, metal eskir
	Radyatörler için: emisyon
	dayanımı
Röntgen ışınları	
Radyoaktif ışınlar	Organik malzeme dayanıksızlaşır
	Plastik kırılır, metal dayanık-
	sızlaşır.
Elektrik/Manyetik Ortam + Zaman + Isı	
Akım, sarj	Enerji hattı, antistatik yer
Elektrodinamik enerji etkisi	Bağlantı kırılganlığı, jeneratör
	hatları
Akım ısısı	Kıvılcım hasarı, yalıtım malzemesi
Elektroforez, yalıtım	bozulması
Topraktaki değişken akımlar	Galvaniz paslanmasından korunmalı
BİYOLOJİK ORTAM + Zaman + Isı	
Mikro organizmalar	Tahtanın aşınması, su taşıyıcı hücre-
	de aneorobik bakteri üremesi
Makro organizmalar	Jet motorlarında kuşlar, kemirgenler
	Gemilerde gövdede türeyen yosunlar
İŞLEVSEL ŞEKİL (FORM)	
İŞLEVSEL MALİYET	





Şekil 2.5. Mekanik Konstrüksiyonlar İçin Ürün Seçim Yöntemi Akış Şeması (14)

2.1.4. HILL YÖNTEMİ

Hill "Plastik-Ürün Seçimi ve Ürün Verileri" konulu çalışmada (15) atölye düzeyindeki yapımlar için gerekli olan plastiğin işlenmesini inceler. Çalışmada, yapımda deneysel ve pratik olarak edinilen bilgilerin ürün seçiminde ayrıntılı veri oluşturacağı belirtilmektedir. Hill'e göre özellikle plastik kökenli ürün seçiminde gerekli olan analiz işlemi yapılmadan, sadece iş deneyimine dayanarak seçim yapılmaktadır. Bu tür seçimlerin, ürün özellikleri ve maliyetlerine rağmen atölye düzeyindeki kullanımlarını motive ettiğini, bu durumun düzeltililebilmesi için ürün geliştirme ve yeni ürünler hakkında sistematik bilgi birikiminin gerekli olduğunu vurgulamaktadır.

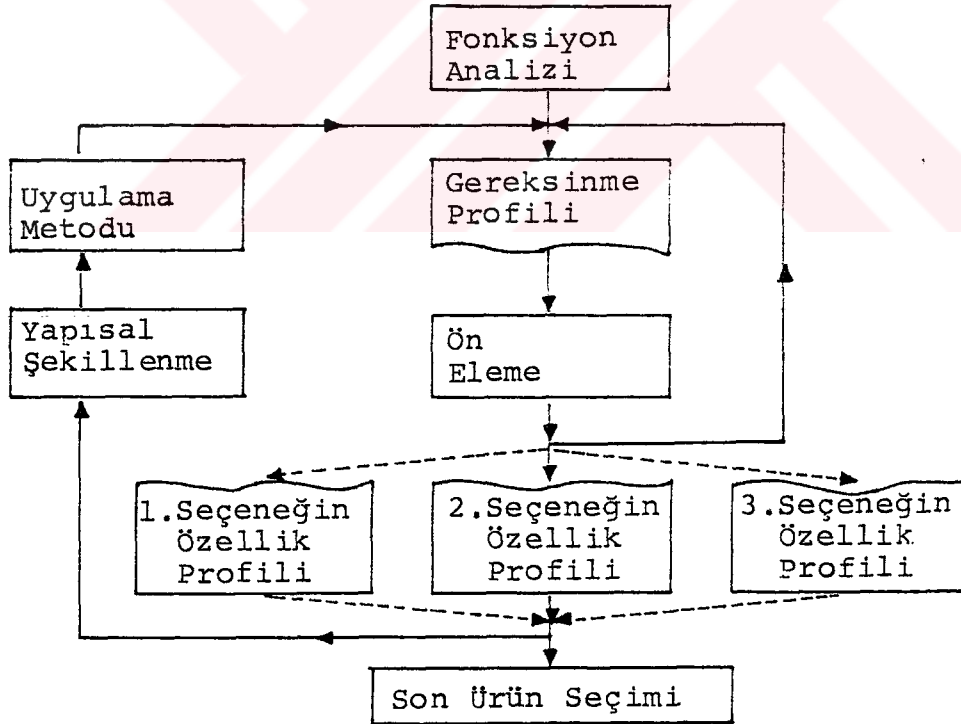
Hill'in ürün seçim yönteminde (Bkz. Şekil 2.6) izlenen adımlar şöyle sıralanmaktadır:

- o İşlevin tanımı-fonksiyon analizi,
- o Gereksinme profilinin düzenlenmesi,
- o Ürünlerin ön elemenden geçirilmesi,
- o Olası ürünlere göre özellik profillerinin düzenlenmesi,

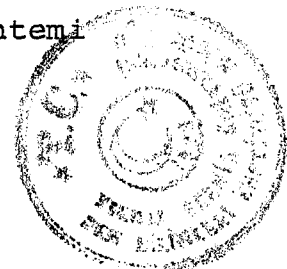


- o Yapısal detaylandırma-konstrüksiyon belirleme
- o Uygulama modelleri arasından seçim yapılması,
- o Ürün seçimi,
- o Model üretimi-üretim hedeflerinin düzenlenmesi,
- o Hedeflerin tekrar değerlendirilmesi.

Yöntemde, seçilen detay ve uygulama modeli ile gereksinme ve özelliklerin birbirini dengelemesi gözönüne alınarak ürün seçimi yapılır. Gereksinme ve özelliklerin tanımlanması, Fischmeister ve Larsson tarafından önerilen tanımlama tablolarına (14) göre belirlenmektedir. Ancak Hill'e göre tanımlama tabloları ile elde edilen bilgiler çok karmaşık ve gerçeğe göre çok ideal olmaktadır. Özellikle plastik kökenli ürünlerde ön bir seçim yapıldıktan sonra özellik profillerinin hazırlanmasını ve buna göre model oluşturularak işlevine göre denenmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır.



Şekil 2.6. Plastik Kökenli Ürünler İçin Seçim Yöntemi Şeması (15).



2.1.5. PETTERSSON (MERDİVEN) YÖNTEMİ

Pettersson "Ürün Seçim Tekniği" adlı çalışmasında (16) ürün standartları, sınırlamalar, uluslararası standartlar ve bunların uyarlanması durumlarındaki zorluklar, ürün seçiminde kullanılabilecek yardımcı dökümanlar, metallerin korozyon özelliği ve dış çevreye karşı dayanımları, metal-plastik karşılaştırması konularını incelemiştir. Ürün seçiminde metod ve seçim yardımcıları arasında ayırım yapmanın zorluğuna da değinen araştırmacı, özellikle metal kökenli ürünlerin seçiminde kullanılabilecek "Ürüne genel bakış" şemaları geliştirmiştir (Bkz.Tablo 2.10).

Ürün seçiminin bir takım mantıksal sıralamalarla dolu zor bir işlem olup, gereksinimler ve özellikler arasındaki bağlantının en doğru yol olduğunu belirten Pettersson genel olarak gereksinimlere ve ürün hakkında detaylı bilgilere dayanan "Merdiven Yöntemi"ni önerir (Bkz.Tablo 2.11).

Takip edilen adımlar şöyledir:

- I. Ürün grubu seçimi,
- II. Ürün tipi seçimi,
- III. Ürün türü seçimi,
- IV. Şekil ve boyut kontrolü,
- V. Dış yüzey kalitesi seçimi,
- VI. Diğer gereksinimler.

Verilen örnekten de anlaşılabileceği gibi,

I. Adım, metal grubu seçimi olup, seçeneklerin dayanıklılık ve sertlik özellikleri göz önüne alınarak ürüne genel bakış şemaları yardımıyla seçenekler belirlenerek değerlendirilmekte ve metal grubu seçilmektedir.

II. Adımda, seçilen metal grubundaki seçenekler tür açısından yine dayanıklılık ve sertlik özelliği göz önüne alınarak, maksimum ağırlık dayanımlarına göre değerlendirilerek metal türü seçilmektedir.



Tablo 2.10. Metal Türleri - Ürüne Genel Bakış Şemaları (16)

		↑ Artırma	↓ Azaltma	~ Etkisi Yok							Açıklama Sınırlamalar
İlk Tanıtının Yollayanın		Etkilenme Olasılıklarına ALUMİNYUM Dayanarak									
		Statik Dayanıklılık	Kabuk Dayanımı	Esneklik	Boyut Stabilitesi	Pas Dayanımı	Gerilme Korozyonu	Kesilebilirlik			
X	Bileşimi Cu, Zn, Mg, vb.	↑↑↑	↑	↓		↓↓	↑↓	↑↑	9 mm levhalar olamaz		
X	Bozulmama, temiz kalma		↑				↑				
X X	Ünite büyüklüğü-çekme	↑									
X	Soğuk işleme	↑↑	↑	↓	↓		↓	↑			
X	Çekme gerilmesi	~			↑↑	~	~	~			
X X	Isıl işlem-çözümlemesini sağlamak	-	-		↑↓						
	Isıl işlem-soğuk hava tekrar işlem	↑↑	↑	↓		↑		↑			
X	Isıl işlem - ısıtma	↑↑↑	↑	↓		(↓)		↑↑			
X X	Ani soğutma	↑	↑								
X	Boyutsal küçülme	↑	↑	↑							
X	Şekil verme		↑↑			↑					
X	Dış yüzeyi işlemek		↓			↑↑	↑	~			
									Özel ürünler için geçerlidir		

		↑ Artırma	↓ Azaltma	~ Etkisi Yok								Açıklama-Sınırlamalar
İlk Tanıtının Yollayanının		Etkilenme Olasılıklarına ÇELİK Dayanarak										
		Statik Dayanıklılık	Kabuk Dayanımı	Esneklik	Aşınma Dayanımı	Kaynak Yapılma	Boyut Stabilitesi	Korozyon Dayanımı				
X	Bileşimi C	↑↑↑	↑↑	↓↑	↑↑	↓		~	Büyük değer			
X	Bileşimi Cr-/Ni/Mo/ vb.	↑↑↑	↑↑	↓↑	↑↑	↑↓	↑↓	↑↑				
X	Temizlik-Sağlık	↑	↑	-	-	↑	-	↑				
X	Ünite büyüklüğü-küçülme	↑↑	↑	↑	-	-	-	-				
X	Soğuk işleme	↑↑	↑	↓	↑	~	~	↑				
X	Boyutta küçülme	↑↑	↑	↓	↑	~	~	~	Genelde soğuk işlemede yapılır			
X	Dış yüzey düzgünlüğü	~	↑↑	~	~	~	~	↑				
X	Esneklik	↑↑	↑	↑	↑↑	↓		~				
X	Sertlik	↑↑↑	↑↓	↓	↑↑	↑↓	↓	~				
X	Şekil verilebilme	↑	↑↑	~	~	↑	~	↑				
X	Dış yüzeyi işleme	~	↓	~	↑	~	~	↑↑				



Tablo 2.11. Metal Kökenli Ürünler İçin Seçim (Merdiven)
Yöntemi (16)

Adım	Başlangıç noktası Gereksinme-İstek	Alternatif Seçim	Kaynak	Yorumlar
1a.	Metal grubu seçimi	Metal-plastik metal	Ürüne genel genel bakış	Fazla pahalı
b.	Dayanıklılık sertlik	Metal		
2a b	Metal türü seçimi =1b	Çelik,titan- yum Alüminyum	Maksimum ağırlık daya- nımları	
3a.	Metal kalitesi seçimi	Al Cu veya Al 4n Al Zn	Alüminyuma genel bakış ürün standardı	Al Zn lehimlenebilir
b.	=1b			
c.	Form ve boyut kontrolü	Çubuk,profil	Şekil ve boyut standardı	
d.	İşlenme özellik- lerinin kontrolü	İzin	Ürün standardı	Isı ile işlenebilir
4.	Isıya dayanıklı- lık	-	Bakış açısı	
5.	Gerilim korozyonu	-	Bakış açısı	
6.	Diğer gereksinme- ler fiyat		Katalog	Kartoteks

III. Adımda seçilen metal türünün şekil, boyut, işlenme özellik-
leri göz önüne alınarak yine ürüne genel bakış şemaların-
dan yararlanılarak metal kalitesi(nitelikleri)belirlenir.

IV. Adımda seçilen nitelikteki metal türü için ısıya da -
yanım özelliği açısından şekil ve boyut kontrolü yapılır.

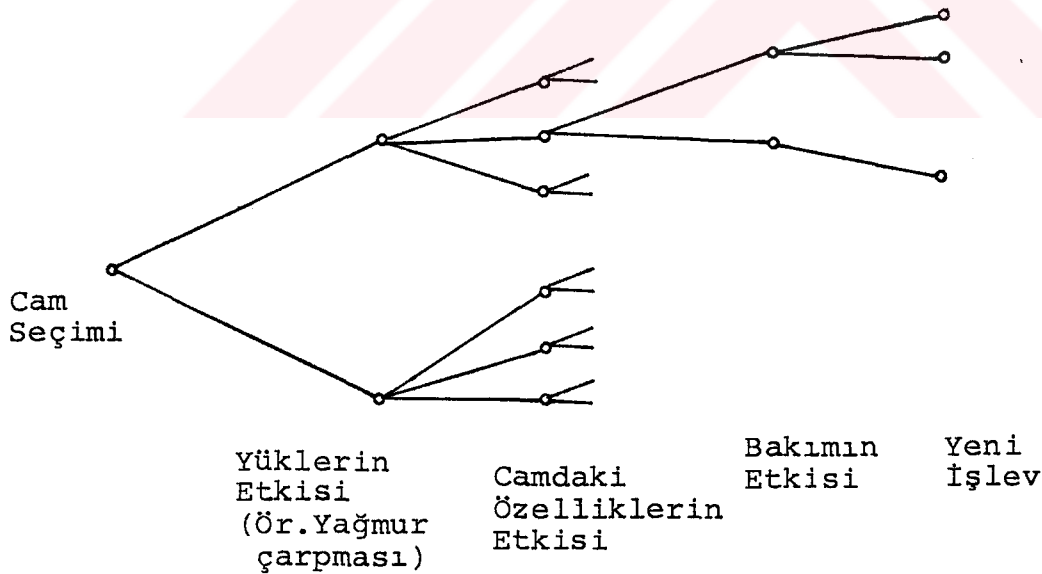
V. Adımda aynı tür ürün için gerilim korozyonu özelliği aç-
ısından dış yüzey kalitesi seçimi yapılır.

VI. Adımda dış yüzey kalitesi belirlenen metal türü diğer ge -
reksinmeler ve fiyat açısından analiz edilerek katalogdan
seçilir.



2.1.6. SENTLER YÖNTEMİ

"Yapıdaki Gereksinmelerin Analizi İçin Bir Metod" adlı çalışmasında (17) yapıım sürecinde oluşabilecek tüm riskleri göz önüne alarak, riskleri gereksinmelere bağlı olarak belirleyen bir yöntem önermektedir. Yöntemin temelini risk analizleri oluşturmaktadır. Risk analizlerini mümkün olan riskleri ortaya çıkaracak ve değerlendirecek bir sistem olarak görmektedir. Gereksinmeleri ulaşılması gereken amaçlar olarak görmektedir, esas sorunun risklerin sebep ve sonuçlarını bulabilmek olduğunu vurgulamaktadır. Risk analizlerini riski tanımlamak, risk türüne karar vermek, değerlendirmek gibi değişik aşamalarda ele almaktadır. Risk analizlerinin yapı için var olan riskleri değerlendirdiği için gereksinmelerin (emniyet, fonksiyon, süre vb.) niteliklerini belirleyen bir sistem olduğunu ve bu gereksinmelerin belirlenmesinde ileride oluşacak tüm risklerin göz önüne alınmasının gerektiğini, bunun için de karar ağacının kullanılabileceğini ve böylece seçim yapma olanağının sağlanabileceğini belirtmektedir (Bkz. Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Cam Seçimi İçin Karar Ağacının Kullanımı (17)



2.2. YENİ ÜRÜN - SİSTEM-GELİŞTİRME AMACINA YÖNELİK TEKNİKLER

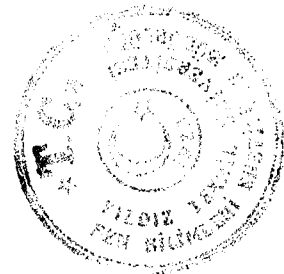
Yapının işlevi veya mimari çözümler, teknolojik olanaklar ve statik-konstrüktif kararlar yeni sistemlerin dolayısı ile yeni ürünlerin geliştirilmesini gerektirebilir. Yeni ürün-sistem geliştirme, değişik disiplinlerdeki uzmanların bir arada çalışmaları ile gerçekleşmektedir. Ürün geliştirme çalışmalarında değişik gereksinmelere ve bunlara getirilecek teknik - ekonomik çözümlerin bulunmasında doğru karar vermeye yardımcı olacak bir takım teknikler geliştirilmiştir. Geliştirilen teknikler içinde bakış açıları farklı olanlar seçilerek aşağıda incelenmiştir.

2.2.1. SAMUELSSON TEKNİĞİ

Samuelsson "Kolay Yapım Sistemleri Geliştirme"konulu çalışmasında (18) ürün-sistem geliştirme sürecini Tablo 2.12'de görülen şekilde tanımlamakta ve gereksinmelere doğru karar verebilmek için konunun bir sistem olarak ele alınmasını gerekli görmektir. Bunun da temel sistem fizyolojisi kurularak yapılabileceğini örneklemektedir (Tablo 2.13).

Tablo 2.12. Yapım Sistemi İçin Ürün Geliştirme Süreci (18)

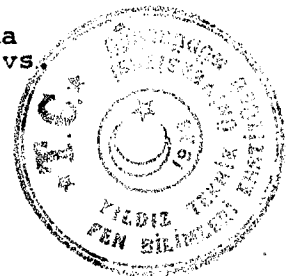
ÖN ÇALIŞMA →	ANALİZ →	PLANLAMA →	GELİŞTİRME →	TEST →	YATIRIM →	PAZARLAMA
Gereksinme tanımı Problem tanımı Fikir, buluş, çözüm	Amaç analizi Seviye analizi Sistemin çevresel sınırlamaları	(Ürün)Proje Organizasyonu (Ürün)Proje Planlaması	Projeye başlama Geliştirme çalışması	Prototip yapı Pazarlama testi	Pazara tanıtım Planlama Üretici organizasyonu	Pazara tanıtım Dağıtım
Değerlendirme		Parasal kaynak	Değerlendirme	Deneme ürünü ürün imalatı	Üretim organizasyonu	İzleme
Patent alma Kaynaklar (Analiz ve planlama için	Gereksinme analizi Gereksinme Kontrolü	Ekip seçimi	Ürün onayı Yatırım planlaması		Montaj Organizasyonu	Geliştirme



Tablo 2.13. Ürün Geliştirme Sistemi (24)

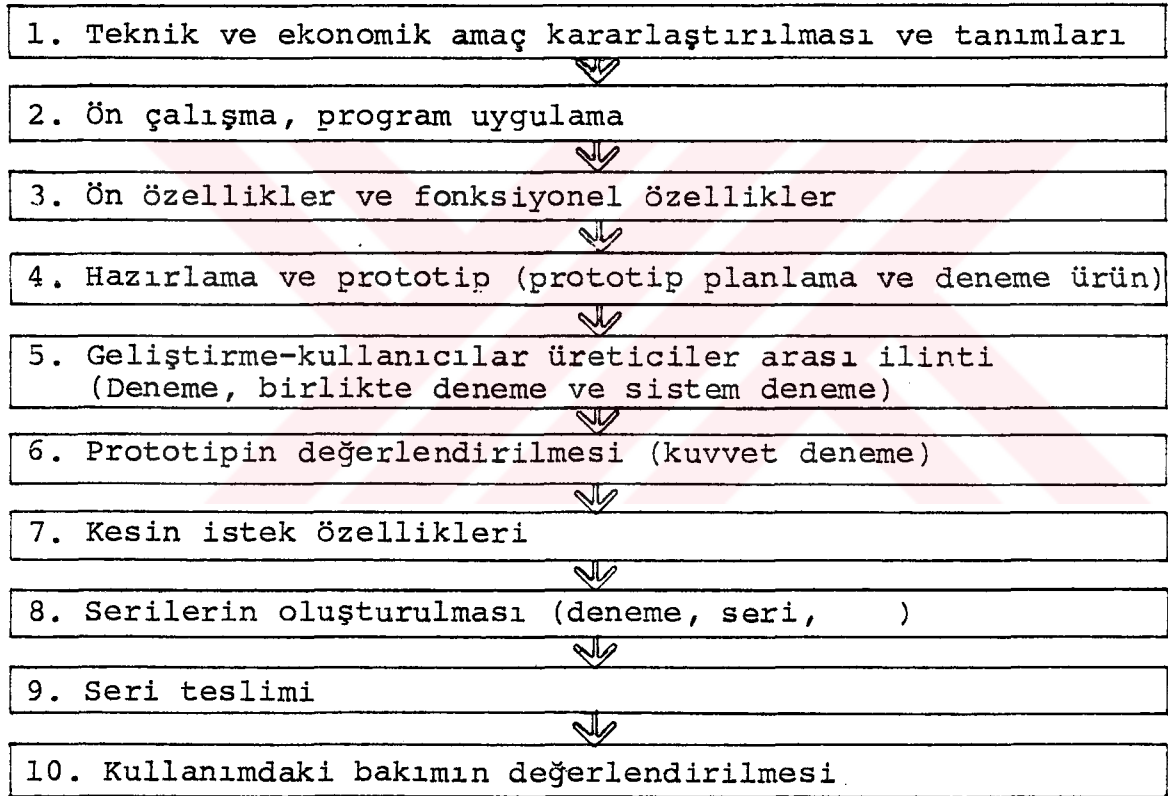
ETKENLER (İç Büyüklükler)	GELİŞTİRMEDE SİSTEMİN SINIRLAMALARI	ETKENLER (Dış Büyüklükler)
-Ürünlerin fonk- siyon gereksin- meleri	Evin teknik sistemi	-Temel döşeme
-Elektrik	-Duvar için -izolasyon,sıklık	-Dış yüzey kaplaması
-Tavan,ağaç kapl.		
-Cephe		
-Oda ayırıcı	-(tavan)	
-Dekorasyon	-(ağaç döşeme)	-Malzeme seçimi
-Isıtma		
-Havalandırma	<u>Üretim Sistemi-Eleman</u>	
-Elektrik donanımı		
-Aydınlatma		
-Su alma-atma	-Üretimin özelliği -Üretimin uyarlılığı	
-Kapasite ihtiyaçl.	-Üretimin,imalata hazırlığı ve yönetimi	
-Mevcut ürünler		
-Üretim şekli		
-İnşaat esnasında kullanma şekli	-Depolaması -Üretim -Teslim-taşıma -Birleştirme -İşaretleme	-Birim üretimi -Yatırım ihtiyacı -Ambalaj
	<u>Bölgesel-Taşıma Sistemi</u>	
-Malzeme-veya yarı prefabrike yapan firmalar	-Bölgelere ayırma üretici birimler -Üretici zinciri	-Birlikte çalışma sistemi-alıcı
-Taşıma mesafesi	-Taşıma zinciri	
-Gerekli iş gücü	-Neticede depolama	
	<u>Monta Sistemi - İnşaatta</u>	
Satın alan firma		-Montaj ve yardımcı elemanlar
-Montaj	-Yol gösterme	
-Taşıma,depolama	-Kullanım talimatı	
	<u>Pazarlama Yöntemleri</u>	
-Satın alma orga.	-Sistem analizi	
-Pazarlar	-Satış-halk	
-Rakipler	-Satış-firma -Satış-belediye -Teklif sistemi -İsteme sistemi -Teknik servis -Proje yardımı	
	<u>Devlet Daire.Sist.</u>	
-Finansman sistemi	-İnşaat izni	
-Normlar sistemi	<u>Diğer Enfor.Sis.</u>	-Ofis rutinleri -Muhasebe
-Belediye servis- leri sistemi	Proje Organizasyonu (Merkezi Organizasyon)	-Satın alma -Personel vs.

ÜRÜN



2.2.2. WESTLING TEKNİĞİ

Ürün geliştirmede en önemli sorunun teknik oluşturmak olduğunu savunan Westling "Yapı Dalında Teknik Oluşturma" konulu çalışmasında (19) yapıda tüm rol alanları (kullanıcı, mal sahibi, mimar, üretici vb.) ürün geliştirmede de bir araya getirerek bir sistem oluşturur. Oluşturduğu sistemde tüm rol alanların amaçlarının daha belirginlik kazanacağını ve böylece tüm gereksinmelerin /1/ fonksiyonel gereksinmelere uyarlanabileceğini belirtirerek on aşamalı bir çalışma tekniği önermektedir (Bkz. Şekil 2.8).



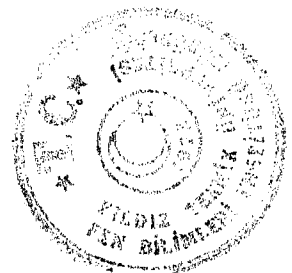
Şekil 2. 8. Ürün Gelişmede "Adım-Adım" Tekniği (19)

/1/ Westling, gereksinmeleri "yapılacaklar" ve "yapılması zorunlu olanlar", olmak üzere ikiye ayırmaktadır.



2.2.3. BAEHRE TEKNIĞİ

Yeni bir ürün geliştirmek için var olan ürünlerin nitelikli analizlerinin yapılmasının gerekli olduğunu, bunun için de statik, yapım teknikleri, ürün bilgisi, üretim olanakları ve ekonomi bilmenin gereğine değinen Baehre, "Basit Yapım Tekniklerinin Karakteristikleri"(3) adlı çalışmasında bir takım ürün geliştirme tekniklerini basit yapılara, özellikle han - garlarda tavan profillerinin geliştirilmesi üzerine, uygulamaktadır. Gereksinimleri yedi ana başlık altında toplayarak bunların kombinezonlarını karşılayabilecek bir ürünün birden fazla amaca hizmet edebileceğini belirtmektedir. Ürün geliştirmede esas amacın uygun kombinezonları yaratmak olduğunu, bunun ise özellik profilleri ve uygunluk şeması kullanılarak sağlanabileceğini önermektedir. Verilen örnekte, altı hobi odası-üstü salon olan bir döşeme elemanı için özellik profili hazırlanmış (Bkz.Tablo 2.14), bu profil göz önüne alınarak döşemede kullanılabilecek ürünler için uygunluk şeması çıkarılmış (Bkz. Tablo 2.15), bu şemada yer alan ürünler arasından özellik profiline uygun olanlar ile istenilen detaylandırma yapılmıştır (Bkz. Şekil 2.9).



Tablo 2.14. Özellik Profili Örneği (3)

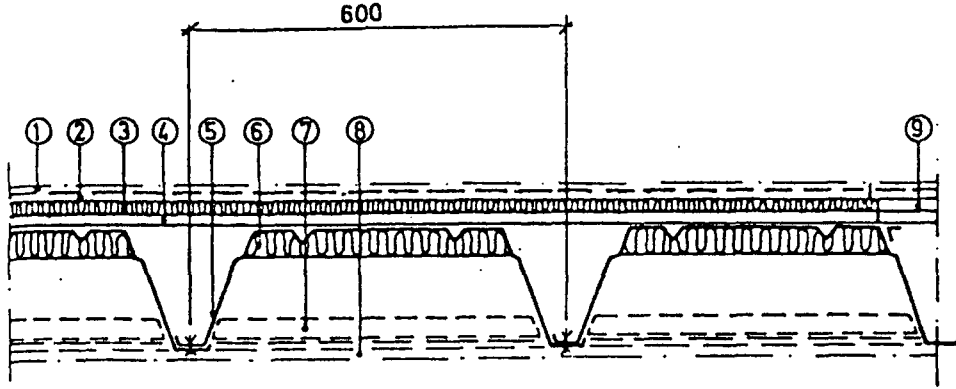
İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER		KALİTE GEREKSİNİMLERİ						İSTENİLEN KALİTE GEREKSİNİMLERİNİ KARŞILAMAK İÇİN GEREKLİ ÖZELLİKLER
		0	1	2	3	4	5	
Taşıma Gücü	Eğilme Momenti							Sertleştirilmiş saç plaka
	Eğilme Kuvveti							Taşıma dayanımı artırılmış
	Noktasal Yük Taşıma Kapasitesi							Şekillendirilmiş profil bileşenler
	Tüm plakanın özelliği							Yüzey dayanımı artırılmış
	Normal kuvvet							Hiç bir özelliği yok
Sertlik	Eğilme sertliği							Kompozit bileşenin özelliği
	Yüzey sertliği							Yüzey dayanımı artırılmış-bileşen
	Öz frekansı							Karşılaştırmada eğim sertliği
	Ses azalması							Bileşenin enerji yutması
Dayanıklılık	Korozyon							Çinkolanmış saç panel 25 m.
	Ağacın dayanımı							K-sertağaç
	Zamana karşı dayanım							Uygun yapıştırıcı, vida
	Fonksiyona göre							Uygun parça ve gereç bileşimi
Yangın Dayanımı	Yangın direnci							Tavan: 13 mm. alçı plaka
	Dış yüzey dayanımı							Alçı-döşeme levhası veya başka uygun izolan malzeme
	Duman özelliği							Hiç bir zehirli gaz yok
Ses İzolasyonu	Darbe sesi							Duvardan duvara halı izolasyon
	Ortam sesi							Çok tabakalı Kontrüksiyon
	Geçiş katsayısı							Özel birşey yok
	Isı izolasyonu							Mineral lif veya köpük plastik
Havalandırma	Donma özelliği							Özel birşey yok
	Havalandırma							Özel birşey yok
Estetik	Yüzey görünümü							Yumuşak döşeme kaplaması
	Ses emme							Ses emici tavan kaplaması

Tablo 2.15. Basit Yapılarda Ürün Seçim Tekniği İçin Uygunluk Şeması

		İşlevsel Gereksinimler						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
		Taşıma Gücü	Sertlik	Dayanıklılık	Yangın Direnci	Ses geçirimsizlik	Isı İzolasyonu	Estetik
☒ Çok Yüksek Standart ☐ Uygun Standart ☐ Düşük Standart ☐ Uygunsuz								
Yapı Gereci/Ürün Tipi (Örnek)								
1	Sertleştirilmemiş saç plaka, fz	o	o	o	-	-	-	-
2	Örnek 1, fz - koruma yapısı	o	o	•	-	-	-	-
3	Sertleştirilmiş saç plaka, fz	•	•	o	-	-	-	-
4	Örnek 3, fz - koruma yapısı	•	•	•	-	-	-	-
5	20 mm. lifli beton	o	o	o			-	
6	13 mm. alçı plaka			o	o		-	o
7	26 mm. alçı plaka	o	o	o	•	o	-	•
8	13 mm. sert ağaç	o	o	o			-	o
9	Ahşap lif levha	-	-			-	-	•
10	Ahşap yonga levha	-	-		-			o
11	Mineral lif levha	-	-	o	•	•	•	-
12	Köpük plastik			o		o	o	-
13	İstenilen kompozit ① - ④	o	o	•	•	•	•	•



ELEMAN BOYU : $B=4 \times 600=2400$ mm



Bileşen: (Yerinde üretim ② - ⑦)

1. Duvardan duvara halı
2. Ahşap lif levha (ses izo.)
3. 13 mm. mineral lif levha
4. 13 mm. sartağaç
5. Uygun saç profil (şekillendirilmiş)
6. 50 m. mineral yünü levha
7. Sert ağaçtan lata
8. 13 mm. alçı plaka
9. Plakayı taşıyan profil

Şekil 2.9. Özellik Profiline Uygun Detaylandırma Örneği(3)

2.3. DEĞERLENDİRME VE DEĞERLENDİRME AMACINA YÖNELİK TEKNİKLER

Değerlendirme, ürün seçim sürecinin belirli bir aşamasında kaçınılmaz bir adım olup, tanımlanmış bir amaca ulaşmak için seçenekleri belirlemek ve bu seçeneklerin karşılaştırılmasını objektif yapabilmektir (20).

Endüstrinin gelişmesine paralel olarak endüstri ürünlerinin üretilmeleri, üretim sistemlerinin belirlenmesi, değerlendirilen bilinçli olarak yapılmasını zorunlu kılmakta, belirli bir amaca yönelik karmaşık ve aynı üründen çok sayıda üretim gibi özellikler de değerlendirme sürecinin belirli bir yapıda olmasını gerektirmektedir (26).



Değerlendirmeyi bilinçli olarak ortaya koyan sıfatlar veya unsurlar değer kavramını oluştururlar. Değer, herhangi bir yapı veya yapı ürününün belirli bir amaca varmak için (yargı, tercih, seçim vb.) değerlendirilmesinde kullanılan kriter - veya standart olarak belirlenebilir. Yapı ve yapı ürünlerine ilişkin değer kavramları "kullanım değeri" ve "değişim değeri" olmak üzere iki grupta toplanabilir (21).

Kullanım değeri, ürünün faydasını, belirli bir gereksinmeyi karşılama özelliğini (fiziksel) ifade eder, bireyden bireye değişebilir olması nedeni ile sübjektif niteliktedir.

Değişim değeri ise söz konusu ürünlerin kullanım değerinin toplumsal biçimi veya diğer bir ifade ile ürünün (parasal) objektif değeridir.

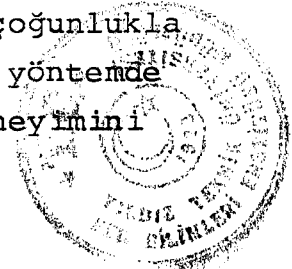
Değerlendirme genel olarak üç aşamada gerçekleşebilir (21):

- o Değer kriterlerinin belirlenmesi,
- o Değer kriterlerinin değerlendirilmesi,
- o Tüm sistemin değerinin bulunması.

2.3.1. DEĞER KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Değerlendirmede kullanılacak değer kriterlerinin, yapıda kullanılacak ürünleri belirlerken tasarımcılar, yeni ürünler geliştirirken veya ürün hakkında bilgi hazırlarken üreticiler, yapı yönetmelikleri hazırlarken belediyeler veya diğer kurumlar tarafından seçilmesi gerekmektedir. Değer kriterlerinin seçiminde sistematik ve ayrıntılı bilgi veren değişik yöntemler geliştirilmiştir. Tablo 2.16'da bu yöntemler belirli sınıflara ayrılarak özetlenmiştir (22). Tablodan da görülebileceği gibi tüm yöntemler arasında bağımlı bir ilişki vardır.

Yöntem 1, öznel (subjektif) seçime dayanmakta, çoğunlukla diğer yöntemlerle birlikte kullanılmaktadır. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken nokta kendi bilgi ve deneyimini



uygulayan tasarımcının kullanıcı gereksinmelerini kendisinin belirlemesidir.

Yöntem 2, var olan test metodlarına dayanmakta, uygun test metodları var olsa da olmasa da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bir test yönteminin tasarlandığı koşullar dışında kullanılmasının iyi sonuçlar vermesi beklenemez. Ancak çok iyi belirlenmiş kriterler için yararlı olabilir.

Yöntem 3, fonksiyonel analize dayanmaktadır. Yapının yüklen - diği fonksiyonlar göz önüne alınarak kullanıcı gereksinmele - ri hakkında bilgi eksikliğini gidermek amacıyla kullanılır.

Yöntem 4, geri beslemeye dayanan bir yöntemdir. Geliştirilen seçeneklerin geçerliliğini kanıtlamak ve sürekli gelişim halindeki programlar için özel bir değeri vardır. Geri besle - menin geniş bir uygulama alanı vardır. Yapıda ürünlerin nasıl davranacağı, imalat ekonomisi ve teknikleri, montaja ilişkin bilgi verir.

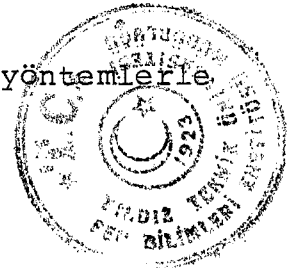
Yöntem 5, doğrudan kullanıcı gereksinmelerine dayanan ve bu gereksinmeleri seçim kriterlerine dönüştürmeyi sağlayacak bir yöntemdir.

Tüm bu yöntemlerin kullanıcı gereksinmelerini doğru ve yeter - li düzeyde belirlemek gibi tek bir amacı vardır. Genelde iş - levlerin mekaniği farklı olsa bile temelde gereksinmelere çözüm bulma işlemi aynıdır. Yöntemler birbirlerine göre tek seçenek olmadıkları için iki veya daha fazla yöntem bir arada (sırayla veya aynı zamanda) kullanılabilir.

Örneğin:

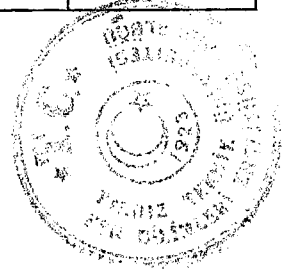
- Özel bir ürün için farklı yöntemler, değişik kriter türle - rini seçmek üzere kullanılabilir.
- Özel bir konuda yöntemlerin, uygulanabilirliği bilgi duru - muna göre değişir.

Genelde kriter seçiminde ilk üç yöntemin 4. ve 5. yöntemlerle birlikte kullanılması amaçlanmaktadır.



Tablo 2.16. Kriter Seçim Yöntemleri(22)

METOD	EYLEM	FAYDALAR	SAKINCALAR	UYGULANABİLİRLİK
1. Özel Seçim	-Kriterlerin seçgi yoluyla seçimi veya -Kriterlerin sistematik sıralanarak özel seçimi -Kişinin bilgi ve deneyimine dayanan seçim -Grupun bilgi, görüşme ve tecrübesine dayanan seçim	-Kaynak belirsizliği -Gerçek uzman(lar)la doğru karar -Birçok uzman deneyimine dayanır	-Kullanıcı seçime doğrudan katılmaz. -Yalnız bir kişinin deneyimine dayanır. -Seçimin doğruluğu çoğunlukla ispatlanamaz. -Uzman seçiminde zorluk -Kişisel seçim	-Konu ile ilgili uzmanların bulunması.
a. Uzman bir kişi tarafından				
b. Bir grup tarafından				
2. Varolan test-metodlarına dayanan seçim	-Varolan test metodlarının gözden geçirilmesi ve bir uzman(lar)la seçimi. -Değerlendirme kolaylığı -Seçim düzeyini belirleme kolaylığı -Hemen hemen kaynak belirlirli	-Kullanıcı seçime doğrudan katılmaz. -Uygulamadan gelen problemler -Test metodları belirgin ürünlerin seçimine dayalı (yenilik getirmez) -Pek çok alanda kabul edilmiş test metodlarının olmaması.	-Performans belirlenmede kullanılan kriteri kullanımları -Çok iyi belirlenmiş problem alanlarında yalnızca uygulanabilir.	
3. Fonksiyonel analize dayalı seçim	-Ürünün ana fonksiyonunun tanımı ve alt fonksiyonlara bölünmesi sonunda kriterler belirlenir, seçim ya da bu kriterlere göre ya da diğer metodlara (ör: 1-2) göre yapılır.	-Var olan bilginin yapısını kurnmaya yardımcı olur. -Yönlendirilmede kullanılır. -Bilgi birikimindeki boşlukları belirlemeye yardımcı olur. -Kaynak belirsiz olmasına rağmen kullanımı kolaylığı getirir.	-Kullanıcı doğrudan seçime katılmaz. -Belirli tipteki ürün- amacıyla ürün geliştirme de kullanılır.	-Genellikle varolan ürünleri ıslah etmek amacıyla ürün geliştirme de kullanılır.
4. Geri beslemeye (feedback) dayalı seçim.	-Kullanılan ürünlerde çıkan problemlerin ve elde edilen deneyimlerin toplanması ve bu bilgilerin analizi. -Sadece olumsuz deneyimlerin toplanması. -Olumlu ve olumsuz deneyimlerin toplanması. -Fonksiyonel analiz kullanılabilir -Kullanıcı gereksinimleri-Gerekenden fazla nitelik belirlenebilir.	-Kullanıcılar doğrudan seçime katılabilir. -Yetersiz ürünler ayrılabilir. -Olumsuz özellikleri tanımlar -Problemlerin belirlenmesinde geçime olur -Sonuçlar ifade edilmeden önce ürünleri beklemek için zaman kaybedilir.	-Var olan normlar için dayanır(yenilik yok) -Olumsuz özellikleri tanımlar -Problemlerin belirlenmesinde geçime olur -Sonuçlar ifade edilmeden önce ürünleri beklemek için zaman kaybedilir.	-Performans şartnameleri geliştirilmede önerilmez -Bir fonksiyonel analiz yapmak ve işlemlerine yar - dımcı olmak için kullanılabılır.
5. Kullanıcı gereksinimlerine dayalı seçim	-Ürünlerin belirlenmesinde kullanıcıların beklentileri -Kullanıcı gereksinimlerine ait sistematik araştırma ve bunların kriterlere dönüştürülmesi	-Kullanıcılar seçime doğrudan ilgilidir. -Kullanım performanslarını değerlendirir (v.b.) -Metacolojik problemler -Çoğunlukla gerektirilen fazla teknik dile dönüştürülür	-Genellikle kaynaklar belirlir(kullanıcılar ile ilintili olmak araştırma yapmak gerekir v.b.) -Metacolojik problemler -Çoğunlukla gerektirilen fazla teknik dile dönüştürülür	-Genellikle konu alanında bilgi birikimi yoksa, araştırma yapmak gerekir



2.3.2. DEĞER KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Değerlendirme sürecinin ilk aşamasında kriter seçim yöntemlerine dayanılarak belirlenen değerlendirme kriterlerinin bu aşamada ölçülendirilerek ağırlıkları belirlenmektedir. Değer kriterlerinin ölçülendirilmesinde amaç ürünün performansının sayısal olarak tanımlanmasını sağlamaktır (21). Diğer taraftan sayısal olarak tanımlanan her değer kriteri ürün seçiminde eşit ağırlıkta yer almamaktadır. Bu nedenle her kriterin ürün seçiminde hangi oranda ağırlıklı olacağının da belirlenmesi gerekmektedir. Değer kriterlerinin değerlendirilmesi amacıyla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler aşağıda sıralanan üç başlık altında toplanarak incelenmiştir.

- o Ölçeklere (skalalara) göre değerlendirme teknikleri,
- o Maliyete göre değerlendirme teknikleri,
- o Değer analizi.

2.3.2.1. Ölçeklere Göre Değerlendirme Teknikleri

Benzer özellikleri farklı derecelerde içeren yapı ürünlerinin belirli bir düzeyde karşılaştırma amacı ile değerlendirilmesinde çeşitli ölçekler kullanılmaktadır. Bu ölçekler dört grupta toplanmaktadır (21), (23):

- o Sınıflandırma veya gruplandırma ölçeği,
- o Sıralama ölçeği,
- o Aralıklı ölçek,
- o Oransal ölçek.

Bu ölçeklerde, yapı ürünlerinin belli bir özelliği içerip içermediği anlatılabildiği gibi, önemlilik derecesine göre boyutlu veya boyutsuz sayılarla değerlendirilmesi yapılabilir.



i. Sınıflandırma veya Gruplandırma Ölçeği

Ürünlerin, önceden belirlenen bazı ortak özelliklerine göre, aralarındaki özdeşliği veya farkı göstermek için numara veya simgeler verilerek fayda yönünden eşit olanların sınıflandırılması veya gruplandırılması için kullanılabilir. Ancak bu ölçekte, ürünlerin hangi özelliğinin öncelikle kullanılacağına bilinmesi, buna bağlı olarak da özelliklerin önemlilik derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Özelliklerin önemlilik derecelerinin belirlenmesinde aşağıda belirtilen yollardan biri izlenebilir (24).

- o Sınıflandırılan ürünlerin ayırıcı özellikleri ve çizdiği sınırlara göre özellikler dizisi elde edilebilir.
- o Bilinen ve kolay anlaşılır bir özellikler sıralaması yapılır.
- o Tanımlanan bir temel kavrama bağlı olarak bağlı sürekliliği sağlayacak şekilde özellikler seçilir.

Bu ölçekte yer alan aşamalar aşağıda görüldüğü gibi sıralanabilir (24):

- o Sınıflandırmanın kavramsal (terimsel) olarak yapılması:
Bu aşamada sınıflandırılacak ürünlerin düzeyleri, sınırlamaları, ayırıcı özellikleri göz önüne alınarak belirlenen amaca göre bölüm ve alt bölümlendirilmeleri yapılır.
- o Kavramların ifadelendirilmesi:
Ayrıcı özelliklerin önemlilik derecelerine göre belirlenen bölüm ve alt bölümlerde kullanılmak üzere kavramların kelimelerle anlatılması ve kullanılabilir bir biçimde sıralanarak düzenlenmesi yapılır.
- o Kavramların kodlanması:
Sınıflar, bölümler, alt-bölümler ve kavramsal kelimeler arasındaki ilişkileri yansıtabilen, kolaylıkla düzenlenebilecek ve yeterli kısaltmayı sağlayabilecek bir kodlama sistemi geliştirilir.



ii. Sıralama Ölçeği

Bu ölçekte ürünler, belli bir özelliğe sahip olma derecelerine göre çoktan aza veya azdan çoğa doğru sıralanarak sayı veya harfler ile anlatılabilir. Ancak sıralama ölçeğinin kullanılabilmesi için ürünlerin değerlendirmeye esas teşkil eden özellik veya özellik grubunu (farklı derecelerde) içermeleri ve bunların karşılaştırılmalarını sağlayacak yöntemin bulunması gereklidir, (25).

Sıralama ölçeğinde kullanılan sayı veya harfler, ürünlerin yalnızca sıra içindeki yerlerini belirlemekte ve başka bir değer taşımamaktadır. Toplama ve çarpma gibi matematiksel işlemlerde kullanılamazlar (21).

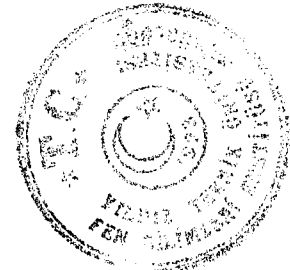
iii. Aralıklı Ölçek

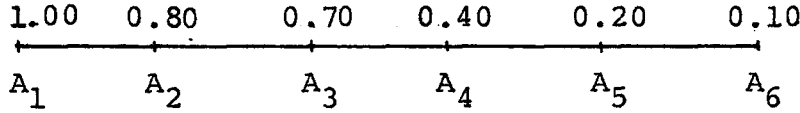
Aynı grup veya sınıfa giren ürünlerin bu grupta veya sınıflandırmaya neden olan özellikleri sayısal olarak biliniyorsa aralıklı ölçek ile sıralanıp, nicelik farkları tanımlanabilmektedir. Bu ölçekte,

o Bağlı olan bir başlangıç, sıfır-noktası vardır ve ölçü arasındaki başlangıç noktasının iki tarafından kalan bölümler eşit aralıklara bölünebilirler (23).

o Boyutsuz sayılarla değerlendirme yapmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (22),(26). Bu yöntemlerden bazıları şunlardır:

- Belli işlevleri karşılayan seçenekler veya bunlara ait özellikler arasında en yüksek değere sahip olana bir değer verilerek değerleri buna göre sıralanabilir. Örneğin altı seçenek söz konusu olduğu zaman en yüksek değere sahip olana -1- değeri verilerek diğerlerinin bağlı değeri belirlenebilir.

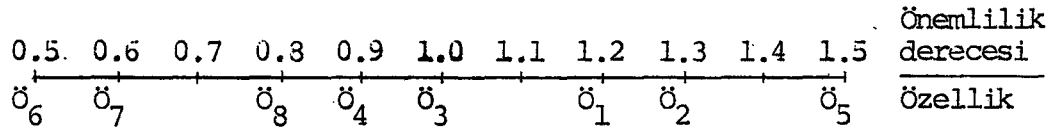




En değerli
seçenek

- Seçenekler sayısal değerlerine bakılmadan, önemlilik derecelerine göre sıralanabilirler. Herhangi bir özelliğe 1.00 değeri verilerek tüm özellikler bu değere göre belli aralıklarla sıralanırlar.

Örneğin tüm özellikler önemlilik derecesine göre şöyle sıralanabilir.

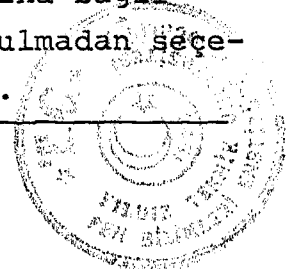


- Önemlilik derecesine göre sıralanan ve belli özellikler gösteren ürünlerin her biri için özellikleri içermeye düzeyine bağlı olarak 0.00-1.00 arasında değişen bağıl değerler verilerek (ör. 1.00 en yüksek, 0.5- kabul edilebilir, 0.3 kabul sınırı vb.) seçeneklerin fiziksel özelliklerini bu ölçülerle anlatmak ve belli özellikleri karşılama olasılığı gösteren bir çok seçenek arasından seçmek veya belli sayıya indirmek için yapılacak ilk seçimlerde kullanılabilir /1/.

- Karar verme tekniklerinde kullanılan "Karar Ağacı"nda ilişkilerin derecelendirilmesinde de aralıklı ölçek kullanılabilir (27). Birden fazla seçeneğin söz konusu olduğu durumlarda tüm seçenekler ağacın dallanmasına benzer bir grafikte özelliklerine bağlı olarak anlatılmaktadır. Her bir özelliğin alt seçeneklerinin toplam değeri 1.00 üzerinden derecelendirilmekte, tüm özelliklerin belli bir doğrultudaki değerlerinin çarpımı ise seçeneğin bağıl değerini oluşturmaktadır. Ancak bu tür değerlendirilmede verilen değerler karar vericinin yargısına bağlı kalmakta ve zaman etmeni göz önünde bulundurulmadan seçenekler arasından seçim yapılabilir /2/.

/1/ Bkz. Bölüm 2.1.2. (Hillerborg Yöntemi)

/2/ Bkz. Bölüm 2.1.6. (Sentler Yöntemi)



iv. Oransal Ölçek

Sıralama ve ölçeklendirme sistemleri arasında en gelişmiş olan, diğer ölçeklerin tüm özelliklerini içeren ve daha kesin sonuçlar veren oransal ölçekte başlama noktası olarak gerçek sıfır alınmaktadır. Bu ölçek ile aşağıda sıralanan işlemler düzenlenebilmektedir (23).

- o Seçenekler arasındaki eşitliği belirlemek,
- o Seçenekleri sıraya koymak,
- o Aralık eşitliğini sağlayarak seçenekler arasındaki farkın miktarını belirlemek,
- o Oran eşitliğini sağlayarak, farkları oransal olarak belirlemek.

Ayrıca özellikleri parasal olarak ifade edebilen seçeneklerin değerlendirilmesi ve oranlanması da bu ölçek kullanılabilmektedir (28).

2.3.2.2. Maliyete Göre Değerlendirme Teknikleri

Yapı ürünlerinin seçiminde aynı işlevi karşılayan değişik seçeneklerin değerlendirilmesinde en önemli ölçütlerden birisi de maliyettir. Ürünlerden sağlanan yarar ile maliyet arasındaki oransal ilişkinin belirlenebilmesi amacıyla geliştirilen değişik yöntemler aşağıda ele alınarak incelenmiştir.

i. Maliyet-Kullanma Analizi (29)

Yapının kullanım maliyeti ve sağlanan yarar düzeyinin belirlenmesinde kullanılan bu yöntemde, para ve kaynak maliyetleri, değer kaybı, faiz, enflasyon, vergi ve diğer etmenler yararın optimizasyonu için önceden belirlenerek karşılaştırmalarda göz önüne alınmaktadır. Ancak yalnız paranın değer olarak alınması kullanıma oranını sınırladığı için az kullanılan bir analiz yöntemidir.

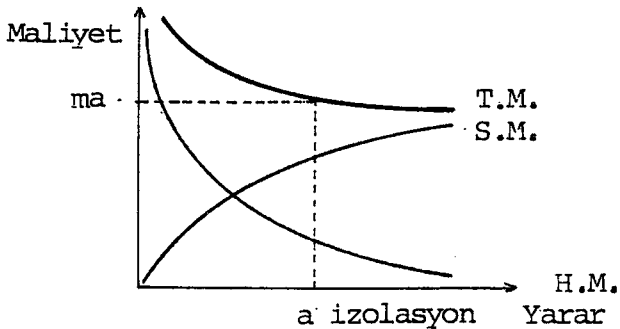


ii. Maliyet-Etkinlik Analizi (21), (24)

Değişik maliyetlerde olup, tek bir performansa göre değer -lendirilen ürünler arasından en düşük maliyette (ilk maliyet) olanın veya aynı maliyette olup değişik performans gösteren seçenekler arasından en yüksek performansı gösterenin seçilmesini amaçlar. Bu yöntemde sadece ilk maliyet açısından değerlendirme yapılmakta kullanım, bakım, ömür gibi faktörler söz konusu olduğu takdirde kullanma analizlerinin de yapılması gerekmektedir. Bu analizde en önemli nokta en öncelikli performansın seçimidir.

iii. Maliyet-Yarar Analizi (30)

Analizin amacı, maliyete bağlı olarak en yüksek yararın elde edileceği seçeneğin belirlenmesidir. Analizde sosyal yarar ve dolaylı etkileri de gözönüne alınır. Tüm maliyet üzerinden yapılan analizde seçeneklerin bütün içindeki işlevsel ilişkileri biliniyor ise maliyet-yarar açısından optimum bir çözüm elde edilebilmektedir. (Bkz. Şekil 2.10). Maliyet-yarar analizinin getireceği olanaklar ile sınırlamalar, anlatımda gösterilecek başarıya bağlıdır. Ancak seçeneklerde söz konusu olan ölçütlerin çok sayıda olması, bir takım ölçütlerin birbirlerine karşıt olabilmeleri nedeniyle bazı sınırların konulması ve ifadelendirme güçlükleri maliyet-yarar analizlerinin istenilen sonuçlara ulaşmada etkili olamayacağını göstermektedir.



Örnek: Maliyet-İzolasyon

TM: Toplam Maliyet

SM: Satınalma Maliyeti

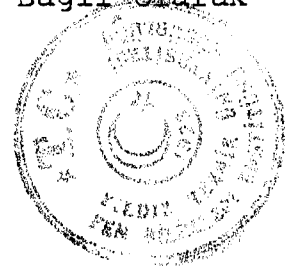
HM: Hata Maliyeti (Isı kaybı)

a : Optimum izolasyon kalınlığı

ma: Minimum maliyet

$$TM = SM \div HM$$

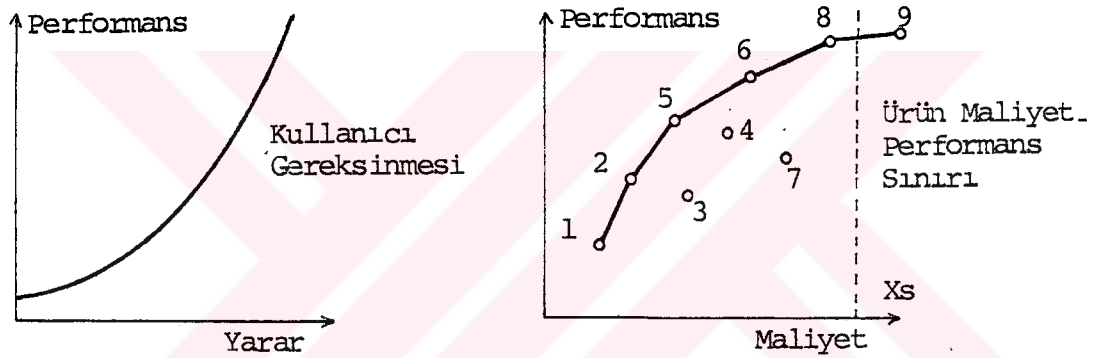
Şekil 2.10. Maliyet-Yarar Analizinde Tek Ölçüte Bağlı Olarak Optimum Çözümün Elde Edilmesi.



iv. Maliyet-Performans, Performans-Yarar Analizi

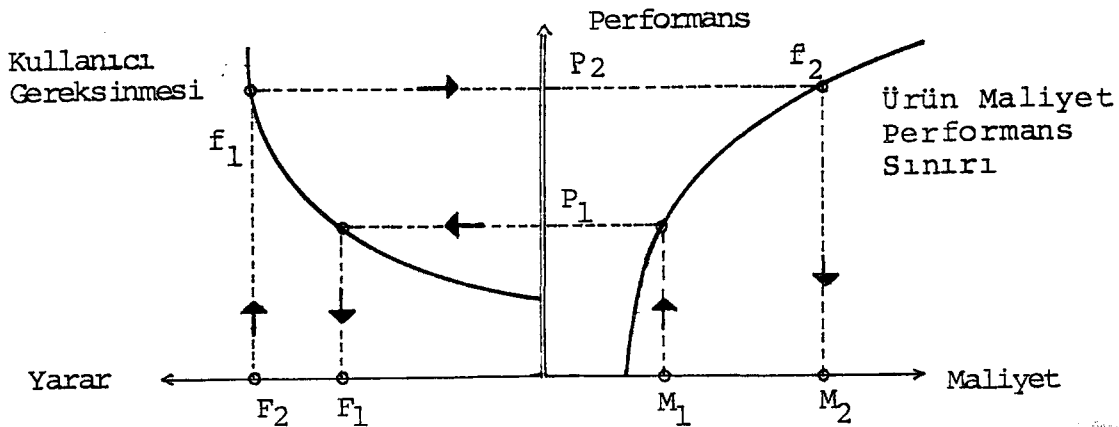
J.D. Parsons, Yapı ürünlerinin değerlendirilmesinde performans-yarar arasındaki ilişkiyi ürünün maliyetinden bağımsız kullanıcı ayırıcı-özellikleri, maliyet-performans arasındaki ilişkileri ise kullanıcıdan bağımsız ürün-ayırıcı özelliği olarak tanımlamakta ve bunlar arasında ilişkileri kurarak tasarım için bir değerlendirme yöntemi önermektedir (31).

Bu yöntemde kullanıcı gereksinimleri, belli performans düzeylerine karşılık belli yarar düzeyleri ile üründen bağımsız, ürünler ise maliyetlerine bağlı olarak aynı tipte performanslar ile Şekil 2.11'de görülen şekilde anlatılabilmektedir.



Şekil 2.11. Performans-Yarar ve Performans-Maliyet Arasındaki İlişkiler (31)

Maliyet-performans-yarar açısından ürün seçimi performans değişkeni ile Şekil 2.12'de görüldüğü gibi yapılabilir.



Şekil 2.12. Yarar-Performans-Maliyet ilişkisi (31)



Şekilde görülen ilişkiler matematiksel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

$$F = f_1 (P) \quad F - \text{Yarar}$$

$$M = f_2 (P) \quad M - \text{Maliyet}$$

$$P - \text{Performans}$$

$$f_1 - \text{Kullanıcı gereksinimleri}$$

$$f_2 - \text{Sağlanabilen ürün maliyet-performans sınırı}$$

Yukardaki matematiksel ifade birden fazla özellik ve seçeneğin söz konusu olduğu durumlarda, örneğin eleman düzeyinde bir değerlendirmede maliyet ve elde edilecek yarar, tüm performans özelliklerinin fonksiyonu olmaktadır:

$$F = f_1 (P_1, P_2, P_3, P_4, \dots, P_n) \quad \text{Kullanıcı gereksinimleri}$$

$$M = f_2 (P_1, P_2, P_3, P_4, \dots, P_n) \quad \text{ürün maliyet-performans sınırları}$$

v. Maliyet-Gereksinme Düzeyi Analizi, SS Metodu

Maliyetin, gereksinme düzeyi ile ilgili olduğunu ve gereksinimlerin ürün seçiminde maliyete ne şekilde yansıyacağını inceleyen Gessler ve Wästlund, "Endüstri Yapılarında Maliyet Fonksiyon" konulu çalışmalarında (32), aşağıdaki amaçları karşılayabilecek bir metod önermişlerdir:

- Maliyeti erken bir zamanda kontrol altına almak,
- Toplam maliyete karar vermek ve böylece birim maliyetleri etkilemek,
- Gereksinimlerin maliyeti nasıl etkileyeceğine karar verebilmek,
- Gereksinimlerin toplam maliyet ve bakıma yapacağı etkiyi inceleyebilmek için gerekli bilgileri toplamak,
- Farklı düzeylerdeki gereksinimlerin maliyeti artırmadan nasıl karşılanabileceğine karar verebilmek.

SS Metodu ürün maliyetinin değişik seviyelerde ele alınabileceğinden yola çıkar. Temel gereksinimleri ayırarak, eklen-



nebilecek gereksinmelerden kaynaklanan maliyeti temel gereksinme maliyetine ilave eder. Her gereksinme düzeyi değişik maliyet düzeyine karşılık geleceğinden gereksinme düzeyindeki değişiklik maliyet değişikliğine neden olmaktadır (Bkz. Şekil 2.13).

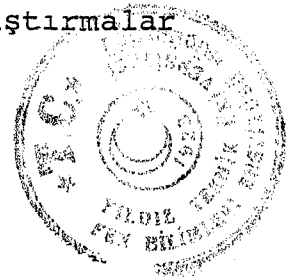
2.3.2.3. Değer Analizi

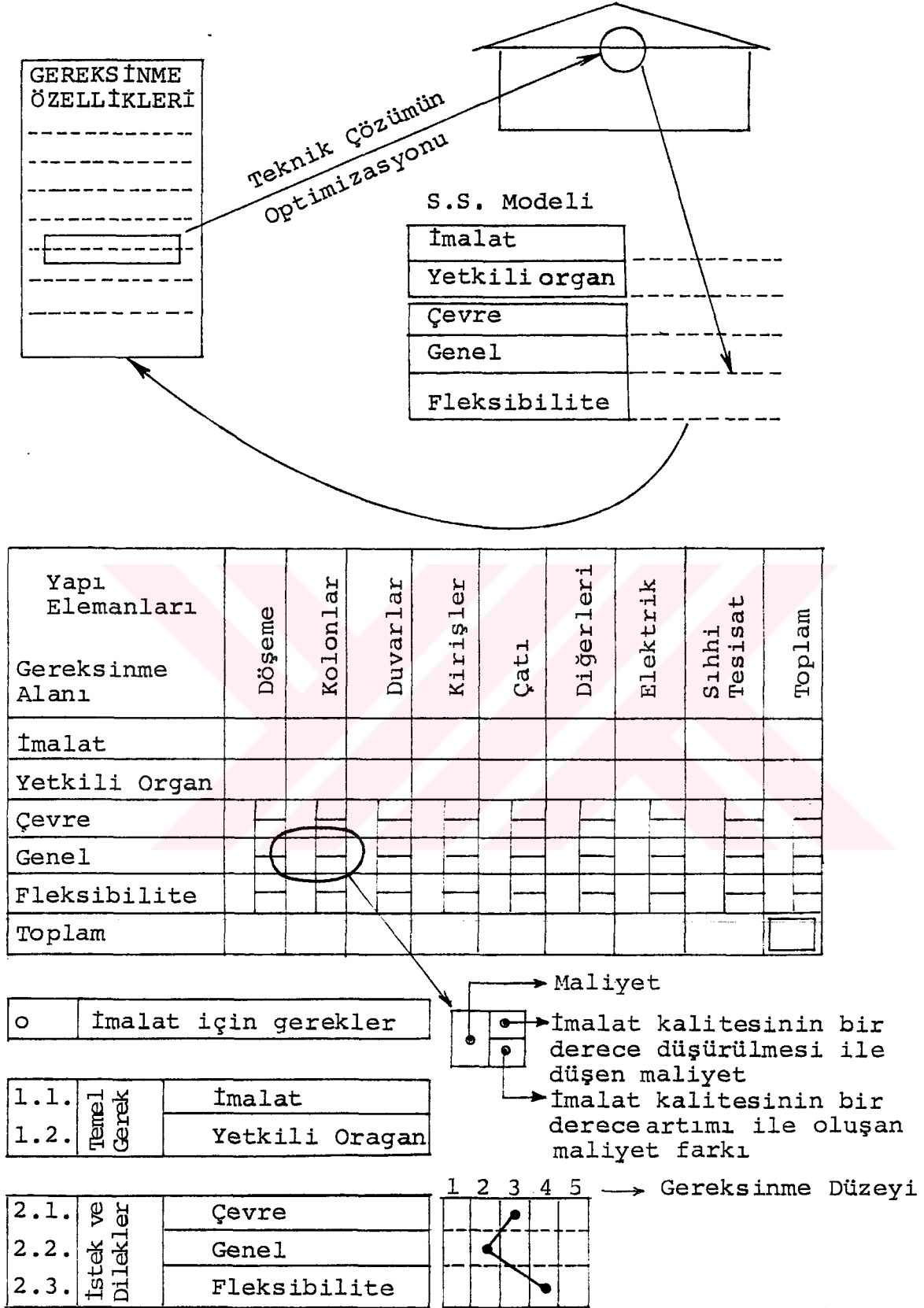
"Fonksiyona yönelik bilimsel bir yöntem" (33) veya "fonksiyon ayıklanması-iyileştirilmesi" (34) olarak tanımlanabilen değer analizinden amaç maliyet değerini aşağıya çekmek ve ürünün "kalite Değeri"nin belirlenmesine yönelik sistematik bir metod geliştirmektir (35).

I.Karlen, kaliteyi, bir ürünün sahip olduğu özelliklerin toplamı olarak görür ve kalitenin performans, dayanıklılık, kolay bulunabilme vb. gibi çeşitli bileşenlerden oluştuğunu belirtir (36). B. Kumlin, kaliteyi, sonuçtaki kullanım için uygunluk (37), İsveç Standartları (SS) ise ürünün beklenileni karşılayabilmesi için sahip olması gereken özellikler toplamı olarak tarif eder (38).

Björnsson, değer analizini aşağıda sıralanan tanımlamalara bağlı olarak yapmaktadır (39):

- o Değer istenilen fonksiyonları karşılamalıdır. Bu açıdan fonksiyon ile değer birbirini ile bağıntılıdır. İstenilen fonksiyonda eksik varsa maliyete bakmadan değer iner.
- o Değer ile maliyet arasında oransal bir ilişki yoktur. Değeri tutabilmek için bir takım isteklerden ödün vermek gerekir, ancak bu ödün verme arttığı zaman, nesnenin fonksiyonları artmıyorsa bu, değerde bir artış getirmez. ama fonksiyon sabit iken ödün verme azalırsa değer artar.
- o Değer rölatif bir kavramdır ve sadece karşılaştırmalar sonucu ölçülebilir ve karar verilebilir.



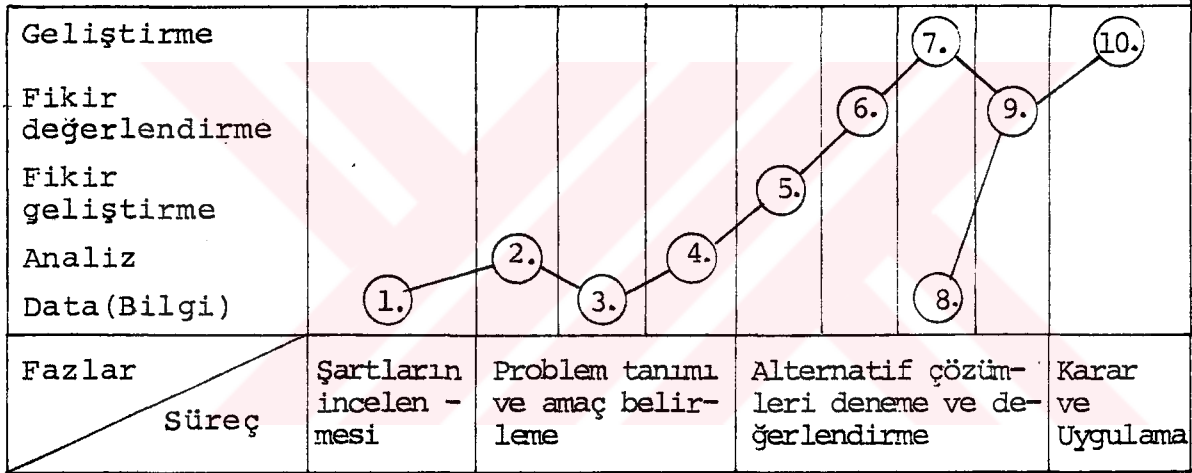


Şekil 2.13. Maliyet-Gereksinme Düzeyi İlişkisi



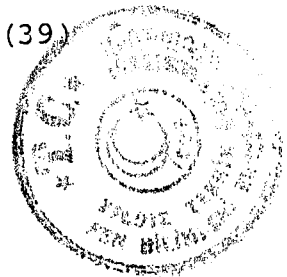
Björnsson, değer analizinin özellikle ürün geliştirmede kullanılabileceğini belirtmekte (Bkz. Şekil 2.14) ve bu amaçla yapılacak değerlendirme analizinin adımlarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır.

- o Çeşitli fikirlerin ayıklanması (~15 fikir,kalan),
- o Kalan fikirlerin işlenmesi, birbirleri ile karşılaştırılabilecek hale getirilmesi,
- o Kalan fikirlerin birbirleri ile karşılaştırılmasından sonraki ayıklama,
- o Kullanılabilecek fikirlerin alım ve işlem maliyetlerinin bulunması.



1. Temel bilgiler
2. Fonksiyonların bölünmesi
3. Tamamlama
4. Fonksiyonların değerlendirilmesi
5. Fikir oluşturmak
6. Sistematik fikir değerlendirme
7. Fikirlerin geliştirilmesi
8. Tamamlama
9. Fikir seçimi
10. Teklif ve uygulama

Şekil 2.14. Düşünülen Bir Objenin Değer Analizi (39)



Ürün geliştirmek amacıyla yapılan değer analizlerinde ilk eleme "T Şeması" ile yapılabilmektedir (33). T şeması, seçeneklerin tek tek değerlendirilmesi için kullanılan basit bir yöntem olup her seçeneğin veya fikrin iyi ve kötü yönleri ele alınmaktadır (Bkz. Tablo 2.17).

İlk elemenden sonra kalan seçeneklerin veya fikirlerin ayıklanmasında ise "Çarpılı Şema" kullanılabilmektedir (34). Çarpılı şemada amaç ele alınan veya seçilen ana fonksiyonun çeşitli yönleriyle analiz edilerek (kriterler-alt fonksiyonlar) doğruluğunun sağlanmasıdır (Bkz. Tablo 2.18).

Egnell ve Larsson, değer analizinin ürün seçiminde faydalı olduğunu "Local Building Material" konulu çalışmalarında belirtmekte ve bunu bir uygulama örneği ile açıklanmaktadır - lar (40). Önerilen analizin sistematik olarak değerlendirme için kullanılabileceği gibi tasarım sürecinde "Kontrol Listesi" olarak ta kullanılabileceği belirtilmektedir (Bkz. Tablo 2.19).

Tablo 2.17. Değer Analizinde Seçeneklerin Ön Elemesinde Kullanılan "T Şeması" Örneği (33)

FİRMA ADI		FİKİR ÜRETME "T ŞEMA"	
Tarih:		Proje No:	Föy:1/3
Tip :			İmza:
Ürün: Hareketli Dolap		Plan:	
Obje: Sabitleme(sırtı)elemanı			
Görev Türü: "Nemi engelleyici" fikirler üretmek			
FİKİR TEKLİF	İYİ YÖNLERİ	KÜTÜ YÖNLERİ	
1. PVC-Folyo	Yapım maliyeti düşük	Sabitlemek zor	
	Taşıma maliyeti düşük	Vidalamak zor	
	Kolay uyarılma	Alet kullanımı zor	
2. Şişe Kapağı Prensibi	Sağlam yapı	Daha fazla kumaş	
	Düzgün kenarlar	Arka taraf sıkıştırılmalı	
	Taşımada zarar görmez	İnce ölçüm gerekli	
		Alet kullanımı fazla	
3. Agregayı Köpükle Bağlamak	Kenarlar hava geçirmez	Sırtı desteklemek gerekir	
	Az parçalı	Servisi zor	
	Montajı kolay	Montajı zaman alır	
	Az alet gerekli		
4. Tabakalı Kafton	Yapım maliyeti düşük	Taşımada zarar görebilir	
	Kolay ölçüm	Aletler değiştirilmeli	
	Uygulama kolay		
	Yansımali yüzey		
			
5. İnce Lastik Örtü	Yapım maliyeti düşük	Sabitlemek zor	
	Taşımada zarar görmez	Vidalamak zor	
		Alet kullanımı zor	
			
Föy 2 ile devam			

Tablo 2.19. Tanzania-Begomoyo'da Basit Bir Evin Çatısı İçin Seçeneklerin Değerlendirilmesi (40)

YAPI TİPİ: BİR KATLI EV YER : BEGOMOYO	BİLEŞEN: ÇATI						
	MALZEME VEYA URUN						
GENEL KRİTERLER	AKŞAP İSKELET	SAMAN DEMETİNDEN ÇATI KERESTESİ	BETON TAKRİYELİ ÇATI KİREMITİ	BETON TAKRİYELİ ÇATI LEVHALARI	ASBESTLİ ÇİMENTO LEVHALAR	ALÜMİNYUM LEVHALAR	
URETİM							
Basit veya iyi bilinen yapım prosesi	+	0	+	-	0	0	
Pahalı olmayan yapım sistemi	+	-	+	+	-	-	
Pahalı olmayan/yerel bulunabilme (ham madde)	+	0	+	+	-	-	
Emek yoğun üretim sistemi	+	+	+	+	-	-	
Sağlık için tehlikeli olmayan	+	+	+	+	-	+	
Çevre hasarına sebep olmayan (dolaylı-dolaysız)	+	+	+	+	-	0	
Düşük enerji tüketimi/maliyet	+	0	+	+	0	-	
Yerel veya şantiyede üretimi mümkün	+	-	+	0	-	-	
DEPOLAMA (BİRİKTİRME)							
Basit/pahalı olmayan depolama şartları	0	+	+	0	+	+	
Böcek, yosun vb. karşı hasar direnci	0	0	+	+	0	+	
Neme karşı hasar direnci	0	0	+	+	+	+	
TAŞIMA							
Düşük/taşıma maliyeti yok	+	-	+	0	-	-	
Ham madde olarak taşımada sağlam olma	+	0	0	0	0	-	
Bitiş ürün olarak taşımada sağlam olma	+	0	0	0	-	-	
KONSTRÜKSİYON							
Basit/iyi bilinen konstrüksiyon metodu	+	0	+	0	-	-	
Emek yoğun konstrüksiyon metodu	+	+	+	+	0	0	
Kullanmada sağlamlık	+	0	0	-	0	+	
Ekipman ve aksesuarın(ucuz) sade olmalı	+	-	+	0	0	0	
Çok amaçlı, çeşitli şekil ve durumlarda kullanılmalı	+	-	+	0	0	0	
Değişik bileşenlerin kullanımına uygun olmalı	+	-	+	0	0	0	
Standart özellikleri olmalı	+	+	+	0	+	+	
Parça temini gerektirmeyen	-	-	+	+	+	+	
TASARIM KRİTERLERİ							
PERFORMANS							
Optimum termal özellikler	+	+	+	+	+	+	
Uygun yüzey (ör. yansıtıcı)	+	+	0	0	0	+	
Radyasyon direnci (ör: UV)	-	-	?	?	+	+	
Nem direnci (su geçirimsiz)	0	0	+	+	+	+	
Yerel sıcaklığa dayanıklı	+	+	+	+	+	+	
Haşarelere ve yansımaların hasarına dayanıklı	+	+	+	+	0	+	
Sağlam (uzun ömürlü)	0	0	+	+	+	+	
Yangın dayanımlı (iyi yangın geçiktirici)	-	-	+	+	+	+	
Topluma uygunluk	+	+	+	+	+	+	
Tekrar kullanımı mümkün (ayırması)	+	0	+	0	+	+	
Gelişmeye (büyümeye) uygunluk	+	+	+	+	+	+	
BAKIM							
Koyal (ucuz) bakım	0	0	+	+	+	+	
Temizlenmesi kolay	+	+	+	0	0	+	
Yenilenmesi, onarımı kolay	+	-	+	-	+	+	
Uygun (başka malzeme ile yer değiştirilebilmeli)	+	-	+	-	+	+	

YORUM:

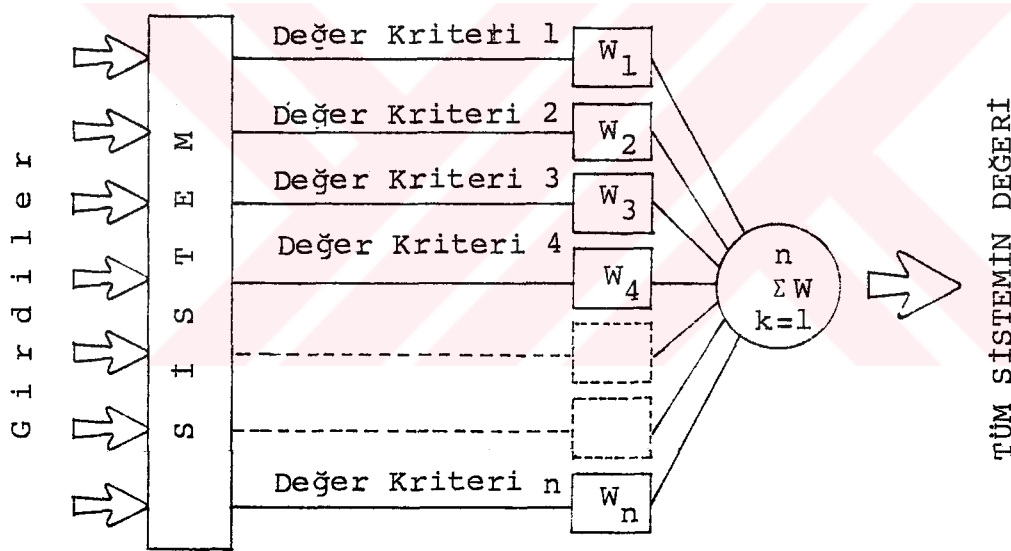
(1) Eğer:

- o Kil çatı kiremitleri (sıcak) beton levhalar ile benzer özelliklere sahiptirler fakat daha kırılğan ve üretilirken daha çok enerji tüketilir.
- o Alüminyum levhalar yağmur sesinin çıkaracağı gürültüden dolayı diğer levha tiplerinden daha çok bir tavan ihtiyacı vardır.



2.3.3. TÜM SİSTEMİN DEĞERİNİN BULUNMASI

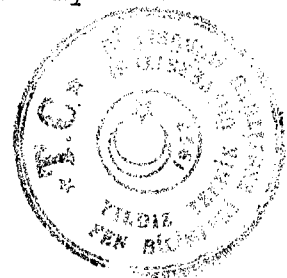
Tanımlanan bir sistemde ulaşılmak istenen amaçlar ve bu amaçlara ulaşmada çevre koşullarının koyduğu zorunluluklara bağılı olarak belirlenen değerlendirme kriterleri söz konusu sistemin özelliklerine göre ağırlık kazanırlar. Diğer bir anlatımla her bir değer kriteri eşit oranda sistemin tüm değerini etkilemez. Sistemin kendisine ait çıktılarının toplamsal ağırlık fonksiyonu olarak sistemin tüm değeri Şekil 2.15'de görüldüğü gibi şematik olarak ifade edilebilir. Her sistemin kendine özgü bir değerlendirme sistemi olabileceği gibi, sistemi oluşturan değerler de farklı kavramları içerebilmektedir. (21).



Şekil 2.15. Sistemin Değerinin Oluşumu (21).

2.4. KARAR VE KARAR YÖNTEMLERİ

rn seçiminde karar, genellikle karmaşık bir grup işlem olup çok değişik oluşumlar göstermektedir. rn piyasasındaki rekabet, değişik grupların karardaki etkinliği, maliyet analizi v.b. konulara bağlıdır (20).



Karlen, "Yapım ve Bakımda Sistematik" adlı raporunda karar sürecini incelemiştir. Çalışmada, Miller'in (Yaşayan Sistemler, 1981) çalışmasındaki hipotezlerine başvurarak, bu hipotezlerin sistematik olarak teori oluşumuna yardımcı olacağını belirtmektedir (41). Bu hipotezlerden bazıları aşağıda verilmiştir:

Hip. Her uygun karara 4 aşamada varılır;

- a. Amacın belirlenmesi,
- b. Karara uygun enformasyon analizi,
- c. Amaca ulaşacak çeşitli uygulamaların birleştirilmesi,
- d. Bu uygulamaların oluşturulmasıyla başlayan karar aşamasını sonuna kadar götürmek.

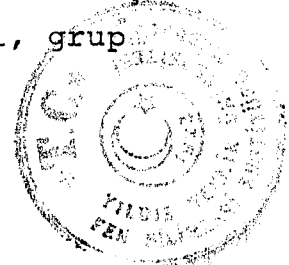
Hip. Karar sürecinde seçim sisteminin içindeki bölümlerden sorumlu olanlar kısa vadeli amaçlara ulaşılması için uğraşırlar. Tüm sistemin sorumlusu ise daha uzun vadeli düşünebilir.

Hip. Karar sürecinde, uygun sonuç için ne kadar az enformasyon gelirse, herbir aşamanın o ölçüde sonucu etkileme olasılığı artar.

Hip. Karar verme süresi kısaldıkça enformasyon için yapılan araştırmaların yetersizliği de söz konusu olabilir.

Hammarkvist, "İnşaat Sektöründe Yeni Ürünlerin Tanıtımı ve Yayılması" isimli çalışmasında ürün seçiminde değişik karar vericilerin karardaki etkinliklerini incelemiş, karar işlemi için otuzdan fazla yapı grubundaki sorumlularla (mal sahibi, işveren, mimar vb) röportaj yapmıştır. Rapor özellikle üç proje üzerinde durmakta ve kararda rol alanların seçim sürecindeki etkinliklerini ortaya çıkarmaktadır (42).

Montgomery, "Ulaşılmayan karar verici" adlı raporunda çok fazla enformasyonun nasıl değerlendirilebileceği, grup



kararlarının kişisel kararlardan farkları, kararın nasıl verildiği, değişik gruplar arasındaki çıkar farklılıklarını incelemiş, grup kararlarının, kişisel kararlardan daha fazla risk almaya yatkın olduklarını belirterek karar vermede kullanılan metodun ne olduğunu önceden bilinmesinin önemini vurgulamıştır (43).

G. Östberg, "Ürün Seçiminde Uzmanlık" konulu çalışmasında yapımcının bakış açısına göre ürün seçimini ele alarak, sistematik karar verme işlemi için aşağıda sıralanan belirli kurallara uyulması gerektiğini belirtmektedir (35).

Kural 1: En basit durum, tek bir özellik dışında iki seçeneğin eş değerde olmasıdır. Bu durumda üstün olan ürün seçilir. Çok detaylı bir seçim olmasa da çok liberal olup kabul edilebilir. Ürün geliştirmede ilk aşamalarda kullanılabilir.

Kural 2: Ürün özellikleri yapı gereksinimleri ile karşılaştırılır. Burada öncelikli gereksinimler (dayanıklılık, zehirsizlik gibi) göz önüne alınır.

Kural 3: Seçenekler arasında zorunlu gereksinimleri karşılayan belirli bir ürün varsa o seçilir. Seçimde diğer özelliklerde etkili olabilir.

Kural 4: Seçeneklerin sahip oldukları özelliklere kesin değerler verilir ve değeri en yüksek olan seçilir, bu seçimde tüm gereksinimleri karşılamayan bir üründe seçilebilir ancak seçilen diğer seçenekler arasında en iyi olandır.

Kural 5: Yukarıda verilen kuralların hiçbirisiyle seçim yapılamaz ise o zaman en önemli konuda üstün olan seçilmelidir.



Kural 6: Yukarıda verilen kurallar ayıklama esasına dayana - rak yapılmakta idi. Burada ise ürün özellikleri gruplandırılır ve değerler verilir. Tüm özellik de - ğerleri toplanarak bir değer elde edilir. Seçenek - lere de değer verilir ve her seçeneğin puanı toplam değer ile karşılaştırılır. Burada sorun fazla puan vermeden doğar. Bu sistemin sağlıklı bir sonuç ver - mesi için detaylı bir değer analizi yapılmalıdır. Bu da çok zaman alır ve oldukça pahalıdır. Bu tür analizler ancak çok sınırlı sayıdaki seçeneklerde uygulanabilir.

2.4.1. KARAR YÖNTEMLERİ

Çağın birinci yarısının sonlarına doğru endüstrileşmenin hız - lanması ile ve özellikle 2.Dünya savaşı sırasında oluşan so - runların çözümüne yönelik olarak geliştirilen, daha sonra pek çok konuda uygulanabilen belli başlı karar yöntemleri aşağıda ele alınarak incelenmiştir.

2.4.1.1. Yöneylem Araştırması (Operationsanalys)

Berglund, "Yöneylem Araştırmasını" şöyle tanımlar: "Kontrol altındaki olayları değerlendirmek ve karar vermek için gerek - li yöntemdir" (44).

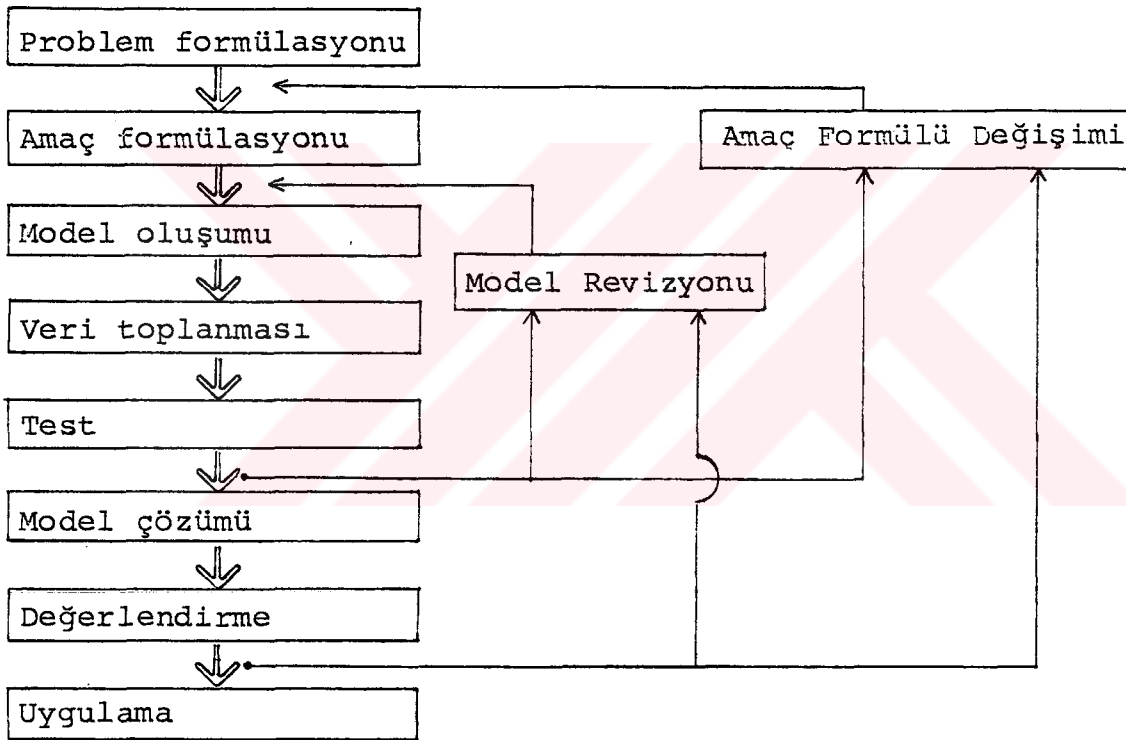
Ackoff ise, "Organizasyona en faydalı olarak çözümlerin bu - lunmasını sağlayan, çözümü bulmaya yarayan kontrollü ve dü - zenli bir sistemdir" (45).

Björnsson, ise yapı sektöründe yöneylem araştırması ile çö - zülebilecek pek çok sorun olduğunu fakat günümüzde bu meto - dun sadece grup çalışma planlarında kullanıldığını belirt - mekte ve yöntemi grafik olarak Şekil 2.16'da görüldüğü gibi ifade etmektedir (46).



Yöneylem araştırması, genişleyen organizasyonlarda rol alanların çoğalması, farklı amaçların bulunması, araçlar ve rol alanlar arasındaki uyumsuzluklar, yönetim kararlarının ve -rilme yöntemleri ve uygulamalarının düzenlenmesi, değerlendirilmesi gibi nedenler sonucu geliştirilmiştir.

Yöntem, son 30-40 yılda geliştirilen matematik yöntem ve tekniklerden yararlanarak gelişme olanağı bulmuş olup, günümüzde kişisel bilgi kapasitesi ve sezginin yetersiz kaldığı büyük organizasyonlarda karmaşık sorunları çözmek için kullanılmaktadır.



Şekil 2.16. Yöneylem Araştırması Şeması (46).

2.4.1.2. Sistemler Yaklaşımı - Sistem

Sistemler yaklaşımı, günümüz koşullarında pek çok değişkeni ve seçeneği bulunan karmaşık sorunların çözümünde gerek tasarım gerekse araştırma stratejisi olarak yaygın kullanılan bilimsel bir yaklaşımdır (20). Sistemler yaklaşımı "Sistem Bakış Açısını" ve "Sistem Metodunu" içerir. "Sistem Bakış



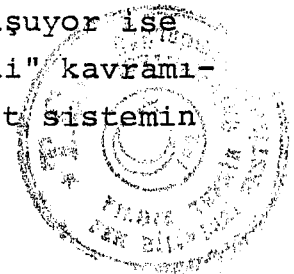
Açısı"; bir bütünün parçaların toplamından başka olduğu teorisine dayanır. Genel sistem teorisinin kurucusu sayılan L.Von Bertalanffy (47) bu görüşü şöyle açıklamaktadır. "Geçmişte bilim, gözlenen olayları elemanter olarak analiz etmekte idi, oysa günümüzde bilimsel yaklaşım bütünselliğe yönelmiştir. Birbirlerinden bağımsız olarak ele alınan parçaların tek başlarına bütün içindekinden farklı bir davranış gösterebilirler. Bütünü oluşturan parçaların ayrı ayrı incelenmesi ile bütün anlaşılmaz"

L. Gustavsson, (48) ise aynı görüşü somut bir örnekle açıklamaktadır. "Bir vites kutusu dişliler, bağlantı vidaları v.b. şeyler içerebilir, ancak bunların tek tek incelenmesi ile vites kutusu arasında bir bağlantı kurulamaz".

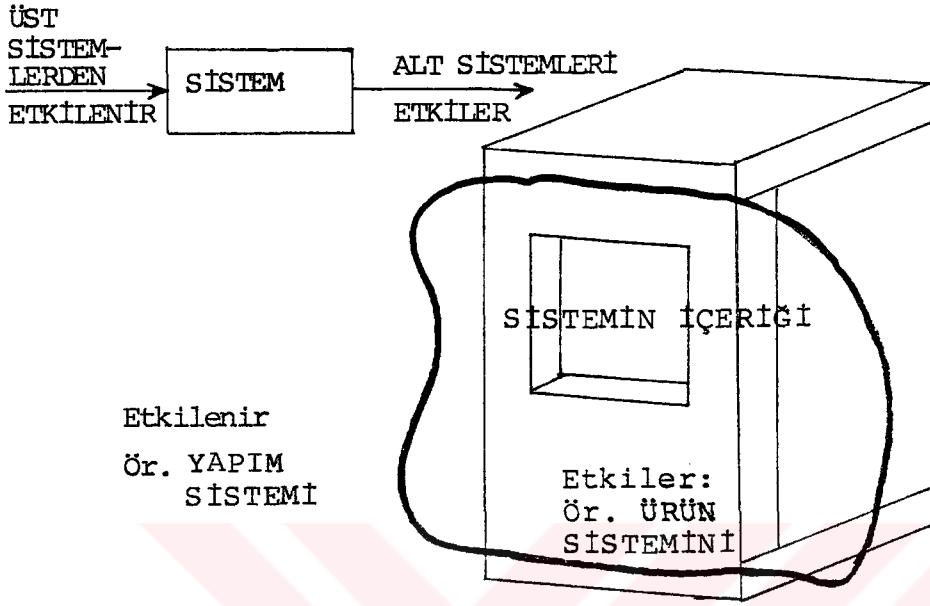
"Sistem Metodu" ise, çalışma metodunu ve sistem içinde kullanılabilen tüm metodları (bilgi toplama, tanımlama, model kurma, testler, uygulamalar, üretim analizi, simülasyon vb.) inceler.

Sözlük anlamı "biribirileriyle ilişkili olan objelerin bir arada toplanmaları veya yığılmaları" (49) olan sistem sözcüğü, günümüzde "belli parçaların oluşturduğu bir bütün olarak şebeke veya strüktür anlamında" , "bir işin belli bir yapılma yolu" olarak yöntem veya strateji gibi kavramlarla benzer anlamda kullanıldığı görülmektedir. S. Berköz (50), sistemler yaklaşımında sistem kavramının tanımlanması için pek çok değişik ifade kullanıldığını, nedenini ise kavramın çok soyut olmasına bağlamakta, bir bütünü sistem olarak nitелеmek için, "en başta bakışları o bütünü oluşturan parçalar arasındaki ilişki düzenine, karşılıklı etkileşimlere, bütünün ve her bir parçasının fonksiyonları üzerinde yoğunlaştırmak" gerektiğini belirtmektedir.

Sistem bir bütün olarak nasıl alt parçalardan oluşuyor ise Von Bertalanffy'nin "Sistemlerin Hiyerarşik Düzeni" kavramına göre, kendisi de çevre şartlarını koyan bir üst sistemin



alt parçası olmaktadır. Sistem çevresini oluşturan bu üst sistem parametreleri ile karşılıklı etkileşim durumundadır (Şekil 2.17).



Şekil 2. 17. Sistemlerin Hiyerarşik Düzeni

Yukarıdaki tanım ve açıklamaların ışığında sistemler yaklaşımı çerçevesinde bir sistem aşağıdaki parametreler ile tanımlanabilmektedir.

- I. Amaç veya amaçlar,
- II. Sınırlamalar,
- III. Alt parçalar veya alt sistemler,
- IV. Yönetim.

I. Sistemler yaklaşımı ile bir sistem oluşturulurken belirlenen amaç veya amaçlar, sistemin düzenlenme nedeni olarak ulaşılmak istenen sonuç veya sonuçlar olmaktadır.

II. Sınırlamalar, sistemin dışında bulunan, fakat eylemini etkileyen, sınırlayan üst sistemler veya çevredir.

III. Alt sistemler, sistemin içeriğini oluşturan her çeşit nesne olgu ve bilgiyi kapsayan ve herbiri ayrı girdi-çıkışı



süreçlerle tanımlanan "sistem değişkenleri" ile geri besleme ve kontroldur.

iv.Yönetim, sistem için planların yapılması ve bu planlarda sistem amacının, içeriğinin, sınırlamaların, sınırlamalara göre sistemin göstermesi gerekli özelliklerin düzenlenmesi ve kontrolüdür (51).

2.4.2. KARAR YÖNTEMLERİNİN UYGULANMA ÖRNEKLERİ

Gerek "Yöneylem Araştırması" ve gerekse "Sistemler Yaklaşımı" son otuz yılda oldukça çok araştırmada yol gösterici olmuş ve birer araç olarak kullanılmıştır. Söz konusu karar metodlarının uygulandığı iki araştırma örneği aşağıda görülmektedir.

Örnek 1- Nilsson-Samuelsson (MVAL) Yöntemi

Özellikle konut yapılarında ürün seçimini kolaylaştırmak amacı ile geliştirilen yöntemde tüm yapı bir sistem olarak ele alınmaktadır. Yapı aşağıda görüldüğü gibi değişik sistem düzeylerine bölünmekte ve hangi düzeyde bir seçim yapılacağı daha önceden belirlenmektedir (Bkz. Şekil 2.18).

Yapım Sistemi

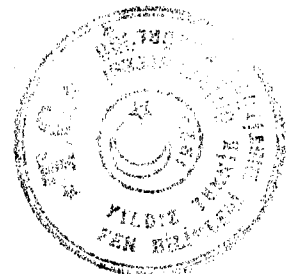
Yapı Bölümleri

Elemanlar

S
İ
S
T
E
M

D
Ü
Z
E
Y
İ

Yöntem 9 ardışık adımdan oluşmaktadır:



Adım 1: Sistem düzeyinin belirlenmesi:

Hangi düzeyde seçim yapılacağı belirlenir.

Adım 2: Gereksinme niteliklerinin belirlenmesi:

Gereksinim niteliklerinin belirlenmesinde aşağıdaki bölümlendirmeler yapılabilir.

- o Sistem düzeyine göre,
- o Gereksinme gruplandırılır: Ekonomik veya teknik olmasını etkiler,
- o Gereksinme tipi-şekli programı etkiler,
- o Gereksinmelerin hangi ölçülerde karşılanabileceği belirlenir.

Bu derecelendirme 1'den 5'e kadar bir skalada veya oklarla ifade edilen bir şema olabilir (Gereksinme profilleri),

- o Gereksinmelerin yeterli sayılabileceği düzey belirlenir,
- o Karşılanan gereksinme düzeyi bir kanıtlama metodu ile incelenir (Bir hesap veya deney olabilir).

Adım 3: Olabilecek ürün seçenekleri belirlenir.

Adım 4: Seçenekler arasında ayıklama yapılır.

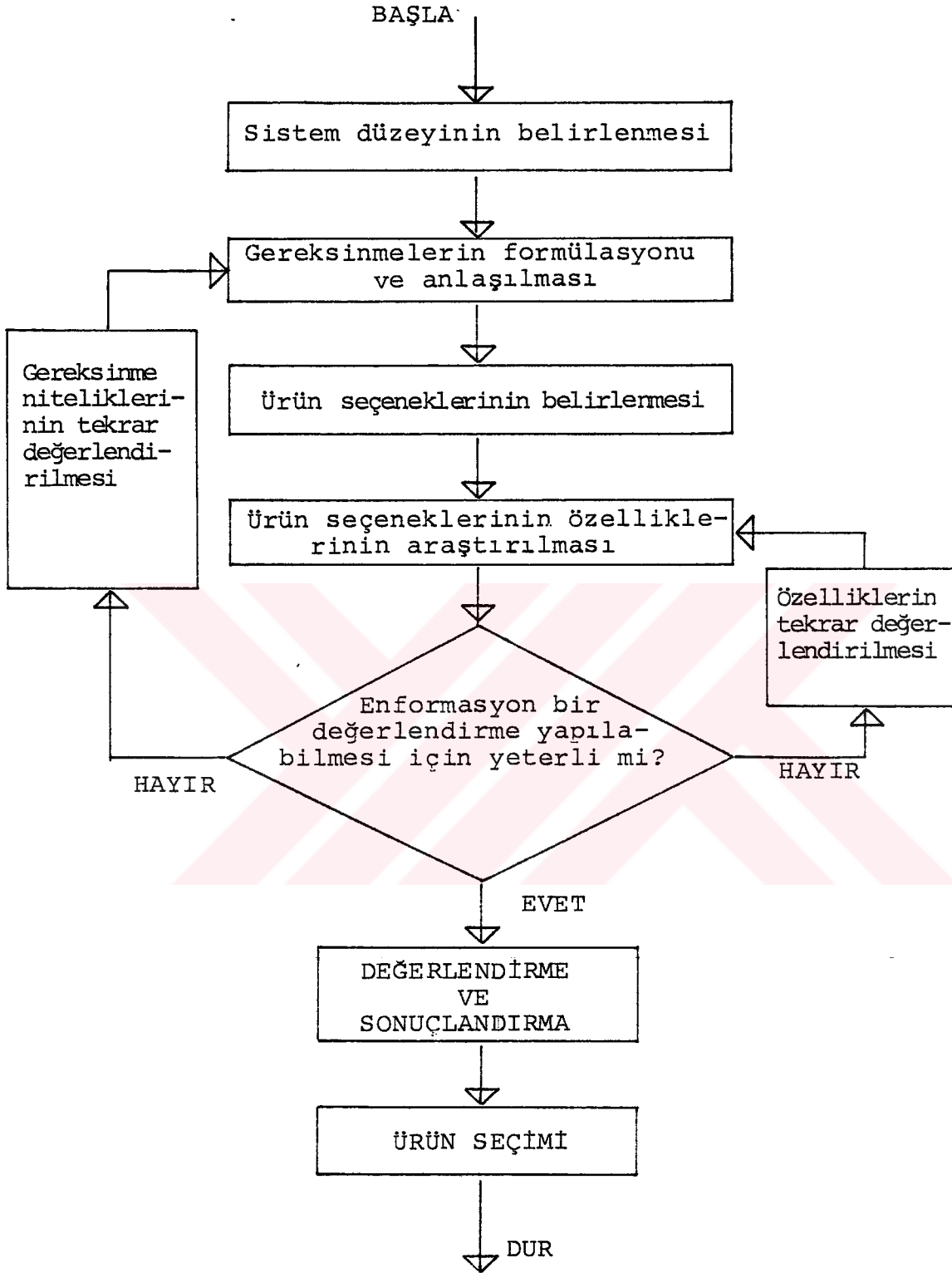
3. ve 4. adımlardaki seçenek belirleme ve ayıklama işlemleri tüm ekip tarafından (mimar, işveren, kullanıcı vb.) tecrübe veya belirli bir yöntemle yapılır (Beyin Fırtınası, Osborns vb. yöntemlerden biri olabilir).

Adım 5: Kalan seçeneklerin özellikleri araştırılır.

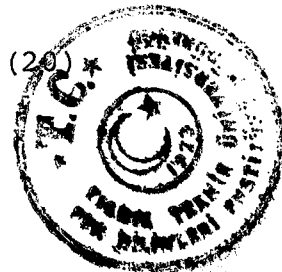
Gereksinmeler gibi özellikler de açıklanabilir.

- o Sistem seviyesi,
- o Özelliklerin değerlendirilmesi (yol gösterici açıklamalar ve diğer bilgiler verilmelidir. Bu, gereksinmelerin ne derece karşılanabileceğini gösterir ve özellik profilinde gösterilebilir).





Şekil 2.18. Yapı Ürünleri Seçim Yöntemi Şeması (20)



"MVAL" de değerlendirme seçilmiş ürünlerin değerlendirilmesini ve ürün deneyi sürecindeki değerlendirilmeleri içerir (20).

Adım 6: Gereksinmeler ile özellikler bir tabloda birleştirilir: Gereksinme ve özelliklerin değerlendirilmesi, karşılaştırılması yapılır. Bu, değerlendirme tablosu şeklinde olabilir. Bu tablo detaylı bir değerlendirme yöntemidir, 4 bölümde yapılabilir.

- o Sistem seviyesi,
- o Gereksinme profili (adım 2),
- o Eleme sonucu kalan ürünler (4 adım),
- o Özellik profili (5 adım)

Adım 7: 6 adıma uygun olarak gereksinmeleri en iyi şekilde karşılayan alternatifler detaylı olarak karşılaştırılır.

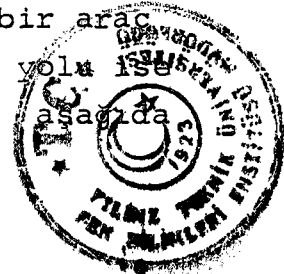
Adım 8: Optimum olanı seçilir.

7 ve 8. adımlarda ürünler arasından ilginç olanlar seçilir. Özellikler isteklerle karşılaştırılır (niteliksel veya niceliksel olarak). Sistem, özellikler ve gereksinmeler düzeyinde yapılabilir. Sonuçta en iyi ürünün seçimi yer alır.

Adım 9: Bu işlemin kontrolü için ürün seçiminin adımları tekrar edilir. Ürün seçimi adım adım değerlendirilir. Seçimin değerlendirilmesi ürün seçimi deneyimini artırmayı sağlar.

Örnek 2: Özkan Yöntemi (24)

"Yapım Sistemleri"nin seçimi amacıyla yapılan çalışmada yapım ve sürekli ilişki içinde bulunduğu ve etkilendiği yapı üretiminin tanımlanmasında, sistemler yaklaşımı bir araç olarak kullanılmıştır. Yöntemde izlenecek seçim yolu ise aşağıda



görülen adımlar halinde belirlenmiştir (Bkz. Şekil 2.19).

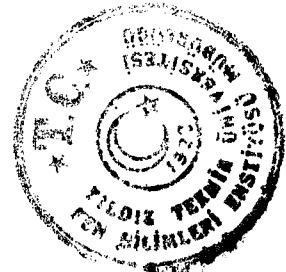
- o Sorun'un düzenlenmesi,
 - . Hedeflerin saptanması,
 - . Zorunlulukların saptanması,
 - . Seçeneklerin saptanması,
 - . Ölçütlerin saptanması,
- o Modelin kurulması,
- o Seçenekler arasında seçimin yapılması,
- o Model ve seçilen seçeneğin sınanması.

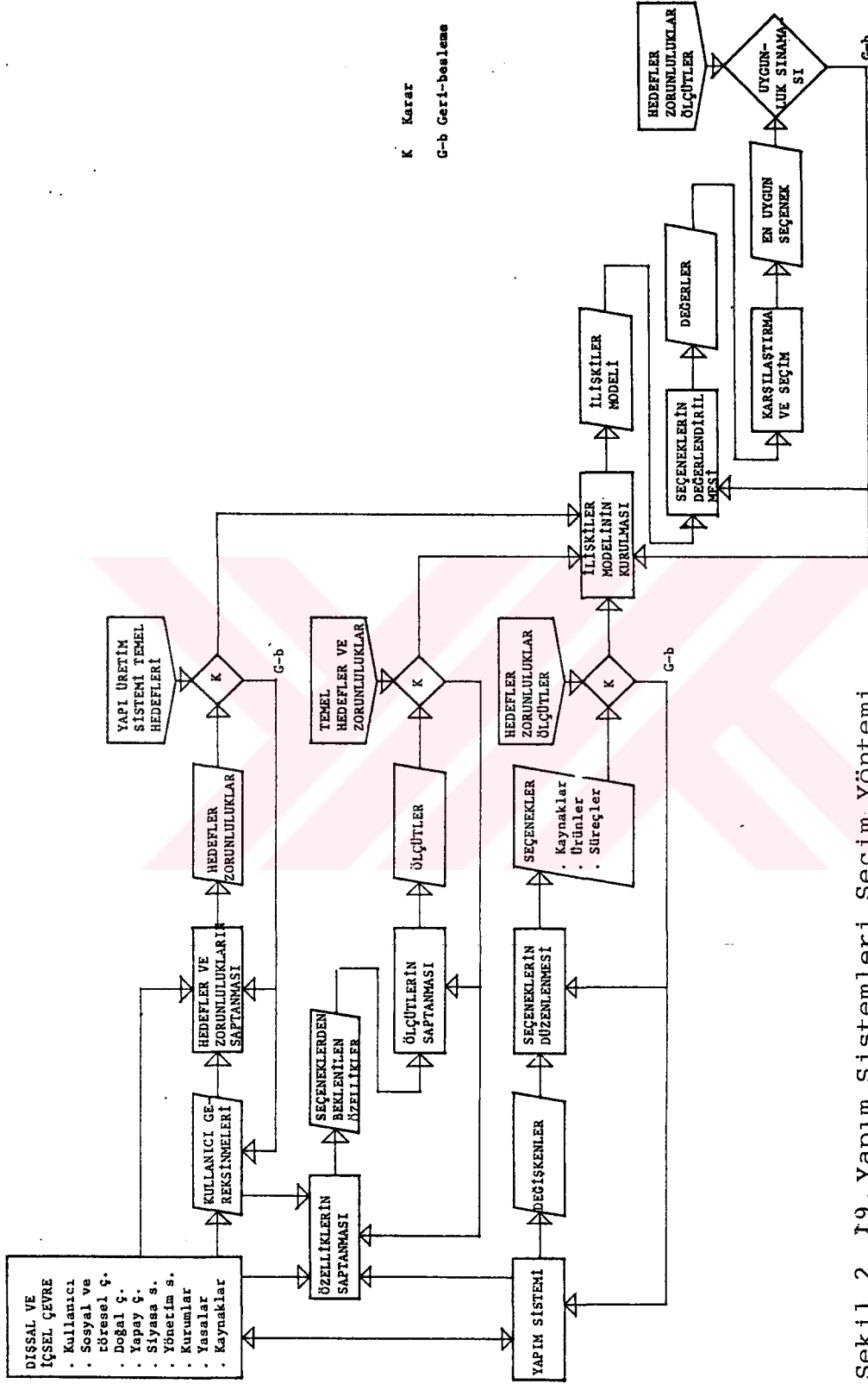
2.5. YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİNDE KULLANILABİLECEK YAKLAŞIM VE YÖNTEMLERİN İRDELENMESİ

İncelenen yaklaşım ve yöntemler için yapılacak irdellemelerde belirlenen amaçların gerçekleştirilmesine yönelik olarak gerek çalışmada izlenecek yolun bulunmasına gerekse "Yapı Ürünlerinin" rasyonel ilkeler doğrultusunda "seçiminde" yer alacak tüm parametre ve süreçler ile bunlar arasındaki ilişkilerin belirlenerek seçim modelinin kurulmasında kullanılabilecek olanakları üzerinde durulacaktır.

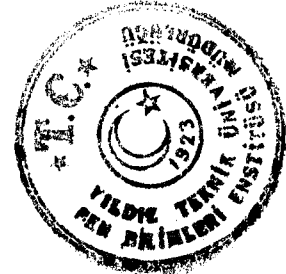
2.5.1. GEREKSİNME-ÖZELLİKLERE DAYALI YAKLAŞIM İLE YÖNTEMLERİN İRDELENMESİ

Bu başlık altında toplanan yaklaşım ile yöntemler için genel olarak şu irdeleme yapılabilir: Yöntemlerde yer alan parametre ve süreçler için yeterli ayrıntılara inilerek örneklenmesi kullanılabilecek olanaklarını azaltmaktadır. Ancak gereksinme ve özellik kavramlarının çeşitli bakış açılarından tanımlanması, değişik amaçlar için var olan ürünler arasından seçim yapma, insan-çevre ilişkilerinin optimizasyonunun yanısıra seçim modelinin kurulmasında ve seçim sürecinde gereksinilen bilgilerin düzenlenmesinde yönlendirici niteliktedirler.





Şekil 2.19. Yapım Sistemleri Seçim Yöntemi Şeması (24).



2.5.1.1. Performans Yaklaşımının İrdelenmesi

Performans yaklaşımı ile yapı ürünlerinin kullanımla ilgili davranışları, kullanıcı gereksinmelerinin hangi ölçülerde karşılanabileceği belirlenebilmekte ve dış etki-gereksinme-özellik dönüşümleri yapılabilmektedir. Bu nedenle performans yaklaşımına dayalı yöntemler incelenmiştir.

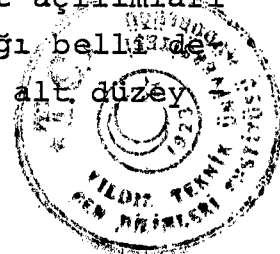
2.5.1.1.1. "Performans Analizi" Black-Christensen Yönteminin İrdelenmesi

Performans analizlerinde, Black-Christensen tarafından önerilen analiz metodundan da anlaşılabilceği gibi (bkz. Şekil 2.1) ürün performansı, gereksinme olarak ürünü etkileyen dış etmenlere, gereksinmelerin karşılanması ise ürünün performansını oluşturan özelliklere bağlanmakta, böylece amaçlar ve üründen beklenen özellik değerleri bir başka anlatımla bekleneni karşılayabilme olasılığı performans gereksinmelerine bağlı olarak belirlenebilmektedir.

Verilen uygulama örneğinde (Bkz. Tablo 2.3) dış etmenlerin yeterli ayrıntıda olmadığı, buna bağlı olarak da üründen beklenen tüm özelliklerin yeterince belirlenemediği görülmektedir.

Ancak ürün seçeneklerinin tüm performanslarını belirleyebilen bir değerlendirme yönteminin geliştirilmesi koşulu ile performans analizinden yararlanılarak ürün seçim sürecinde, ürünlerin karşılaştırılmaları için performans değerleri belirlenebilir.

Diğer taraftan dış etmenlerin ürün düzeylerine bağlı olarak önem derecelerinin değişebileceğini belirten T. Sneek, bu görüşünü bir matris düzeni içinde vermektedir (Bkz. Şekil 2.2). Matriste verilen ürün düzeylerinin alt açılımları ve düzeyler arası ilişkinin ne şekilde kurulacağı bellidir. Ayrıca "kuralsal etmenlerin" yapı ve daha alt düzey



lerde etmen olarak ilintisiz görülmektedir. Oysa özellikle yasalara bağlı kuralsal etmenlerin ağırlık kazanacağı düzeyler bunlar olmaktadır. Örneğin ısı yönetmeliği ile belirlenen kurallar eleman düzeyindeki seçimlerde öncelikli etmen olmaktadır.

2.5.1.1.2. Kullanıcı Gereksinimleri Analizi - Cronberg Yönteminin İrdelenmesi

Bu analizde kullanıcı gereksinimleri kullanıcı eylemlerinden kaynaklanan kullanıcı ayırıcı özelliklerine bağlı olarak bulunmakta ve tüm yapma çevreye ilişkin gereksinimler bu şekilde belirlenerek varolan çevre koşullarına göre yapı ürünlerinden beklenen performanslar elde edilmektedir. Çalışmada örneklenen Cronberg Yönteminde (Bkz. Şekil 2.3) yapı ürünlerinden beklenen performanslar fiziksel özelliklere dönüştürülerek, kullanılacak fiziksel nesneler-ürünler-belirlenmektedir. Fakat yöntem içinde verilen tabloda (Bkz. Tablo 2.4) kullanıcı eylemleri-performans gereksinimleri dönüşümü tam olarak yapılamadığı gibi kullanıcı gereksinimleri ile ilgili ayrıntı da yeterli düzeyde verilmemiştir.

Ancak performans gereksinimlerinin, kullanıcı eylemleri ve kullanıcı ayırıcı özelliklerinin yanısıra diğer işlevsel gereksinimleri içerecek şekilde düzenlenerek ürün seçim yönteminde değerlendirme kriterlerini oluşturması doğru bir yol olacaktır.

2.5.1.1.3. Performans Gereksinimleri - Japon Yönteminin İrdelenmesi

Japon yöntemi, performans yaklaşımına dayalı yöntemler içinde en gelişmiş olanıdır (Bkz. Şekil 2.4). Yöntemde kullanıcı gereksinimleri verilen koşullar çerçevesinde üründen beklenen performans gereksinimlerine, bunlar ise özelliklere dönüştürülerek değerlendirilmektedir. Değerlendirmede



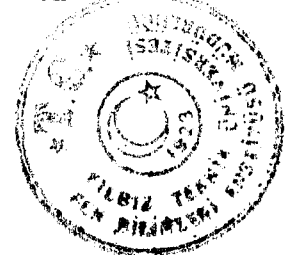
seçeneğin göstereceği bağıl başarı performans özelliklerinin toplamı olarak alınmakta ve karşılaştırma yapılmaktadır. Karşılaştırma ve seçimde aşağıda sıralanan yollar izlenmektedir:

- Tüm gereksinimleri karşılayanlar arasında en ekonomik olan seçeneğin seçimi.
- Ekonomik gereksinimleri karşılayanlar arasında en çok sayıda gereksinmeyi karşılayan seçeneğin seçimi.
- En çok sayıda gereksinmeyi karşılayan seçeneğin seçimi.

Sistem genelinde yapı ürünlerinin seçimi için kullanılabilir nitelikte olmasına rağmen aşağıda sıralanan nedenler doğru - dan kullanımını engellemektedir:

- o Yöntemdeki amaç, aynı işlevi karşılayan seçenekler arasından seçim olduğu için, ürün düzeyleri sadece işlevsel gereksinmelerin performans gereksinmelerine dönüşümü açısından ele alınarak seçeneklerin sınıflandırılması yapılmamıştır.
- o Değerlendirme kriterleri, çevresel etmenlere bağlı olarak elde edilen performans özelliklerinin amaçlar çerçevesinde düzenlenmesiyle belirlenmekte fakat amaçlarda kullanıcı gereksinmelerine göre bir düzenleme görülmemektedir.
- o Seçeneklerin karşılaştırılmasında önerilen yollardan ikincisinde ekonomiklik sınır değer veren öncelikli ölçüt kabul edilmektedir. Oysa diğer ölçütler de sınır değer verebilmektedir.

Japon yönteminde gereksinilen bilgiler kendi ülke koşulları için var edilerek yöntemin işlerliği sağlanmıştır. Oysa ülkemizde ürün seçimi için gereksinilen bilgilerin dağınık düzende olmalarının yanı sıra bir kısmının da yeniden var edilmesi gerekmektedir.



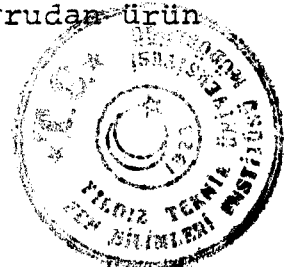
Ancak Japon yöntemindeki etmen-gereksinme-özellik dönüşümleri ile karşılaştırma ve seçim yollarının yol gösterici niteliklerinden yararlanılabilir.

2.5.1.2. Hillerborg Yönteminin İrdelenmesi

Hillerborg yönteminde, kullanıcı gereksinimleri ve bağlı olarak üründen beklenen özellikler belirlenerek bu özellikleri karşılayabilen seçenekler kalite ve maliyet açısından değerlendirilerek seçim yapılmaktadır.

Verilen örnekten (Bkz. Tablo 2.7) anlaşılacağı kadarıyla kullanıcı gereksinimlerine önemlilik derecelerine göre 1-3 arasında değişen bağıl değerler verilerek (1: kabul edilmez 2:kabul sınırı, 3: kabul) bu değerler seçeneklerin elenmesinde kullanılmaktadır. Özelliklere ise yine önemlilik derecelerine göre 0-1 arasında değişen bağıl değerler verilerek, önem ağırlıkları belirlenmektedir. Beklenen özellikleri karşılayabilecek seçeneklere kalite bakış açısına dayalı olarak özellikleri içermeye düzeyine göre 1-5 arasında değişen bağıl değerler verilerek, seçeneklerin kalite değerleri elde edilmektedir. Her bir seçeneğin kalite değerleri beklenen her özelliğin ağırlığı ile çarpılarak her özellik için seçeneğin ağırlıklı değeri bulunmakta ve bunların toplamı seçeneğin kalite değerini belirlemektedir. Yöntemde maliyet ayrı olarak ele alınmakta, yapım ve onarım maliyetlerinin önem ağırlıkları sırasıyla 0,7 ve 0,3 olarak belirlenmektedir. Seçeneklerin yapım ve onarım maliyetleri önem ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklı değerleri belirlenmekte ve bu değerlerin toplam seçeneğin maliyet açısından toplam değerini vermektedir. Seçeneklerin kalite değerlerinin toplamı ile toplam maliyet değerleri karşılaştırılarak seçime ulaşılmaktadır.

Yöntem aşağıda sıralanan nedenlerden dolayı doğrudan ürün seçiminde kullanılır nitelikte görülmemektedir.



- o Kullanıcı gereksinmelerinin hangi koşullarda ve nasıl belirleneceği belirtilmemiştir.
- o Gereksinmelerin önemlilik derecesinin belirlenmesi özellikleri açısından ele alınarak değerlendirilmektedir. Amaç ve zorunlulukların göz önüne alınıp alınmadığı belli değildir, eğer zorunluluklar dikkate alınacak olursa "minimum gereksinme"leri özellik alt sınır değerleri yerine zorunluluk alt sınır değerlerinin belirlenmesi gerekecektir. Oysa zorunluluklara ait bir düzenleme verilmemiştir.
- o Seçeneklerin karşılaştırma ve seçiminde nasıl bir optimizasyon yapılacağı belirtilmemiştir.
- o Kalite, bakış açısının sübjektif olması, değerlendirmelerin de sübjektif olmasına yol açmaktadır. Ayrıca çok sınırlı düzeyde seçim yapılabilmektedir.

Hillerborg yöntemi ürün seçimi yöntemi olarak kullanılabilirliğinden daha çok bir değerlendirme yöntemi olarak kullanılabilir niteliktedir.

2.5.1.3. Fischmeister- Larsson Yönteminin İrdelenmesi

Yöntem, mekanik-kontrüksiyonlarda ürün seçimi için geliştirilmiş olup işlevsel gereksinmeler ile özelliklerin birbirini tamamlayacak şekilde belirlenmesi ve maliyet göz önünde bulundurularak optimizasyon yapılmasını içermektedir (Bkz. Şekil 2.5). Gereksinme ve özelliklerin belirlenmesinde kullanılmak üzere tablolar geliştirilmiştir (Tablo 2.8, 2.9). Gereksinme tablolarında ortam (çevre) etkileri karşısında gereksinmeler belirlenir. İşlevsel gereksinmeler ile beklenen özellikler diğer bir tabloda birleştirilerek özellik değerleri, kimyasal birleşim, mikro yapı, imalat, ısısal işlem, dış yüzey işleme, çalışma ısı ve rölatif çalışma durumu açısından belirlenir. Tüm veriler göz önüne alınarak optimum bir seçim/çözüm gerçekleştirilir.



Yöntem belirli nitelikteki ürün seçimi için geliştirilmiş olduğundan tüm ürünlerin seçimi için kullanılır nitelikte ve ayrıntıda değildir. Ancak gereksinme ve özelliklerin belirlenmesinde kullanılan tablolar yol gösterici olmaktadır.

2.5.1.4. Hill Yönteminin İrdelenmesi

Plastik kökenli ürünlerin seçimi için geliştirilen yöntemde (Bkz. Şekil 2.6) fonksiyon analizine dayalı olarak üründen beklenen işlevsel gereksinimler belirlemektedir. Gereksinimlerin belirlenmesinde bir önceki yöntemde geliştirilen "gereksinme profilleri"ne benzer profillerin düzenlenmesi önerilmektedir. İşlevsel gereksinimleri karşılayabilecek ham madde düzeyindeki seçenekler bir ön elemenden geçirilerek kalanlar için yeniden özellik profili oluşturularak hammadde seçimi yapılmaktadır. Seçilen hammadde türüne göre uygun detay ve uygulama modeli seçilerek bu kez parça veya bileşen düzeyindeki ürünler için yöntemde yer alan 2.,3. ve 4. adımlar tekrarlanarak seçim yapılır. Seçilen ürün için model üretimi yapılarak, üretim hedefleri belirlenir ve tekrar değerlendirilmeden geçirilir. Bir önceki yöntem için yapılan irdellemeler Hill Yöntemi için de geçerlidir.

2.5.1.5. Pettersson Yönteminin İrdelenmesi

Metal kökenli ürünlerin seçimi için geliştirilen yöntemde (Bkz. Tablo 2.11) seçenekler altı adımda seçilmektedir. Birinci adımda metal kökenli ürünler içinden "ürün grubu", ikinci adımda ürün grubu içinden "ürün tipi", üçüncü adımda "ürün türü" seçilerek 4. adımda bu türün ısı dayanımı açısından şekil ve boyut kontrolü yapılmakta, 5. adımda gerilme korozyonu açısından dış yüzey kalitesi seçilerek 6. adımda diğer gereksinimler ve fiyat açısından analizleri yapılmaktadır.

Yöntem gereksinmelerinin iyi tanımlanması ve ürün hakkında ayrıntılı bilgilerin varlığı koşulu ile ancak metal kökenli



ürünlerin seçimi için kullanılabilir nitelik kazanacaktır. Ancak yöntemdeki "ürüne genel bakış" şemaları yol göstericidir.

2.5.1.6. Sentler Yönteminin İrdelenmesi

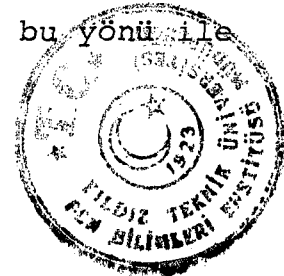
Gereksinmelerin ulaşılması gereken amaçlar olarak ele alındığı yöntemde risk analizleri ile gereksinmeler ve bu gereksinmeleri karşılayabilen seçenekler belirlenerek ürün seçimi yapılmaktadır. Bunun için de karar ağacı kullanılmaktadır (Bkz. Şekil 2.7). Karar ağacında her bir dallanmanın önceki ve sonraki gereksinme veya özelliklerin düzeyini yansıtmaması gerekliliğinden her temel özellik grubunun içeriğine bağlı olarak sayısının geometrik artması, seçeneklerin sayısal olarak artmasına neden olmaktadır. Bu açıdan çok değişkenli ürün seçiminde kullanılır nitelikte görülmemektedir.

2.5.2. YENİ ÜRÜN-SİSTEM-GELİŞTİRME AMACINA YÖNELİK TEKNİKLERİN İRDELENMESİ

Ele alınan yeni ürün-sistem geliştirme teknikleri genel olarak ürün-sistem geliştirmedeki süreç ve parametrelerin tam olarak ayrıntılarına girmeden yalnızca prensip şemalarını içermektedirler. Ancak çalışmanın amacı doğrultusunda bu teknikler ele alınarak irdelenecektir.

2.5.2.1. Samuelsson Tekniğinin İrdelenmesi

Ürün geliştirme sürecini genel olarak tanımlayan araştırmacı, gereksinmelere doğru karar verebilmek için konuyu bir sistem olarak ele almaktadır. Sistemin içeriğini temel sistem fizyolojisi ile belirlemektedir. Verilen örnekte (Bkz. Tablo 13) sistem etkenlerini dış ve iç büyüklükler olmak üzere ikiye ayırmakta ve sistemi konutlarda duvar elemanı olarak sınırlamaktadır. Samuelsson Tekniği bu yönüyle yol gösterici olmaktadır.



2.5.2.2. Westling Tekniğinin İrdelenmesi

Ürün geliştirmede de kullanıcı, mal sahibi, tasarımcı, üretici vb. rol alanları bir araya getirecek bir sistem "Adım-Adım Tekniği" oluşturularak, yapılacak ve yapılması zorunlu olan gereksinmeler, fonksiyonel gereksinmelere dönüştürülmektedir. Bu yönüyle ürün seçiminde yol gösterici olmaktadır.

2.5.2.3. Baehre Tekniğinin İrdelenmesi

Ürün geliştirmede asıl amacın var olan ürünler arasından amaca en uygun olanların seçilerek yeni kombinezonlar oluşturmak olduğundan hareketle, işlevsel gereksinmelere bağlı olarak var olan ürünler arasında "olası seçenekler" ile istenilen kompozit ürünün özellikleri "uygunluk şeması" (Bkz. Tablo 2.15) ile değerlendirilerek belirlenmekte, daha sonra özellik profili (Bkz. Tablo 2.14) hazırlanarak, bu profile uygun detay geliştirilmektedir (Bkz. Şekil 2.9).

Baehre tekniğinde yer alan "uygunluk şeması" ile özellik profili ürün seçiminde seçeneklerin belirlenmesi ve ön elemesinde kullanılabilir niteliktedir.

2.5.3. DEĞERLENDİRME VE DEĞERLENDİRME AMACINA YÖNELİK TEKNİKLERİN İRDELENMESİ

Genel olarak bu başlık altında herhangi bir ürünün seçeneklerini belirlemek veya seçmek için zorunlu bir adım olan değerlendirme, değer kavramının tanımı yapılmış ve yapı ürünlerine ilişkin değer kavramlarının "kullanım değeri" ile "değişim değeri" olmak üzere iki grupta toplanabileceği, değerlendirme işleminin ise üç aşamada gerçekleşebileceği saptanmıştır.

Değerlendirmenin ilk aşaması olan "Değer Kriterlerinin Belirlenmesi" için kriter seçim yöntemleri (Bkz. Tablo 2.16) ile değerlendirme üçüncü aşaması olan "Tüm Sistemin Değer



rinin Bulunması" ilgili başlıklar altında irdelenmiştir. Bu nedenle burada sadece değerlendirmenin ikinci aşaması olan "Değer Kriterlerinin Değerlendirilmesi"nde yer alan teknikler irdelenecektir.

2.5.3.1. Ölçeklere Göre Değerlendirmenin İrdelenmesi

Yapı ürünlerinin gösterdikleri özelliklerin değişik ölçekler ile değerlendirilmesi seçeneklerin tüm özelliklerine bağlı olarak karşılaştırılmalarını önlemektedir. Çünkü seçeneklerin toplam değerlerinin belirlenebilmesi için farklı ölçeklerde elde edilen değerlerinin toplanmasına olanak yoktur. Bu nedenle tüm özelliklerin aynı ölçek ile anlatılabilme olanağının irdelenmesi gerekmektedir.

Sınıflandırma, sıralama, aralıklı ve oransal ölçek olarak sıralanan ölçekler aynı sıra içinde ölçmelerde gittikçe daha net bilgi sağlarlar ve en kesin bilgi sağlayan oransal ölçekte ölçülen bir özellik tüm ölçeklerde ölçülebilmektedir. Ancak özelliklerin çok azı oransal ölçekte ölçülebilmekte ve ölçülen özelliklerin değerlerinin toplanabilme olanağı bulunmamaktadır.

Ölçeklere göre değerlendirmede eğer tüm özellikler ile ilgili değerlerin tek bir ölçekte ölçülebilecek şekilde dönüşümü ve tek bir bağıl değere göre özellik değerinin azalıp çoğalması belli aralıklar ile anlatılabilirse bu ölçmelerde aralıklı ölçek kullanılarak seçeneklerin toplam değerlerinin bulunabilme olanağı elde edilebilir. Sentler Yöntemi (Bkz. Şekil 2.7), Hillerborg Yöntemi (Bkz. Tablo 2.7) vb. yöntemler aralıklı ölçeğin, aynı düzeydeki seçenekler arasından seçim yapmak için kullanılabileceğini göstermektedir.

Ayrıca sınıflandırma ölçeği ürün bilgilerinin düzenlenmesinde özellikle bilgi yapraklarında ve seçeneklerin düzenlenmesinde kullanılabilir. Çünkü her iki eylemde de ürünlerin hangi özelliklerinin öncelik taşıyacağı ve önemlilik derecelerinin bilinmesinde yarar vardır.



2.5.3.2. Maliyete Göre Değerlendirme Yöntemlerinin İrdelenmesi

Başlık altında toplanan ve seçeneklerin maliyetlerinin göz önüne alınarak değerlendirilmesi için geliştirilen yöntemlerde temel amaç, aynı işlevleri karşılayan seçenekler arasından en düşük maliyete karşılık en yüksek yararı sağlayan seçeneğin belirlenmesidir. Ancak seçeneklerden her birinin birbirlerine göre değişik performans gereksinmelerini yeterli veya daha üst düzeylerde, değerlerini ise kabul edilebilir veya daha düşük düzeylerde karşılaması durumunda performans bağıl değerleri toplamı en yüksek olan seçenek ile en düşük maliyetteki seçenek arasındaki bağıl değer farkının, iki seçeneğin maliyet farkından daha önemli tutulması niteliklerin düşürülmesi ve seçeneklerin geliştirilmesini önleyici olmaktadır.

Maliyet-Kullanma Analizi (Bkz.Bölüm 2.3.2.2-i) sadece kullanım maliyeti, Maliyet-Etkinlik Analizi (Bkz. Bölüm 2.3.2.2.-ii) seçeneklerin tek bir özelliğe göre analizini içermekte ve yalnızca para cinsinden fayda tek ölçü olmaktadır.

Maliyet-Yarar Analizinde, seçeneklerin toplam maliyeti ile sağladıkları yararın optimizasyonu yoluyla en iyi çözümün bulunması amaçlanmaktadır (Bkz. Şekil 2.10). Ancak özellik değerlerinin (ölçütlerin), önemlilik derecelerinin eşdeğer tutulması değerlendirme açısından sakınca oluştururken çok sayıda özellik değerine göre değerlendirme ve seçim olanağı bulunmamaktadır (Bkz. Bölüm 2.3.2.2.iii).

o Maliyet-Performans, Performans-Yarar Analizi- Parsons Yönteminin İrdelenmesi.

Yöntemde kullanıcı gereksinimleri ürün maliyetinden bağımsız olarak performans düzeylerine bağlı yarar düzeyleriyle, ürünler ise kullanıcıdan bağımsız olarak maliyetlerine karşılık gelen performans düzeyleri ile anlatılabilmekte ve ürün



seçimi performans-yarar, performans-maliyet ilişkileri ortak olan tek bir performans özelliğine göre yapılabilmektedir. Fakat ilgili bölümde verilen örnekten de anlaşılabileceği gibi (Bkz. Bölüm 2.3.2.2-iv) kullanıcı gereksinmelerinin artması ve üründen beklenen performans gereksinmelerinin, ürünü oluşturan çeşitli bileşenlerin karşılaması durumunda, gereksinmelere karşı gelen yararların bulunması buna bağlı olarakta toplam maliyetin belirlenmesi söz konusu olamamaktadır. Çünkü her bir gereksinmeyi karşılayan değişik türdeki ürünler belirli oranda değer gereksinmeleri de karşılayacağı için performans-maliyet eğrisi gerçek toplam maliyeti göstermemiş olacaktır.

Ancak maliyet-performans, performans yarar arasında görülen bu ilişkiler seçeneklerin değerlendirilmesinde, ürünlere ait performans kriterlerinin önemlilik derecelerinin belirlenmesi koşulu ile, yararlı olacaktır.

o Maliyet-Gereksinme Düzeyi Analizi - SS Metodu'nun
(Bkz. Bölüm 2.3.2.2.-v) İrdelenmesi.

Yöntemde, toplam maliyetin belirlenebilmesi ve kontrol altına alınabilmesi için gereksinmelerin analizi yapılmaktadır. Gereksinmeler,

0. İmalat için gereksinmeler (araç,gereç),
1. Temel şartlar (zorunluluklara bağlı gereksinmeler)
2. İstekler

olmak üzere üç gruba ayrılmakta, üçüncü grubu oluşturan (çevre, genel ve fleksibilite) istekler ayrıntılı olarak analiz edilerek düzeyleri belirlenmektedir. Bu istek düzeyine karşıt gelen maliyet ile diğer iki gruba yönelik maliyet kalemleri birleştirilerek toplam maliyet belirlenmektedir. Ürünlerin toplam maliyetlerinin belirlenerek değerlendirmede göz önünde bulundurulması rasyonel seçimin amaçlarından birisidir. Yöntem bu yönüyle yol göstericidir, fakat ürün seçiminde önemli olan seçime etki eden parametrelerin ve etkinlik derecelerinin belirlenebilmesidir. Ancak yöntemde



gerek bu parametrelerin dökümü, gerekse ağırlık dereceleri-
nin nasıl saptanabileceğinin ayrıntılarına girilmemiş olma-
sı yararlanılma olanağını azaltmaktadır.

2.5.3.3. Değer Analizinin İrdelenmesi

Değer analizleri ile ürünlerin, beklenen özellikleri veya "kalite" gereksinmelerini hangi ölçülerde karşılayabileceği belirlenerek işlevsel ve maliyet açısından iyileştirilmesi yapılabilmektedir. Verilen örneklerden de anlaşılabilceği gibi ürün seçiminden daha çok ürün geliştirmede kullanılan bir yöntem olmaktadır. Egnell-Larsson tarafından önerilen değer analizi uygulamasında (Bkz. Tablo 2.19) seçeneklerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler,

- o Genel Kriterler: Üretim, Depolama, Taşıma, Konstrüksiyon,
- o Tasarım Kriterleri: Performans, Bakım

olmak üzere ana ve alt gruba, her bir alt grup da kendi içinde ayrıntılı olarak daha alt gruplara ayrılmaktadır. Bu kriterler göz önüne alınarak seçenekler bağıl olarak (boyutsuz- işaretler ile: (+) iyi, (0) orta, (-) kötü olmak üzere) değerlendirilmektedir. Yöntemde, ürün değerlendirilmesinde göz önüne alınması gereken tüm kriterlerin sınıflandırmada yer almadığı ve yeterince açık olmadığı görülmektedir. Örneğin kullanıcı ayırıcı özelliklerine bağlı kriterler ile ya - sal zorunluluklara bağlı kriterler "Topluma Uygunluk" baş - lığı altında toplanmaktadır. Ayrıca seçeneklere verilen ba - ğıl değerlerde tüm kriterler eşit ağırlıkta ele alınmakta, bu ise değerlendirme açısından sakıncalı bir yol olmaktadır. Ancak gerek değer analizlerinde fikirlerin ayıklanmasında kullanılan "T şeması" ve "Çarpılı Şema" gerekse Egnell-Larsson yöntemindeki değerlendirme türü seçeneklerin ön elenmesinde yol gösterici niteliktedirler.

2.5.4. KARAR VE KARAR YÖNTEMLERİNİN İRDELENMESİ

Ürün seçiminde değişik oluşumlar gösterebileceği vurgulanan karar ve karar süreciyle ilgili (Bkz. bölüm 2.4) çeşitli görüşlerden çıkarılarak aşağıda sıralanan sonuçlar gerek ürün seçiminde yer alan parametreler ve aralarındaki ilişkilerin belirlenmesinde gerekse yöntemin geliştirilmesinde yol göstericidirler.

- o Karar verme sürecinde dört aşama söz konusu olmaktadır;
 - a. Amacın belirlenmesi,
 - b. Karara uygun bilgilerin toplanması,
 - c. Amaca ulaşacak çeşitli uygulamaların birleştirilmesi,
 - d. Bu uygulamaların oluşturulması ile başlayan karar aşamasını sonuna kadar götürmek.
- o Karar vericilerin amaçlarının değişkenliği, karar sürecini ve kararın amaçlara göre uygunluğunu değiştirebilmektedir.
- o Grup kararları, kişisel kararlardan daha riskli olmaktadır.
- o Karar sürecinde yeterli bilgilerin toplanamaması her bir aşamanın sonucu etkileme olasılığını artırmaktadır.
- o Karar verme yönteminin önceden belirlenmesi zaman kaybını azaltmakta ve sonucun isabetliliğini artırmaktadır.
- o Karar verme, seçeneklerin karşılaştırma ve seçimindeki değerlendirilmeleri içeren bir süreçtir.

Ele alınan karar yöntemleri - Yöneylem Araştırması (Bkz. Bölüm 2.4.1.1.) ve Sistemler Yaklaşımı (Bkz. Bölüm 2.4.1.2) ise pek çok değişkeni ve seçeneği bulunan sorunların çözümü için geliştirilmiş araştırma yöntemleridir. Yöntemler ayrı ayrı seçim işlemlerinde de kullanılabilecekleri gibi birleştirilerek de kullanılabilmektedirler. "Nilsson-Samuelsson" ve "Özkan" yöntemlerinde olduğu gibi.



Nilsson-Samuelsson Yöntemi "Sistemler Yaklaşımı"na dayalı bir ürün seçim yöntemidir. Yöntemde tüm yapı bir sistem olarak ele alınıp sistem açılım düzeyine bağlı olarak gereksinimler belirlenerek, bunları karşılayabilecek özellikteki ürünler arasından optimizasyon ile seçim yapılmaktadır (Bkz. Şekil 2.18). Yöntemde yer alan adımların ayrıntılara girmeden prensip olarak açıklanması ve uygulama örneğinin olmaması yararlanılma olanağını vermemektedir.

Özkan Yöntemi, "Sistemler Yaklaşımı" ile "Yöneylem Araştırması"na dayalı olarak "Yapım Sistemlerinin Seçimi" için geliştirilmiş bir yöntemdir. Yöntemde "Yapım Sistemi"nin tanımı "Sistemler Yaklaşımı"na dayalı olarak yapılmakta ve "Yöneylem Araştırması"ndaki adımlar izlenerek seçim yapılmaktadır (Bkz. Şekil 2.19).

Yöntem ürün seçimi amacıyla geliştirilecek yöntemlere yol gösterici olup, özellikle sınıflandırma strüktürü ve içeriği ürün seçiminde kullanılabilir niteliktedir.

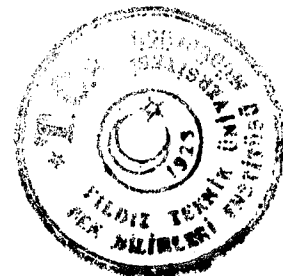
Ürün seçiminde kullanılabilecek bazı teknikler (değerlendirme, problem belirleme, değer analizi, fayda-değer analizi v.b.) "Yöneylem Araştırması"nı temel almakta ve bir model kurma esasına dayanmaktadır. Geliştirilen bu modeller ürün seçiminde doğrudan kullanılamamaktadırlar. Sistemler yaklaşımında ise sorun bir bütün olarak ele alınmaktadır. Bu bütünü oluşturan parçalar ve aralarındaki ilişkiler analiz edilerek çözüme ulaşılabilmektedir.

2.5.5. SONUÇ

"Yapı Ürünlerinin Seçimi"nde kullanılabileceği düşünülerek incelenen yaklaşım ve yöntemlerin irdelemeleri sonucunda "Ürün Seçim Sorunu"nun çözümüne yönelik olarak belirlenen amaçların gerçekleştirilebilmesinde "Sistemler Yaklaşımı"nın bir araştırma stratejisi olarak kullanılması uygun görülmüştür.



tür. Ancak diğer yaklaşım ve yöntemlerin "Seçim Sorunu"na bir bütün olarak çözüm getirememelerine karşın "Seçim Yöntemi"nin geliştirilmesinde, özellikle ürün seçiminde söz konusu olan süreçlerdeki parametrelerin tanımlanması ve aralarında ki ilişkilerin kurulmasında, değerlendirilmesinde kullanılabilecekleri anlaşılmıştır. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında bu yaklaşım ve yöntemlerden yararlanma olanakları ayrıntılı bir şekilde ele alınacağı için burada ayrıca açıklanmalarına gerek duyulmamıştır.



3. BÖLÜM: SİSTEMLER YAKLAŞIMI İLE YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN TANIMI

Yapı ürünlerinin seçimi, yapıyı oluşturacak ürünlerin belirlenmesindeki temel süreçleri ve bu süreçler arasındaki etkileşimleri, başka bir deyişle gereksinme -olanak dengelemesindeki etki ve tepkileri; örneğin kullanıcı gereksinimlerinin hangi sınırlamalar içinde karşılanabileceğini, gereksinme - özellik dönüşümlerini, hangi özelliklerin ürünlerde ne ölçülerde arandığını, olası seçeneklerin oluşturulması-değerlendirilerek rasyonel bir karara varılmasını içeren ardışık süreçler bütünüdür.

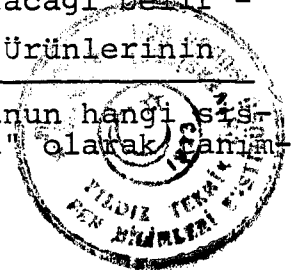
Bölüm 2.4.1.2.'de incelenen "Sistemler Yaklaşımı"ndaki "Sistem" tanımlarına dayanarak bu bütünü oluşturan temel parametreler ;

- AMAÇLAR
- YÖNETİM
- ÇEVRE SİSTEMLER-ETMENLER
- ALT SİSTEMLER - SÜREÇLER

olarak belirlenip tanım ve kapsamı açıklanabilir.

Ayrıca "Sistemler Yaklaşımı" ile "Seçim Sorunu"na bakıldığında, sorunun çözümüne yönelik analizlerin nerede başlayıp nerede bitirileceğinin saptanmasında kavram kargaşasına son verecek temel aracın "Sistem Açılım Düzeyi" olacağı belirtilmektedir (52) /1/. Bu görüş ışığında "Yapı Ürünlerinin

/1/ Aynı referansta Sistem Açılım Düzeyi "Sorunun hangi sistem düzeyinde ele alındığının belirlenmesi" olarak tanımlanmaktadır.



Seçimi"nde ürünlerin hiyerarşik olarak işlevsel özellikleri ile tanımlandığı /1/, aşağıda sıralanan altı düzey söz konusu olmaktadır.

Yapı	Yapı Ürünlerinin Seçiminde
Mekan (Birim)	"Sistem Açılım Düzeyleri"
Eleman	
Bileşen	
Parça	
Gereç	

3.1. YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN AMACI

Sistemin oluşturulmasının ve dolayısı ile sistemin esas amacı ülke genelindeki yanlış ürün seçimlerine neden olan sorunları çözerek, kaynak kayıplarının en aza indirilmesini sağlama yoluyla ülke ekonomisine katkıda bulunmaktır. Bunun yanı sıra yeni ürünlerin tasarlama ve geliştirilmesine zemin hazırlamak, ürün piyasasını doğru yönlendirmek, gereksinilen kalite ve düzeyde ürünlerin üretimini teşvik etmek, kullanıcıyı doğrudan seçime katmak, bilinçlendirmek, kullanıcı adına seçim yapan tasarımcının yapı üretimindeki temel amaçlar (uygunluk, ekonomiklik, kullanılabilirlik, vb.) doğrultusunda ürün seçimini gerçekleştirmesine yardımcı olmak ve yapı ürünlerinin üretim ve tüketiminde rol alanların ortak bir dil ile anlaşmalarını sağlamaktır.

Bu amaçlara ulaşmada, sistem çevresinde ve içeriğinde yer alan sistemlerin belirlenerek tanımlanması, düzenlenmesi ve aralarındaki ilişkinin kurulması önem kazanmaktadır.

3.2. YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN YÖNETİMİ

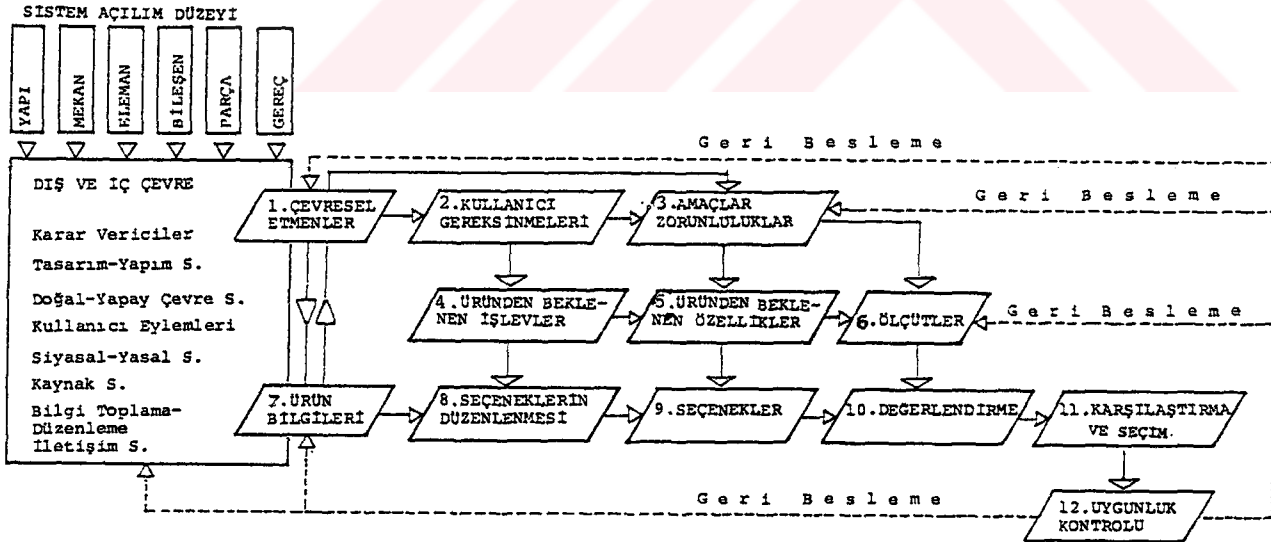
"Sistem Yönetimi" tanımına dayalı olarak yapı ürünleri seçim sisteminin yönetimini;

/1/ Bkz. Bölüm 4.4.



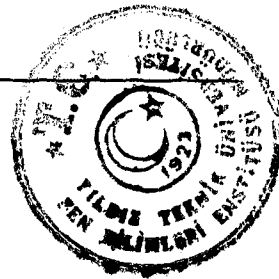
- o Sistem parametrelerinin özellikleri ile tanımlanmasına,
- o Sistemde yer alan amaçların belirlenmesine,
- o Sistem çevresinden gelen zorunluluk ve girdilerin belirlenmesine,
- o Sistemin alt sistemlerinde yer alan süreçlerin düzenlenmesine,
- o Ürün seçiminin uygunluğunun geri beslemeler ile kontroluna yönelik planların yapılması olarak tanımlayabiliriz. Başka bir anlatımla sistemde yer alan temel süreçlerin düzenlenerek aralarındaki ilişkilerin kurulması ve bu ilişki düzenine bağlı "Karar Sistemi" sistem yönetiminin içeriğini oluşturmaktadır.

Bölüm 2'de incelenen yöntemlerin ışığında /1/, sistemde yer alan temel süreçler ve bu süreçler arasındaki ilişki düzeninin oluşturduğu karar sistemi Şekil 3.1'de görülen biçimde şematik olarak ifade edilebilmektedir.



Şekil 3.1. Yapı Ürünleri Seçim Sistemi Şeması

/1/ Bkz. Şekil (2.1), (2.3), (2.4) ve (2.18)



3.3. YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN ÇEVRESİ-ETMENLER

Sistemin girdilerini sağlayan, sınırlarını çizen ve kontrol eden üst sistemler ile karşılıklı etkileşim içinde bulunduğu paralel sistemler sisteminin çevresini oluştururlar. Genelde sistem çevresinin belirlenmesinde, çevrenin sistemde yer alacak eylemleri kolaylaştırıcı yönde belirlenmesi öğütlenmektedir. Her sistemde olduğu gibi yapı ürünleri seçim sisteminde de farklı eylemler farklı çevre standartları ve farklı düzeylerde uyumu gerektirmektedir. Örneğin eleman düzeyindeki seçimlerde mekana bağlı standartlar da çevre kapsamına girmektedir.

Yapı ürünleri seçim sisteminin çevresinde yer alan sistemler çevresel etmenlerin kaynağını oluşturmakta ve bu etmenler belirli başlıklar altında toplanabilmektedir. Örneğin, T. Sneek, (11) söz konusu çevre sistemlere bağlı etmenleri tüm seçim düzeyleri için aşağıda sıralanan dört başlık altında toplamaktadır. Ancak bu çevre sistemlerdeki etmenlerin her düzey için aynı önemi taşımadığını belirtmektedir /1/.

- R1. İnsana İlişkin Etmenler,
- R2. Çevresel Etmenler (Doğal-Yapay Çevre),
- R3. Ekonomik Etmenler,
- R4. Kuralsal Etmenler.

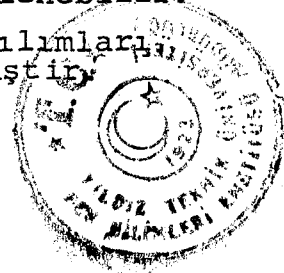
Japon Yöntemi'nde (12), tüm çevre sistemlerine bağlı etmenler on temel etmen ve her temel etmen de kendi içinde yine on alt etmene aşağıda örneklendiği gibi ayrılmaktadır /2/.

50 Kuvvet.

51 Su

/1/ Çevre etmenlerinin alt açılımları ve ürün düzeyi ilişkileri bölüm 2.1.1.1.'deki (Şekil 2.2) den izlenebilir.

/2/ Japon Yöntemindeki Temel etmen-alt etmen açılımları Bölüm 2.1.1.3.'deki Tablo 2.6'da listelenmiştir.



51.0. Su sağlama ve depolama

57 Duygu, İnsan, hayvan ve bitkiler

58 Yapım işleri

59 Ekonomi

A. Plowden, ürün seçiminde söz konusu olabilecek tüm etmenleri aşağıdaki şekilde listelemektedir (53);

AO. Mimarlık, teori, tarih, çalışma yöntemleri, organizasyon vb.,

BO. Yapı Endüstrisi-Genel (strüktür, ekonomik durum)

CO. Sözleşmeler

DO. Tasarım ve dekorasyon

EO. Dış çevre (emniyet, yüksek sıcaklık, don etkisi)

FO. Detaylandırma özelliği (bitirme)

GO.

HO. Endüstrileşme ve prefabrikasyon

JO. Birleşimler

KO. İzolasyon

LO. Yasalar (kanun, yönetmelik, standart)

MO. Bakım

NO. Özel Yapım (standart dışı uygulama)

PO. Planlama

QO. Kalite

RO. Araştırma-Geliştirme

SO. Strüktür teori ve davranış

TO. Teori, temel bilimler

YO. Kullanıcı

VO.

WO. Çalışma yöntemleri (yönetim, teknik, teori vb.)

Performans analizine /1/ dayalı çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilen "Performans Analizi Listeleri"nde (9) ürüne etki eden çevresel etmenler 'dış etmenler' olarak listelenmektedir. Bkz. Tablo 3.1.

/1/ Performans yaklaşımında, yapı ürünlerini etkileyen tüm etmenlerin belirlenmesi, "Performans Analizi" olarak tanımlanmaktadır.



Tablo 3.1. Dış Etmenler Listesi

1. Yükler ve Kuvvetler

- 11. Kendi ağırlığı
- 12. Hareketli yük
- 13. Doğal yük-rüzgâr, kar,su basıncı
- 14. Deformasyon yükü
- 15. Destekleme yükleri
- 16. Kullanım öncesi etkiler(imalat, taşıma) ve bakım
- 17. Yükler (etkiye göre)
- 18. Dış kuvvetler (etkiye göre)
- 18. Dış kuvvetler,basınç,kesme,burulma
- 19. Darbe yükleri
- 110 Vibrasyon
- 111 Kullanım,bakım ve eskimeye bağlı kuvvetler

2. Su ve Nem

- 21. Su kaynakları
- 22. Nem-dış,iç,zemin rutubeti

3. Isı

- 31. Isıtma araçları-ocak,soba vb.
- 32. Eylemlerden oluşan ısı-pişirme,banyo
- 33. Sıcak ve yanan nesne ısıları (ütü vb)
- 34. Endüstriyel süreçlerden oluşan
- 35. Kimyasal olaylardan oluşan
- 36. Yangın ısısı
- 37. Güneş ısısı
- 38. Isı şoku
- 39. Sıcaklık

4. Yangın

- 41. Yapı dışında
- 42. Yapı içinde
- 43. İçeride
- 44. Açık yangın
- 45. Sürekli kontak
- 46. Yangın yükü
- 47. Yangın yayılması
- 48. Yangın sızması
- 49. Kıvılcım
- 410 Duman

5. Hava

- 51. Yapı dışında
- 52. Yapı içinde
- 53. Hava akımı
- 54. Hava sızması
- 55. Klima

6. Elektrik

- 61. Elektrik akımı
- 62. Statik elektrik
- 63. Elektrik kaçağı
- 64. Endüksiyon
- 65. Yüksek voltaj
- 66. Diğer etkiler

7. Ses

- 71. Havada oluşan ses
- 72. Darbe sesi
- 73. Dış ortam sesi
- 74. İç ortam sesi

8. Radyasyon

- 81. Işık-doğal,yapay
- 82. Güneş radyasyonu
- 83. Kızıl ötesi
- 84. Ultraviyole
- 85. X ışınları
- 86. Nükleer radyasyon
- 87. Isısal radyasyon
- 88. İyonlaştıran radyasyon

9. Malzemeler-Ürünler

- 91. Kimyasal birleşimler
- 92. Ürün birleşimleri

10. Halk

- 101.1 Erginler
- 101.2.Cocuklar
- 102 Hırsızlık
- 103 Yıkma,bozma
- 104 Tahrip etme

11. Hayvan, Bitki, Mikro-Organizmalar

- 111 Hayvanlar
- 112 Bitkiler
- 113 Mikro-Organizmalar

12. Makinalar-Araçlar

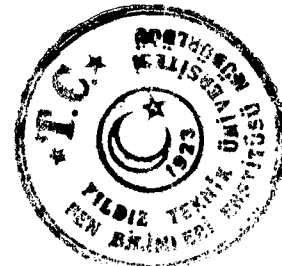
- 121 Motorlu taşıtlar
- 122 İş makinaları
- 123 Ev araçları
- 124 Büro araçları
- 125 Diğer araçlar

13. Döşem ve Aygıtlar

- 131 Elektrik döşemi
- 132 İklimlendirme döşemi
- 133 Sıkıştırıcı ve bağlayıcılar
- 134 Diğerleri

14. Diğer Dışsal Etmenler

- 141.Diğer elemanlar ve malzemeler
- 142 Servis koşulları
- 143 Yönetmelikler
- 144 Standardizasyon-Modüler
- 145 İnsana ilişkin etmenler
- 146 Ekonomik etmenler



Yapı ürünleri seçim sisteminin çevresinde yer alan sistemler Petterson-Samuelsson (54) "Yapı ve Çevresi" modelinden yararlanarak belirlenebilir ve aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.

- o Tasarım-yapım sistemi
- o Bilgi toplama, düzenleme ve iletişim sistemi
- o Siyasal-yasal sistem
- o Doğal ve yapay çevre sistemi
- o Karar vericiler ve karar ortamı
- o Kullanıcı eylemleri
- o Kaynak sistemi

Sistem çevresinde yer alan 1 ve 2 nolu sistemler paralel sistem, diğerleri ise üst sistem niteliğindedirler. Sistem çevresinde yer alan paralel sistemlerdeki süreçlerin bir kısmı alt sistemlerde de devam etmektedir. Bu nedenle çevrenin koyacağı sınırların belirlenmesine ve kontroluna etkili olunabilir. Ayrıca, yapı ürünleri seçim sistemi, çevresinde yer alan üst sistemler arasında etkileşime neden olabilir, örneğin paralel sistemlerdeki rolü nedeniyle yapı ürünlerinin üretim düzeyini, ürün piyasasındaki arz-talebi ve ürünlerin kalitesini, kullanıcıyı seçime sokarak kontrol edebilir. Ancak burada önemli olan ürün seçim sisteminin işlemlerini sağlamaktır. Bunun için de ürün seçiminde en etkin rolü olan bilgi toplama-düzenleme ve iletişim sisteminin düzenlenmesi önem kazanmaktadır.

Yapı ürünleri seçim sisteminin çevresinde yer alan sistemlerin tanımı ve kapsamı aşağıda sırasıyla verilmektedir.

3.3.1. TASARIM VE YAPIM SİSTEMİ

Gereksinilen yapma çevrenin rasyonel olarak oluşturulabilmesi için tüm yapı üretim sürecinin planlanması ve programlanması tasarım süreci çerçevesinde ele alınmaktadır. Her ne kadar farklı uzmanlık alanları içerseler bile tasarım yapım sistemleri bir bütün olarak incelenmektedir.



Yapı ürünleri seçim sisteminin çevresinde yer alan bu paralel sistemlerde, yukarıda belirtilen bütünsel görüş çerçevesinde, alınan temel ve taktik kararlar (56) doğrultusunda temel amaçlara yönelik girdiler oluşmaktadır. Söz konusu kararlar genelde üç başlık altında toplanabilmektedir.

- o Girişim - Örgütlenme Kararları,
- o Finansman Kararları,
- o Teknik Kararlar.

3.3.2. BİLGİ TOPLAMA - DÜZENLEME VE İLETİŞİM SİSTEMİ

Yapım sektörünün yanı sıra, ürün seçiminde de rol alanların gereksindiği bilgilerin toplama, düzenleme, denetim ve dağıtımını içeren, ortak bir dil ile haberleşmelerini sağlayan bir bütündür. Ancak ülkemizde henüz kurulamamış olan bu sistemin var edilmesi gerekmektedir.

3.3.3. SİYASAL-YASAL SİSTEM

Yapı ürünlerinin çeşitli düzeylerdeki üretim ve kullanımlarındaki yönetme, değerlendirme ve kontrollerini içeren sistemdir. Sistemde, ürün seçiminde belirlenmiş amaçlara nasıl ve hangi sınırlar çerçevesinde ulaşılması gerektiği, uygulamadaki önemlilik derecesine göre yasalar, tüzükler, yönetmelikler, şartnameler, standartlar ile belirlenirler.

3.3.4. DOĞAL VE YAPAY ÇEVRE SİSTEMİ

Yapı ürünlerinin seçiminde kullanıcı gereksinimlerini belirleyen doğal çevre etmenleri (iklim şartları, bitki örtüsü, topoğrafya, jeolojik yapı vb.) ile üretim düzeylerine bağlı olarak bir üst düzeydeki yapay çevreden gelen sınırlamaları içeren sistemdir. Doğal ve yapay çevre sistemindeki etmenler genelde aşağıdaki başlıklar altında toplanabilmektedir.



- o Yükler-kuvvetler
- o Su, nem ve diğer sıvılar
- o Isı
- o Yangın
- o Hava, gaz, toz, koku
- o Elektrik
- o Ses
- o Işıık
- o Diğer yapı ürünleri
- o Hayvan, bitki, mikroorganizmalar
- o Donatı ve araçlar

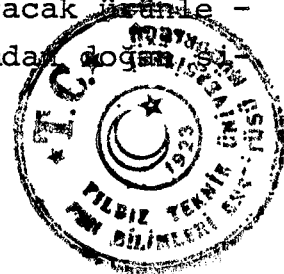
3.3.5. KARAR VERİCİLER VE KARAR ORTAMI

Yapı rnleri seçiminde rol alan kişi, kurum veya kuruluş - lar ürün seçim sürecine katılmalarındaki motivasyonlar ve süreç içindeki işlevsel eylemlerindeki amaçlar açısından iki grupta toplanabilirler:

Gereksinmelere yönelik olarak	}	- Kullanıcı - Tasarımcı
Teknik ve ekonomik olanaklara yönelik olarak	}	- Mal sahibi-Yatırımcı - Yapımcı-Yüklenici - rn reticisi-Satıcısı

Karar vericiler ve oluşturdukları karar ortamı ürün seği - minde sınırlandırıcı ve boyutlandırıcı koşulları belirleyen önemli bir evre etmeni olmaktadır. Bu nedenle karar verici- lerin, yapı üretim sektöründe gözlenen genel tutumları aşa- ęıda kısaca açıklanacaktır.

I. Kullanıcı: Alışkanlıkları çerçevesinde fizyolojik, psiko- lojik ve sosyolojik gereksinmelerine cevap verecek kalitede, kullanım sürecinde en az yenileme-onarım çıkaracak ürünle - rin seçilmesini amaçlamakla birlikte, kullanımda doğan kayetlerini ilgililere aktarmamaktadır.



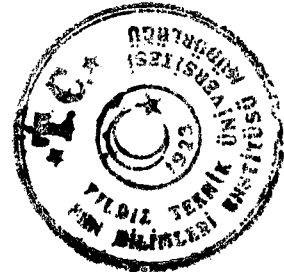
II. Tasarımcı: Piyasada var olan ve çoğunlukla da denenmiş ürünleri kullanıcı ve malsahibinin istekleri doğrultusunda seçmekte, kendi kişisel istek ve görüşleri çoğu zaman ikinci planda kalmaktadır.

III. Malsahibi: Genelde üretimi başlatan, parasal olarak destek veren ve yapıya sahip olan kişi, kurum veya kuruluşlar olmaktadır. Mal sahibinin esas amacı kendi iş ve yaşam dünyasını devam ettirmektir. Ancak koyduğu sermayenin en fazla kâr getirecek şekilde kullanılabilmesi için, ürün seçiminde diğer karar vericilerin tutumlarını dikkate almak ve esas amacıyla kullanacağı yapının(fabrika, konut, işyeri vb.) oluşturulmasında, başarılı bir işletme örgütünün kurulmasının gereğini henüz yerine getirmemektedir.

IV. Yapımcı-Yüklenici: Yapı ürünlerinin oluşturulması veya şantiyede bir araya getirilmesi için malsahibi tarafından seçilen yüklenici, çoğunlukla kullanacağı ürün için üreticiden ve tasarımcıdan garanti alamazken yapımını yüklediği yapı için belirli bir süre kullanma garantisi verme durumunda kaldığı için;

- o yapıdan beklenen teknik özellikleri en iyi şekilde çözecek,
 - o Kısa sürede, kalifiye işçilik gerektirmeyecek üretime yönelik,
 - o İmalat, fire ve hataları minimumda kalabilen,
 - o Denenmiş,
- ürünlerin seçilmesi çabası içindedir.

V. Ürün İmalat ve Satıcısı: Esas davranışları, imal ettikleri ve sattıkları ürünleri fazla miktarda ve fiyatta satma biçiminde iken değişen günümüz koşullarında imalat ve satışta sürekliliğin sağlanması biçiminde değişmiştir.



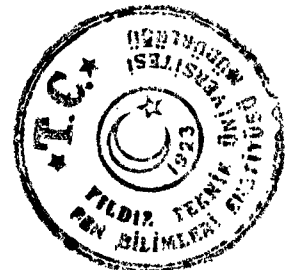
3.3.6. KULLANICI EYLEMLERİ

Markus'un Yapı-çevre-eylemler-amaçlar-maliyet sisteminden de anlaşılabilceği gibi /1/ kullanıcının yapıdan beklediği korunma, sosyal ve ekonomik yarar, mutluluk vb. gereksinimleri eylemlerine ve bu eylemlerde kullanıcının fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik ayırıcı özelliklerine bağlı olmaktadır. Kullanıcının bu ayırıcı özellikleri gereksinmelerini tanımlamakta, tanımlanan gereksinmelerden de ürünlerden beklenen özellikler elde edilebileceği için, seçimde çevreden gelen etmenlerin bir kısmını oluşturmaktadır.

Kullanıcı eylemleri genelde kullanım amacına bağlı olarak aşağıda sıralan dört ayrı yaklaşımla belirlenebilmektedir (57):

- o Eylemlerin yer aldığı yaşam sürecinin yapısı ve aşamalarına göre,
- o Temel kullanıcı gereksinmelerine bağlı olarak, belirli toplumsal, kültürel, ekonomik ve teknolojik bir uygarlık aşamasındaki kullanıcı topluluklarının ve bu topluluklar içinde yaşayan bireylerin genel toplum örgütlenmesinden doğan ana eylem gruplarına göre,
- o Çeşitli "işlevsel birimlerin" (barınma, çalışma vb.) ve bunlara bağlı fiziksel kabuk (konut, büro) içinde geçen eylemlere göre,
- o Her bir eylem ya da alt eylemin oluşmasını sağlayan her türlü durum, hareket, işlem gibi bileşenleri kapsayan yapısal ya da süreçsel çözümlere göre.

/1/ Bkz. Ref (56).



Birinci yaklaşım çok özel durumlarda, ikinci yaklaşım daha çok çeşitli ölçekte yerleşme tasarımları için genel işlevsel bölgeleri belirlemede, üçüncü yaklaşım, doğrudan yapının işlevine ilişkin eylemleri belirlemede, dördüncü yaklaşım ise araç, donatım, mekan boyutları gibi tasarım kararlarını belirlemede kullanılmaktadır.

Üçüncü yaklaşım yapı ürünlerinin işlevsel örgütlenmesiyle ilgili model kurmada yardımcı olacak bir yaklaşımdır. Özellikle yapının işlevine göre yapıda yer alan ana eylem ve ana eylemlerin bileşenleri olarak alt eylemler sınıflandırmanın genel yapısını oluşturmaktadır. Örneğin konutta yer alan kullanıcı eylemleri sözkonusu yaklaşımla aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

Dinlenme: Uyuma, uzanma, oturma,

Beslenme: Gıda depolama, yemek hazırlama, yemek yeme ,

Sağlık temizlenme-onarma: Boşaltma, yıkama,yıkanma,ütü yapma, süslenme, spor yapma,

Kültür ve Eğitim: Okuma, yazma, haberleşme,

Eğlence: Müzik dinleme, oyun, dans, hobi vs.

Dışarı ile bağlantı: Misafir kabul etme, eşya, gıda vb. eve getirme,

Yönetim: Planlama, kontrol.

3.3.7. KAYNAK SİSTEMİ

Yapıyı oluşturacak olan gereç, bileşen ve eleman düzeyindeki ürünlerin elde edilme ve kullanılma koşulları (stok durumu, araç-işçilik gereksinimi, nakliyesi, birim maliyeti vb.leri) ile tüm yapım için ayrılan paranın miktarı, elde edilme, kullanılma koşullarını içeren sistemdir.

3.4. YAPI ÜRÜNLERİ SEÇİM SİSTEMİNİN ALT SİSTEMLERİ-SÜREÇLER

Sistem, çevrenin belirlediği olanaklar ve sınırları çerçevesinde kullanıcı gereksinimlerinin üründen beklenen özel-



liklere dönüştürülmesine, bu özelliklerin hangi ölçülerde arandığına, piyasadaki olası seçenekler arasından en uygun olanının nasıl seçileceğine yönelik alt sistemleri içermektedir. Aralarındaki ilişki düzeni (Şekil 3.1) de görülen bu alt sistemler aşağıda sıralandığı gibi belirlenebilir /1/:

- Kullanıcı Gereksinimleri,
- İşlevler,
- Özellikler,
- Ölçütler,
- Seçenekler,
- Değerlendirme,
- Karşılaştırma-Seçim,
- Uygunluk Kontrolü.

3.4.1. KULLANICI GEREKSİNİMLERİ

Sistem çevresinde yer alan sistemlerden gelen belirleyici ve sınırlandırıcı etmenlere bağlı olarak belirlenebilen kullanıcı gereksinimleri "kullanıcı eylemlerinin en etkin bir şekilde yerine getirilebilmesi için sağlanması gereken koşullar" (58) veya "kullanıcı için yeterli olma zorunda olan öneri bir yapının amaçlarına, özel şartlarına, içinde yer alan eylemlerine, kullanımlarına ilişkin olan ve tasarımdan önce tanımlanmış kriterler" (59) olarak tanımlanarak üç düzeyde toplanabilmektedirler (60);

- /1/ Croberg, "Kullanıcı Eylemi-Kullanılacak Nesne Arasındaki İlişki Modeli", içeriğindeki süreçleri, kullanıcı gereksinimlerinin, gereksinilen yapma çevrenin, beklenen performansın, fiziksel özelliklerin, fiziksel nesnelerin belirlenmesi olarak sıralamaktadır.
- Japon Yönetiminde, sistem içeriğindeki süreçler, performans gereksinimlerinin seçimi, özelliklere dönüştürülmesi, ürün seçeneklerinin değerlendirilmesi, özelliklerin değerlendirilmesi için metod seçimi, ürün seçimi için metod seçimimi olarak sıralanmaktadır.
- Nilsson-Samuelsson Yönetiminde, süreçler, gereksinimlerin formülasyonu, seçeneklerin belirlenmesi, belirlenen seçeneklerin özelliklerinin araştırılması, ara kontrol, değerlendirme ve kontrol olarak sıralanmaktadır.



- o İnsan yaşamına biyolojik bir zarar vermeyen düzey,
- o İnsanın öznel değerlendirmelerine göre konfor içinde yaşamına olanak sağlayan düzey,
- o İnsanın yaptığı işte verimli olmasını sağlayan düzey.

Yapı ürünleri seçim sisteminde kullanıcı gereksinmelerinin ikinci sırada tanımlanan düzeyde karşılanması amaçlanmaktadır.

Kullanıcı gereksinimleri kullanım amaçlarına göre değişik düzenlerde sınıflandırılmaktadır. Ürün seçimine yönelik olan sınıflandırmalar aşağıdaki sırayla ele alınarak incelenmiştir.

3.4.1.1. Blachère Sınıflaması

Kullanıcı gereksinimleri aşağıda özetlenen düzende, önce iki temel gruba ve her grup kendi içinde alt gruplara ayrılmaktadır (59), /1/.

1. Barınma Gereksinimleri

1.1. Psiko-Fizyolojik

1.1.1. Akustik

1.2. Sosyolojik

1.2.1. Faydalı alan

2. Ekonomik Gereksinimler

2.1. Dayanıklılık

2.1.1. Bakım

2.2. Değer

2.2.1. Yapım maliyeti

/1/ Blachère Sınıflamasının ayrıntılı dökümü (Ref: 59) dan izlenebilir.



3.4.1.2. Leroux Sınıflaması

Bu sınıflandırmada da kullanıcı gereksinimleri aşağıda özetlenen düzende iki temel grupta toplanmakta ve her grup kendi içinde alt gruplara ayrılmaktadır (59);

1. Öncelikli gereksinimler

1.1. Fizyolojik

1.1.1. Katabolizim peryodu (yorgunluk)

1.1.1.1. Fizik yorgunluk

1.1.2. Anabolizim peryodu (Dinlenme-Uyku-Uyku dışı)

1.1.2.1. Termo-higrometrik sükûnet

1.2. Zararlı Etkenlere ve Hırsızlığa Karşı Korunma

1.2.1. Mahremiyet

1.2.1.1. İçte mahremiyet

1.2.2. Hırsızlara karşı korunma

2. Tamamlayıcı Gereksinimler

2.1. İkamet edilebilirlik

2.1.1. Sağlığa yararlılık

2.2. Dayanıklılık

3.4.1.3. L'Atelier Sınıflaması

Kullanıcı gereksinimleri aşağıda özetlenen düzende beş ana gruba ayrılmaktadır (59);

1. Ortam-fizik değişim gereksinimleri

1.1. Statik denge (atmosfer basıncı)

2. Varlığı sürdürme ve dinamik değişim gereksinimleri



2.1. Dinlenme

2.2. Uyku

3. Psikolojik gereksinimler

3.1. Ses izolasyonu

3.2. Görsel izolasyon

4. Sosyolojik gereksinimler

4.1. Sosyal kurallar-zorlamalar

5. Rastlantısal gereksinimler

3.4.1.4. Şener Sınıflaması

Araştırmacı, konutlarda kullanıcının eylemlerini etkin biçimde yerine getirebilmelerine yönelik olarak gereksinimleri dokuz ana bölümde aşağıda özetlenen düzende sınıflandırılmaktadır (59);

1. İklimsel konfor gereksinimleri

1.1. Ortam sıcaklığı (effektif sıcaklık)

2. Görsel konfor gereksinimleri

2.1. Doğal aydınlatma

3. Akustik gereksinimler

3.1. Darbe sesinde oluşan gürültülere karşı.

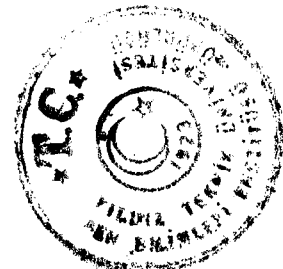
4. Sağlığa yararlılık yönünden barınabilirlik gereksinimleri

4.1. Temiz hava

5. Faydalılık yönünden barınabilirlik gereksinimleri

5.1. Hacimlerin kuruluşuna ilişkin

5.1.1. Alansal



5.2. Hacimlerin donanımına ilişkin

5.2.1. Donanım boyut ve alanlarına ilişkin

6. Güvenlik gereksinimleri

6.1. Kendini taşıma

7. Dayanıklılık gereksinimleri

7.1. Sağlamlık

8. Konut çevresi ile ilgili gereksinimler

8.1. Yaya veya taşıtla ulaşım

9. Sosyolojik barınabilirlik (adaptasyon) gereksinimleri

3.4.1.5. Özkan Sınıflaması

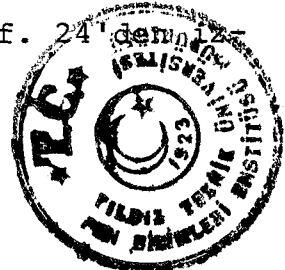
Araştırmacı, "Yapım Sistemlerinin Seçimi" için önerdiği yöntemde /1/ kullanılmak üzere geliştirdiği kullanıcı gereksinimleri fasetasında, tüm gereksinimleri aşağıda belirtilen şekilde sıralamakta ve alt açılımlarını 0-9 arasında kodlamaktadır (24), /2/

Ca₀₋₉- Cz₀₋₉- Kullanıcı gereksinimleri fasetası

- a. Genel
- b. Temel kullanıcı gereksinimleri
- c. Eylemler-yaşam biçimi ile ilgili gereksinimler
- d. Eylemler-çalışma ile ilgili gereksinimler
- e. Sosyal ve töresel gereksinimler
- f. Isı ve nem ile ilgili gereksinimler
- g. Su ile ilgili gereksinimler
- h. İşitme ve ses ile ilgili gereksinimler
- i. Hava, nefes alma, gaz, koku ile ilgili gereksinimler

/1/ Bkz. Bölüm 2.4.3. Örnek 2.

/2/ Özkan Sınıflandırması'nın alt açılımları Ref. 24'te verilebilir.



- j. Görsel ve ışıkla ilgili gereksinimler
- k. Dokunma ile ilgili gereksinimler
- l. -----
- m. Görülmeyen ve tehlikeli olaylara karşı gereksinimler
- n. Sağlıkla ilgili gereksinimler
- o. Güvenlik gereksinimleri
- p. -----
- r. -----
- s. Yapıdaki hareketler ve bozulmaya karşı gereksinimler
- t. -----
- u. -----
- v. Kaynak gereksinimleri
- y. Ekonomik gereksinimler
- z. -----

3.4.2. YAPI ÜRÜNLERİNİN İŞLEVLERİ

Ürün seçimi genelde belirli amaç veya amaçlar doğrultusunda gereksinimlerin ve olanakların optimizasyonu işlemidir. Bu doğrultuda çevresel etmenlere bağlı olarak belirlenen gereksinme-olanak ilişkisinden ortaya çıkan fiziksel ve bazı zaman ölçülebilir davranışları işlev veya fonksiyon olarak tanımlanabilir. Dolayısı ile ürün işlevini, fiziksel form davranışlarının, kullanıcı gereksinme ve isteklerini karşılama düzeyi olarak tanımlanabilir.

Yapı ürünlerinin işlevlerinin belirlenmesi, kullanıcı istek ve gereksinimlerine yönelik olarak, amaçlanan davranışı iyi bir biçimde göstermesine ilişkin organize işlem veya kurgular bütünüdür. Bu ise kullanıcının değer sisteminden gelen, eldeki kaynak ve olanaklarla, tasarılayıcının bilgisi aracılığıyla ulaşılan bir olgudur. Bir yapı ürününün işlevi bir üst düzeyden gelen işlevler ile eldeki kaynak ve teknolojik olanaklara da bağlı kalmaktadır. Örneğin eleman düzeyindeki bir ürünün işlevi bir taraftan mekanın işlevine diğer taraftan eldeki bileşen, parça gibi ürünlerin varlığına, teknolojik özelliklerine bağlıdır.



Ürün işlevlerinin belirlenmeside, kullanıcı gereksinmelerinin üründe beklenen işlevlere dönüştürülmesi önem kazanmaktadır. Bu dönüştürme işlemi performans yaklaşımına dayalı yöntemlerdeki gibi yapılabilir /1/.

3.4.3. YAPI ÜRÜNLERİNİN ÖZELİK VE ÖZELLİKLERİ

Özelik ve özellik kelimelerinin sözlük anlamlarına /2/ bağlı olarak bir yapı ürününün özellik ve özellikleri aşağıdaki gibi tanımlanabilir.

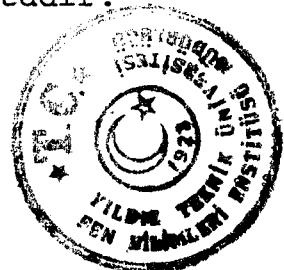
Ürün özeliği, ürünün mikro ve makro yapısına bağlı sahip olduğu yetenek, ürün özelliği ise ürünün kendi cinsinden veya diğer türlerden ayırt eden nitelik veya ayırıcı nitelik olarak tanımlanabilir. Örneğin metallerin ısı etmeni karşısında hacmini artırması özellik, yüksek karbonlu çeliğin mukavemeti söz konusu ürünün özelliği olmaktadır.

Ürün seçiminde, ürünün yüklendiği veya beklenen işlevlere bağlı olarak, bu işlevleri yerine getirebilecek ürünlerin ayırıcı özellikleri önem kazanmaktadır. Bu nedenle çalışmada özellikler 'beklenen özellikler" kapsamında görülmektedir.

Yapı ürünlerinden beklenen özellikler seçim düzeylerine bağlı olarak belirlenen işlevsel gereksinmelere göre belirlenebilir. Ancak belirlenen işlevleri yerine getirebilecek ürün özelliklerinin yeterli olmadığı durumlarda tek bir ürün yerine ürün birleşimlerine (kompozit ürünlere) yönelme veya ürün geliştirme (yeni ürün) zorunluluğu doğabilmektedir.

/1/ Bkz. Bölüm (2.1.1)

/2/ Okyanus-Ansiklopedik Sözlükte,Özelik: Şu veya bu hali gösterebilme yeteneği, (hassa, property); Özellik: Özel olma hali, bir şeyin kendi cinsinden olan veya olmayan bir başka şeyden ayırt edilmesine imkanı veren nitelik (hususiyet, cinslik, nicelik, ayırıcılık, special feature, characteristic), olarak tanımlanmaktadır.



Ürün Özellikleri değişik kaynaklarda farklı amaçlara yönelik olarak sınıflandırılmış ve düzenlenmiştir (2),(3),(9),(24),(61).

Ürün Özelliklerini içeren sınıflandırma ve düzenlemelerden değişik ve geniş kapsamlı olanlar seçilerek aşağıda örneklenmiştir.

3.4.3.1. Malzeme ve Özellikleri (9)

Performans analizinde kullanılmak üzere geliştirilen listede ürünün performansını etkileyen iç etmenler kapsamında görülen "Malzemeler ve Ürünlere İlişkin Özellikler" ve bu özelliklere bağlı olarak ürün bünyesinde geçen "Süreçler" Tablo 3.2'de görülmektedir.

Tablo 3.2. Malzeme ve Özellikleri

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 vb.
7. Elektro-Kimyasal Özellikler - elektro-kimyasal hücre ve güç vb.
8. Isıl ve Termodinamik Özellikler - sıcaklık, ısı izolasyonu ısııl durağanlık,yanma vb.
10. Isıl Süreçler - ısısal 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 - ışık yansıtma, emme, nakletme, kırılma vb.
16. Optik Doğal Olaylar - optik dalga yayılması.
17. Radyasyon - elektro-manyetik radyasyon, öldürücü radyasyon, proton, nötron vb. radyasyonu.
18. Kimyasal Özellikler - kimyasal birleşimler, bileşenler, reaksiyonlar (ısısal,basınç vb.
19. Kimyasal Reaksiyonlar - devamlı reaksiyonlar (redoks, ısısal, katalitik vb.), sertleşme kuruma vb.
20. Biyo-Kimyasal Süreçler
21. Strüktürel Özellikler - kütsesel strüktür (büyüklük, yoğunluk, gözeneklilik vb.) lifsel strüktür, bağlama (adezyon) vb.
22. Strüktürel Değişme - durumda değişme (erime, yumuşama, donma vb.), deformasyon (eğilme çekme, genişleme vb.)
23. Fizyolojik ve Sağliğa İlişkin Özellikler - satih özellikleri (sertlik, düzgünlük vb.) nem geçirgenliği, hava ve gaz geçirgenliği, dokunma sıcaklığı, emniyet, sağlik, bakım vb.
24. Görünüş - Biçim (Eğri, konkav, konveks, yuvarlak vb.), büyüklük, (ölçüler, uzunluk, yükseklik, derinlik, çap vb.), satih (düzgünlük, parlaklık, cilalı vb.), renk değişmesi, mekanik değişme, kirlenme.
25. Ekonomik Etmenler - imalat maliyeti, depolama maliyeti, taşıma maliyeti, döşem maliyeti, bakım maliyeti.

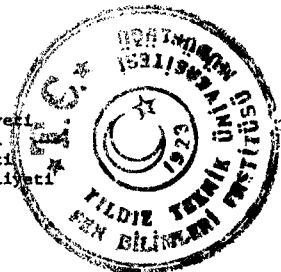


3.4.3.2. Bileşenler ve Elemanlardan Beklenen Özellikler

Bölüm 2.4.2. Örnek 2'de tanıtılan yöntemde kullanılmak üzere, bileşen ve eleman düzeyindeki ürünlerden beklenebilecek tüm örneklerin belirlenebilmesi amacıyla, geliştirilen listede Tablo 3.3. de görülmektedir.

Tablo 3.3. Bileşen ve Elemanlardan Beklenen Özellikler

a Genel	7 Su, nem ve diğer sıvıların emilmesi ile nitelik ve nicelik değiştirme	m Diğer Malzeme ve Ürünlerle Bağlı Performans Özellikleri
b Tamamlayıcı Özellikler	8	0 Genel
0 Genel	9	1 Ürün bileşimlerine karşı gösterdiği özellikler
1 Biçim . Gönyesinde olma . Çukurluk, eğrilik vb.	h Ses ile ilgili Performans Özellikleri	n Dışsal Kuvvetlerle İlgili Performans Özellikleri
2 Boyut . Eni . Boyu-yükseklik . Kalınlık, çap	0 Genel	0 Genel
3	1 Darbe sesi geçirimsizliği	1 Basınca karşı koyma
4 Ağırlık	2 Havada oluşan ses geçirimsizliği	2 Çekmeye karşı koyma
5 Renk	3	3 Kesmeye karşı koyma
6 Bitim özellikleri	4 Ortalama ses geçirimsizliği	4 Burulmaya karşı koyma
7 Toleranslar	5 Düşük frekansta ses geçirimsizliği	5 Darbe ve vibrasyona karşı koyma
8 Ömür	6 Yüksek frekansta ses geçirimsizliği	6 Yüzeysel bozulmaya dayanıklılık
9	7 Rezonans	7 Sürtünmeye karşı koyma
c Eylemler ile ilgili Özellikler-Genellikle Hareketler ile ilgili	8 Ses yansıtma	8 Değişik etmenlerden doğan yüklere karşı koyma (yüksek ısı, nem, don vb.)
0 Genel	9	9
1 Kayganlık	i Hava, Diğer Gazlar ve Koku ile ilgili Performans Özellikleri	o Yangınla ilgili Performans Özellikleri
2 Düzgünlük	0 Genel	0 Genel
3	1 Hava geçirimsizliği	1 Yangına karşı koyma
4 Yürümeğe uygunluk	2 Hava emme	2 Yanma noktası
5 Ulaşabilme	3	3 Tutuşma hızı
6	4 Gaz geçirimsizliği, gaz emme	4 Alev yayılma hızı
7 Bakım, temizlenebilme	5 Hava akımı ve dolanımı	5 Duman yaratma
8	6 Koku yayma	6 Patlama
9	7 Hava ve gazların emilmesi veya birleşme ile nitelik ve nicelik değiştirme	7 Kıvılcım sıçratma
d Eylemlerle ilgili Özellikler-Genellikle Dokunma ile ilgili	8	8-9
0 Genel	9	p Bitki, Hayvan ve Mikro-Organizmalara Karşı Koyma
1 Tutulabilme - ele uygunluk	j Işıklı ilgili Performans Özellikleri	r Donatı ve Araçlarla ilgili Özellikler
2	0 Genel	s Yapım'a Bağlı Özellikler
3	1 Işık geçirgenliği -güneş ışığı, gün ışığı, yapay ışık	0 Genel
4 Sertlik, yumuşaklık	2 Işık yansıtması-parlaklık	1 İmalat özellikleri
5 Düzlük, pürüzlülük	3 Işık yayılması ve kurulması, ışık sızdırma	2 Tasıma kolaylığı
6	4	3 Montaj ve inşaat özellikleri
9	5 Kırmızıötesi dalgalara direnç	4 Tesbit edilebilme ve diğer bileşenlerle birleştirilebilme yetisi
e	6 Morötesi dalgalara direnç	5 Değiştirilebilme
f Isı ile ilgili Performans Özellikleri	7 Radyoaktif dalgalara direnç	6 Yüzlerin bitirilebilmesi
0 Genel	8 Işık altında nitelisel ve nicesel değişme	7
1 Isı geçirimsizliği	9	8 Tasıma, montaj ve depolamaya dayanıklılık
2 Isı tasımaya karşı direnç	k Elektrikle ilgili Performans Özellikleri	9
3 Isı yayılması	0 Genel	t Kullanma ve Bakım Özellikleri
4	1 Elektrik geçirimsizliği	0 Genel
5 Isı değişmesi ile boyutsal değişme	2	1 Kullanılması sırasında gösterdiği davranış değişmesi
6 Yüksek ısıya karşı koyma	3 Statik elektrik yaratma	2
7 Düşük ısı ve dona karşı koyma	4	3 Bakım özellikleri
8	5 Manyetik elektrik yaratma	u
9		v Kaynak Kayıpları
g Su, Nem ve Diğer Sıvılarla ilgili Performans Özellikleri	1 Katılar (uçan, sıçrayan, yapışan) ile ilgili Performans Özellikleri	y Maliyet
0 Genel	0 Genel	0 Genel
1 Su emme niceliği	1 Toz yapışması	1 İlk maliyet
2 Su geçirgenliği	2 Yapışkanların bulaşması	2 Kullanma maliyeti
3 Nem emme niceliği		3 Bakım maliyeti
4 Nem geçirgenliği		4 Onarım maliyeti
5 Diğer sıvıları emme ve geçirgenlik		5 Değiştirme maliyeti
6		



3.4.3.3. CIB - Temel Özellikler Listesi (62)

Yapı ürünlerinin özelliklerini içeren bilgilerin düzenlene - bilmesi amacıyla geliştirilen liste ürünlerin kullanım yer - lerinden bağımsız tanımlanabilmesinin yanısıra ürün düzeyle - rine bağlı özelliklerin tek strüktüre dayalı olarak farklı kavramsal sözcüklerle ifadelendirilebilme olanağını da sağ - lamaktadır. "CIB-Temel Özellikler Listesi"nin strüktürü Tablo 3.4'de görülmektedir.

Tablo 3.4. CIB - Temel Özellikler Listesi Strüktürü

o Belge,Kapsam ve Sıralama Bilgileri	6 Şantiye Çalışmaları
001 Belge kapsamı	601 Araç, alet, işçilik istekleri
002 Sınıflandırma	602 Çalışma planlaması
003 Anahtar sözcük	603 Arsa dışında çalışma
004 Bilgi veren sorumlu örgüt	604 Yatay ve düşey tanıma, depolama
005 Yayın tarihi ve geçerlik süresi	605 Arsa hazırlık çalışmaları
1 Tanımlama	606 Arsada çalışma, montaj
101 Özel isim	607 Koruyucu önlemler
102 Genel-yeri,tipi,niteliği	608 Temizlik
103 Yapısı,kullanım amaç ve sınırları	609 Arsada nitelik kontrolü
104 İlgili belgeler	610 İşçi güvenliği, sağlığı
2 Anlatım	611 Genel halk güvenliği sağlığı
201 Oluşturan parçalar,bitmişlik düzeyi ve işleme	7 Çalışma ve Bakım
202 Yapım yöntemi	701 İşçi, fabrika, araç, malzeme
203 Yardımcı yapılar ve tamamlayıcılar	702 Çalışma yöntemi ve denetim
204 Biçim	703 Temizleme ve bakım
205 Büyüklük,sistem detayı	704 Onarım ve değiştirme
206 Ağırlık	705 Koruyucu önlemler
207 Doku,desen,renk,his,koku,parlaklık	706 İşçi sağlığı ve güvenliği
3 İklim,arsa ve kullanım koşulları	707 Genel halk sağlığı
301 İklim,hava,yağış,rüzgar vb.	8 Fiyat ve Satış Koşulları
302 Arsa; topoğrafya,jeolojik yapı	801 Alış fiyatı
303 İşgal, kullanma	802 Kontrol koşulları
4 Kullanım Sürecinde Davranış ile İlgili Ayırıcı Özellikleri	803 Ödeme koşulları
401 Strüktürel ve mekanik mukavemet	9 Sağlama
402 Yangın	901 Kaynaklar, kapasite
403 Gazlar	902 Paketleme
404 Sıvılar	903 İsmarlama, gönderme
405 Katılar	904 Dağıtım koşulları
406 Biyolojik	10 Teknik Servis
407 Isısal	1001 Servis ve bakım organizasyonu
408 Optik	1002 Teknik ve danışma servisi
409 Akustik	11 Referanslar
410 Elektrik	1101 Kullanılan örneklerin yerleri
411 Enerji	1102 Yayınlar
412 Arsa etkileri	
413 Uygunluk	
414 Kalıcılık.ömür	
415 Çalışma özellikleri	
5 Uygulama, Tasarım	
501 İşlevsel Uygunluk (4. Bölüm içeriğine yönelik)	
502 Ekonomik uygunluk	
503 Yasal uygunluk	
504 Kaynak korunması	
505 Tasarım ayrıntıları	
506 Tasarım şartnamesi	
507 Kullanımda görülen hatalar	



3.4.4. ÖLÇÜTLER

Ölçüt, ürün seçiminde çevrenin koyduğu sınırlara göre, düzenlenen amaçları karşılayabilecek ürünlerin, birbirlerine olan üstünlüklerinin belirlenebilmesi için seçimde yer alacak ayırıcı özellikler veya başka bir anlatımla belirlenen amaç ve zorluklar göre ürünlerden beklenen özellik değerleridir. Dolayısı ile ölçütler ürünlerden beklenen özellikler ile amaç ve zorunluluklara bağlı olarak belirlenirler. Ancak ölçütlerin bir kısmı gelişmişlik düzeyi ile ilgili olarak ölçülebilir büyüklüklerle ifade edilebilirlerken diğer bir kısmı ise insanın yapısına bağlı gereksinme ve özelliklerinin ölçülememesi nedeniyle soyut değerlere dayanmaktadır.

Örneğin görsel konfor amacına yönelik zorunluluklar ve beklenen özelliklerden elde edilen aydınlatma ölçütleri Tablo 3.5'de görülmektedir (63). Tablodan da izlenebileceği gibi duvarda açılacak pencere boşluğu belirlenebilmektedir. Ayrıca bu boşluğu örtecek doğrama tipi ve cam kalitesi ile ilgili ölçütler de elde edilebilmektedir. Ancak pencerenin görünüşü ölçülebilir olmaması nedeniyle soyut bir değerle ifade edilememektedir.

Tablo 3.5. İstanbul İçin Aydınlatma Tasar Ölçütleri (63)

Bina tipi	Dış aydınlık lux	İç aydınlık lux	Güneşli hizmet faktörü	Güneşli faktörü engeliz	Pencere cam uzunluğu oranı %	Pencere cam alanı oranı %	Güneşli faktörü Engellil	Pencere cam uzunluğu oranı %	Pencere cam alanı oranı %
Oda derinliği H = 1,60 m					2H 3H 4H	2H 3H 4H	2H 3H 4H	2H 3H 4H	2H 3H 4H
Konut									
Saglık yapıları	29 277	250	0.81	1.0	<30 38 60	<17 21 34	1.32 1.50 1.62	35 80 >90	19 45 >51
Eğitim yapıları	25 660	250	0.95	1.18	30 60 88	17 34 50	1.55 1.75 1.90	45 90 >90	25 51 >51
Bürolar	41 780	250	0.58	0.72	<30 30 47	<17 17 26	0.95 1.07 1.16	<30 47 88	<17 26 50



3.4.5. SEÇENEKLER

Seçenek, belirlenen soruna çözüm veya amaca ulaşma olanağı sağlayan nitesel ve nicesel bir seri şeyin oluşturduğu bir bütün olarak tanımlanabilir (24). Seçeneklerin değerlendirilmesi ile iki veya daha fazla çözüm arasından seçim yapma (amaca ulaşma) olasılığı doğmaktadır.

Ürün seçeneklerinin oluşturulması, ürünlerden beklenen özellikleri nitesel ve nicesel olarak karşılayabilecek ürünlerin belirlenmesine yönelik işlemler dizinidir. Bu işlemler bir yönden seçim düzeylerine bağlı olarak amaç, işlevsel gereksinme özellik belirlemeleri sonucu elde edilen verilere, diğer yönden var olan veya var edilmesi gereken ürün bilgilerine dayanmaktadır. Ancak bazı özel durumlarda ön kabullere dayalı olarak, amaçlara uygun görünen bir grup seçenek oluşturulabilir. Fakat bu tür bir yaklaşım amaçlardan daha çok karar vericilerin isteklerine bağlı kalma riskini taşımakta, dolayısı ile rasyonel seçimi engelleyici olabilmektedir.

Ürün seçeneklerinin düzenlenmesinde tüm seçenekleri içeren bir sınıflandırma strüktürü ve bu strüktüre dayalı bir matrisin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bunun için ürün sınıflandırmalarını içeren çeşitli sistemlerdeki tablolardan, Örneğin Cl-BIC Sistemi Tablo-6'dan yararlanılabilir /1/.

3.4.6. DEĞERLENDİRME

Belirlenen amaçlar-zorunluluklar ve özellikler çerçevesinde oluşturulan ürün seçeneklerinin beklenen özellikleri ne kadar içerdiğinin veya amaçlarda gösterdiği uygunluğun ölçülebilmesini içeren işlemler olarak tanımlanabilir.

Değerlendirmede kullanılacak kriterler kullanıcı gereksinmelerine dayalı olarak belirlenen ölçüt olabilecek özelliklere

/1/ Bkz. Bölüm: 4.2.5.



ait değerler olmaktadır. Bu değerler Bölüm 2.3.'de de belirtildiği gibi "Kullanım Değeri" ve "Değişim Değeri" olmak üzere iki kavram altında toplanabilmektedir. Kullanım değeri, seçeneğin kullanımı ve yapıma ilişkin özelliklerine ait değerlerin toplamını başka bir anlatımla sübjektif değerini, değişim değeri ise seçeneğin toplam maliyetini veya objektif değerini tanımlamaktadır.

Seçenek değerleri, seçenekten beklenen özelliklerin /1/ her birinin kendine özgü bir ölçme yöntemi ile ölçülmesinden elde edilen değerlerle /2/, göstermesi gereken değerlerin /3/ birbir karşılaştırması ile belirlenebilir. Ancak bu tür bir karşılaştırmının yapılabilmesi için aşağıda sıralanan iki temel sorunu çözebilecek bir yöntemin seçilmesi veya geliştirilmesi gerekmektedir.

- o Seçeneklerin sahip olduğu özelliklerin büyük bir kısmı farklı ölçeklerle ve birimlerle ifade edilmektedir.
- o Özellik-önem ilişkisinin lineer olmaması ve her bir özelliğin kullanıcı gereksinimleri açısından değişik önem ağırlıkta olması.

Seçeneklerin değerlendirmesinde kullanılabilecek yöntemin geliştirilmesinde değerlendirme ölçeklerinden ve performans-maliyet-yarar ilişkilerinden faydalanılabilir (Bkz. Bölüm 2.3).

-
- /1/ Kullanım ve Değişim Değerini belirleyen özellikler.
 - /2/ Seçeneğin sahip olduğu değerler
 - /3/ Amaç ve zorunluluklara bağlı olarak belirlenen ölçütler.



3.4.7. KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİM

Belirli kullanıcı gereksinmelerini karşılamak üzere oluşturulan ve değerlendirmeler sonucu belli özellikleri ne oranda içerdiği belirlenen seçenekler arasından en uygun seçeneğin belirlenmesi işlemi olarak tanımlanabilir.

Karşılaştırma işlemlerinde;

- o Aynı düzeydeki ürünlerin aynı teknikle karşılaştırılması,
- o Çeşitli özelliklerin karşılaştırılmasında kullanılan tekniklerin bütünlük göstermesi.
- o Karşılaştırmaların "uygun-uygun değil" yerine sayısal sonuçlara dayalı olarak yapılması önem kazanmaktadır.

Seçim işleminde izlenecek yolun belirlenmesinde Japon Yöntemindeki yollardan yararlanılabilir /1/.

3.4.8. UYGUNLUK KONTROLU

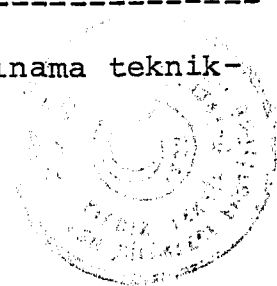
En uygun seçeneğin belirlenmesi ile sona eren seçim sürecinde,

- o Olası hataların (eksiklik ve yanlışlıkların) ve dolayısı ile seçim yönteminin uygunluğunun saptanmasına,
 - o Edinilen deney ve gözlemlerin "Bilgi İletişim Merkezine" aktarılmasına,
- yönelik işlemler olarak tanımlanabilir.

Uygunluk kontrolü, yöntemde yer alan süreçlerin ve seçim sonucunun geri beslemeler /2/ ile tekrarı yoluyla yapılabilir.

/1/ Bkz. Bölüm 2.1.1.3.

/2/ Geri beslemede benzer örnekler, ölçme ve sınam teknikleri kullanılabilir.



4. BÖLÜM: YAPI ÜRÜNLERİ BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMİ

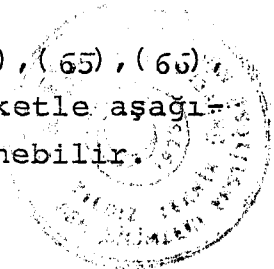
"Yapı Ürünleri Seçim Sistemi"nin çevresinde yer alan Yapı Ürünleri Bilgi İletişim Sistemi ürünlere ait bilgilerin toplama, düzenleme denetleme ve dağıtımını içeren, tüm üretici ve kullanıcılarının ortak bir dil ile haberleşmelerini sağlayan bir bütün olarak tanımlanabilir.

Çağdaş gelişmelere paralel olarak sosyal, ekonomik ve teknolojik yapıdaki değişimler kullanıcı gereksinmelerinin hızla artmasına, değişmesine, karmaşıklaşmasına yol açarak bu gereksinimleri karşılayacak olan ürünlerin türlerinin, özelliklerinin ve kullanım olanaklarının artmasına neden olmuş, böylece var olan bilgi iletişimi yetersiz hale gelmiştir. Bu çağdaş sorunun çözümüne yönelik olarak özellikle Avrupa ülkelerinde, zincir organizasyonlar oluşturulmuş ve çeşitli "Bilgi İletişim Sistemleri" geliştirilmiştir. Ülkemizde ise sorunun ülke genelinde çözümüne yönelik araştırma ve uygulamalara rastlanılamamış ancak bireysel düzeyde kaldığı görülmüştür.

Bu bölümde "Yapı Ürünleri Bilgi İletişim Sistemi"nin sorunları ile bu sorunun çözümü için geliştirilen çalışmalar ele alınarak irdelenmiş ve belirli sınırlamalara dayalı bir "Bilgi İletişim Modeli" geliştirilmiştir.

4.1. ÜLKEMİZDEKİ "YAPI ÜRÜNLERİ BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMİ"NİN SORUNLARI

Sisteme yönelik sorunlar, çeşitli kaynaklarda (64), (65), (66), (67) belirtildiği gibi, var olan koşullardan hareketle aşağıda sıralanan başlıklar altında toplanarak belirlenebilir.



● Karar Verici ve Belirleyiciler

Ürünlerin üretim-tüketim döngüsünde rol alan tüm karar verici ve belirleyecilerin "Bilgi İletişim Sistemi"ne önemli etkileri olmaktadır.

- Yasal organlar ülke koşulları için gerekli ve yeterli standarta sahip ürünlerin üreticilerini teşvik ve kontrol etme,
- Araştırma kurumları konu ile ilgili araştırma ve geliştirmeleri yeterince destekleme,
- Eğitim kurumları, Meslek Odaları konu ile ilgili araştırmalara öncülük ederek gereken önlemleri alma,
- Ürün üreticileri kendi bünyelerinde kurmuş oldukları ekipleriyle üretimlerini gerçekleştirme yerine ilgili kurumlarla iletişim kurarak metodlarını geliştirmek, çağdaşlaştırmak, yeni ürünlerin yeterince tanıtılmalarını sağlama,
- Tasarımcı ve yapımcılar, kullanıcılar ve ilgili disiplinlerle ilişki kopukluğu, görüş ayrılıkları, arşivleme nosyonu, standart ve teknolojik bilgi eksikliklerini giderme,
- Kullanıcı, kullanımda edindiği gözlem ve şikayetlerini ilgililere ulaştırarak geri besleme sisteminin kurulmasını sağlamak yoluyla sistemin geliştirilmesinde etkili olabilirler.

● Zorunluluklar ve Denetim

Yapı ürünlerinin üretiminde ve kullanımlarındaki sınır şartları belirleyen zorunluluklar ve bunların denetimi sistem içinde önemli bir konu olmaktadır. Ancak yapı ürünlerine yönelik zorunluluklar çok az sayıda olup bir kısmının yeniden düzenlenme ve geliştirilmeleri gereği vurgulanmaktadır (68)



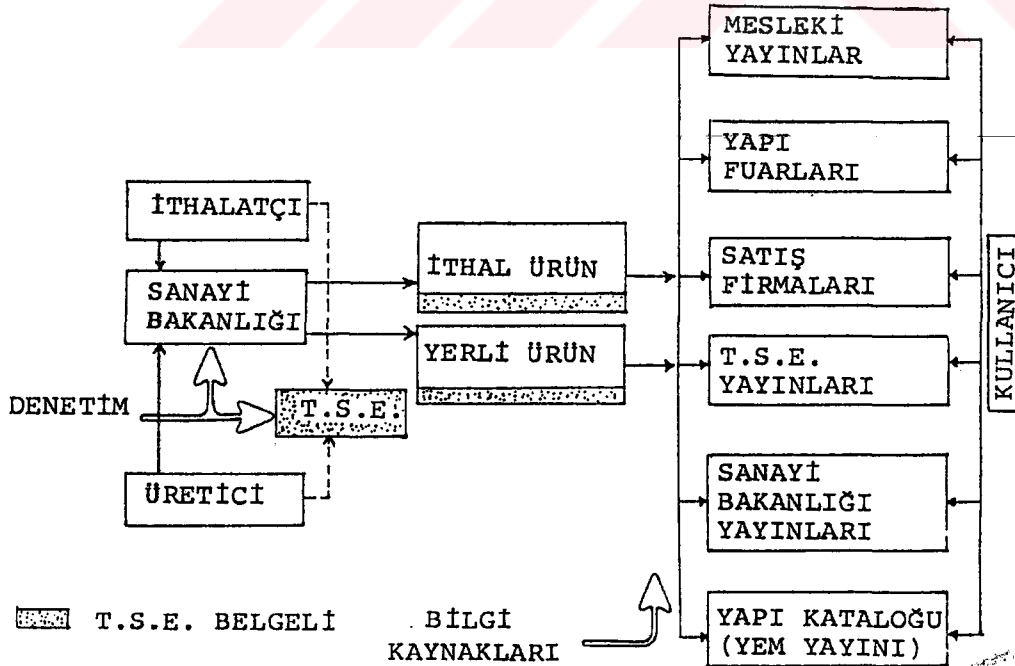
Ürün piyasasındaki niteliksiz ürünlerin varlığı, (69), denetimin yeterli olmadığı gerçeğini ortaya çıkarmaktadır.

● Bilgi Kaynakları ve Bilgi Akışı

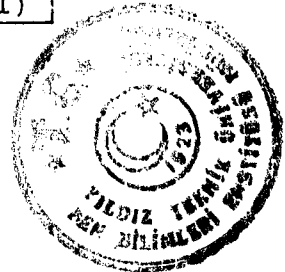
Yapı ürünlerine ait bilgi kaynakları sınırlı sayıda olmalarının yanı sıra farklı amaçlar için var edildiklerinden içerikleri ve kullanımları sınırlı olmaktadır. Teorik bilgileri içeren kaynaklar ise oldukça eski yayınlardır. Ayrıca gerek pratikte gerekse teoride ürün kullanıcılarının karşılıklı anlaşmalarını sağlayabilecek ortak bir dilin varlığından da söz edilemez. Örneğin "Tuğla" için üç aynı tanım kullanılmaktadır.

T.S.E.-734 de 02211.2b- "Birimsel Yapı Bileşeni", YEM Yapı Kataloğu 91/92 de "Fg2-Pişmiş Kil Blok", TUBİTAK-YAE yayınlarında "Yapı Gereci" (70).

Yapı ürünlerine ait bilgilerin çoğu üretici veya ithalatçı tarafından var edilmekte olup var olan bilgi iletişim sistemi şematik olarak Şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Var Olan Bilgi İletişim Sistemi



Şemadan da incelenebileceği gibi yapı ürünleri piyasasında var olan ürünlere ait bilgiler dağınık düzende çeşitli kaynaklar yardımı ile uzun sürede elde edilebilmektedir. Her ne kadar tüm üretim ve ithalat Sanayi Bakanlığı'nın denetiminde gerçekleşmesi gerekiyorsa da halen denetimden geçmemiş veya değişen teknoloji ve gereksinimler karşısında yetersiz kalmış, yenilenmemiş pek çok ürün vardır. Ayrıca Türk Standartlar Enstitüsünün işlevi üreticinin başvurusu ile sınırlı kalmaktadır.

Yukarıda verilen bilgilere dayalı olarak "Bilgi İletişim Sistemi"nde denetlenmiş ve ortak bir dil ile ifade edilebilen ürün bilgilerinin toplanacağı bir "Bilgi İletişim Merkezi"nin varlığı gerekli olmaktadır.

4.2. BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMLERİ

Tüm yapı sektöründe gereksinilen bilgilerin düzenlenmesi, iletişimi ve denetimine yönelik sistemler içinden özellikle üniversal nitelik taşıyan sistemler ile ülkemizdeki değişik amaçlar için geliştirilmiş sistemler de alınarak her sistemin amacı, yapısı özetlenerek tanımlanmış ve bu çalışmanın amacına uygunluğu kısaca irdelenmiştir.

4.2.1. SFB Sistemi (71)

1949 yılında İsveç'te kurulmuş, 1973 yılında son şeklini almıştır. Yapı sektöründe proje ve genel bilgi iletişimini sağlamak amacı ile geliştirilen bir sınıflandırma sistemidir. Sistem, yapı ürünleri üreticileri, kullanıcıları için bilgilerin düzenlenmesi ve iletişiminde ortak

Tablo 4.1. SFB Sisteminin Yapısı(65)

TABLO NO	KODLAMA	SINIFLANDIRMA İÇERİĞİ - ÖRNEK
1	(00)-(99)	(2) Yapısal elemanlar Elemanlar (20) Dış yapısal elemanlar (21) Dış duvarlar (22) İç duvarlar
2	A-Z	İnşaat Süreci ve Teknikleri E Yerinde Döküm İşleri F Blok İşlevi
3	a0-9 z0-9	Ürünler ve diğer kaynaklar e- Doğal Taş 1. Granit 2. Bazalt



bir dil içeren üç ana tablodan oluşmaktadır. Sistemin özetlenmiş yapısı Tablo 4.1'den izlenebilir.

SfB dilinde bileşen, parça ve gereç düzeyindeki ürünler SfB Tablo 3'de aşağıda görülen beş başlık altında toplanmaktadır:

e/0 Biçimlendirilmiş gereçler,
P/S Biçimi olmayan gereçler,
t/V Fonksiyonel gereçler,
W Yardımcı gereçler
X Bileşenler.

Sistemdeki tüm tablolar birlikte kullanılabilecek yapıda sınıflandırılmış olup, yapı ürünlerine ilişkin çeşitli bilgiler elde edilebilmektedir (Bkz. Tablo 4.2).

Tablo 4.2. SfB Tablolarının Kullanım Örneği (65)

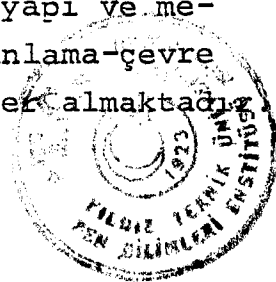
SfB TABLOLARI			ENFORMASYONLAR
1	2	3	
22	F		İç Duvar Blok İnşaat
	F	F ₄	Hafif boşluklu beton parça
	F	F ₄	Hafif boşluklu beton parçalarla blok inşaat
22	F		İç duvarın bloklarla inşası
22	F	F ₄	İç duvarın hafif boşluklu beton parçalarla inşası

Örnekten de izlenebileceği gibi, SfB sistemi ürünlerin sınıflandırma ve kodlanmasında "işlevsel elemanlar" düzeyindeki bilgilerin elde edilmesinde kullanılabilmesine karşın gereksinilen diğer bilgileri (ürün özelliği, üreticisi vb.) içermemektedir.

4.2.2. CI/SfB Sistemi (72)

RIBA (Royal Institute of British Architects) tarafından SfB sisteminin boşluklarını gidermek amacıyla geliştirilmiş sistemde yapı ürünlerine ait bilgiler dört tabloda toplanmıştır.

CI/SfB Tablo 0'da yapı ürünleri işlevlerine göre yapı ve mekan düzeyinde sınıflandırılırken aynı tabloda planlama-çevre düzenleme ve inşaat mühendisliği çalışmaları da yer almaktadır.



CI/SfB Tablo 1, SfB Tablo 1 ile aynı olmakla beraber saklanmış olan (8-) ve (9-) grupları açılarak;

(8-) Hareketli donatı,

(9-) Yapı ve arsa

olarak sınıflandırılmıştır.

CI/SfB Tablo 2/3, SfB Tablo 2'deki A'dan D'ye ve SfB Tablo 3'deki a'dan d'ye kadar olan gruplar çıkarılarak CI/SfB Tablo 4'ün içeriğine alınmış, geri kalanlar aynen kullanılmıştır.

CI/SfB Tablo 4'de, eylemler ve gereksinimler ayrıntılı olarak sınıflandırılmıştır. Sistemin özetlenmiş yapısı Tablo 4.3 de verilmiştir.

Tablo 4.3. CI/SfB Sisteminin (Özetlenmiş) Yapısı (65)

TABLO NO	KODLAMA	SINIFLANDIRMA İÇERİĞİ - ÖRNEK
0	0-9	Yapma Çevre: Dış Çevre, yapılar, iç mekanlar Örnek 0 Planlama çevre düzenleme 1 İnşaat mühendisliği çalışmaları
1	(00-9) (99-9)	İşlevsel Elemanlar: SfB Tablo 1'de saklanmış olan (8) ve (9) grupları ilave edilerek aynen kullanılmıştır. Örnek: (9-) Yapı ve arsa (90) Arsa enformasyonu (90.1) Arsa alt yapı
2/3	E-Z 00-9 Z0-9	Yapım Biçimi/Gereçler: SfB Tablo 2 ve 3 birleştirilerek kullanılmış ancak Tablo 2'den A, B, C, D ve Tablo 3'den a, b, c, d çıkarılmıştır.
4	(A1-9) (Y1-9)	Eylemler ve Gereksinimler: SfB Tablo 2 ve 3'den çıkarılmış olan grupların ayrıntılı dökümünü içerir. Ör.: (D) YAPIM İŞLEMLERİ (D1) Koruma işleri (E) GEREKSİNİMLER, GENEL ÖZELLİKLER (E1) İnşaat gereksinimleri (E2) Kullanıcı gereksinimleri - genel (E2b) Kullanıcıların fiziksel ve mental etkileri (E3) Kullanıcı tipleri - genel (E3b) Yaşa göre (F) PLAN, BİÇİM, BOYUTLAR - Genel

Tablo 4.4. CI/SfB Tablolarının Kullanım Örneği (65)

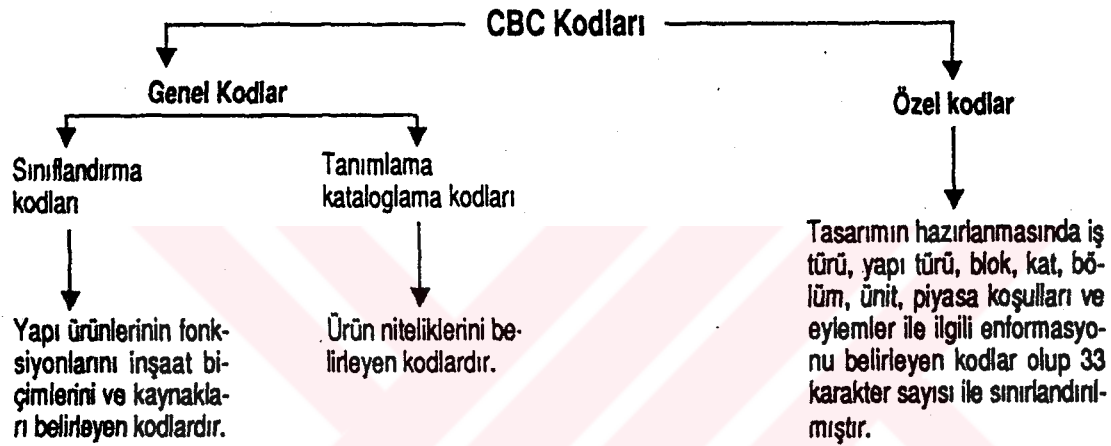
Sistem tabloları birlikte kullanılarak yapı ürünlerinin gereksinimlere bağlı olarak özellikleri elde edilebilmektedir (Bkz. Tablo:4.4). Sistem, SfB sisteminde yer almayan kullanıcı eylemleri, gereksinimler ve ürün özellikleri gibi bilgileri içermekle beraber, üreticilere ait bir sınıflandırmayı vermemektedir.

C1/SfB TABLOLARI				ENFORMASYONLAR
0	1	2/3	4	
87	(22)	X F7 XF7 XF7 (22) XF7	 (M2) (M2) (M2)	Yapı - Mobil evler Eleman - İç duvarlar Bileşen Gereç - Hazır alçı Gereksinim - Ses direnci Hazır alçı pano Hazır alçı panonun ses direnci Hazır alçı iç duvar panosunun ses direnci
87	(22)	XF7	(M2)	Mobil evlerde kullanılan hazır alçı iç duvar panosunun ses direnci



4.2.3. CBC Sistemi (73)

Yapımda iletişimin düzenlenmesi amacıyla geliştirilen sistemde SfB tablolarının bilgisayar işlemlerine dönük olarak uygulanmasına ek olarak kataloglar, çizimler, şebeke analizleri nicelik bölümü, zaman çizelgeleri, maliyet plan ve denetimi konularında bilgi iletişiminin kurulmasına olanak sağlayan aşağıda şematik olarak gösterilen bir kodlama düzeni geliştirilmiştir.



Sistemde SfB tablolarının yeniden düzenlenmesini içeren üç tablo yer almaktadır. Tablolar birlikte kullanıldıkları zaman ürün niteliğini belirleyen çeşitli bilgiler elde edilmektedir. Ancak sistem, geliştirilmiş yapısına karşın ürün bilgilerinin iletişimde SfB sisteminde var olan aksaklıkları taşımaktadır.

Tablo 4.5: CBC Kodlarının Kullanım Örneğinin (65)

SINIFLANDIRMA KODU			TANIMLAMA KODU	ENFORMASYONLAR
SİB - T1	SİB - T2	SİB - T3		
(21)	F	12	1234	Dış duvar Blok yapım Dolu tuğla
	F	92	1234	300 dozlu beton
(21)	F	92	1234	Dolu beton tuğla ile blok yapım Dış duvarın 300 dozlu beton tuğla ile yapımı



4.2.4. BSAB Sistemi (74)

1970 yılında İsveç'te kurulmuş olan sistem tasarımcı, kullanıcı, gerçekleştirici ve üreticiler arasındaki haberleşmeyi sağlamak amacı ile yapı ürünlerine ilişkin değişik türdeki bilgilerin düzenlenmesi ve sınıflandırılması için geliştirilmiş bir bilgi iletişim sistemidir.

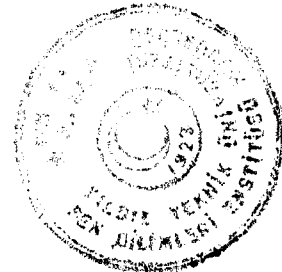
Sistem iki ürün ve bir kaynak tablosundan oluşmuştur (Bkz. Tablo 4.6). 1 nolu ürün tablosu, SfB Tablo 2'den yararlanılarak elde edilmiş olup ürünleri inşaat işlemlerine yönelik olarak sınıflandırmaktadır. 2 nolu ürün tablosunda tüm yapım çalışmaları aşağıda görülen temel gruplara ayrılmakta olup yapım, döşem araçlarla ilgili bilgilerin toplanmasına yöneliktir.

Tablo 4.6. BSAB Sisteminin Özetlenmiş Yapısı (65)

0. Karmaşık,
1. Zemin,
2. -
3. Bina,
4. -
5. Döşem-borulu ve kanallı,
6. Döşem-telli ve kablolu,
- 7- Taşıma,
8. -
9. Diğer elemanlar.

Kaynak tablosu, SfB sistemi tablo 2 ve 3 den yararlanılarak piyasada bulunan hazır ürünlerin (mal veya kaynakların) sınıflandırılması amacı ile geliştirilmiştir.

TABLolar	KODLAMA	SINIFLANDIRMA İÇERİĞİ - ÖRNEK
Ürün-1	A ₀₋₉ Y ₀₋₉	Yapım sistemlerine bağlı olarak SİB Tablo 2'den yararlanarak ürünler sınıflandırılmıştır. Ör. F Tuğla ve blok işlemleri F1 Kireç, kumlu tuğla işleri F2 Beton bloklarla işler
Ürün-2	0-9	Tüm yapım eleman düzeyinde fonksiyonlarına göre sınıflandırılmıştır. Ör. 0 Karmaşık elemanlar 1 Zemin 3 Bina 5 Sağlık donanımı
Kaynak	Ea ₀₋₉ Ez ₀₋₉ Za ₀₋₉ Zz ₀₋₉	SİB Tablo 2 ve 3'den yararlanarak gereç, parça ve bileşenler sınıflandırılmıştır. Ör. X Kapı, pencere vb. bileşenler h Metal h ₄ Alüminyum xh ₄ Alüminyum kapı ve pencereler



Sistemde ayrıca tablolarla bağımlı olarak şartnameler, çizimler vb. dökümanların düzenlenebilmesi için ANA kitapları yer almaktadır (Bkz. Tablo 4.7). Sistem çeşitli amaçlar için düzenlemelere uygun bir yapıdadır. Ancak kaynak tablosunda belli bir düzeyde bitmiş parça ile bileşenler yer almakta olup tüm ürünleri içermemektedir.

Tablo 4.7. BSAB Sisteminin Kullanım Örneği

AMA Kitapları	AF AMA	MARK AMA	HUS AMA	WS AMA	EL AMA
Ürün tabloları	Yönetimsel Şartlar	Teknik Şartnameler			
Ürün Tablosu 2		Zemin	Bina	Döşem (Borulu-kanallı)	Döşem (Telli - kablolu)
Ürün Tablosu 1 (Kaynak tablosu ile bağımlı)	A0. Genel A1. Eksiltme A2. Kontrat	B. Hazırlık kazı C. Doldurma D. Bodrum işleri I. Kanallar borular	E. Yerinde dökme beton F. Tuğla, blok işleri Y. İkinci dereceden birleşimler	I. Kanallar borular R. Tanklar pompalar S. Su, pisu donatımı T. Hava şartlandırma donatımı U. Kontrol donatımı	J. Elektrik boruları ve kablolama V. Elektrik aygıtları

4.2.5. BIC Sistemi (75)

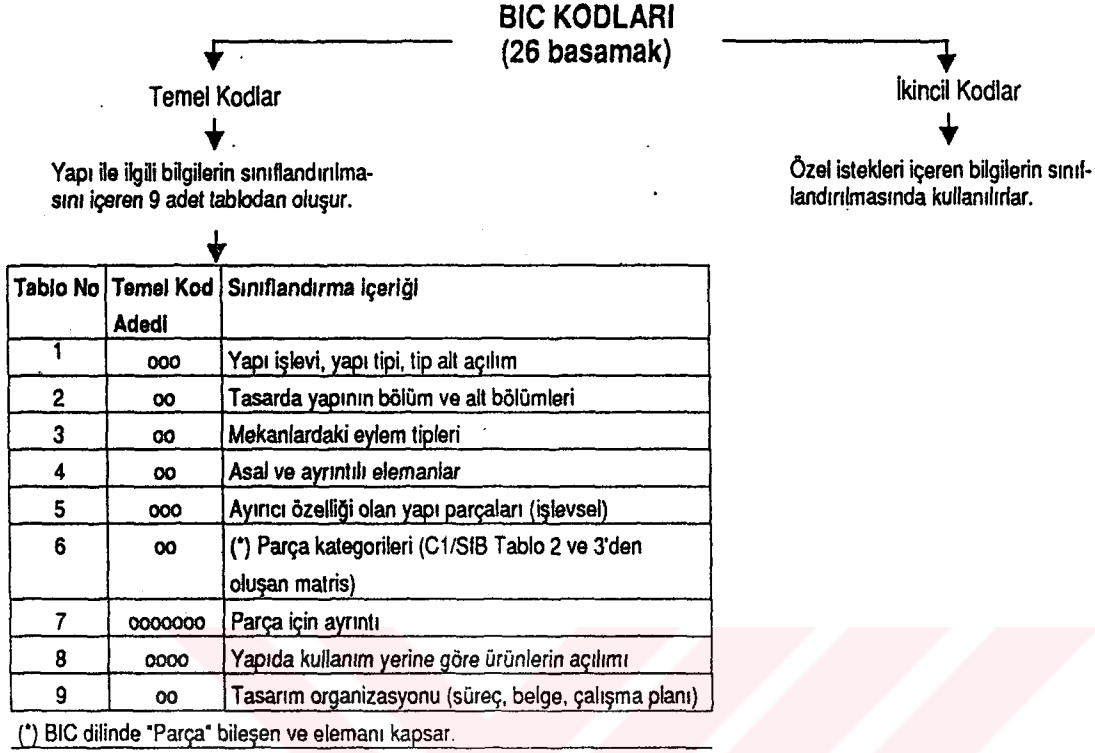
Nottinghamshire Country Architects Department ve CLASP geliştirme grubu tarafından yapıya ilişkin tüm bilgi, belge düzenlenmesi ve iletişimin bilgisayarla sağlanabilmesi amacıyla geliştirilmiş, geniş kapsamlı bir sınıflandırma sistemidir.

Sistemde tüm yapı ile ilgili (ürün, süreç, belge, çalışma planı vb.) bilgilerin sınıflandırılmasında "Temel Kod"lar, özel bir amaca yönelik bilgilerin sınıflandırılmasında ise "İkincil Kod"lar kullanılmakta ve tümü 26 basamaktan oluşmaktadır (Bkz. Tablo 4.8).

Aşağıdaki tablodan da izlenebileceği gibi; BIC sisteminin 1 nolu tablosunda birinci kod yapının işlevini, ikincisi tipini, üçüncüsü ise tip alt açılımını vermektedir.



Tablo 4.8.. BIC Sisteminin Özetlenmiş Yapısı (65)

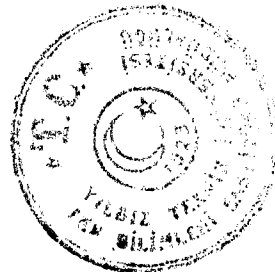


Örnek: 7 Eğitim Yapıları
76 Kütüphaneler
762 Halk Kütüphaneleri

BIC Tablo 2, tasarlanacak olan yapının bağımsız bölümlerini ve bu bölümlere ait alt açılımları vermektedir.

Örnek: 1 Okul bloğu
2 Yatak bloğu
3 Spor tesisleri
A° Spor salonu
B Yardımcı mekanlar

9 Yapı dışındaki bölümler
A Yeşil alanlar
B Oyun alanları



BIC Tablo 3'deki birinci kod mekan içinde yer alan eylemlere bağlı işlevleri

Örnek: A Sirkülasyon
 B Uyuma

 V İbadet

İkinci kod ise projeye bağlı ayrıntılı bilgileri vermektedir.
 BIC Tablo 4'deki ilk kod yapıyı oluşturan asal elemanları,

Örnek: 1 Strüktür
 2 Dış kabuk

İkinci kod ise ayrıntılı elemanları vermektedir.

Örnek: C Temeller
 D Çerçeveler
 E Çatılar

BIC Tablo 5, ayırıcı özelliği olan yapı 'Parça' /1/ larını vermektedir.

Örnek: (281) Taşıyıcı duvarlar
 (286) Cephenin asıldığı çerçeveler
 (296) Duvar kaplamaları

BIC Tablo 6'daki ilk kod parça ile bileşenlerin formunu, ikinci kod gereci tanımlamakta ve CI/SfB Sisteminin 2 ve 3 tablolarının bir matris ile bütünleşmelerinden oluşmaktadır (Bkz. Tablo 4.9).

/1/BIC dilinde 'Parça' eleman ve bileşenleri kapsamak



Tablo 4.9. BIC Sistemi-Parça Kategorileri Matrisi (75, 24)

CI/SfB Tablo 2 YAPIM BİÇİMİ	CI/SfB Tablo 3 MALZEMELER	Biçimlendirilmiş Ürünler										Biçimi Olmayan Ürünler	Kimyevi Ürünler					
		e Doğal taşlar	f Yapay taşlar	g Kil ve seramik	h Metal	i Ahşap	j Doğal lifli malzemeler	m Yapay lifler	n Plastikler	o Cam	p Agregalar	q Çimento, harç, beton	r Alçı, özel harç	s Bitümlü malzemeler	t Bitiriciler	u Korumucular	v Boyalar	w Diğer
E Yerinde döküm																		
F Tuğlalar, bloklarla		X	X	X		X	X	X	X	X								
G Strüktürel elemanlarla		X	X	X	X	X	X	X	X	X								
H Profiller, çubuklarla			X		X	X	X	X	X	X								
I Tüpler, borularla			X	X	X		X	X	X	X								
J Kablolar, ağlarla					X		X	X	X	X								
K Kalın tabakalama					X		X	X	X	X								
L Esnek örtü işleri					X		X	X	X	X								
M Yumuşak levhalarla					X		X	X	X	X								
N Kiremit vb. işleri		X	X	X	X	X		X	X	X								
O -																		
P Kalın kaplama												X	X	X				
Q -																		
R Sert levhalarla		X	X	X	X	X	X	X	X	X								
S Sert karolarla		X	X	X	X	X	X	X	X	X								
T Esnek örtü işleri										X								
U Kağıtlar, kumaşlarla						X	X	X	X									
V İnce kaplama, emdirme												X	X			X	X	
W Bitki dikim																		
X Bileşenlerle		X	X	X	X	X	X	X	X	X					X			

BIC Tablo 7, parça ve bileşenlerin ayrıntılı olarak tanımlanmasında çeşitli ürünleri içeren liste veya tabloların kullanımına olanak sağlayan bir kodlama sistemini içermekte ve gerektiğinde tablo 5 veya 6 ile birlikte kullanılabilir.

Örnek: (336) Pencere
H Profil
i Ahşap

111S37B 1" 11" x 3' 07" (boyutlar)

(336)H/i11S37B 1'11" x 3' 07"

BIC Tablo -8, yapı ürünlerini yapıda kullanıldıkları yere göre tam olarak tanımlanması için düzenlenmiş olup imalat planlanması ve kontrollerde kullanılabilir.



BIC Tablo-9'da, tasarımdaki organizasyonu sağlamak amacı tüm süreç ve belgeler ile çalışma planı sınıflandırılmıştır.

Örnek Çalışma Planı	Süreç ve Belgeler
A Başlama	a Genel
B Olanaklar	b Yetkiler
.....	
H İhale	h Raporlar, kararlar
.....	
.....	

Sistem tabloları bilgi iletişimde birarada veya tek başlarına kullanılabilir. Tüm sınıflandırma işlevsel olarak yapılmasına karşın bir tabloda birden çok ürün düzeyinin bulunması karmaşıklığa neden olurken ürün özelliklerini de içermemektedirler.

4.2.6. PLOWDEN SİSTEMİ (53)

Yapı ürünlerine ait bilgilerin iletişimi ve tasarım, imalat, inşaat gibi süreçlerin ortak bir dil ile ifade edilerek bilgisayarda kullanılabilirliği amacıyla geliştirilmiş bir sınıflandırma sistemidir. Sistem yedi tablodan oluşmaktadır (Bkz. Tablo 4.10).

Tablo 4.10. PLOWDEN Sisteminin Yapısı (65)

Tablo No	Kod Adedi	Sınıflandırma İçeriği
1	oooo	Yapı tipleri, 000 - 9999
2	ooo	İşlevsel elemanlar, 000 - 999
3	oo	Ürünler, Malzemeler (*)
4	oo	Tüm alanlara yayılan elemanlar, A0 - Z0
5	ooo	Bağlayıcılar, araçlar, yardımcı bileşenler AAA - ZZZ
6	oo	İş bölümleri 10 - 90
7	o	Yönetim A - Z

(*) Tablo 3'de parça ve gereçler üç ayrı yaklaşımla sınıflandırılmıştır.

Biçimler, 10-90
 10 Tuğlalar, bloklar
 20 Düz, rijit pano ve plaklar
 Cisimler, AO-ZO
 AO Organik Cisimler
 EO İnorganik Cisimler
 FO Metaller
 JO Metal olmayan Cisimler
 Biçim değiştirmeler 10-90
 10 Gevşek ve iri biçimler
 20 Keçeli ve ufak danelerden oluşan büyük biçimler

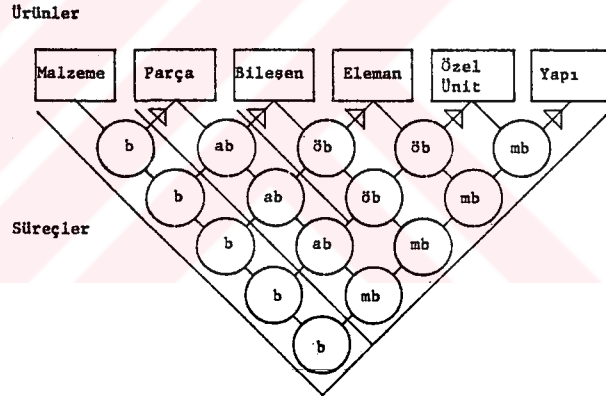
Sistemin değişik amaçlı çalışmalarda kullanılabilmesi ve gelişmelere açık olabilmesi için oldukça ayrıntılı bir sınıf-

landırmaya gidilmiştir. Yapı ürünleri Tablo 2'de eleman düzeyinde işlevlerine göre, Tablo 3'de gereç ve parça düzeyinde orijinlerine göre sınıflandırılmıştır. Tablo 3'de yer alan alt açılımlar arasında ilişki kurulmuş ise de gereç ve parçaların aynı tabloda yer alması kullanım güçlüğü yaratmaktadır, bileşen ve elemanlarla ilişkilerinin kurulup kurulamayacağı belli değildir. Ancak Tablo-4, ürün bilgilerinin iletişimi açısından yol gösterici olup ürün özelliklerinin etmenlere bağlı olarak belirlenmesine olanak vermektedir.

4.2.7. CLAXTON MATRİSİ (76)

Yapı ürünlerinin üretim süreci ve fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılması, tanımlanması amacı ile SfB sisteminden yararlanılarak geliştirilmiş olan matriste (Bkz. Şekil 4.1) ürünler ve süreçler aşağıdaki düzeylerde ele alınmıştır.

Ürün Düzeyleri	Süreçler
Gereç	a-biçimlendirme
Parça	ab-alt birleşim
Bileşen	öb-ön birleşim
Eleman	mb-birleşim
Özel ünite	
Yapı	



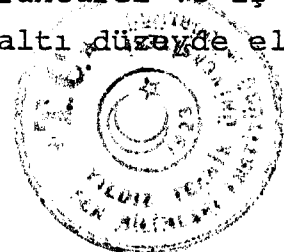
Matris, ürün-süreç ilişkilerini vermekle beraber ilgili çalışmada ilişkiler yeterince açıklanmamaktadır.

Şekil 4.2. CLAXTON Matrisi (24)

4.2.8. SWEET'S GUIDE LINES SİSTEMİ (77), (78)

Yapı ürünlerinin tanımlanması ve sınıflandırılması amacıyla geliştirilmiş olan sistemde "Yapım" ve "Temel ilişkiler" olmak üzere iki matris ve bir ürün kataloğu yer almaktadır.

Yapım matrisinde (Bkz. Şekil 4.3), ürünler strüktürel ve işlevsel karmaşıklığına göre aşağıda sıralanan altı düzeyde ele alınmıştır.

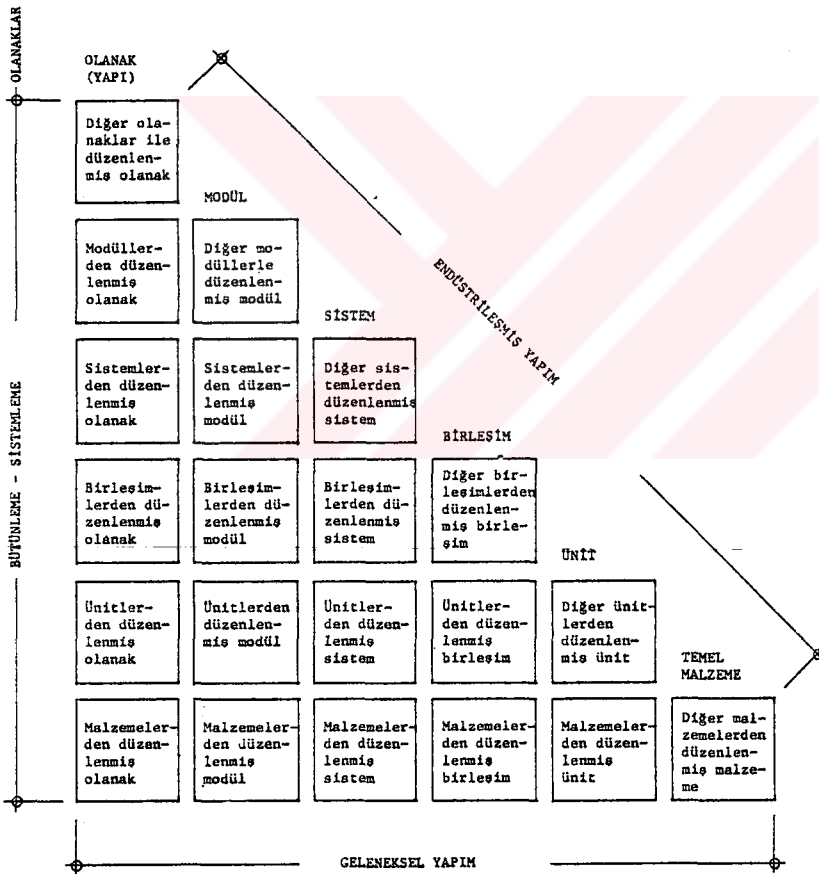


Düzeyler

1. Temel malzeme - parça düzeyinde /1/
2. Ünit - bileşen düzeyi
3. Birleşim - eleman düzeyi;
 - . tamamlanmış birleşim
 - . şebeke
 - . düzenlenmiş grup
4. Sistem - bütünleşmiş elemanlar
5. Modül - ünit düzeyi
6. Yapı - yapı düzeyi

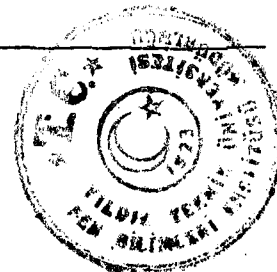
Örnekler

- Cam,tuğla, vb.
- Kapı, pencere.
- Duvar, çatı,
- Elektrik,su tesisat,
- Ortak özellikli donatılar.
- Örtü,bütünleşmiş tavan-strüktür
- Mutfak,banyo vb.
- Konut,mağaza.

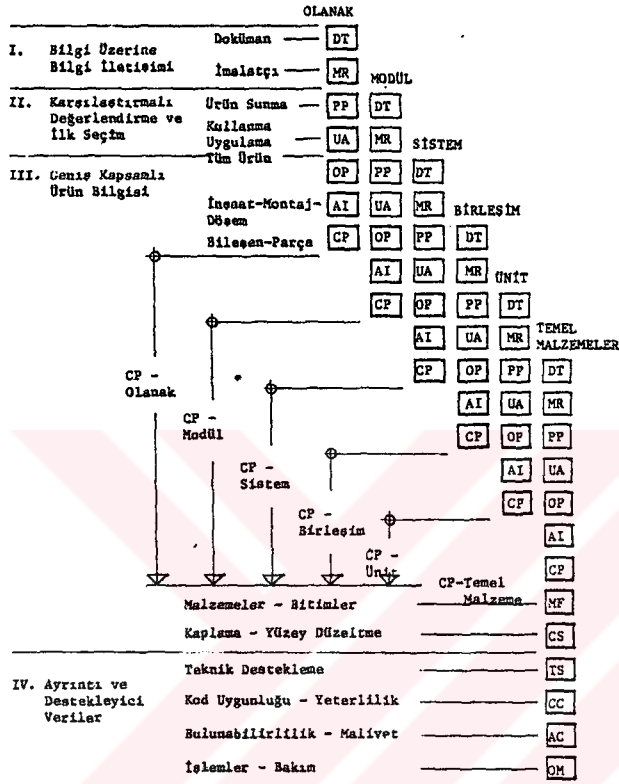


Şekil 4.3. SWEET'S Yapım Matrisi (24)

/1/ Bölüm sonunda yapılan kabule göre.



"Temel İlişkiler Matrisi", yapım matrisinde yer alan ürün düzeylerinde gerekli olan bilgilerin düzenlenebilmesi için geliştirilmiş olup dört bölüm ve onüç alt bölümden oluşmaktadır (Bkz. Şekil 4.4).



Şekil 4.4. SWEET'S - Temel İlişkiler Matrisi (24)

Sweet's Kataloqları /1/, onaltı ana grup ve her grubu beş basamaklı sayılarla kodlandığı aşağıda verilen CSI formatları esas alınarak Amerikan piyasasındaki ürünleri içermektedir.

1. Genel gereksinimler

2. Yapı Yeri - Arsa

02830 Çitler ve bahçe kapıları

02870 Kaldırım, sokak ve yol donanımı.

/1/ Sweet's Kataloqları, Amerikan Mimarlar Enstitüsü (AIA), Amerikan Genel Müteahhitler Birliği (AGCA), Yapı Yönetmelikleri Enstitüsü (CSI) ve Mekanik Özellikli Müteahhitlik Endüstrisi (CMSCI)'nin işbirliği ile düzenlenerek basılmıştır.



3. Beton
4. Duvarcılık
5. Metaller
6. Dölgercilik
7. Nem koruyucuları
8. Kapılar-pencereler ve cam
9. Bitirmeler
- 10.Özel Donanım
- 11.Donanımlar
- 12.Döşem (kaplama ve Mobilya)
- 13.Özel konstrüksiyon
- 14.Konveyör sistemi
- 15.Mekanik donanım
- 16.Elektrik donanımı

Sistemde, ürün düzeylerine bağılı tüm bilgiler ayrıntılı olarak elde edilebilmekle beraber değışik kavramları içermesi (olanak, modöl, birleşim..), kodlama strüktürü olmaması doğrudan kullanılabilirliğini engellemektedir.

4.2.9. CIB Sistemi (79)

"Uluslararası Yapı Araştırma Çalışmaları ve Dökümantasyon Şurası" tarafından geliştirilen sistem, yapı ürünlerinin özel -liklerine göre tanımlanabilme ve bilgi yapraklarının oluştu -rulması amacını gütmektedir. Geniş bir uygulama alanı bulu -nan sistemde yapı ürünleri ile ilgili bilgiler, her biri Tablo 4.11'de görülen alt-başlıklardan oluşan aşağıdaki beş ana listeden oluşmaktadır.

Ana Listeler:

1. Yapılar
2. Yapı elemanları
3. Bileşenler
4. Gereç ve parçalar
5. Servisler.



Sistem, ürünlerin kullanım yerlerinden bağımsız olarak özelliklerinin belirlenmesinde ve ürün düzeylerinin saptanmasında yol göstericidir. Ancak alt başlıklarda tüm özelliklere yer verilmemiş ve sınıflandırılmamış olması kullanımını sınırlandırmaktadır.

Tablo 4.11. CIB Sisteminin Yapısı (65)

Alt Başlıklar	Alt Başlık Açılım Örnekleri
0 Sınıflandırma Enformasyonu	001 Belge Kapsamı 002 Sınıflandırma
1 Belirleme Enformasyonu	101 Özel isim 102 Ürün ismi, yeri, tipi, niteliği
2 Tanımlama Enformasyonu	201 Oluşturan parçalar, işlem tipleri 202 Yapım yöntemi
3 Çevresel etmenler ve kullanım	301 İklim, yağış, rüzgar, ısı, ses vb. 302 Arsa, topoğrafya, jeolojik yapı
4 Ürün ayırıcı özellikleri	401 Mukavemet, deformasyon vb. 402 Yangın
5 Uygulama, tasarım	501 Fonksiyonel uygunluk (4. başlığa dayalı) 502 Ekonomik uygunluk
6 Şantiye Enformasyonu	601 İşçilik, araç, gereç, yer istekleri 602 Çalışma planlaması
7 İşletme ve bakım	701 İşçi, fabrika, araç ve gereç gereksinimleri 702 Çalışma yöntemi ve denetim
8 Pazarlama ve satış koşulları	801 Alış fiyatı 802 Kontrol şartları
9 Ürün sağlama	901 Sağlama kaynakları, kapasitesi 902 Paketleme
10 Teknik servisler	1001 Servis ve bakım organizasyonu 1002 Teknik ve danışma servisleri
11 Referanslar	1101 Kullanım örnekleri 1102 Yayınlar

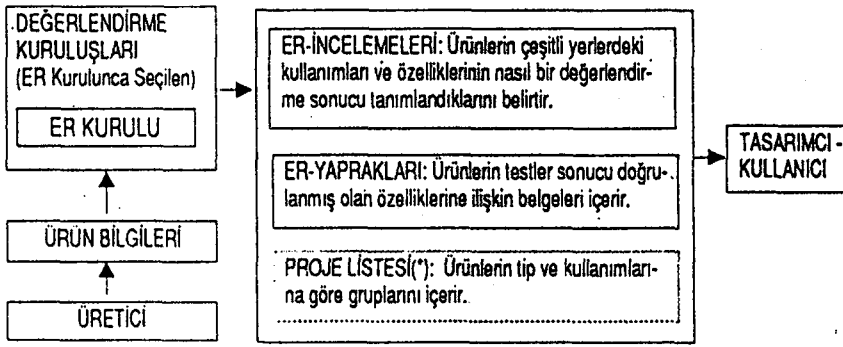
4.2.10. ER SİSTEMİ (80)

* Proje Listesi sistem içeriğinin dışında tutulmuştur.

Yapı ürünlerine ait bilgilerin düzenlenmesi ve iletişimi için geliştirilmiş bir sistemdir. Sistemde ürünlerin fiziksel özellikleri ve kullarımdaki davranışlarının değerlendirilmesi için gerekli veriler tasarımcı ve uygulayıcılara yardımcı olacak şekilde düzenlenmiştir (Bkz. Şekil 4.5).

SfB Sistemine göre sınıflandırılan ER inceleme ve yapıları yapı ürünlerinin seçimi konusunda gereksinilen bilgileri sağlamakla birlikte seçim kararının sorumluluğu bilgiyi kullanan tasarımcı veya kullanıcıya kalmaktadır. Sistem bilgi iletişim modelinin kurulmasında sınıflandırma strüktürü değiştirilerek kullanılabilecek niteliktedir.

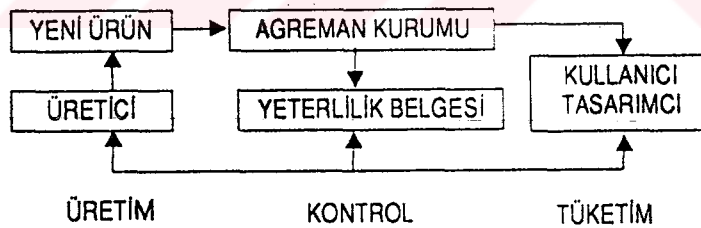




Şekil 4.5. ER Sistemi'nin Yapısı (65)

4.2.11. AGREMENT SİSTEMİ(81)

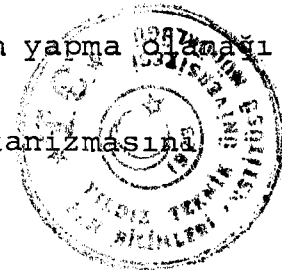
Yapı ürünlerinin üretici ve kullanıcılarına üretim, tasarım kullanım kararlarında yararlı olacak şekilde ve yeni ürünlere ait bilgilerin uzman denetiminden geçerek düzenlenmesi amacıyla oluşturulmuş bir sistemdir. Sistem Agreman kurumu tarafından yönetilmekte ve bünyesinde çeşitli uzmanlık grupları (araştırmacı, mimar, plan-programcı, kanun koyucu, yapı endüstrisi ile ilgili kişiler, finansörler vb.) oluşturarak yapı ürünlerinin performans özellikleri üreticilerin isteğine bağlı olarak saptanıp belgelendirilmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.6. AGREMENT Sistemi

Agreman yeterlik belgeleri teknik bilgi iletişimini sağlayacak bir kaynak oluşturmanın yanı sıra aşağıda belirtilen konulardaki katkıları nedeniyle yapı ürünleri bilgi iletişim sisteminin kurulmasında yol gösterici olmaktadır.

- Ürün kullanıcılarını risklerden korur,
- Yeni ürünler arasında karşılaştırmalı seçim yapma olanağı verir,
- Dış kaynaklı ürünlerin ithalinde kontrol mekanizmasını oluşturur.



- Üretici problemlerine yardımcı olur,
- Ürün performansını değerlendirerek teknik şartnamelerin hazırlanmasına yardımcı olur.

Sistemde yer alan ürün bilgileri aşağıdaki nedenlerden dolayı sınırlı kalmakta ve bu yönüyle geliştirilmesi gerekmektedir.

- Belge alımı talebi üreticinin isteğine bağlı olduğundan tüm ürünler ile ilgili bilgiler agreman kaynaklarında bulunmamaktadır.
- Ürün özellikleri güvenlik, kullanılabilirlik, kalıcılık, uygulanabilirlik ve bakım gibi belirti kriterler altında toplanmaktadır. Ürünlere ilişkin tüm özellikler yer almadığı gibi, özellikleri içeren genel bir sınıflandırma da yoktur.

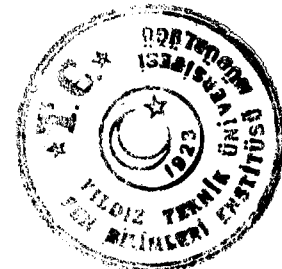
4.2.12. OKAN SİSTEMİ (82)

Yapı tasarımı bilgilerin düzenlenmesi ve ilişkilerinin kurulabilmesi amacı ile geliştirilen öneri düzeyindeki sistemin veri bankası ve bilgisayar kullanımı ile bütünleşebileceği belirtilmektedir. Sistemde tasarımcılar için gerekli olan tüm bilgiler dört grupta toplanmış, kodlanarak ilişkileri kurulmuştur (Bkz. Şekil 4.7).

Enformasyon Grubu	Kodlama	Enformasyon İlişki Düzeni
1. Ürün Özellikleri	XXX CIB Ana Liste	
2. Yapı Fonksiyonları	XX YAE Sistemi	
3. Yapı Gereçleri (*)	XXXXX Sıf Tabloları	
4. Yapı-Mekan Türü	XXX C1/Sıf Tablo 0	

*Yapı ürünleri, çalışmada "Yapı Gereçleri" olarak tanımlanmaktadır.

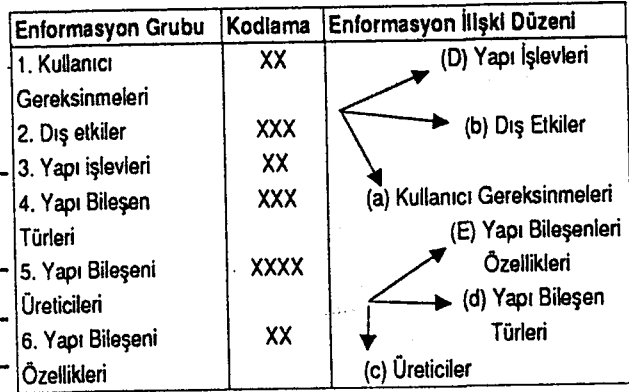
Şekil 4.7. OKAN Sistemi'nin Yapısı (65)



4.2.13. ÇOKER SİSTEMİ (83)

Yapı üretiminde bileşen yaklaşımı ile tasarlamada gereken bilgilerin düzenlenmesi ve ilişkilerinin kurulabilmesi amacıyla geliştirilmiş bir öneri sistemdir. Sistemin işlerlik kazanabilmesi için, aynı işleve sahip yapı

ürünlerinin karşılaştırılmalarını sağlayacak bilgilerin hazırlanması ve geri besleme düzeninin yapı bileşeni ve yapı düzeyinde kurulması gereği vurgulanmaktadır. Sistemde bileşen düzeyindeki ürünlere ait bilgiler "işlevin amaçlandırılması" esasına dayanarak gruplandırılmaktadır.



Şekil 4.8. ÇOKER Sisteminin Yapısı (65)

Sistemi oluşturan bilgi gruplarının sınıflandırılması ve kodlaması simgesel olarak yapılmıştır. Bilgi iletişimi bileşen düzeyinde kurulduğu için diğer düzeylerdeki ürünlere ait bilgiler yer almamaktadır. Ancak kurgu mantığı yol göstericidir.

4.3. BİLGİ İLETİŞİM SİSTEMLERİNİN TOPLU OLARAK İRDELENMESİ

Örneklenen bilgi iletişim sistemleri toplu olarak değerlendirildiğinde geliştirildikleri ülke koşulları için var edildikleri gözlenmektedir. Ancak bazı sistemler kullanım amacı ve kolaylıkları nedeniyle daha sonra bazı sistemler ile birleştirilerek universal nitelik kazanmışlardır (SfB, Cl/SfB, CBC Sistemleri gibi).

Universal niteliği olan bu sistemlerde tasarım, imalat ve inşaat süreçleri gözönüne alınarak bilgi iletişimi aşağıdaki dört farklı yaklaşımla belirlenmektedir.

1. İşlevsel,



2. Yapım tekniği,
3. Tür (hammadde)-Biçim,
4. Ürün özelliği.

Ancak bilgi iletişiminin tam olarak kurulabilmesi için tek bir yaklaşımın yeterli olmadığı, bu nedenle çoğu sistemlerde birden fazla yaklaşımın kullanıldığı Tablo 4.12'den izlenebilir.

Tablo 4.12. Sistemler ve Yaklaşımlar

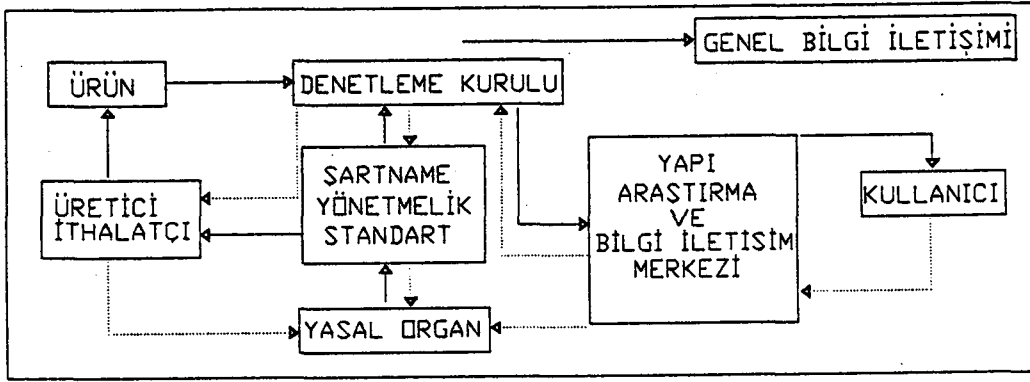
Yaklaşımlar				
Sistemler	İşlevsel	Yapım Tekniği	Tür-Biçim	Ürün Özelliği
SfB	Tablo - 1	Tablo - 2	Tablo - 3	-
CI/SfB	Tablo - 0 Tablo - 1	Tablo 2/3	-	Tablo - 4
CBC	SfB Tablo-1 Sınıflandırma Kodları	SfB Tablo-2	SfB Tablo-3	Tanımlama Kodu
BSAB	Ürün Tablo-2	Ürün Tablo-1 (SfB Tablo-2)	Kaynak Tablosu (SfB Tablo- 2/3)	AMA Kitapları
BIC	Tablo-1,2 3,4,5 Temel Kodlama	Tablo-6 (CI/SfB Tablo 2/3)		Alt Kodlama
PLOWDEN	Tablo-1,2	Tablo-5,6,7	Tablo-3	Tablo- 4
ER	-	-	-	ER İncelemeleri ER Yaprakları
AGREMAN	-	-	-	AGREMAN Belgeleri

Ele alınan bilgi iletişim sistemlerinin bir kısmı yapı ürünlerine ait bilgilerin sınıflandırılması, kodlama ve iletişimin de ortak bir dil oluşturma (SfB, CI/SfB, CBC, BSAB, BIC, PLOWDEN, CLAXTON, SWEET'S GUIDE LINES Sistemleri) diğer bir kısmı ise denetim ve değerlendirme (CIB, ER ve AGREMENT sistemleri aracı olmaktadır. Ancak ülkemiz koşullarında bu sistemlerden birinin doğrudan kullanılması bilgi iletişim sorunlarını çözmeye yeterli olmamaktadır.

4.4. YAPI ÜRÜNLERİ BİLGİ İLETİŞİM MODELİ

Ülkemizin koşulları dikkate alındığında oluşturulması gerekli yapı ürünleri bilgi iletişim sistemi için önerilen model Şekil 4.9'da şematik olarak gösterilmiştir.





Şekil 4.9. Yapı Ürünleri "Bilgi İletişim Sistemi"

Şekil 4.9'dan da izlenebileceği gibi, ürün piyasasında yer alan veya alacak olan tüm ürünler belirlenmiş bir denetimden geçtikten sonra ürün bilgilerini düzenleyen ve Genel Bilgi İletişimi ile beslenen Ulusal Yapı Araştırma ve Bilgi İletişim Merkezi'nde toplanmaktadır. Bu merkezde ürün bilgilerini içeren "Ürün Kütüğü" ile ürün uygulamalarının yer aldığı "Proje Kütüğü"nin oluşturulduğu;

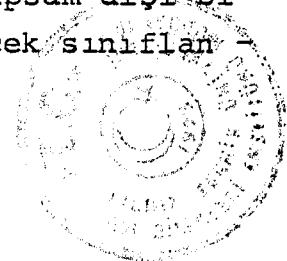
Ürün kütüğünde, ürünlere ait tüm bilgilerin dokuz tabloda toplanarak (Bkz. Şekil 4.10) ve aşağıda sıralanan dört ayrı yaklaşımla sınıflandırılabilir;

- o İşlevsel düzey (üretim düzeyi) (Tablo 0,1,2,3,4)
- o Ürün özellikleri (Tablo 5)
- o Yapım süreç ve teknikleri (Tablo 6)
- o Ürün üreticileri (Tablo 7,8,9).

Proje kütüğünde ise ürün uygulamalarını içeren tip projelerin aşağıdaki üç ayrı yaklaşımla (Bkz. Şekil 4.11) sınıflandırılabilir;

- o Proje konularına göre (Tablo 0)
- o Projede yer alan hizmetlere göre (Tablo 1),
- o Proje müelliflerine göre (Tablo 2)

varsayılmış ve tabloların sınıflandırılması kapsam dışı bırakılarak sadece kod adedi ve yararlanılabilecek sınıflandırma önerileri verilerek sınırlandırılmıştır.



Yapı ürünleri gerek işlevsel, gerekse üretim düzeylerine göre gereç, parça, bileşen, eleman, mekan, yapı olmak üzere aşağıda sırasıyla tanımlanan /1/ beş düzeyde ve dört adet tabloda toplanarak sınıflandırılabilir.

Düzeyler:

Gereçler : Doğal ve yapay süreçler sonunda oluşan, tanımlanan (Tablo 4) bilecek geometrik bir biçimi olmayan kütsel temel ürünler ile bunların karışımlarıdır. Gereçlerin sınıflandırılmasında PLOWDEN Tablo 3 veya SFB Tablo 3 yol göstericidir.

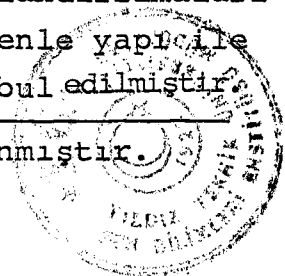
Parçalar : Gereçlerin özel bir işlev için biçimlendirilmesi (Tablo 3) sonucu oluşan birkaçı biraraya gelince bir bütünü oluşturan nesnelerin herbiridir. Biçim Özelliği göz önüne alınarak SFB Tablo 2 veya PLOWDEN Tablo 3 ışığında sınıflandırılabilir.

Bileşenler: Gereç veya parçaların birleştirilmesi ya da özel (Tablo 2) biçimlendirmesi sonucu yapı bütünü içinde belirli yeri ve işlevi olan özel kümelerdir. Bileşenler (24) veya (83) nolu referanslardaki listelere göre sınıflandırılabilir.

Elemanlar : Yapının işlevlerinden bir ya da birkaçını fiziksel (Tablo 1) olarak karşılamak amacı ile gereç, parça ve bileşenlerin çeşitli yöntemler ile biraraya getirilmelerinden oluşan bütünlere dir. Elemanlar CLASP-BIC Tablo 4 veya SFB Tablo 1'e göre sınıflandırılabilirler.

Mekanlar : Elemanların birleştirilmesi ile oluşan, tek başına (Tablo 0) bir kullanımı yerine getiren birimler üniteler veya yapı bölümleridir. Mekanlar genelde ayrı bir tabloda sınıflandırılabilirler ama yapının işlevine bağlı olarak adlandırılabilirmeleri (Ör.Yapı:Hastahane-mekan:Ameliyathane vb.) nedeniyle çoğu sistemlerde olduğu gibi yapıya bağlı olarak sınıflandırılmaları daha belirginlik sağlamaktadır.Bu nedenle yapı ile aynı tabloda ve alt açılımı olarak kabul edilmiştir.

/1/ Yapı ürünlerinin tanımlamaları Ref.24'den alınmıştır.



Yapılar : Mekanların veya diğer yapı ürünlerinin belirli (Tablo 0) bir işlevi/işlevleri karşılayabilmesi için bir araya getirilmesinden oluşan bir bütün olarak tanımlanabilir. Yapılar CLASP-BIC Tablo 1'e göre sınıflandırılabilirler.

Ürün özellikleri CI/SfB Tablo 4'de (A)dan (D) ye kadar olan gruplar /1/ dışındaki (E) gereksinimler-genel özellikler göz önüne alınarak Tablo 5 başlığı altında sınıflandırılabilir.

Yapım süreç ve teknikleri Tablo 6 başlığı altında SfB Tablo 2' ye göre sınıflandırılabilir.

Ürün üreticileri, üç ayrı tabloda, aşağıda görülen özelliklere göre alfabetik olarak sınıflandırılabilirler.

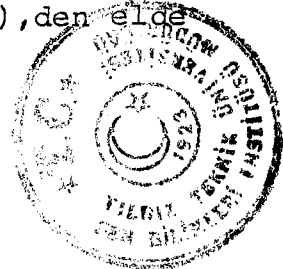
Tablo 7: Firma adlarına göre,

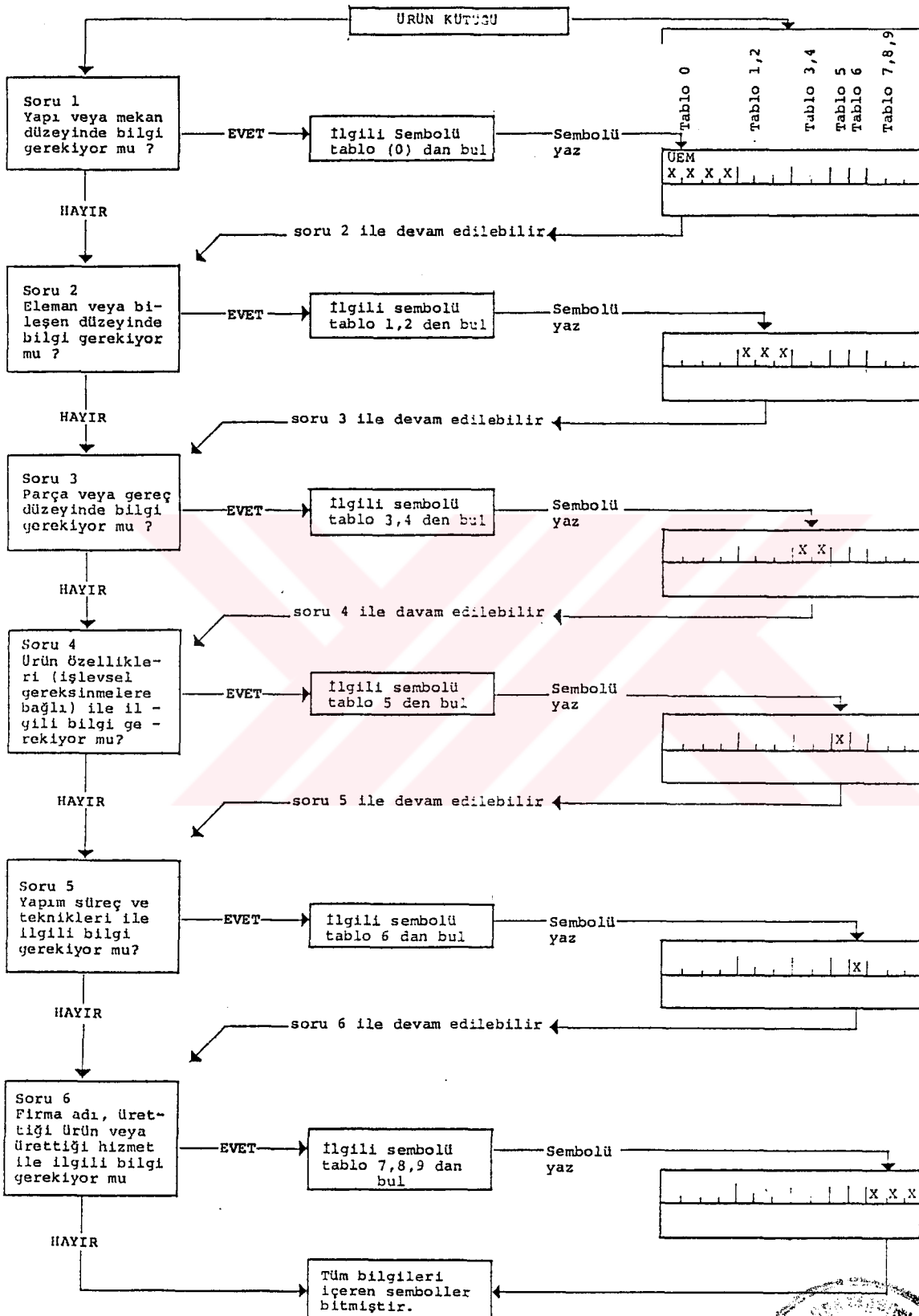
Tablo 8: Ürettiği ürüne göre (ürün-marka),

Tablo 9: Ürettiği hizmete göre.

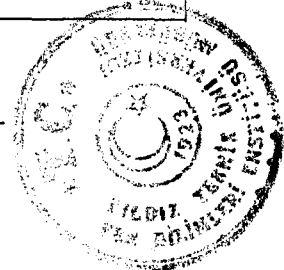
Sonuç olarak önerilen sistemin, yapı ürünleriyle ilgili denetimden geçmiş, gerekli ve yeterli düzeyde, ortak bir dil ile ifade edilebilen çeşitli bilgileri kısa sürede tek kaynaktan elde etme olanağı sağlayarak araştırma, ürün geliştirme, ürün seçimi, mevzuat hazırlama konularındaki bilgi-belge düzenlemelerine yeni boyutlar kazandıracağı düşünülmektedir.

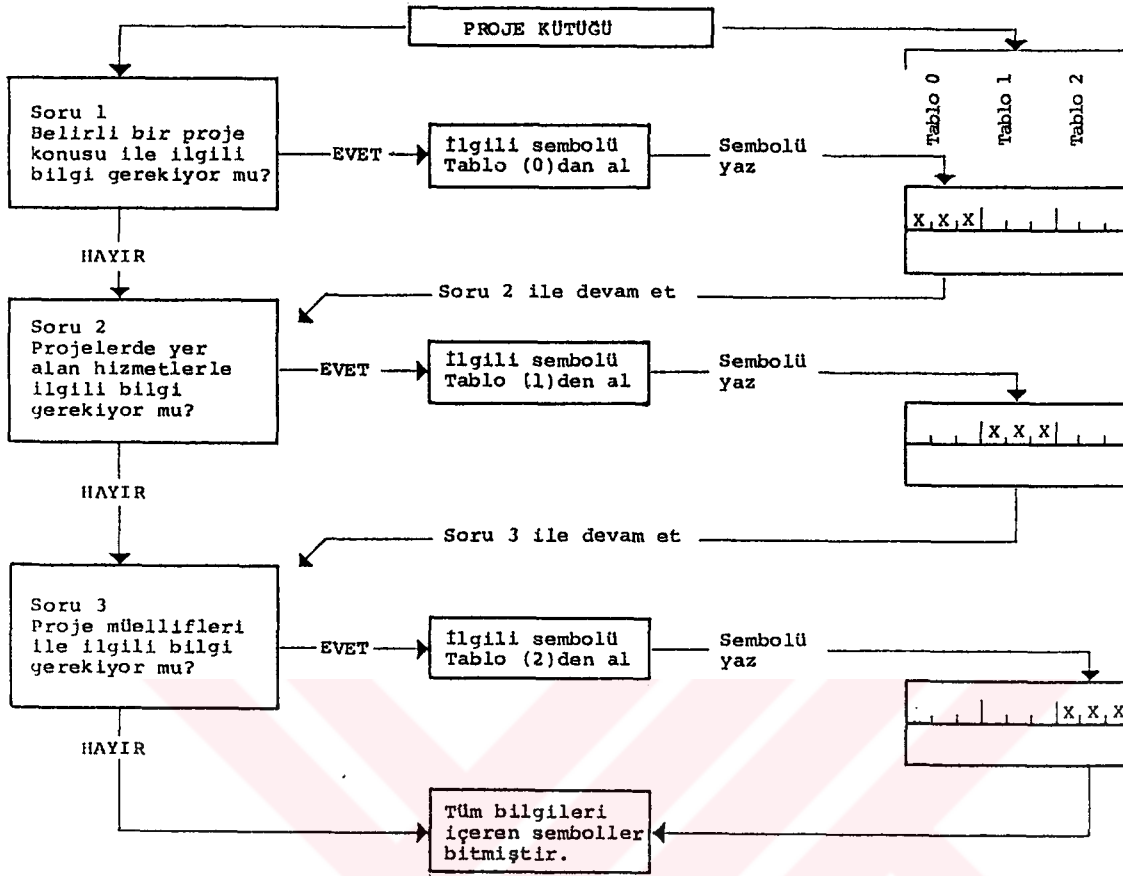
/1/ CI/SfB Tablo 4'ün ayrıntılı dökümü (Ref. 72), den elde edilebilir.



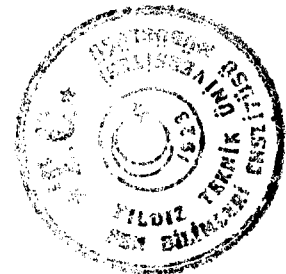


Şekil 4.10. Ürün Kütüğü ve Kullanımı Akış Şeması





Şekil 4.11. Proje Kütüğü ve Kullanımı Akış Şeması



BÖLÜM 5. YAPI ÜRÜNLERİNİN SEÇİMİ İÇİN BİR YÖNTEM

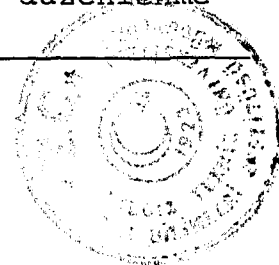
Amaç, tasarım aşamasında, kullanıcının eylemlerini genel ve öznel değerlendirmelere göre konfor içinde sürdürebilmesi için gereksindiği yapıyı oluşturacak ürünlerin rasyonel olarak seçiminde göz önüne alınması gereken parametrelerin, süreçlerin saptanarak düzenlenmesi ve en uygun seçeneğin seçilmesinde sistematik bir yolun belirlenebilmesidir.

Yapı ürünlerinin seçiminin, pekçok değişkenin ve seçeneğin yer aldığı bir karar işlemi olduğu belirlenerek, bu kararda- ki parametre ve süreçlerin tanımlanmasında, aralarındaki ilişkinin kurulmasında "Sistemler Yaklaşımı" bir araç olarak kullanılarak "Yapı Ürünleri Seçim Sistemi" tanımlanmıştır/1/. Kavramsal olarak geliştirilen seçim sistemi, yapı ürünlerinin tüm düzeylerinde söz konusu olan parametreleri ve ardışık süreçleri içermektedir. Seçim sistemi çevresinde yer alan ve paralel bir sistem niteliğinde olup ürün seçiminde etkin rol oynayan "Bilgi İletişim Sistemi" için de bir model geliştirilmiştir. Bu modelde ürün seçiminde gereksinilen ve ortak bir dil ile kullanılabilen tüm bilgiler tek kaynaktan elde edilebilmektedir/2/.

Yapı ürünlerinin seçiminde izlenecek "yol" yapı ürünleri seçim sisteminin strüktürü değiştirilmeden aşağıda sıralanan ardışık adımlardaki işlemleri içerecek şekilde düzenlenme - siyle belirlenmiş olacaktır.

/1/ Bkz. 3. Bölüm.

/2/ Bkz. Şekil 4.9, 4.10 ve 4.11.



ADIM 1: Sistem Açılım Düzeyinin Belirlenmesi

Amaca doğru ilk adım olup, ürün seçiminin hangi düzeyde ele alınarak yapılacağı kararıdır.

ADIM 2: Çevresel Etmenlerin Belirlenmesi

Sistem açılım düzeyine bağlı olarak, bu düzeydeki ürün seçiminde (sınırlandırıcı, boyutlandırıcı, yönlendirici) olan üst ve paralel sistemler içeriğindeki etmenlerin analiz ve sentezidir.

ADIM 3: İşlevsel Gereksinmelerin Belirlenmesi

Seçim düzeyindeki çevrede yer alan etmenlerden kaynaklanan kullanıcı gereksinmelerinin üründen beklenen işlevsel gereksinmelere dönüştürülmesi işlemidir.

ADIM 4: Amaç ve Zorunlulukların Belirlenmesi

Üründen beklenen işlevsel gereksinmeler ve çevrenin koyduğu sınırlar çerçevesinde ulaşılması düşünülen sonuçların belirlenmesi işlemidir.

ADIM 5: Ürün Özelliklerinin Belirlenmesi

İşlevsel gereksinmeleri karşılayabilecek ürünlerin sahip olması gereken özelliklerin, benzer bir deyişle üründen beklenen özelliklerin belirlenmesi işlemidir.

ADIM 6: Ölçütlerin Belirlenmesi

Amaç ve zorunluluklar çerçevesinde üründen beklenen özelliklerin alt ve üst sınırlarını veren değerlerin belirlenmesi işlemidir.

ADIM 7: Ürün Bilgilerinin Düzenlenmesi

Gerek seçim sürecindeki işlemlerin bilinçli olarak yapılması gerekse seçim sonucunun isabetliliğini arttırmak amacı ile ürün ve kullanımıyla ilgili bilgilerin Bili İletişim Merkezinden sağlanarak düzenlenmesi işlemidir.



ADIM:8: Seçeneklerin Belirlenmesi

Üründen beklenen özellikler ve özelliklerin sınır değerleri gözönüne alınarak, olası ürünlerin belirlenmesini içeren analiz ve sentez işlemleridir.

ADIM 9: Seçeneklerin Değerlendirilmesi

Belirlenen seçeneklerin beklenen özellikleri ve bu özelliklere ait değerleri hangi oranda içerdiğinin belirlenmesine yönelik işlemler dizisidir.

ADIM 10:Seçeneklerin Karşılaştırılması ve Seçimi

Değerlendirilerek, beklenen özellikleri hangi oranda içerdiği belirlenen seçeneklerin birbirlerine olan üstünlüklerinin analiz edilerek, en uygun olan seçeneğin seçilmesi kararıdır.

ADIM 11:Uygunluk Kontrolü

En uygun seçeneğin seçilmesi ile son bulan seçim sürecinin olası yanlışlıklar ve eksikliklerin giderilmesi amacıyla tekrarı ve seçim sonucunun uygunluğunun, dolayısı ile seçim yönteminin kullanılabilirliğinin saptanmasına yönelik işlemlerdir.

5.1. SİSTEM AÇILIM DÜZEYİNİN BELİRLENMESİ

Bölüm 3'de belirtildiği gibi yapı ürünleri seçim sistemi yapı, mekan, eleman, bileşen, parça, gereç olmak üzere altı düzeyi içermekte ve her düzeyde ürün seçimi söz konusu olmaktadır. Yöntemdeki amaç doğrultusunda sistem açılım düzeyini tasarlayanın strüktürüne bağlı olarak belirlemek doğru yollardan biri olarak görülmektedir.



Tasarlamayı gerektiren durumlarda tasarlama strüktürünü belirleyen iki aşama söz konusu olmaktadır (84).

- Tasarlama sisteminin belirlenmesi,
- Tasarlama sürecinin belirlenmesi.

5.1.1. TASARLAMA SİSTEMİNİN BELİRLENMESİ

Tasarlama sisteminin belirlenmesinde mimar kökenli olduğu varsayılan tasarımcının ürün seçiminde olası rolleri şunlar olmaktadır:

- 1- Yeni ürün - sistem - geliştirme
- 2- Bileşen düzeyindeki hazır ürünlere dayalı bir projelendirmeye yönelme,
- 3- Var olan ürünler - sistemler - arasından seçim yapma.

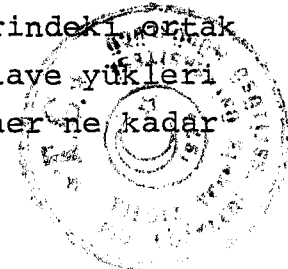
5.1.1.1. Yeni Ürün - Sistem - Geliştirme

Tasarımcı gerek malsahibinin gerekse proje konusunun özelliği nedeniyle yeni bir ürün veya sistem geliştirme rolünü üstlenebilir.

Bu durumda tasarımcının etkinliği, araştırma-geliştirme ekibinde yer alan uzmanlara, kitlesel üretim koşul ve olanaklarına, farklı çevre koşulları ile tasarım beklentilerinin araştırma-önerilerini içeren bilgi kataloglarının varlığına bağlı kalmaktadır (85).

5.1.1.2. Bileşen Düzeyindeki Hazır Ürünlerle Tasarlama

Yabancı literatürde "Componenting" olarak adlandırılan bu tasarlama sisteminde bileşen üretimindeki teknik ve endüstriyel önlemlerin (ölçüsel standartlaşma, tür sayısının azaltılması, talebin organize edilmesi vb.) varlığı önem kazanmaktadır. Aksi halde tasarımcının kullanıcı isteklerindeki ortak yönleri belirlemek, standart geliştirmek vb. ilave yükleri söz konusu olmaktadır. Bu tasarlama biçiminde her ne kadar



ekonomi ve yüksek standartlara ulaşma olanağı olsa da ülkemiz koşulları nedeniyle yaygın olarak kullanılamamaktadır.

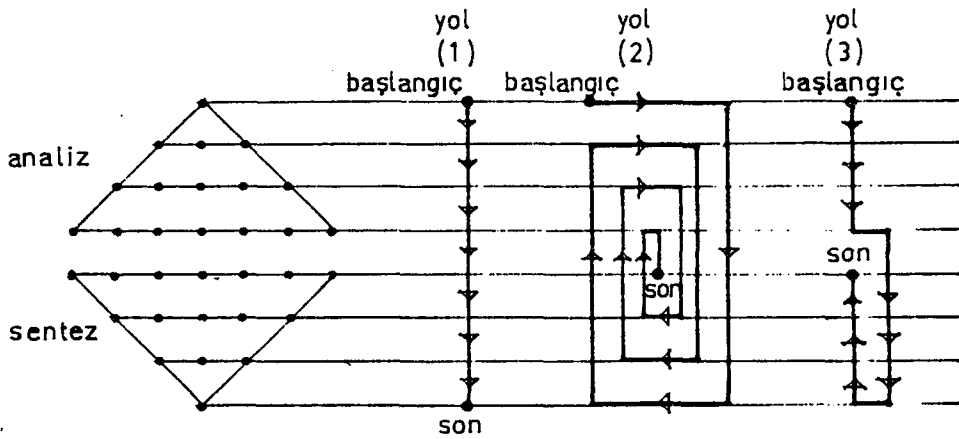
5.1.1.3. Var Olan Ürünlere-Sistemlere-Dayalı Tasarlama

Özel uzmanlık gerektirmeyen bu tasarlama sisteminde tasarımcı, piyasada bulunan ürünler arasından en uygun olanlarını seçmek yoluyla, yatırım ve hazırlık giderlerini en aza indiren, denenmiş, güvenli bir çözüme yönelmek istemektedir.

Ancak sağlıklı bir ürün seçimi yapabilmesi için öncelikle tüm amaçları belirlemesi, daha sonra ürün özellikleri hakkında yeterli bilgileri edinerek bunları kendi aralarında karşılaştırabilmesi gerekir. Ayrıca projesinde ortaya çıkan tasarım beklentilerinin bir kısmını var olan ürünler karşılamıyor ise bunları hangi ek önlemlerle ve ne düzeyde gerçekleştirebileceğini bilmek ve bu bilgilere dayanarak yeni seçenekler geliştirmek durumunda kalabilir.

5.1.2. TASARLAMA SÜRECİNİN BELİRLENMESİ

Tasarlama sistemi ile doğrudan ilintili olan tasarlama sürecinin olası üç farklı uygulaması söz konusu olmakta ve Şekil 5.1. de görülen şema ile ifade edilebilmektedir (58).



Şekil 5.1. Tasarlama Sürecinin Farklı Uygulamaları (58)



- Birinci yol, bileşen düzeyindeki hazır ürünlere dayalı bir projelendirme yapacak olan tasarımcının izleyebileceği süreçtir. Bu tasarlama sürecinde ilk olarak çözülen ve seçilen ürün en küçük bileşen olmakta, sonuca bileşen ve bileşenlerin oluşturduğu yan çözümler ile varılmaktadır.
- İkinci yol, var olan ürünler veya sistemler arasından seçim yapan tasarımcının izleyebileceği bir yoldur. Bu yol "Mimari tasarlama süreci" olarak da tanımlanmaktadır (58). Tasarlama düşey ve yatay bir oluşum içinde gelişmektedir. Düşeyde ön tasar, kesin tasar, ayrıntılı tasar olmak üzere üç aşamalı bir morfolojik yapıda gelişirken, yatayda analiz, sentez, değerlendirme olarak karar verme yönündeki işlemleri kapsar ve her morfolojik adımda bu işlemler yer alır (86).
- Üçüncü yol, yeni ürün sistem geliştiren tasarımcının izleyebileceği bir süreç olup, sistemin tümü için analiz çalışmaları tamamlanmakta ve tasarım stratejik düzeyden başlayarak detaylara doğru gelişmektedir.

5.1.3. ELEMAN DÜZEYİNDE SİSTEM AÇILIMI

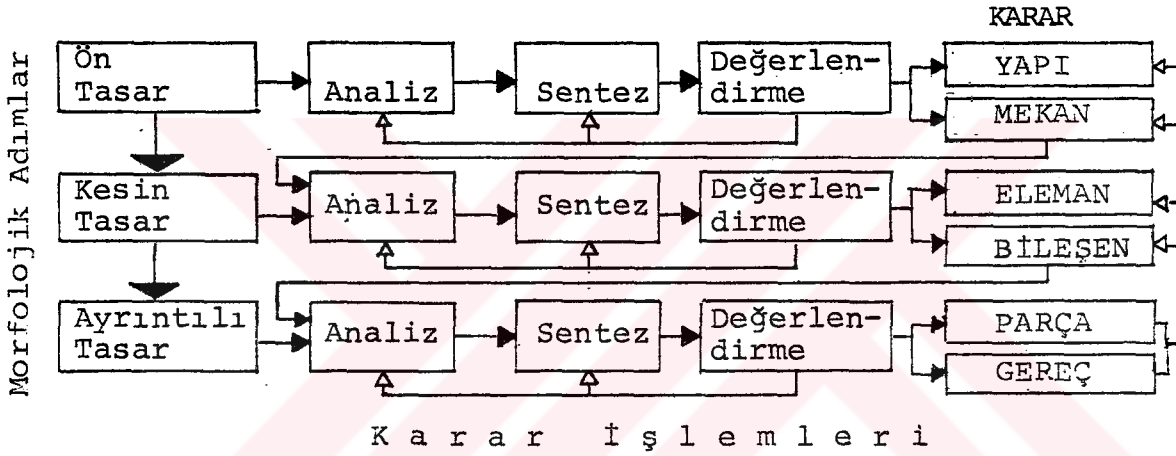
Gerek var olan ülkemiz koşulları gerekse tasarım eylemini gerçekleştiren "Mimarlık Büroları"nın yapısı (87) açısından günümüzde en çok kullanılan tasarlama sistemi var olan ürünlere-sistemlere-dayanmaktadır. Bu tür tasarlama sisteminde tasarımcının izleyebileceği yol "Mimari tasarlama süreci" yani Şekil 5.1'de görülen 2.yol olmaktadır.

Yapı ürünleri doğal ve yapay çevre, kullanıcı eylemleri yasalar vb. dış ve iç çevrede yer alan etmenlere ve bu etmenlere bağlı olarak belirlenen kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda Şekil 5.2'de şematik olarak ifade edilen biçimde belirlenmektedir. Şekilden de izlenebileceği gibi yapı ve mekan düzeylerinde yapı üretiminin planlama, programlama evrelerinden



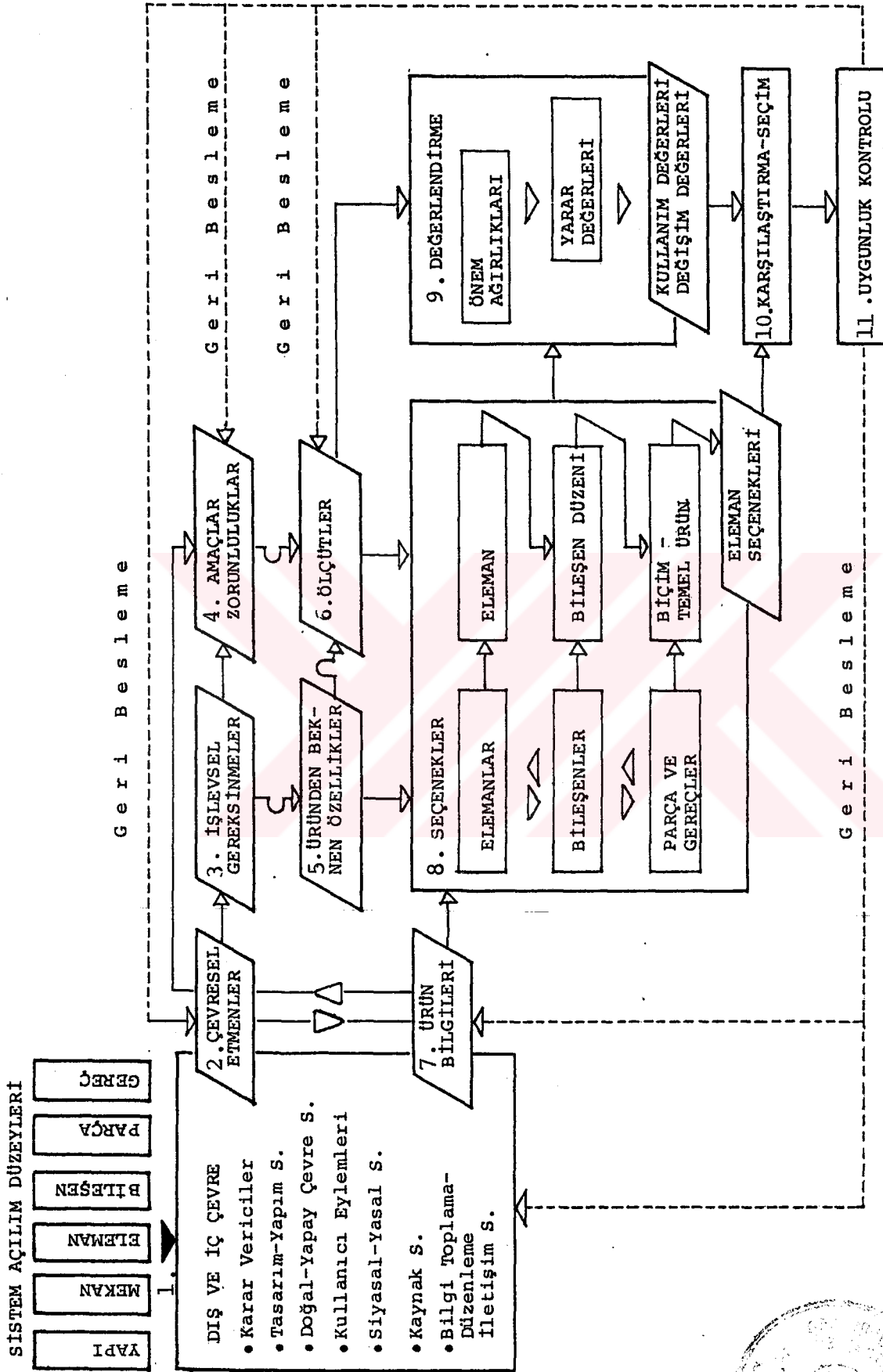
gelen kararlara göre yapı ve mekanların ilişkiler şeması,, diğer bir anlatımla şematik tasarlama söz konusu olmakta, bu ise tasarım disiplini sınırları içinde kalmaktadır. Ürün seçiminin ağırlık kazandığı aşama, kesin tasar aşaması olup, bu aşamada yapıyı oluşturacak olan elemanlar belirlenmektedir. Bu nedenle "Eleman Düzeyinde Sistem Açılımı" yapılması uygun görülmektedir.

Yapı ürünleri seçim sisteminin içerdiği tüm parametre ve süreçler eleman düzeyindeki seçimlerde de Şekil 5.3'den izlenebileceği gibi yer almakta ancak kapsamaları değişmektedir.

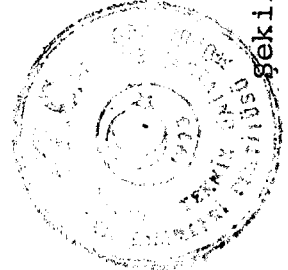


Şekil 5.2. Mimari Tasarlama Sürecinin Yapısı





Şekil 5.3. Eleman Düzeyinde Seçim Yöntemi Şeması



5.2. ÇEVRESEL ETMENLERİN BELİRLENMESİ

Yapı ürünleri seçim sisteminin çevresinde yer alan sistem - ler çevresel etmenlerin kaynağını oluşturmaktadır. Ancak eleman düzeyindeki seçimlerde bu çevre sistemlerden "Yapay Çevre Sistemi" içeriğinde olan mekanlara bağlı etmenler ile "Siyasal-Yasal Sistem " içeriğindeki bazı yönetmelikler (ısı, ses, vb.) ve standartlar daha bağlayıcı nitelikte olan etmenlerdir.

Çevresel etmenlerin belirlenebilmesi için, tüm çevre sistem- ler içeriğindeki etmenler bir araya getirilerek Tablo 5.1'de görülen kontrol listesi oluşturulmuştur. Kontrol listesinin yalnız eleman değil, tüm seçim düzeylerinde kullanılabilir olmasına özen gösterilmiştir.

Sınıflandırmada "Japon Yöntemi"ndeki ana etmen ve alt etmen- ler /1/, bu çalışmanın içeriğine uyarlanmış olup, sınıflan- dırma yapısı E. Özkan'dan /2/ alınmıştır.

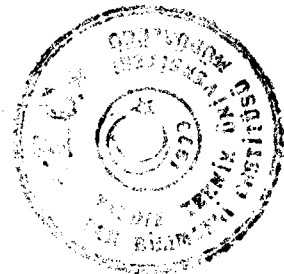
5.3. GEREKSİNİMLERİN VE İŞLEVLERİN BELİRLENMESİ

Kullanıcının eylemlerini konfor içinde sürdürebilmesi için sağlanması gereken koşulları tanımlayan "Kullanıcı Gereksin- meleri" çevre sistemlerden gelen etmenlere bağlı olarak be - lirlenebilmektedir. Ürün seçiminde önemli olan kullanıcının bu gereksinmelerini üründen beklenen işlevlere dönüştürebil- mektir. Bu dönüştürme işlemi "Performans Yaklaşımına" dayalı /3/ çalışmalarda görüldüğü gibi yapılabilir. Bunun için kul- lanıcı gereksinmelerine ait değişik sınıflamalar Bölüm 3.4.1. de incelenmiş ve eleman düzeyindeki seçimlerde

/1/ Bkz. Tablo 2.4

/2/ Bkz. Ref. 24

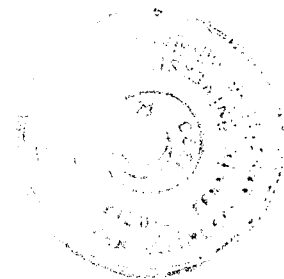
/3/ Bkz. Bölüm 2.1.1.



Tablo 5.1. Çevresel Etmenler Kontrol Listesi

- a. Kullanıcının Yapısı-Eylemleri /1/
0. Genel
 1. Fiziksel-ussal yapısı
 2. Sosyolojik yapısı
 3. Dinlenme-uyuma alışkanlığı
 4. Beslenme-piştirme alışkanlığı
 5. Eğitim-Kültür düzeyi
 6. Sağlık-temizlenme alışkanlığı
 7. İç-diş ilişkiler
 8. Eğlence-özel uğraşlar
 9. Töreler
- b. Diğer Yapı Ürünlerine Bağlı Etmenler
0. Genel
 1. Diğer yapılara
 2. Yapıya
 3. Mekana
 4. Elemanlara
 5. Bileşenlere
 6. -----
 9. -----
- c. Isı ile ilgili Etmenler
0. Genel
 1. Güneş ısısı
 2. Kimyasal olaylardan oluşan ısı
 3. Eylemlerden oluşan ısı
 4. Elektrikli araçlardan oluşan ısı
 5. Isı değişimleri
 6. Düşük sıcaklık
 7. Don ve buzlanma
 8. -----
 9. -----
- d. Ses ile ilgili Etmenler
0. Genel
 1. Darbe sesi (yürüme-vurma)
 2. Dış gürültü (trafik)
 3. Yüksek ses, çığlık
 4. Ritmik ses
 5. -----
 6. Müzik sesi
 7. -----
 9. -----
- e. Işık ile ilgili Etmenler
0. Genel
 1. Dış aydınlık (doğal ışık)
 2. İç aydınlık (yapay ışık)
 3. Işık rengi, parlaklık
 4. Kızıl ötesi ışınlar
 5. Ultraviyole
 6. Radyoaktif ışınlar
 7. Diğer
 8. -----
 9. -----
- f. Su-Nem-Diğer Sıvılar
0. Genel
 1. Doğal Kaynaklar-yağış rejimi
 2. Yeraltı su seviyesi
 3. Şehir suyu
 4. Su basıncı
 5. Bu baskını-sel
 6. Kirliliği su (atıksu)
 7. Sızıntı,akma,sıçrama
 8. Hava nemi-ortam nemi
 9. Diğer sıvılar
- g. Elektrik ile ilgili Etmenler
0. Genel
 1. Elektrik akımı
 2. Statik elektrik
 3. Endüksiyon
 4. Yüksek voltaj
 5. Elektrik kaçağı
 6. Elektrikli aletler
 7. -----
 9. -----
- h. Düşey Yük ve Kuvvetler
0. -----
 1. Kendi yükü
 2. Kullanma yükü
 3. Kar yükü
 4. Eskime ve bakımdan oluşacak yükler
 5. Yüklerden oluşan kuvvetler
 6. -----
 9. -----
- i. Yatay yük ve kuvvetler (deprem-rüzgar)
- j. Yangın
- k. Diğer etmenler
0. Genel
 1. Hayvanlar
 2. Bitkiler
 3. Mikro organizmalar
 4. Gazlar
 5. Tozlar
 6. Kazalar
 7. Hırsızlık
 8. Hava kirliliği
 9. -----
- l. Servis ömrü
- m. Yapım sistemi-kararları
- n. Yasa ve kurumlar
- o. -----
- p. Donatı ve araçlar (teknoloji)
- r. İnsan gücü ve işçilik
- s. Yapım-iklim ilişkisi
- t. Kaynaklar
- u. Deney birikimi
- v. Üretim hızı
- y. Maliyet
0. -----
 1. Gereç, bileşen maliyeti
 2. İşçilik maliyeti
 3. Nakliye-depolama maliyeti
 4. Araç maliyeti
 5. Elektrik tüketimi
 6. Yakıt tüketimi
 7. -----
 9. -----

/1/ Konutta yer alan eylemler



"Özkan Sınıflaması"nın içeriğine yer alan kullanıcı gereksinimleri ürünün beklenen "işlevsel" gereksinimlere dönüştürülerek kontrol listesi hazırlanmıştır.

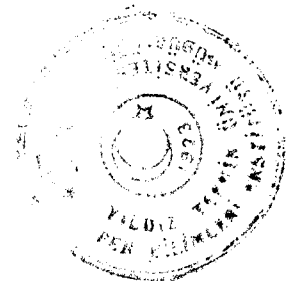
"İşlevsel Gereksinimler" kontrol listesi etmen-işlev ilintisinin kolay kurulabilmesi için çevresel etmenler kontrol listesine benzer yapıda Tablo 5.2'de görülen şekilde düzenlenmiştir.

5.4. AMAÇ VE ZORUNLULUKLARIN BELİRLENMESİ

Eleman düzeyinde amaçlar, yapı ürünleri seçim sistemi çevresinden gelen temel amaçlar ve seçimde rol alan karar vericilerin amaçlarına bağlı olarak belirlenebilirler. Zorunluluklar ise amaçlara nasıl ve hangi sınırlar çerçevesinde ulaşılmasını belirleyen koşullar olmaları nedeniyle hem amaçlar hem de özellikler göz önüne alınarak belirlenebilirler. Amaç ve zorunlulukların kolaylıkla belirlenebilmesi için iki ayrı kontrol listesi oluşturulmuştur.

5.4.1. AMAÇ KONTROL LİSTESİ

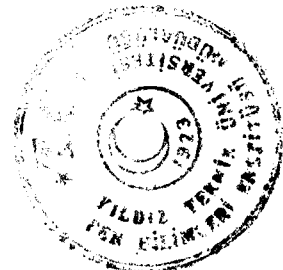
Eleman düzeyinde amaçları da kullanıma ve yapıma bağlı amaçlar olmak üzere iki grupta toplayabiliriz. Kullanıma bağlı amaçlar, doğrudan kullanıcının biyolojik, psikolojik ve sosyal yapısına bağlı gereksinimlerinden kaynaklanan amaçlardır. Yapıma bağlı amaçlar ise eleman seçeneklerinin eldeki kaynak ve olanaklarla gerçekleştirilebilirliği, mekanlara bağlı biçimsel ve ölçüsel uygunluğu, ömür, maliyet gibi özelliklerine bağlı amaçlar olup Tablo 5.3'de görülen şekilde listelenmiştir.



Tablo 5.2. İşlevsel Gereksinmeler Kontrol Listesi

KULLANIMA İLİŞKİN İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER

- a. Kullanıcıya bağlı
0. Genel
 1. Boyutsal uygunluk
 2. Biçimsel uygunluk
 3. Renk uygunluğu
 4. Doku-desen uygunluğu
 5. Kolay temizlenebilme
 6. ----
 9. ----
- b. Diğer ürünlere bağlı
0. Genel
 1. Yapısal çevreye uygunluk
 2. Yapıya uygunluk
 3. Mekana uygunluk
 4. Diğer elemanlara uygunluk
 5. Diğer bileşenlere uygunluk
 6. ----
 9. ----
- c. Isı ile ilgili
0. Genel
 1. Güneşe karşı korunma
 2. Kimyasal olaylardan oluşan ısıdan korunma
 3. Eylemlerden oluşan ısıdan korunma
 4. Elektrikli araçlardan oluşan ısıdan korunma
 5. Isı değişimlerinden korunma
 6. Düşük sıcaklıktan korunma
 7. ----
 9. ----
- d. Ses ile ilgili gereksinimler
0. Genel
 1. Darbe sesinden korunma
 2. Dış gürültüden korunma
 3. İç gürültüden korunma
 4. Ses üretmeme
 5. Sesin duyulmasının sağlanması
 6. ----
 9. ----
- e. Işık ile ilgili gereksinimler
0. Genel
 1. Gün ışığının sağlanması
 2. Yapay ışık sağlanması
 3. Işığın uygun yayılması
 4. Kızıl ötesi ışınların kontrolü
 5. Ultraviyoleye karşı korunma
 6. Radyoaktif ışınlardan korunma
 7. Diğer
 8. ----
 9. ----
- f. Su-nem-diğer sıvılarla ilgili
0. Genel
 1. Yağışlardan korunma
 2. Zemin suyuyla karşı korunma
 3. Yeterli nemin sağlanması
 4. Su sızmalarının önlenmesi
 5. Basınç değişimlerinden etkilenmeme
 6. Su baskınlarından koruma
 7. Temiz suyun sağlanması
 8. Kirli suların uzaklaştırılması
 9. Asitli,tuzlu sulardan korunma
- g. Elektrikle ilgili gereksinimler
0. Genel
 1. Elektrik akımlarından korunma
 2. Statik elektrikten korunma
 3. ----
 4. Elektrik kaçaklarından korunma
 5. ----
 6. Elektrikli aletler için yeterli akımın sağlanması
 7. ----
 9. ----
- h. Düşey yük ve kuvvetlerle ilgili
0. Genel
 1. Sabit yüklerin emniyetle taşınması
 2. Kullanma yüklerinin emniyetle taşınması
 3. Kar yüklerinin taşınması
 4. Diğer yüklerin taşınması
 5. Yüklerden oluşan kuvvetlere karşı korunma
 6. ----
 9. ----
- i. Yatay yük ve kuvvetlerle ilgili (rüzgar-deprem) gereksinimler
- j. Yangın ile ilgili gereksinimler
- k. Diğer gereksinimler
0. Genel
 1. Hayvanlarla ilgili korunma-bakım
 2. Bitkilerle ilgili korunma-bakım
 3. Mikrop ve böceklerle karşı korunma
 4. Gaz üretmeme-korunma
 5. Toz üretmeme-korunma
 6. Kazalara karşı korunma
 7. Hırsızlığa karşı korunma
 8. Hava kirliliğinden korunma
- l. Servis ömrü ile ilgili gereksinimler
- YAPIMA İLİŞKİN İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER
- m. Yapım sistemi ile ilgili gereksinimler
- n. Yasa ve kurumlara bağlı gereklilikler
0. ----
- p. Donatı ve araçlara (teknolojiye) bağlı gereklilikler
- r. İnsan gücü ve işçilik gereksinimleri
- s. Yapım-iklim ilişkisi ile ilgili gereklilikler
- t. Kaynak kullanımı ile ilgili gereklilikler
- u. Deney birikimi düzeyi
- v. Üretim hızı ile ilgili gereklilikler
- y. Maliyetle ilgili gereksinimler
0. Genel
 1. Gereç-parça ve bileşen maliyeti ile ilgili
 2. İşçilik maliyeti ile ilgili
 3. Nakliye-depolama maliyeti ile ilgili
 4. Araç maliyeti ile ilgili
 5. Elektrik tüketimi miktarı
 6. Yakıt tüketim miktarı
 7. ----
 9. ----
- z. ----

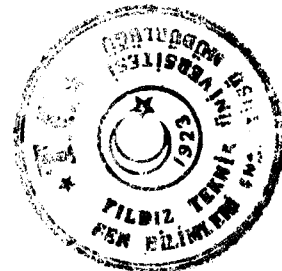


Tablo 5.3. "Amaçlar" Kontrol Listesi

- a. Genel
- b. Kullanıma bağlı amaçlar
- c. Güvenlik
- d. Konfor
- e. Sağlık
- f. Kullanışlılık
- g. Uygunluk
- h. ----
- k. Yapıma bağlı amaçlar
- l. Gerçekleştirilebilirlik
- m. Kullanılabilirlik (mekan ve diğer ürünlerle)
- n. Biçim ve boyut uygunluğu,
- o. Değiştirilebilirlik
- p. Ekonomiklik,
- r. Yapım kolaylığı
- s. Bulunabilirlik
- t. Standart uygunluğu
-
- z. -----

5.4.2. ZORUNLULUK KONTROL LİSTESİ

Eleman düzeyinde zorunluluklar, ürünlerden beklenen özelliklerle ilgili olmanın yanı sıra belirlenen amaçlara da bağlı koşullardır. Genelde yapı düzeyinde etkinliği fazla olan bazı zorunlulukların eleman düzeyindeki ürünleri de kapsamaları ve bazı sınır değerlerini içermeleri nedeniyle sına ve ölçme tekniklerinin de zorunluluk olarak listelemede yer alması gerekli olmaktadır. Örneğin imar yasasının yapı düzeyindeki bağlayıcılığı daha etkili olmakla beraber eleman düzeyindeki seçimlerde ürün özellikleri (ısı, ses, yangın vb.) için öncelikli olan yönetmelik, standart, ölçme teknikleri gibi zorunlulukları kapsamına almaktadır.



Bu görüş ışığında zorunluluklar Tablo 5.4'de görülen şekilde listelenmiştir;

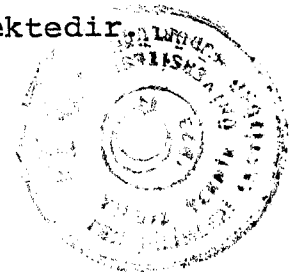
Tablo 5.4. "Zorunluluklar" Kontrol Listesi

- a. Genel
- b. Yasalar (imar yasası)
- c. Tüzükler
- d. Yönetmelikler
 - 0. Genel
 - 1. Isı Yönetmeliği (TS 825)
 - 2. Ses Yönetmeliği
 - 3. Deprem Yönetmeliği (TDY 75)
 - 4. Yangın yönetmeliği (TS 1263)
 - 5. Asansör Yönetmeliği
 - 6. -----
 -
 - 9. -----
- e. Şartnameler
- f. Standartlar /1/
- g. Yönergeler
- h. Özel belgeler
-
- p. Sınama teknikleri
- r. Ölçme teknikleri
- s. Değerlendirme teknikleri
-
- z. -----

5.5. ELEMAN ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Eleman özellikleri bölüm 3.4.3'deki tanımlardanda izlenebileceği gibi, çevrenin koyduğu sınırlamalar çerçevesinde kullanıma ve yapıma ilişkin "beklenen" özellikler olarak işlevsel gereksinmelere bağlı olarak belirlenebilmektedir.

/1/ Bkz. T.S.E. Standartlar Kataloğu



Elemanlar, yapıdaki yerleri ve yüklendikleri işlevlere göre değişik bileşenlerden oluşabilmektedir. Elemanlardan beklenen özelliklerin genelde hangi bileşenleri tarafından sağlanabileceğinin de belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için özelliklerin belirlenmesi iki aşamada yapılabilir. Birinci aşamada elemandan beklenen tüm özellikler belirlenir, ikinci aşamada bu özelliklerin bileşenlere dağılımı yapılır.

Eleman düzeyinde söz konusu olabilecek tüm özelliklerin belirlenebilmesi için geniş kapsamlı olan özellik sınıflandırmaları incelenmiştir /1/. Değişik amaçlar için getirilen bu sınıflandırmalar ürün seçiminde doğrudan kullanılır nitelikte olmamakla birlikte, içeriklerinden yararlanılarak bir "Özellikler kontrol listesi" oluşturulmuştur. Etki-İşlev-Özellik dönüşümünün kolay yapılabilmesi için bu liste değer kontrol listeleri ile benzer strüktüre oturtulmuştur (Bkz. Tablo 5.5).

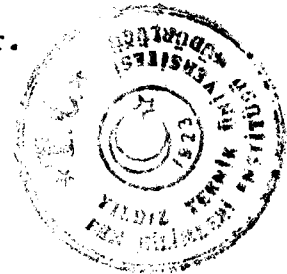
o Elemandan Beklenen Özelliklerin Bileşenlere Dağılımı

Elemandan beklenen özellikler, elemanı oluşturan bileşenler tarafından karşılanmakta ve bu bileşenlerden her birinin beklenen özellikleri tek tek veya birkaçını birarada karşılaması beklenebilmektedir. Eleman seçeneklerinin oluşturulabilmesi için elemandan beklenen özellikler belirlendikten sonra bu özelliklerin genelde hangi bileşenler tarafından sağlanabileceği veya olması gereken bileşenlerin bu özelliklerden hangilerini karşılaması gerekeceğinin analizi yapılır.

Beklenen özelliklerin bileşenlere dağılımı genel olarak yapılabileceği gibi mekanlara bağlı olarakta yapılabilir. Örneğin bir döşeme elemanından beklenen özellikler Tablo 5.6'da görüldüğü gibi yapılabilir /2/, (88).

/1/ Bkz. Bölüm 3.4.3.

/2/ Uygulama Örnekleri Ref (88)'den izlenebilir.



Tablo 5.5. "Özellikler" Kontrol Listesi

KULLANIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER

- a. Kullanıcıya bağlı
0. Genel
 1. Boyutsal özellikler (en,boy,yükseklik,derinlik vb.)
 2. Biçimsel özellikler (gözyesinde olma, çukurluk, eğrilik)
 3. Renk (açık, koyu, renkli, karışık, doğal)
 4. Doku ve desen (sertlik, yumuşaklık, düzlük, pürüzlülük)
 5. Temizleme, bakım ile ilgili özellikler
 6. ----
 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 bileşenlerle ilgili
 6. ----
 9. ----
- c. Isı ile ilgili özellikler
0. Genel-gözenekli veya lifsel yapı
 1. Isı direnci (R)
 2. Isı geçirgenliği (k)
 3. Isı biriktirme yeteneği (W)
 4. Isı yayma-soğuma süresi (A)
 5. Genleşme
 6. Yüksek ısıya dayanımı (F)
 7. Düşük ısı ve dona dayanımı
 8. ----
 9. ----
- 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
 6. ----
 7. ----
- e. Işık ile ilgili özellikler
0. Genel (yeterli boşluk-doğal ışık)
 1. Işık geçirgenliği
 2. Işık yansıtma
 3. Işık rengi
 4. Gölgeleme
 5. Zararlı ışınlarla dayanım
 6. Işık altında nitelik değişimi
 7. ----
 9. ----
- f. Su-nem ve diğer sıvılarla ilgili
0. Genel (kapalı gözenekli-su kaydırıcı)
 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
 8. ----
 9. ----
- h. Düşey yük ve kuvvetlerle ilgili özellikler
0. Genel
 1. Basınç dayanımı yüksek olmalı
 2. Çekme dayanımı yüksek olmalı
 3. Eğilme dayanımı yüksek olmalı
 4. Aşınma dayanımı yüksek
 5. ----
 9. ----
- i. Yatay yük ve kuvvetlerle ilgili
0. Genel
 1. Kesme dayanımı yüksek
 2. Burulma dayanımı yüksek
 3. Çarpma dayanımı yüksek
 4. ----
 9. ----
- j. Yangın ile ilgili özellikler
- k. Diğer özellikler
0. Genel
 1. Hayvan saldırılarına dayanım
 2. Bitkilerle ilgili
 3. Mikroorganizmalara karşı dayanım
 4. Gaz geçirimsizliği-gaz emme
 5. Toz yapışması-tozutmama
 6. Kazalara yol açmama
 7. Hırsızlığa karşı dayanım
 8. Koku yayma
 9. ----
- l. Servis ömrü ile ilgili özellikler
0. Genel
 1. Bozulmama
 2. Kolay onarılabilme
 3. ----

YAPIMA İLİŞKİN ÖZELLİKLER

- m. Yapım sistemi ile ilgili özellikler
- n. Yasa ve yönetmeliklere bağlı özellikler
- o. Yapım kolaylığı
- p. Donatı ve araçlarla (teknoloji) ilgili
- r. İnsan gücü ve işçilik
- s. Yapım-iklim ilişkisi ile ilgili
- t. Kaynaklarla ilgili özellikler
- 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
 7. ----
 9. ----
- z. ----



Tablo 5.6. Döşemeden Beklenen Özelliklerin Döşeme Bileşenlerine Dağılımı (88)

Bileşenler Özellikler	Kaplama	Altlık	Gövde	Tavan
1. Sesle ilgili	X	X	X	X
2. Isıyla ilgili	X	X	X	X
3. Su ile ilgili	X			
4. Temizlenme	X			
5. -----				

Bileşenler Mekan Özellikler	Kaplamlar				Altlıklar				Gövde	Tavanlar
	A	B	C	D	A	B	C	D	Aynı	A B C D
1. Ses ile ilgili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X X X X
2. Isı ile ilgili	X		X						X	
3. Su ile ilgili		X				X				
4. Temizlenme	X	X	X	X						X X X X
5. -----										

A,B,C,D: Mekan çeşitleri

5.6. ELEMAN DÜZEYİNDE ÖLÇÜTLERİN BELİRLENMESİ

Bölüm 3.4.4'deki tanımlardan da izlenebileceği gibi ölçütler belirlenen amaç ve zorunluluklar ile elemandan beklenen özelliklere bağlı olarak belirlenirler.

Ölçütler genelde nitelik olarak aşağıda belirtilen üç farklı amaca yöneliktirler.

- i. Sağlık ve güvenlik
- ii. Ekonomiklik
- iii. Uygunluk veya kullanılabilirlik

- i. Sağlık ve güvenlik amacına yönelik olup daha çok ürünlerin kullanımlarına ilgili ölçütler, imar yasasının ilgili hükümleri ve yönetmelikleri ile belirlenen ve uyulması

yasal olarak suç sayılan, deprem, yangın, ısı, ses vb. alanlardaki zorunlu ölçütlerdir.

Örneğin elemanın, ısı geçirgenlik direnci, ısı iletkenlik katsayısı, yangın direnci, ses yalıtım indeksi, mukavemeti (çekme, basınç, eğilme, burulma vb.) "zorunlu" ölçütlerdir.

ii. Ekonomiklik amacına yönelik ölçütler, genellikle ekonomik ve teknolojik konuları içeren ve yapımla ilgili "koru - yucu" ölçütlerdir. Örneğin elemanın toplam brüt metrekare maliyeti, insan gücü gereksinimi araç-gereç gereksinimi, üretim hızı vb. koruyucu ölçütler olmaktadır.

iii. Uygunluk veya kullanışlılık amacına yönelik ölçütler, genelde yapının ve karar vericilerin özelliğine göre değişen, estetik ve istatistiksel konuları içeren "seçime bağlı" olan ölçütlerdir. Örneğin elemanın yapım kolaylığı, yapım-iklim ilişkisi, kaynak kullanımı, dış görünüşü (doku-desen-renk özelliği ile ilgili), deney ve bilgi birikimi seçime bağlı ölçütlerdir. Ölçütlerin bu nitelikleri ürünlerin değerlendirilmesinde kolaylık sağlamaktadır.

Ancak etki-işlev-özellik-ölçüt ilişkisinin kurulabilmesi amacıyla diğer kontrol listelerinin strüktürüne benzer yapıda olmak üzere Tablo 5. 7' de görülen şekilde düzenlenmesi uygun görülmüştür.

5.7. ELEMAN BİLGİLERİNİN DÜZENLENMESİ

Eleman düzeyindeki seçimlerde, elemanlarla ilgili tüm bilgilerin "Ulusal Yapı Araştırma ve Bilgi İletişim Merkezi"nden sağlanabileceği varsayılmaktadır. Elde edilecek bu bilgiler iki aşamada düzenlenebilir.

Aşama 1'de bilgiler sınıflandırılır. Bilgilerin sınıflandırılmasında ürünle ilgili çeşitli bakış açılarını içeren düzenlemeler arasından amaca en uygun olan başka bir anlatımla işlev bakış açısından ayırıcı özellikleri ortaya koyabilecek bir sınıflandırma düzeni yapılabilir.

Tablo 5. 7. "Ölçüt" Kontrol Listesi

Kullanıma Bağlı Ölçütler

a. Kullanıcının Yapısı ve Eylemler ile ilgili

0. Genel
1. Boyutsal
2. Biçimsel
3. Renk
4. Doku, desen
5. Temizleme
-

b. Diğer

0. Genel
1. Yapısal çevre ile ilgili
2. Yapı ile ilgili
3. Mekan ile ilgili
4. Diğer elemanlar ile ilgili

c. Isı ve ısı tutuculuk ile ilgili

0. Genel
1. Isı geçirgenlik direnci
2. Isı iletkenlik katsayısı
3. Isı biriktirme yeteneği
4. Soğuma süresi katsayısı
5. Isıl genişleme katsayısı α
6. Isı nüfus katsayısı (b)
7. Isı ataleti
8. Don mukavemeti

d. Ses ve ses geçirimsizlik

0. -----
1. Darbe seri geçirme direnci
2. Ortam sesi geçirme direnci
3. Ses emicilik katsayısı α

e. Işık ile ilgili

0. Genel
1. Gün ışığı faktörü
2. Doluluk boşluk alanı oranı
3. Işık geçirgenlik katsayısı
4. Işık altında solma derecesi
-

f. Su-nem geçirimsizlik ile ilgili

0. Genel
1. Kılcal su nüfuz katsayısı
2. Kılcal su nüfuz katsayısı
3. Doygun rutubet miktarı
4. Buhar nüfuz direnci
5. Su basmasına dayanım
6. Buhar geçirgenlik katsayısı

g. Elektrikle ilgili ölçütler

0. Genel
1. Elektrik direnci
2. Elektrik iletkenlik katsayısı
3. -----
4. -----

h. Düşey yük ve kuvvetlere dayanım

- 0.
1. Basınç dayanımı
2. Çekme dayanımı
3. Eğilme-dayanımı
4. Aşınma dayanımı (sertlik)
5. Birim hacim ağırlığı
6. Sünme katsayısı
7. Yorulma dayanımı

i. Yatay yük ve kuvvetlere dayanım

- 0.
1. Deprem etkinlik (kalite) faktörü
2. Basınç dayanımı
3. Çekme basınç
4. -----

j. Yangın dayanımı

- 0.
1. Yanmaya dayanıklılık sınıfı
2. Alev yayma indeksi
3. Yakıt olabilme indeksi
4. Duman yoğunluğu indeksi

k. -----

1. Servis ömrü

Yapıma Bağlı Ölçütler

o. Yapım kolaylığı

p. Donatı ve araçlarla ilgili

- Tekerlekli vasıtalar
- Ağır araçlar (vinç b.)
- Donatım

r. İnsan gücü-işçilik

Üretimde - montajda

s. Yapım iklim ilişkisi

t. Kaynak kullanımı

- 0.
1. Gereç miktarı, kg/m^2
2. Parça adedi-adet/ m^2
3. Bileşen adedi-miktar/ m^2
4. İşçilik, adam-saat/ m^2
5. Araç-saat/ m^2
- 6.
7. Yakıt ton/ m^2
8. Taşıma ton/ m^2

u. Deney birikimi

0. -----
1. Yurt içi $\text{m}^2/\text{yıl}$
2. Yurt dışı $\text{m}^2/\text{yıl}$

v. Üretim hızı

- Parça miktarı ve montajı
- Bileşen üretimi ve montajı

y. Maliyet

0. Toplam brüt m^2 maliyet
2. Gereç, parça bileşen ve maliyeti TL/ m^2
2. İşçilik TL/ m^2
3. Nakliye-depo TL/ m^2

z. -----



Aşama 2'de bu sınıflandırma düzeni çerçevesinde, işlev-biçim, biçim -temel ürün ilişkilerini ve bazı temel etkiler karşısındaki performans özelliklerini içeren "bilgi yaprak -ları" düzenlenebilir (Bkz.Ek Bölüm) .

Gerek yöntemin işlerliğinin artırılması gerekse elemanların ayırıcı özellikleri üzerine zihinde oluşacak sorulara açıklık kazandırmak, durum-özellik topluluğunun olanaklarını belirlemek amacıyla eleman ve elemanı oluşturabilecek değişkenler sınıflandırılmıştır.

5.7.1. ELEMANLARIN VE ELEMEN DEĞİŞKENLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Yapının işlevlerinden bir ya da bir kaçını fiziksel olarak karşılayan elemanların sınıflandırılmasında temel özellik olarak yapıdaki yerleri ve işlevleri gözönüne alınarak Tablo 5.8'de görülen şekilde sınıflandırılmıştır.

Elemanın yükleneceği fiziksel işlevler kendisini oluşturacak bileşenlerin değişkenliğine, bileşenlerin nitelikleri ise parçaların veya parçaları oluşturan gerecin değişkenliğine bağlı olmaktadır. Bu nedenle bileşen, parça ve gereç eleman değişkenleri olarak tanımlanıp sınıflandırılmıştır.

I. Bileşenler

Yapıda belirli bir yer ve işlev için gereç ve parçaların birleştirilmesi ya da özel olarak biçimlendirilmesi sonucu oluşan bileşenler elemanlara dayalı (simgesel) olarak Tablo 5.9'da görülen şekilde sınıflandırılmıştır.

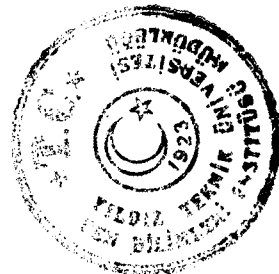
II. Parçalar

Eleman veya bileşenlerin oluşturulmasında biri veya bir kaç bir araya gelerek biçim temel özeliği ile etkili olan parça-



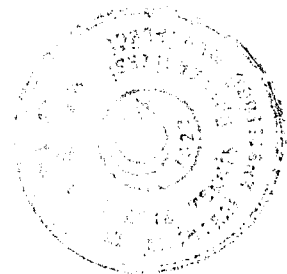
Tablo 5.8. Elemanlar $E_a - E_z$

- a. Genel
- b. Temeller
- c. Zemin döşemesi
- d. Ara kat döşemesi
- e. Çatılar
- f. Dış duvarlar
- g. İç duvarlar
- h. Merdivenler
- i. Monşarj ve asansörler
- j. Isıtma, iklimlendirme sistem elemanları
- k. -----
- l. Elektrikli (aydınlatma-haberleşme) sistem elemanları
- m. Sağlık donanımı elemanları
- n. Mekansal donanım(sabit, hareketli) elemanları
- o. -----
- p. İskelet sistem elemanları
- r. Kabuk elemanları
-
- z. ----



Tablo 5.9. Bileşenler (Ba₀₋₉)-(Bz₀₋₉)

- a. Genel
- b. Temeller
1. Donatılar
 2. Plaklar
 3. Kirişler
 4. Konsollar
 5. Kazıklar
 6. Kesonlar
 7. Pabuçlar
 8. -----
 9. -----
- c. Zemin Döşemesi
1. Döşeme yatağı
 2. Blokaç
 3. Döşeme gövdesi
 4. Düzeltme betonu
 5. İzolasyon
 6. Döşeme kaplaması
 7. Donatılar
 8. -----
 9. -----
- d. Ara Kat Döşemesi
1. Döşeme kaplaması
 2. Döşeme gövdesi
 3. Tavan kaplaması
 4. Döşeme altlığı
 5. Asma tavanlar
 6. Yalıtımlar
 7. Donatılar
 8. -----
 9. -----
- e. Çatı
1. Çatı dış kaplaması
 2. Çatı gövdesi
 3. Çatı iç kaplaması
 4. Yalıtımlar
 5. Yağmur oluğu, çörten
 6. Işıklıklar-pencereler-bacalar
 7. Yıldırımlik
 8. Donatılar
 9. -----
- d. Dış Duvarlar
1. Duvar dış kaplaması
 2. Duvar gövdesi
 3. Duvar iç kaplaması
 4. Pencereler-camekanlar
 5. Yalıtım
 6. Kapılar
 7. Izgaralar
 8. Donatılar
 9. -----
- g. İç Duvarlar
1. Kaplamalar
 2. Duvar gövdesi
 3. Kapılar
 4. Servis penceresi
 5. Yalıtım
 6. Izgaralar
 7. -----
 8. Donatılar
 9. -----
- h. Merdivenler
1. Merdiven üst kaplaması
 2. Merdiven gövdesi
 3. Merdiven alt kaplaması
 4. Merdiven basamağı
 5. Korkuluklar
 6. -----
 7. Donatılar
 8. -----
 9. -----
- i. Monşarj ve Asansörler
1. Monşarj baca bileşenleri
 2. Asansör baca bileşenleri
 3. Asansör kabinleri
 4. -----
 9. Donatılar
- j. Isıtma, iklimlendirme servis bileşenleri
1. Sıcak, soğuk su kolonları
 2. Radyatörler
 3. Musluklar, vanalar, valfler
 4. Kazanlar, pompalar, depolar
 5. Hava şartları donatıları
 6. Bağımsız ısıtıcılar
 7. Diğer donatılar
 8. Arsada
 9. -----
- k. -----
- l. Elektrikli (Aydınlatma-Haberleşme Sistem bileşenleri)
1. Telefon,telex,fax donatıları
 2. Sinyal, zil, alarm donatıları
 3. Anahtarlar, duylar, prizler
 4. Isıtma, pişirme,aydınlatma donatıları
 5. Kolonlar, kablolar
 6. Jeneratör, motor, transformatör vb.
 7. Diğer donatılar
 8. Arsada
 9. -----
- m. Sağlık Donatım Bileşenleri
1. Temiz su kolonları
 2. Kanalizasyon kolonları-rögarlar
 3. Şaftlar
 4. Lavabo, küvet, bide, hela taşı
 5. Musluklar,bataryalar vb.
 6. Su temizleme donatıları
 7. Su tankları, pompalar
 8. Diğer donatılar
 9. Arsada
- n. Mekansal (Sabit ve Hareketli)Donatılar
1. Mutfaklarda
 2. Depo, giriş, hol ve koridorlarda
 3. Ofis ve yönetim alanlarında
 4. Banyo, soyunma, temizleme mekanlarında
 5. Çalışma odaları-Kütüphanelerde
 6. Oturma-dinlenme mekanlarında
 7. İbadet alanlarında
 8. Yatak ve dinlenme mekanlarında
 9. Arsada
- o. -----
- p. İskelet Sistem Bileşenleri
1. Kolonlar
 2. Kirişler
 3. Kafes Kirişler
 4. Dış kaplama
 5. İç Kaplama
 7. İzolasyon
 8. Donatılar
 9. -----
- r. Kabuk Bileşenleri
1. Kabuk gövdesi
 2. Kabuk dış kaplama
 3. Kabuk iç kaplama
 4. İzolasyon
 5. -----
 8. Donatılar
 9. -----
- z. Donatılar



lar Tablo 5.10. görülen şekilde sınıflandırılmıştır.

III. Gereçler

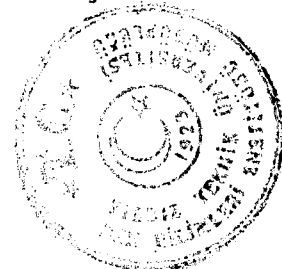
Eleman, bileşen ve parçaları oluşturan gereçler, doğal ve yapay süreçler sonunda elde edilen, genelde tanımlanabilecek geometrik bir boyutu olmayan, kütleli temel ürünler ile bunların karışım ve alaşımları olup Tablo 5.11'de görülen şekilde sınıflandırılmıştır.

5.8. ELEMAN SEÇENEKLERİNİN BELİRLENMESİ

Adım 5.7'de toplanan ve düzenlenen bilgilerin ışığında elemandan beklenen özellikleri, işlev-biçim-temel ürün ilişkisi, içinde karşılayabilecek, diğer bir ifade ile nitelik ve nicelik olarak karşılama olasılığı olan bileşen, parça ve gereç düzeyindeki değişkenlerin belirlenerek bir araya getirilmesi ile oluşturulan eleman seçenekleri üç aşamada belirlenebilir.

Aşama 1'de bileşen düzeyindeki seçenekler işlevsel açıdan incelenerek, olabilecek bileşen düzenlemeleri 6. adımda belirlenmiş olan "bileşenlerden beklenen özellikler" göz önüne alınarak belirlenir. Ancak belirlenen bileşen düzenlemeleri bazı elemanlarda çok sayıda olabilir bu ise eleman seçeneklerinin gereğinden fazla artmasına, dolayısı ile ayrıntılı değerlendirmenin güçleşmesine neden olabilir. Bunun için bileşen düzeyinde bir ön değerlendirme yapılarak seçenekler ayıklanır.

Aşama 2'de ayıklama sonucu kalan bileşen düzenleri için parça ve gereç düzeyindeki seçenekler, diğer bir anlamda işlev-biçim, temel ürün-biçim, işlev-biçim-temel ürün açısından seçenekler belirlenir. Bu aşamada da seçeneklerin ayıklaması yapılır.



Tablo 5.10.Parçalar $P_A - P_Z$

- A. Genel
- B. Dolu bloklar
- C. Boşluklu bloklar
- D. Kiremitler
- E. Düz profiller (dolu-boş)
- F. Köşeli profiller (dolu-boş)
- G. Yuvarlak profiller (dolu-boş)
- H. -----
- İ. Kablolar
- J. Ağlar-hasırlar
- K. Ondüle levhalar
- L. Düz levhalar
- M. Esnek şilte-rulolar
- N. -----
- O. -----
- P. Rijit plaklar
- R. Rijit karolar
- S. Esnek karolar
- T. -----
-
- Y. Birleştirici parçalar
- Z. -----



Tablo 5.11. Gereçler Ga₀₋₉ - Gz₀₋₉

- a. Genel
- b. Doğal taşlar
1. Granit
 2. Bazalt
 3. Mermer
 4. Kumtaşı
 5. -----
 9. -----
- c. Çimento
1. Portland çimentosu
 2. Yüksek mukavemetli çimento
 3. Sulfata dayanıklı çimento
 4. Traslı çimento
 5. Çaruf çimentosu
 6. -----
 7. -----
 8. -----
 9. -----
- d. Kireç
1. Sönmemiş kireç
 2. Sönmüş kireç
 3. Sönmüş toz kireç
 4. Dolomitli kireç
 5. Su kireci
 6. -----
 7. -----
 8. -----
 9. -----
- e. Alçı
1. Adi alçı
 2. Katkılı alçı
 3. Sıva alçısı
 4. Kalıp alçısı
 5. Kartonpiyer alçısı
 6. Mermer alçısı
 7. Ötürü alçı
 8. -----
 9. -----
- f. Kil (pişmiş toprak ve seramik)
1. Kaolinik
 2. Halloisitik
 3. Montmorillonitik
 4. İllitik veya bravezitik
 6. Speolitik
 7. Paliorskik
- g. Metal (Demir-Çelik)
1. Pik demir (dökme)
 2. Demir (dövme)
 3. Çelik-yumuşak
 4. Çelik - sert
 5. Paslanmaz çelik
 -
 9. -----
- h. Metal (diğer Alaşımlar)
1. Alüminyum ve alaşımları
 2. Bakır ve alaşımları
 3. Çinko ve alaşımları
 4. Kurşun ve alaşımları
 5. Krom ve alaşımları
 6. Nikel ve alaşımları
 7. -----
 8. -----
 9. -----
- i. Silikatlar (Camlar)
- j. -----
- k. Ahşap
1. Çam
 2. Ceviz
 3. Dişbudak
 4. Gürgen
 5. Kavak
 6. Köknar
 7. Maun
 8. Meşe
 9. Diğer
1. Doğal Lifler
1. Ahşap lifleri
 2. Bitki lifleri
 3. Hayvan lifleri (yün,kıl)
 4. Mantar, ağaç kabuğu
 5. Ahşap yongası
 6. Ahşap talaşı
 7. Kamış, saz vb.
 8. -----
 9. -----
- m. Yapay Lifler
1. Cam yünü
 2. Aspest lifi
 3. Taş yünü
 4. Madeni lifler
 5. Seramik lifler
 -
 9. -----
- n. Sentetikler
1. Plastikler
 2. Lastikler
 3. Bitüm (Asfalt çim, katran,zift)
 4. Mastik
 5. -----
 6. Katkı maddeleri (Sika,trikosol)
 -
 9. -----
- p. Harçlar-Betonlar
1. Alçı harcı
 2. Aspestli,mağnezili
 3. Çimento harcı
 4. Kireç harcı
 5. Kireç-çimento harcı-sıva
 6. Beton ve beton karışımları
 7. Kireç-kumtaşı
 8. Kireç-kumtaşı-köpüklü
 9. -----
- r. Agregalar ve dolgular
1. Çakıl
 2. Cüruf, kül vb.
 3. Kum
 4. Ponza
 5. Perlit vb.
 6. Kırmataş, mıcır
3. Bağlayıcılar
1. Doğal
 2. Sentetik
- t. Birleştiriciler
1. Kaynak
 2. Lehim
 3. Cam macunu
 4. Sıkıştırıcılar
 5. -----
 9. -----
- u. Koruyucular (Genel)
1. Pasa karşı koruyucu
 2. Böceklerle karşı koruyucu
 3. Yangına karşı koruyucu
 4. Su ve neme karşı koruyucu
 5. Sertleştiriciler
 6. Parlatıcılar
 -
 9. -----
- v. Boyalar
- y. Bağlı Gereçler
1. Su
 2. Yakacaklar
 3. Asitler
 4. Alkaliler
 5. Gübreler
 6. Patlayıcı gereçler
 7. Temizlik gereçleri
- z. -----



Aşama 3'de 1. aşamada belirlenen bileşen düzenleri için 2. aşamada belirlenen gereç ve parça düzeyindeki ürünler ile eleman seçenekleri oluşturulur.

Bu aşamalardaki işlemlerin yapılabilmesi için eleman değişkenleri Bölüm 5.7.1.de tanımlanarak sınıflandırılmıştır. Eleman değişkenlerinin kolaylıkla belirlenebilmesi için "BIC Sistemi"ndeki "Parça Kategorileri Matrisi"ne /1/ benzer yapıda olan ve işlev-biçim, temel ürün-biçim ve işlev-biçim-temel ürün ilişkilerini içeren Tablo 5.12, 5.13 ve 5.14 de görülen matrisler hazırlanmıştır.

Eleman değişkenlerinin ayıklanmasında ise "Çarpılı Şema" strüktürüne /2/ benzer yapıda olan ve Şekil 5.4'de şematik olarak ifade edilen yöntemin kullanılması uygun görülmüştür. Yöntemde, değişkenlere ait seçenekler düşey eksen, değişkenlerden beklenen ayırıcı özellikler ise yatay eksende sıralanır. Seçeneklere beklenen özellikleri içerme oranına bağlı olarak boyutsuz (örneğin X-orta, XX-iyi, XXX-çok iyi vb.) değerler verilerek toplanır. Toplam değeri en fazla olan seçenek veya birbirine yaklaşık değerleri olan seçenekler seçilmiş olur.

Beklenen Özellikler / Seçenekler	a	b	c	d	e	f	Toplam Çarpı
A	X	XX	X	X	X	XXX	9
B	X	X	XX	XXX	XX	XX	(11)
C	X	X	X	X	X	XX	7
D	X	XX	XX	XX	XX	XX	(11)

Şekil 5.4. Eleman Değişkenlerinin Elenmesinde Kullanılabilecek Yöntem Şeması

/1/ Bkz. Tablo 4.9.

/2/ Tablo 2.18.



Tablo 5.13. Temel Ürün-Biçim İlişkisi İçinde Seçenekler

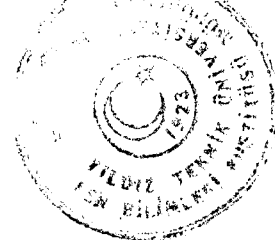
GEREÇLER																															
a0-9 - z0-9																															
PARÇALAR																															
A - Z																															
A. Genel		X	X	X	X		X		X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X		X
B. Dolu bloklar		X																													
C. Boşluklu bloklar		X																													
D. Kiremitler		X																													
E. Düz profiller (dolu-boş)		X																													
F. Köşeli profil. (dol.)		X																													
G. Yuvarlak profil. "		X																													
H. ----																															
I. Kablolar		X																													
J. Ağlar-hasırlar		X																													
K. Ondüle levhalar		X																													
L. Düz levhalar		X																													
M. Esnek şilte-rulo.		X																													
N. ----		X																													
O. ----																															
P. Rijit plaklar		X																													
R. Rijit karolar		X																													
S. Esnek karolar		X																													
T. ----																															

Y. Birleştirici parçalar		X																													
Z. ----																															

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÖRNEKLER

- Bb1. - Granit bloklar
 Cf. - Boşluklu (kil) blok
 Dp6. - Beton kiremitler
 Eh1. - Alüminyum profil (düz)
 Fg - Demir profil (T, L, I,)
 Gn1 - Plastik borular
 Kp2 - Aspestli çimento ondüle levha
 Ll6 - Ahşap yonga levhalar
 Mml. - Cam yünü şilteler
 p5 - Kireç-çimento sıva
 Pp6 - Beton plak
 Rb3 - Mermer karo
 Rk4 - Gürgen parke
 Sn1 - Plastik karo



Tablo 5.14. İşlev-Biçim-Temel Ürün ilişkisi içinde Seçenekler

BİLEŞENLER (a₀₋₉)-(z₀₋₉) PARÇALAR A - Z GEREÇLER a₀₋₉-z₀₋₉	(a) Bileşenler-Genel	(b) Temel bileşenleri	(c) Zemin döşemesi	(d) Ara kat döşemesi	(d1) Döşeme kaplaması	(d2) Döşeme gövdesi	...	(e) Çatı-eğimli, düz	(f) Dış duvarlar	(f1) Dış kaplama	(f2) Duvar gövdesi	(f3) İç kaplama	(f4) Isı yalıtımı	...	(g) İç duvarlar	g1. Kaplama	g2. Duvar gövdesi	g3. Kapılar	...	(h) Merdivenler	...	(l) Elektrikli sistem b.	(m) Sağlık donanımı b.	(n) Mekanal donanım	...	(z) ...
	(a)	(b)	(c)	(d)	(d1)	(d2)		(e)	(f)	(f1)	(f2)	(f3)	(f4)		(g)	g1.	g2.	g3.		(h)		(l)	(m)	(n)		(z)
A. Parçalar - Genel	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X		X
B. Dolu bloklar	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X		X
C. Boşluklu bloklar	X		X	X		X																				
D. Kiremitler	X							X																		
....																										
G. Yuvarlak profiller(dolu-boş)	X	X	X	X				X												X		X	X	X		
K. Ondüle levhalar	X							X	X	X																
L. Düz levhalar	X							X	X	X		X	X		X	X								X		
....																										
R. Rijit karolar	X		X	X	X			X	X	X		X								X				X		
S. Esnek karolar	X		X	X	X															X				X		
....																										
a. Gereçler-genel	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X	X		X
b. Doğal taşlar	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X			X				X		
....																										
e. Alçı	X									X	X	X			X	X	X						X			
f. Kıl (pişmiş)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X			X		X	X	X		
g. Demir-çelik	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X		
h. Metal(diğer)	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X		
n1. Alüminyum	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X		
....																										
k. Ahşap	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X				X		
kl. Çam	X																									
....																										
l. Doğal lifler	X							X	X						X	X	X	X						X		
l6. Ahşap talaşı	X							X	X	X	X	X			X	X	X							X		
....																										
m. Yapay lifler	X							X	X		X	X			X	X	X	X				X	X	X		
m1.Cam yünü	X		X					X	X		X	X			X	X	X	X				X	X			
....																										
n. Sentetikler	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X		
n1.Plastikler	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		X	X	X		
n2.Bitüm	X	X	X	X				X	X	X	X				X	X							X	X	X	
....																										
....																										
P. Karışımlar	X				X			X	X	X	X	X			X	X							X	X		
p2. Asbestli çimento	X							X																		
....																										
....																										
Z.	X																									

Ör: (d1) Döşeme kaplamaları

k₁ R: Çam karolarn₁ S: Plastik karolar

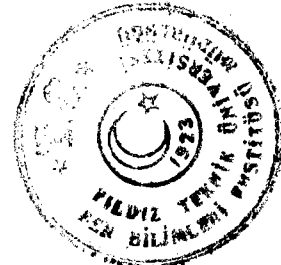
....

(f1) Dış duvar dış kaplamaları

bL Doğal taş levhalar

P2L Doğal taş levhalar

P2K Asbestli çimento ondüle levhalar



5.9. ELEMAN SEÇENEKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Oluşturulan eleman seçenekleri, elemandan beklenen özelliklerin her birinin ölçülmesinden elde edilen değerlerle, ölçüt olarak belirlenen değerlerin bire bir karşılaştırması yoluyla değerlendirilebilir. Ancak bölüm 3.4.6.da da belirtildiği gibi bu tür bir değerlendirmeye, özelliklerin farklı ölçü birimleri ile ölçülmesi, örneğin ısı yalıtımının $\text{KCal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$, ses yalıtımının dB vb., engel olmaktadır. Diğer taraftan değerlendirilerek belli özellikleri ne oranda içerdiği belirlenen bir seçeneğin aynı özellikleri içeren diğer seçeneklere göre, bu özellikleri daha az veya daha çok içerdiğinin belirlenmesi aralarından seçim yapmaya veya rasyonel çözümü bulmaya, özelliklerin önemlilik derecelerinin değişkenliği nedeniyle, yeterli olmamaktadır.

Değerlendirmede karşılaşılan bu sorunlar aşağıda sıralanan yöntemlerin kullanımı ile çözülmektedir.

- i. Seçeneklerin gerek kullanım değerlerini, gerekse değişim değerlerini belirleyen özelliklerin tek ölçekte ölçülerek ve seçeneklerin bu özellikleri ne kadar içerdiğinin, aralarındaki değer farkının ne oranda olduğunun belirlenebilmesi için "aralıklı ölçek" kullanılacaktır /1/.
- ii. Değerlendirme için yeterli görünen aralıklı ölçekte, seçeneklerden beklenen özelliklerin ölçülmesine olanak verecek bir değere dönüştürülmesi ve biriminin saptanması gerekmektedir. Bu amaçla performans-yarar ve performans-maliyet /2/ ilişkilerinden yararlanarak, seçeneklerin "kullanım Değerlerinin" belirlenmesinde birim olarak "yarar", "değişim değerlerinde" ise "maliyet" in kullanılması uygun görülmektedir.

/1/ Bkz. Alt bölüm 2.3.2.1-iii.

/2/ Seçeneklerden beklenen özelliklerin, kendilerine özgü ölçeklerde ölçülen değerlerinin tek birime bağlı, tek ölçeğe dönüştürüldüğü, alt bölüm 2.3.2.2-iii ve iv'deki "Maliyet - Yarar" ve "Maliyet-Performans, Performans-Yarar" çalışmalarında görülmektedir.



iii. Beklenen özellik değerleri olarak tanımlanmış olan ölçütler, önemlilik derecelerine göre belirli ağırlık puanları verilerek özelliklerin önemlilik derecelerinin değişkenliği de değerlendirmeye yansıtılmış olur.

Eleman seçeneklerinin değerlendirilmesinde aşağıda sıralanan adımlar izlenecektir.

Adım 1: Ölçütlerin Önem ağırlıklarının belirlenmesi: Seçim yönteminin 7. adımında belirlenmiş olan ölçütlerin ağırlık puanlaması yapılır. Elemanın kullanım değerini belirleyen ölçütler /1/, aşağıdaki formülde görüldüğü gibi toplam 100 puan olacak şekilde derecelendirilir:

$$\sum_{i=1}^n q_{ki} = q_{k1} + q_{k2} + \dots + q_{kn} = 100 \quad /2/$$

Değişim değerini belirleyen ve doğrudan maliyete ilişkin ölçütler, toplamı yine 100 puan üzerinden aşağıdaki oranda önem ağırlıklarına göre derecelendirilir;

$$q_d = q_y + q_o = \% 70 + \% 30 = \% 100$$

q_{ki} : Kullanım değerini belirleyen i adet ölçütün önem ağırlıkları toplamı

q_d : Değişim değerini belirleyen ölçütlerin önem ağırlıkları toplamı

q_y : Yapım maliyeti önem ağırlığı

q_o : Onarım maliyeti önem ağırlığı

Kullanım değerini belirleyen ölçütlerin önemlilik dereceleri, ölçütlerin "zorunluluk", "koruyuculuk" ve "isteğe bağlı olma" niteliklerinin yanı sıra elemanın yapıdaki konumuna göre tüm sisteme katkısı göz önünde bulundurularak belirlenir. Örneğin Erzincan'da yapılacak bir yapının dış duvar elemanının seçiminde deprem ve ısı tutuculuk özellikleri ile

/1/ Yapım Maliyeti dışında, kullanıma ve yapıya bağlı ölçütler

/2/ Bkz. Bölüm 2.1.2.

ilgili ölçütler aynı önem ağırlıklarında olmamaktadır. Duvarın deprem açısından tüm sisteme katkısı, taşıyıcı sistemin yığma veya iskeletli olmasına bağlı olmakla beraber genelde, ısı yalıtımına oranla daha az olmaktadır. Çünkü duvar yapı kabuğunun büyük bir oranını oluşturmaktadır. Bu yaklaşımla söz konusu duvar elemanı için ölçütlerin önem ağırlıkları Tablo 5.15 'de örneklenmiştir.

Tablo 5.15. Kullanım Değerini Belirleyen Bazı Ölçütlerin Önem Ağırlıkları Örneklemesi

ÖZELLİKLER	ÖLÇÜTLER	ÖNEM AĞIRLIĞI w_k		
Isı tutuculuk	Isı geçirme direnci	Zorunlu	40	5
	Isı biriktirme kapasite.			15
Deprem dayanımı	Deprem etkinlik faktörü			10
Yangın dayanımı	Yangın sınıfı			5
Ses geçirimsizlik	Ses yalatımı indeksi			5
İnsan gücü gerek.	İşçi sayısı	Koruyucu	40	8
Araç-alet gerek.	Motorlu araç			10
	Basit araç			2
Üretim Hızı	Günlük üretim miktarı			10
Servis ömrü	yenileme sıklığı			10
Doku-renk		İsteğe Bağlı	20	2
Diğer ürünlere uy.	Uygunluk			2
Yapım-iklim iliş.	Uygunluk			10
Deney birikimi	Uygunluk			6

Adım 2: Seçeneklerin Yarar Değerlerinin Belirlenmesi: Her bir seçeneğin M_y -yapım, M_o -onarım maliyeti hesaplanır. Ayrıca kullanımla ilgili beklenen özellikleri ne oranda içerdiği saptanır /1/ ve her bir özellik için aralıklı ölçekte yararlılık oranlarına göre 1-5 arasında değişen bağıl değerler verilerek Y-yarar değerleri belirlenir.

/1/ Seçeneklerin sahip olduğu somut değerler hesapla veya deneyle, soyut olanları benzeşim veya değer yargılarına dayalı olarak saptanır.

Örneğin, ısı tutuculuk özelliği için beklenen alt sınır değeri $R_{\min} = 0,70 \text{ m}^2\text{h}^\circ\text{C/KCal}$ (ısı iletkenlik direnci) ve seçeneklerin değerleri $R_1 = 0,70$, $R_2 = 1.08$, $R_3 = 0,77$, $R_4 = 0,85$ olarak hesaplanmış ise bu seçeneklerin yarar değerleri aşağıda görülen yarar ölçeğine göre $S_1 = 2$, $S_2 = 5$, $S_3 = 2$, $S_4 = 3$ puan olmaktadır.

1	2	3	4	5	Yarar
0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1.10
0,60-0,69	0,70-0,79	0,80-0,89	0,90-0,99	1,00-1,10	Ölçüt
Yararı yok	Az yararlı	Yararlı	Çok Yararlı	En fazla yarar	

Adım 3: Seçeneklerin ağırlık puanlarının belirlenmesi: Seçeneklerin ağırlık puanları 1. adımda belirlenen önem ağırlıkları ile 2. adımda belirlenen yarar değerlerinin çarpımlarını ifade eden aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır.

$$G_{li} = q_{ki} \times Y_{li}$$

G_{li} : l seçeneğinin i özelliği için ağırlık puanı

$$G_{ly} = q_y \times M_{ly}$$

G_{ly} : l seçeneğinin yapım maliyeti ağırlık puanı

$$G_{lo} = q_o \times M_{lo}$$

G_{lo} : l seçeneğinin onarım maliyeti ağırlık puanı

k : kullanımla ilgili indis

Y_{li} : l seçeneğinin i özelliği için yarar değeri

y : yapımla ilgili indis

M_{ly} : l seçeneğinin yapım maliyeti değeri

o : onarımla ilgili indis

M_{lo} : l seçeneğinin onarım maliyeti değeri

l : seçenekle ilgili indis
($l = 1, 2, \dots, n$)

q_{ki} : kullanımla ilgili i özelliğine bağlı ölçüt önem ağırlığı

i : özelliikle ilgili indis
($i = 1, 2, \dots, n$)

q_y : yapım maliyeti önem ağırlığı

q_o : onarım maliyeti önem ağırlığı

Örneğin S_1 seçeneğinin ağırlık puanları aşağıdaki şekilde belirlenir:

Kullanımla ilgili
ağırlık puanları;

Maliyetle ilgili
ağırlık puanları;

$$G_{11} = q_{k1} \times Y_{11}$$

$$G_{1y} = q_y \times M_{1y}$$

$$G_{12} = q_{k2} \times Y_{12}$$

$$G_{1o} = q_o \times M_{1o}$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$G_{1n} = q_{kn} \times Y_{1n}$$

Adım 4: Seçeneklerin kullanım ve değişim değerlerinin belirlenmesi: Seçeneklerin kullanım ve yapıma ilişkin beklenen her bir özellik için belirlenen G ağırlık puanları toplanarak seçeneklerin kullanım değerleri, maliyete ilişkin ağırlık puanlarının toplanması ile de değişim değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$G_{lK} = \sum_{i=1}^n G_{li} = G_{l1} + G_{l2} + \dots + G_{ln}$$

$$G_{lD} = G_{ly} + G_{lo}$$

G_{lK} : l seçeneğinin kullanım değeri

G_{lD} : l seçeneğinin değişim değeri

G_{ly} : l seçeneğinin yapım maliyeti ağırlık puanı

G_{lo} : l seçeneğinin onarım maliyeti ağırlık puanı



Örneğin S_1 seçeneği için kullanım ve değişim değerleri aşağıdaki şekilde belirlenir:

$$G_{1K} = \sum_{i=1}^n G_{1i} = G_{11} + G_{12} + \dots + G_{1n}$$

$$G_{1D} = G_{1y} + G_{1o}$$

G_K : Kullanım Değeri

G_D : Değişim Değeri

Karşılaştırma ve seçim işleminin kolaylıkla yapılabilmesi için tüm adımlar içeriğinde yer alan değerler Tablo 5.18 de görüldüğü gibi bir araya getirilir.

5.10. ELEMAN SEÇENEKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI VE SEÇİMİ

Karşılaştırma için seçeneklerin kullanım ve değişim değerleri esas alınacaktır. Belirli kullanıcı gereksinmelerini karşılamak üzere oluşturulan ve değerlendirilen seçeneklerden "yarar Ölçeğinde" en yüksek (G_K) Kullanım Değerine sahip olan ve maliyet Ölçeğinde (G_D) Değişim Değeri en düşük olan seçenek, kullanıcı gereksinmelerini karşılayan en iyi veya en uygun seçenek olmaktadır. Ancak kullanım değeri en yüksek olan seçeneğin değişim değeri diğer seçenek değişim değerlerine göre yüksek olması durumunda aşağıda sıralanan yollar izlenecektir.

- o Kullanım değeri en yüksek olan seçenek seçilecektir veya,
- o Kullanım değeri birbirine yakın olan seçenekler arasından değişim değeri en düşük olan seçenek seçilecektir.

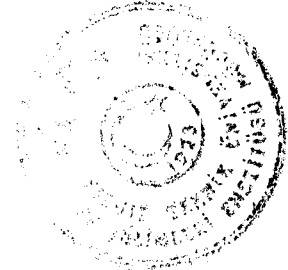
5.11. UYGUNLUK KONTROLÜ

Gerek sistemde yer alan süreçlerdeki olası hata ve eksikliklerin giderilmesi gerekse ulaşılan sonucun uygunluğunun

Tablo 5. 16. Değerlendirme Özeti Örneği

ÖZELLİKLER	ÖLÇÜTLER		S E Ç E N E K L E R											
			S ₁			S ₂			S ₃			S ₄		
			Simge No	Önem (q) Ağırlığı	Yarar	Ağırlık	Yarar	Ağırlık	Yarar	Ağırlık	Yarar	Ağırlık	Yarar	Ağırlık
Isı Tutuculuk	Zorunlu	1	q _{k1}	Y ₁₁	G ₁₁	Y ₂₁	G ₂₁	Y ₃₁	G ₃₁	Y ₄₁	G ₄₁	Y ₄₁	G ₄₁	
		2	q _{k2}	Y ₁₂	G ₁₂	Y ₂₂	G ₂₂	Y ₃₂	G ₃₂	Y ₄₂	G ₄₂	Y ₄₂	G ₄₂	
		3	q _{k3}	Y ₁₃	G ₁₃	Y ₂₃	G ₂₃	Y ₃₃	G ₃₃	Y ₄₃	G ₄₃	Y ₄₃	G ₄₃	
		4	q _{k4}	Y ₁₄	G ₁₄	Y ₂₄	G ₂₄	Y ₃₄	G ₃₄	Y ₄₄	G ₄₄	Y ₄₄	G ₄₄	
-----		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
İnsan gücü genel	Koruyucu													
Araç-Gereç														
Üretim hızı														
Servis ömrü														

Doku-renk	İsteğe bağlı													
Diğer ürünlere uyum														
Yapım-İklim ilişkisi														
Deney birimi														
-----		n	q _{kn}	Y _{1n}	G _{1n}	Y _{2n}	G _{2n}	Y _{3n}	G _{3n}	Y _{4n}	G _{4n}	Y _{4n}	G _{4n}	
K U L L A N I M D E Ğ E R İ		$\sum_{i=1}^n q_{ki}=100$	$\sum_{i=1}^n q_{ki}$	$G_{1K} = \sum_{i=1}^n G_{1i}$	$G_{2K} = \sum_{i=1}^n G_{2i}$	$G_{3K} = \sum_{i=1}^n G_{3i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	$G_{4K} = \sum_{i=1}^n G_{4i}$	
Yapım maliyeti	y (TL/m ²)	q _y = 8 70	q _y	M _{1y}	G _{1y}	M _{2y}	G _{2y}	M _{3y}	G _{3y}	M _{4y}	G _{4y}	M _{4y}	G _{4y}	
Onarım maliyeti	o (TL/m ²)	q _o = 8 30	q _o	M _{1o}	G _{1o}	M _{2o}	G _{2o}	M _{3o}	G _{3o}	M _{4o}	G _{4o}	M _{4o}	G _{4o}	
D E Ğ İ Ş İ M D E Ğ E R İ		$q_d = q_y + q_o$ = 8 100	q_d	$G_{1D} = G_{1y} + G_{1o}$	$G_{2D} = G_{2y} + G_{2o}$	$G_{3D} = G_{3y} + G_{3o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	$G_{4D} = G_{4y} + G_{4o}$	



saptanabilmesi ve elde edilen bilgilerin Bilgi Toplama-Düzenleme-İletişim Merkezi'ne aktarılması için geri beslemelere dayalı bir kontrol sistemi uygulanacaktır. Kontrol işlemleri Şekil 5.6'da görülen kontrol kartları yardımı ile aşağıda sıralanan altı adımda tamamlanmış olacaktır.

Adım 1. Eleman düzeyinde söz konusu olabilecek tüm etken-işlevsel gereksinme-özellik-ölçütleri içeren süreç kontrol kartı I yardımı ile aşağıda sıralanan süreçlerin kontrolü yapılır.

Süreçlerin kontrolü:

- o Çevre sistemlerde yer alan etkiler tam olarak belirlenmiş mi?
- o Etki-işlevsel gereksinme dönüşümü eksiksiz ve uygun mu?
- o Amaç ve zorunlulukların hepsi belirlenmiş mi?
- o Gereksinme-özellik dönüşümü tam olarak belirlenmiş mi?
- o Ölçütlerin eksiksiz olarak, sınır değerleri belirlenmiş mi?

Adım 2. Ürün bilgilerinin gözden geçirilmesi ve oluşturulan bilgi yapraklarına göre sonucun irdelenmesi.

Adım 3. Süreç kontrol kartı II yardımı ile aşağıda sıralanan işlemlerin kontrolü yapılır.

- o Beklenen özellikleri karşılayacak seçeneklerin tamamı ele alınmış mı?
- o Seçenekler uygun kriterlere göre ayıklanmış mı?
 - . Eleman düzeyinde,
 - . Bileşen düzeyinde,
 - . Gereç-parça düzeyinde.

Adım 4. Süreç kontrol kartı III yeniden doldurulmak sureti ile;



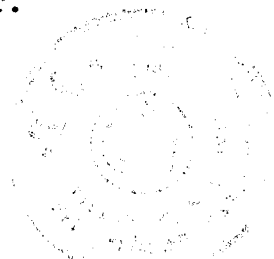
- o Ölçütlerin önem ağırlıkları
 - o Seçeneklerin ağırlık puanları
 - o Kullanım ve değişim değerleri
- kontrol edilmiş olur.

Adım 5. Süreç kontrol kartı IV. de yer alan amaçlar ve zorunluluklara göre uygunluk kontrolü /1/, benzer örneklere göre irdelenmesi yapılır.

Adım 6. Uygunluğu test edilen seçenek ile ilgili bilgiler ve edinilen sonuçlar bilgi iletişim merkezine aktarılır/2/.



-
- /2/ Özet bir rapor ve tüm projenin mikrofilmi alınarak merkeze gönderilebilir.
- /1/ Bu aşamada elemanın diğer elemanlarla olan ortak işlevlerinin mekan ölçeğinde kontrolleri gerekebilir.



SÜREÇ KONTROL KARTI			KART NO: I
Etkiler	Gereksinimler	Özellikler	Ölçütler

SÜREÇ KONTROL KARTI					KART NO: II
Gereç-Parça Seçenekleri	Ölçütler	Bileşen Seçenekleri	Ölçütler	Eleman Seçenekleri	Ölçütler

SÜREÇ KONTROL KARTI										KART NO: III
Seçenekler	S1			S2		S3		S4		
Ölçütler	q	Y	G	Y	G	Y	G	Y	G	
	q ₁	Y ₁₁	G ₁₁	Y ₂₁	G ₂₁	Y ₃₁	G ₃₁	Y ₄₁	G ₄₁	
	q _n	Y _{1n}	G _{1n}	Y _{2n}	G _{2n}	Y _{3n}	G _{3n}	Y _{4n}	G _{4n}	
Kullanım Değeri	100		G _{1K}		G _{2K}		G _{3K}		G _{4K}	
Yapım Maliyeti	q _y	M _{1y}	G _{1y}	M _{2y}	G _{2y}					
Onarım Maliyeti	q _o	M _{1o}	G _{1o}	M _{2o}	G _{2o}					
Değişim Değeri	100		G _{1D}		G _{2D}		G _{3D}		G _{4D}	

SÜREÇ KONTROL KARTI		KART NO: IV
Amaçlar-Zorunluluklar	Uygunluk Notu	
Amaçlar		

Zorunluluklar		

Şekil 5.6. Süreç Kontrol Kartı Örnekleri



6. BÖLÜM: SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gelişmekte olan ülkemizde yapı ürünlerinin üretim-tüketim-kullanım olanakları hızla artmaktadır. Bu artış zamanla büyüyen ve birbirleri ile yakından ilişkili olan iki soruna yol açmıştır.

- o Bir yönden yapı ürünleri ile ilgili bilgi iletişimi yetersiz kalmış ve ürünlerin yaşam döngüsünde rol alan tüm karar vericilerin ortak bir dil ile haberleşmelerini sağlayacak yeni bir "bilgi iletişim sistemi"nin geliştirilmesi,
 - o Diğer yönden değişen ve karmaşıklaşan kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak aynı tür yapı ürünleri arasından en uygun olanının rasyonel olarak seçilebilmesi için bir yöntem geliştirilmesi
- gereği doğmuştur.

Bu sorunlara çözüm bulmak amacı ile "yapı ürünlerinin seçimi" için yapılan bu çalışmada aşağıda sıralanan sonuçlara ulaşılmıştır:

- i. Yapı ürünlerinin seçiminde kullanılma olasılığı bulunan yaklaşım ve yöntemlerden sistemler yaklaşımı dışında, katanların yöntem olarak dar kapsamlı olup bütünlük göstermediği ve sorunun bir yönüne yönelik olarak ancak yol gösterici nitelikleriyle kullanılabilecekleri saptanmıştır. "Sistemler yaklaşımı"nın, gerek araştırma stratejisi olarak, gerekse her iki sorunun çözülmesinde bütünlüğü sağlayabilecek bir araç olduğu görülmüştür. Bkz. 2. Bölüm.



ii. Sistemler yaklaşımındaki "sistem" tanımlarına dayalı olarak "yapı ürünleri seçim sistemi" tanımlanmış ve sistemi oluşturan temel parametreler;

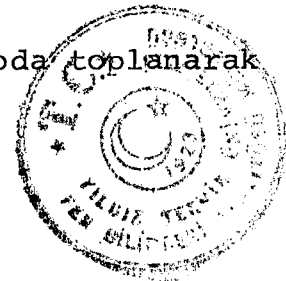
- I. Amaçlar
- II. Yönetim
- III. Çevre sistemler-etmenler
- IV. Alt sistemler-süreçler

olmak üzere ve parametreler arasındaki ilişki düzeni ise kavramsal olarak saptanmıştır (Şekil 3.1). Tüm sistem açılım düzeylerinde genel olarak kullanılabilecek ve parametreler arasındaki ilişki düzenine dayanan "karar sistemi" belirlenmiştir. Bkz. 3. Bölüm.

iii. "Yapı Ürünleri Seçim Sistemi"nin çevresinde yer alan ve paralel bir sistem niteliği taşıdığı görülen "bilgi iletişim sistemi"nin geliştirilebilmesi için sisteme yönelik sorunlar ana hatlarıyla belirlenmiştir. Bu konuda geliştirilmiş olan sistemlerin, sistemin içerdiği sorunlara çözüm getirmediği veya benzer bir anlatımla doğrudan kullanılabilecek niteliklerde olmadıkları belirle - nerek bir "bilgi iletişim sistemi" önerilmiştir (Şekil 4.7). Sistem modelinde yapı ürünleri ile ilgili tüm bilgiler bir merkezde toplanmakta ve bu merkezdeki "ürün kütüğü" (Şekil 4.8) ile "proje kütüğü" (Şekil 4.9) kullanılarak ürün seçiminde gerekli olabilecek tüm bilgiler elde edilmektedir. Ürün kütüğünde yer alan bilgilerin dokuz tabloda toplanarak aşağıda görülen dört ayrı yaklaşımla;

- I. İşlevsel Düzey,
- II. Ürün Özellikleri,
- III. Yapım Süreç ve Teknikleri,
- IV. Ürün Üreticileri.

Proje kütüğünde yer alan bilgilerin ise üç tabloda toplanarak



aşağıda görülen üç yaklaşımla;

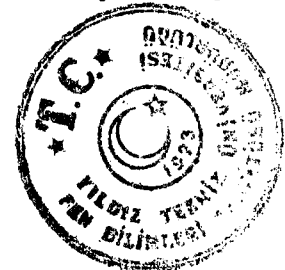
- I. Proje konularına göre,
- II. Projede yer alan hizmetlere göre,
- III. Proje müelliflerine göre

sınıflandırılabilceği sonucuna varılmıştır. Bkz. 4. Bölüm .

iv. Kullanıcının gereksindiği konfor şartlarını sağlayabilecek "yapı ürünlerinin seçiminde", tasarım aşamasında göz önüne alınması gereken parametre ve süreçler düzenlenerek bir yöntem geliştirilmiştir (Şekil 5.3). En ras-yonel seçeneğin sistemli bir şekilde seçilmesi amacıyla geliştirilen yöntemde izlenecek "yol" onbir adım ve on temel süreci içerecek şekilde belirlenmiştir. Bkz. 5.Bölüm .

Geliştirilen yöntem;

- o Gittikçe daha çok gereksinilen uzmanlık dalları katkılarına uygun giriş yolları açarak, bu katkıların da sistemli olmasını sağlamaktadır.
- o Ürün seçeneklerinin oluşturulmasında, olası tüm seçeneklerin elde edilmesini sağlayarak, tek seçenekte söz konusu olabilen geriye dönüşleri ve zaman kaybını önlemektedir.
- o Seçeneklerin değerlendirilmesinde, kullanıcı gereksinmelerine dayanan kriterlerin kullanımı yoluyla, kullanıcı isteklerinin seçime katılmasına olanak sağlamakta ve böylece ülke genelindeki yanlış ürün seçiminden kaynaklanan -değiştirme, onarım, vb.- işlemleri en aza indirme yolu ile ülke ekonomisine katkı getirecektir.
- o Yaratıcı güç ve mantığın aynı süreç içinde bütünleşmesine olanak vermektedir.



o Seçimin rasyonel olması kadar zaman ve maliyetin de optimizasyonunu sağlamaktadır.

o Seçimin tekrarlanarak kontrolü yoluyla hata payını azaltmaktadır.

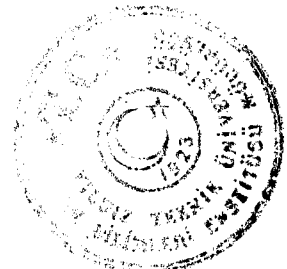
Ancak yöntemde süreç gerisindeki organizasyonun -ortak bir dil ile kullanılabilen ve denetlenmiş ürün bilgilerinin varlığı, karar ortamı, vb- seçim sürecinin kendisi kadar önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle aşağıda sıralanan çalışmaların yapılması yöntemin işlerliği açısından yararlı olacaktır.

o Ürün bilgi yapılarının düzenlenmesi,

o Yöntemde yer alan temel parametrelerin -üründen beklenen özelliklerin, zorunlulukların, ölçütlerin- her bir seçim düzeyi için ayrı ayrı belirlenmesi,

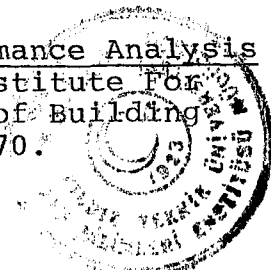
o Ürün ve proje kütüğünde yer alan tabloların sınıflandırılması, vb. çalışmalar.

Bu tez, yukarıda önerilen çalışmalarda da yol gösterici nitelikler taşımaktadır.



KAYNAKLAR

- (1) Karlen, I., Samband Mellan Krav och Egenskaper Hos Byggnadsdelar och Byggvaror, Bygg VIS, Stockholm, 1973.
- (2) Cronberg, T., Delsystem och Tekniska Lösningar i Byggnaden En Diskussion om Krav och Egenskaper Med Utgångspunkt Från Brukaren, Institutionen För Byggnadsfunktionslära, Tekniska Högskolan i Lund, Sectionen För Arkitektur, Arbetsrapport 3, Lund, 1973.
- (3) Baehre, R., Lättbyggnadsteknikens Utvecklingskarakteristika, Statens Råd För Byggnadsforskning Rapport T 17, Stockholm, 1978.
- (4) Antoni, N., Projekteringsunderlag För Skolbyggnader För Grundskolan, Egenskapskrav på Byggnadsdelar, Statens Institut För Byggnadsforskning, Rapport 50-häfte 18, Stockholm, 1969.
- (5) Eberhard, J.P., The Performance Concept, A Study of its Application to Building, NBS, Washington D.C., 1968.
- (6) Sneek, T., On the Structure of the Performance Concept, Technical Research Centre of Finland Building Technology and Community Development, Publication 2, Helsinki, 1973.
- (7) Wright, J.R., "Specific Objectives and Resultant Conclusions", Ideas About the Performance Concept, Building International, 7/8, 1970.
- (8) Anon, "Performance Requirements in a Systematic Method for Selecting Building Materials", Performance Concept in Building, NBS Spec. Pub. 361, U.S. Dept. of Commerce, Washington, 1972.
- (9) Saarimaa, J., T. Sneek ve L.Koshi, Performance Analysis Check Lists 1970, The State Institute For Technical Research Laboratory of Building Technology, Otaniemi, June, 1970.



- (10) Black, K. ve G.Christensen, "YDEEVNE-hvorfor, hvordan?"
Statens Byggenforsknings Institut, SBI,
Denmark, 1974.
- (11) Sneck, T., On the Connection Between Performance
Evaluation and The Material Science,
Valtion Techmillien Tutkimuskeskus, Otaniemi,
1972.
- (12) Anon, On the Systematic Method for Selecting
Building Materials, Building Research
Institute Ministry of Construction, Japanese
Government, Research Paper No: 36, Japan, 1968.
- (13) Hillerborg, A., Allmän Kurs i byggnadsmateriallära,
Tekniska Högskolan i Lund, Kap 29 del III,
Lund, 1974.
- (14) Fischmeister, K. ve L.E.Larsson, Materialval i Mekaniska
Konstruktioner Sveriges Mekanförbund, IVF-
Resultat 74008, Stockholm, 1974.
- (15) Hill, L.E., Plaster, Materialval och Materialdata,
Sveriges Mekanförbund, IVF-Resultat 89203,
Stocholm, 1978.
- (16) Pettersson, S., Materialvalsteknik , Svenska
Ingenjörssamfundet, Tjänstemannes Bildnings-
förbund, Stockholm, 1979.
- (17) Sentler, L., En Metod för Analys av Krav på Byggnader,
Institutionen för Byggnadsteknik, Tekniska
Högskolan i Lund, Rapport TVBK-3008, Lund, 1980.
- (18) Samuelsson, S., Utveckling av Lätta Byggsystem, Chalmers
Tekniska Högskola, Arkitektur Husbyggnad,
Rapport 03, Göteborg, 1979.
- (19) Westling, H., Teknikupphandling i Byggbranschen, Statens
Råd För Byggnadsforskning Rapport 28,
Stockholm, 1982.
- (20) Nilsson, B.I., S.Samuelsson, Materialval, Trita-Byma
1984:2 Kurskompendium FK1, Inst.
Byggnadsmateriallära, Kungliga Tekniska
Högskolan, Stockholm, 1984.
- (21) Sey, Y. ve M. Tapan, Değerlendirmede Temel Sorunlar ve
Mimarlıkta Değerlendirme, İ.T.Ü. Yayınları,
İstanbul, 1976.
- (22) Anon, Working With The Performance Approach in
Building, International Council for Building
Research Studies and Documentation CIB
Publication 64, Rotterdam, 1982.



- (23) Arıcı, H., İstatistik, Yöntemler ve Uygulama, H.Ü. Yayınları, Ankara, 1972.
- (24) Özkan, E., "Yapım Sistemlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem" Doktora Tezi, K.T.Ü. Yayınları, Trabzon, 1976.
- (25) Yıldırım, C., Bilim Felsefesi, Gerçek Yayınevi, İstanbul, 1973.
- (26) Schodek, D.C., Evaluating the Performance of Building, IF Vol. 4, No.5, Montreal, 1973.
- (27) Riggs, J.L., Economic Decision Models, Mc Graw-Hill Book Co. Tokyo, 1968.
- (28) Rivett, P., Principles of Model Building, The Construction of Models for Decision Analysis, John Wiley and Sons, London, 1972.
- (29) Stone, P.A., Building Design Evaluation, -Cost in Use-, E. and P. Spon Ltd. London, 1967.
- (30) Dasgupta, A.K., D.W. Pearce, Cost-Benefit Analysis, Theory and Practice, Mac Millan, London, 1974.
- (31) Parson, J.D., Performance-The New Language of Design, Performance Concept in Building, NBS Spec. Pub. 361, U.S. Dept. of Commerce, Washington, 1972.
- (32) Gessler, K., Wästlund, H., Funktion-Kostnad vid Industribyggnad, Sveriges Mekanförbund, IVF-Resultat 75625 Stockholm, 1973.
- (33) Broadment, G., Design in Architecture, John Wiley and Sons, London, 1973.
- (34) Olssan, E., U. Perning, Warderanalys-Kreativ Problemlösningsmetodik, Stockholm, 1981.
- (35) Östberg, G., Kompendium i Materialval, Lunds Tekniska Högskola, Lund, 1982.
- (36) Karlen, I., Information i För valtningsprocessen Samspel Mellan Utredning och Fallstudier, Kungl Tekniska Högskolan Arkitektursektionen, Avdelningen för Projekteringsmetodik, Rapport 3, Stockholm, 1982.
- (37) Kumlin, B., Odaterad, Kvalitet-en Orientering om Begreppet Kvalitet och Tekniken för Kvalitetssäkring, HiFab.



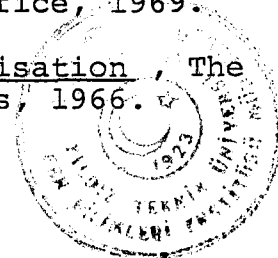
- (38) Sjöström-Hedge, I., Låneregler för Totalekonomiskt Byggnade, Svensk Byggtjänst, (SS 020104, Kvalitetsteknik, Terminologi), Byggvarunytt Nr. 2, Stockholm, 1982.
- (39) Björnsson, H., Värderanalys, Chalmers Tekniska Högskola, Institutionen för Byggnadsekonomi och Byggnadsorganisation, Intern Skrift 1977:8, Göteborg, 1977.
- (40) Engell, S., L. Larsson, Local Building Materials, Technical Information VBB Member of SWECO, Stockholm, 1981.
- (41) Karlen, I., Systemmetodik för Byggnade och Förvaltning, Svensk Byggtjänst, Arbetsrapport A6 Stockholm, 1981.
- (42) Hammarkvist, K.O., Lansering och Spridning av nya Produkter på Byggmarknaden, Ekonomiska Forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm, Stockholm, 1973.
- (43) Montgomery, H., Den Ofullkomliga Beslutsfattaren, Ur Vem Håller i Rodret?, Kontenta, 1978.
- (44) Berglund, I.E., ve diğerleri, Vad är Operationsanalys?, Fjärde Upplagan, Aldus-Bonniers, Stockholm, 1969.
- (45) Ackoff, R.L. Operationalys, Fjärde Upplagan, Becmans, Stockholm, 1971.
- (46) Björnsson, H., Operationalys i Entreprenörföretag, Statens råd för Byggnadsforskning, Rapport 43, Stockholm, 1978.
- (47) Bertalanffy, L.V., General Systems Theory, Foundations Development, Applications, George Braziller Pub., Co., N.Y., 1968.
- (48) Gustavsson, L., Systemteori, Uppsala Universitet Teknikum, Andra Upplagan, Uppsala, 1978.
- (49) Anon; New Webster's Dictionary of the English Language, Deluxe Encyclopedic Edition, Delair, U.S.A., 1981.
- (50) Berköz, S., Yapımda Sistemler Yaklaşımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1975.
- (51) Churchman, C.W., The System Approach, Dell Pub. Co., Inc. N.Y., 1968.



- (52) Toydemir, N., S.M. Ünügür, Öz-Biçim Diyalektiği Açısından Tasarım, Çevre, Yapı ve Tasarım, s. 401-409, Çevre ve Mimarlık Bilimleri Derneği, Ankara, 1979.
- (53) Plowden, A., "Coding for the Construction Industry and its Computers", A New Approach, Architectural Association Computer Application Group Meeting, 1966-1972.
- (54) Pettersson, L.F., Samuelsson, S., Lätta Byggsystem, Uppföljning av Interassanta Försöksprojekt, Calmers Tekniska Högskola, Institutionen för Husbyggnad, Rapport 10, Göteborg, 1978.
- (55) Archers, L.B., The Structure of the Design Process, Methods in Architecture, Lund Humphries for the Architectural Association, London, 1969.
- (56) Sey, Y., Yapı Üretim Analizinde Sistem Yaklaşımı, İ.T.Ü. Mimarlık Fak. Doktora Tezi, (Yayınlanmamış)
- (57) Yücel, A., Tasarlama ve Çevre Sorunları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul, 1971.
- (58) Atasoy, A., Değişen İhtiyaçlar Karşısında Konut Tasarlamasının Mevcut Konutların Değerlendirilmesi Yolu ile Geliştirilmesi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1973.
- (59) Şener, H., Geleneksel Konutların Onarım Yenileme Çalışmalarına İhtiyaçsal Değerlendirme Yolu ile Bir Yaklaşım, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1977.
- (60) Ertürk, Z., Kullanıcı Konforu Açısından Boyutsal Gereksinimlerin Saptanması İçin Bir Yöntem, Doktora Tezi, Ankara, 1977.
- (61) Akman, S., Yapı Malzemesi Ders Notları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1980.
- (62) Anon, "CIB Master Lists of Properties For Building Materials and Products", CIB Report No: 3, Rotterdam, 1964.
- (63) Çelik, A.P., Mevcut Binalarda Isıtmada Kullanılan Enerjinin Tasarrufu, TÜBİTAK, YAE, Yayın No: 050, Ankara, 1981.



- (64) Arıoğlu, N., Orta Büyüklükteki Bürolarda Yapı Ürünleri-
nin ve İlgili Kataloglarının Depolanması,
(Yayınlanmamış Doktora Hazırlık Çalışması)
Y.Ü. Yapı Elemanları ve Malzemeleri Kürsüsü
İstanbul, 1986.
- (65) Arıoğlu, N., "Ülkemizde Yapı Ürünlerinin Enformasyon
Sorunu, Ürün Enformasyonunda Kullanılabil-
ecek Bazı Sistemler, İnşaat Malzemeleri ve
Uygulamaları Dergisi, Sayı: 53, İstanbul, 1992.
- (66) Çoker, B., Türkiye'de Endüstrileşmiş Yapı Üretim Süreci-
nin Tasarlama Aşamasında Enformasyon Akışına
İlişkin Sorunlar ve Çözüm Önerileri,
TÜBİTAK, YAE Yayın No: 043, Ankara, 1980.
- (67) Çoker, B., Yapılarda, Kullanım Aşamasından Tasarlama
Sürecine Bilgi Akışı, TÜBİTAK, YAE Yayın No:
a58, Ankara, 1984.
- (68) Tüzemen, T., Mevzuat Düzelmeli, İnşaat Malzemeleri ve
Uygulamaları, Yıl: 1, Sayı 3, İstanbul, 1988.
- (69) Uyan, M., S. Akyüz, Türkiye'de Kullanılan Beton Çelik
Çubuklar Üzerine Bir İnceleme, İ.M.O. Teknik
Dergisi, Nisan 1992.
- (70) Dinç, T., R. Avşar, Türkiye'de Bina Gereci, İnsan Gücü,
Makina Gücü ve Bina İnşaatı Maliyeti İndeks-
leri, 1970-1980, TÜBİTAK, Yapı Araştırma
Enstitüsü Yapım Planlama-Araştırma Ünitesi,
Sayı: 5 - Hizmete Özel, Ankara, 1981.
- (71) Anon, "The SfB System: Authorized Building
Classification System for Use in Project
Information and Related General Information"
Rotterdam, CIB Report Nr: 22, 1793.
- (72) Anon, "CI/SfB, Construction Indexing Manuel, 1976,
Revision", Abridged reprint 1991, sfB Agency
UK.
- (73) Anon, "Introduction to the CBC System", CBC Publica-
tion No: 18, Vedbeak, 1970.
- (74) Anon, "The BSAB System, A Step Towards and Informa-
tion Industry in Sweden" Rahms Boktryckeri
AB, LUND, 1972.
- (75) Anon, "BIC-Building Industry Codes", Clasp Development
Group and Others, Onward Office, 1969.
- (76) CLAXTON, K., The Nature of Industrialisation, The
Architects and Building News, 1966.



- (77) Watson, D.A., Construction Materials and Processes, Mc-Graw-Hill, New York, 1972.
- (78) Anon, "SWEET'S GUIDE LINES", Grid and Format, SWEET'S Division, Mc Graw-Hill Information Systems Company, New York, 1973.
- (79) Anon, "CIB Master Lists for Structuring Document Relating to Building, Building Elements, Components, Materials and Services", Rotterdam, CIB Repord Nr.18, 1972.
- (80) Karlen, I., Evaluation of Products in the ER System, Forum Vol. 1, Nr. IV, 1970.
- (81) Blachere, G., Agreement - The International Position, IF Vol. 3, Nr. 3, Montreal, 1972.
- (82) Okan, A., Bina Tasarımında Performans Yaklaşımı ile Maliyet Denetimi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1974.
- (83) Çoker, B., Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı ile Tasarlama Veri Koordinasyonunu Sağlayacak Bir Yöntem, Doktora Tezi, İstanbul, 1979.
- (84) Roe, P.H., South, G.N., Handa, V.K., The Dicipline of Design, Allyn and Bacon Inc., Boston.
- (85) Ayaydın, Y., Betonarme Çok Katlı Prefabrike İskelet Sistemler, C.2, "Değerlendirme Önerileri". İstanbul, 1992.
- (86) Markus, T.A., The Role of Building Performance Mesasurement and Appraisal in teh Design Process, A.J. 20, 1967.
- (87) Esin, N., Türkiye'de Mimarlık Bürolarında Tasarlama Karar Verme Durumunun Belirlenmesi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, 1985.
- (88) Arıoğlu, N., Yapıda Bir Malzeme Seçim Yönteminin Uygulama Olanaklarının Araştırılması (Yayınlanmamış MMLS Tezi), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1979.
- (89) Tezcan, S., Prefabrike İnşaat Teknolojilerinin Değerlendirme ve Tercih Kriterleri, 2. Prefabrikasyon Sempozyumu, Bildiri No: 1, Ankara, 1987.
- (90) Anon, D.İ.E. Dergisi, 1991 Yıllığı, Ankara, 1992.



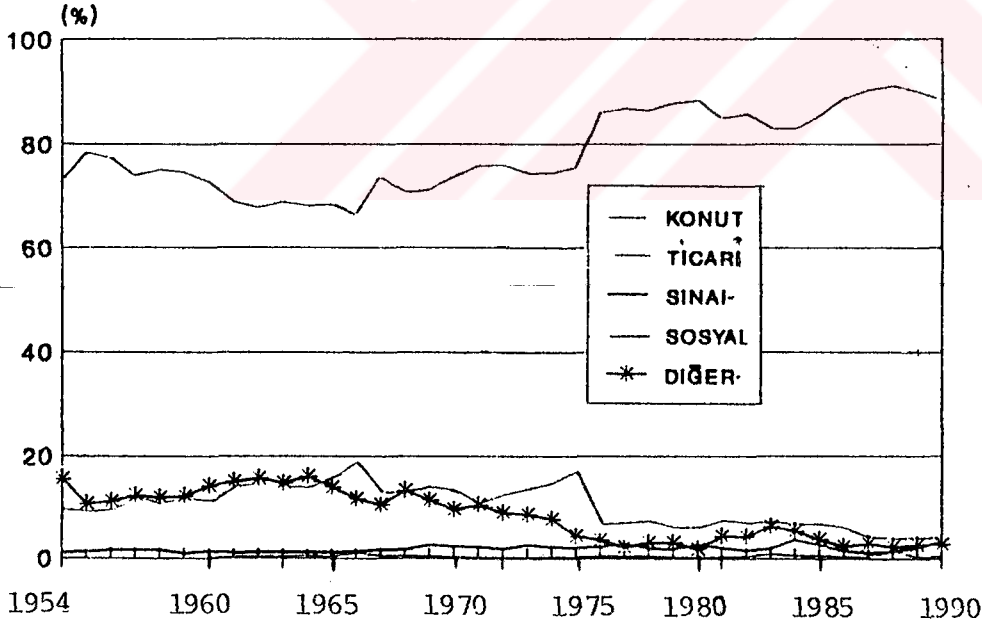
- (91) Gertis, K., Building Physics, Trends Future Tasks for Civil Engineers and Architects, IABSE Periodica, 3/1982, Essen, Germany, 1982.
- (92) Rich, P., Principles of Element Design, Second Edition, George Godwin, London and N.Y., 1982.
- (93) Anon, "Resmi Gazete", Genelge, 4 Ocak 1983, Sayı 17918
- (94) Anon, "Yapı Malzemesi Ders Notu", (Yayınlanmamış), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yapı Malzemesi Birimi.
- (95) Anon, Gözenekli İzotuğla, Teknik Yayın, Bartuğsan, Bartın Tuğla Sanayi A.Ş. Yayını.
- (96) Borhan, B., Ytong El Kitabı I ve II, Türk Ytong Sanayii A.Ş. Yayını, Teknik Yayın No: 2, İstanbul, 1985.
- (97) Yücesoy, L., Yapılarda Isı ve Buhar Etkisi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul, 1984.



EK: UYGULAMA ÖRNEĞİ

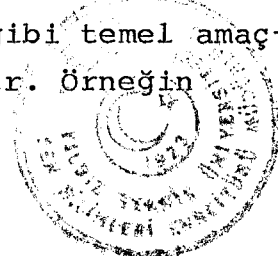
Yapı ürünlerinin seçimi için geliştirilen yöntem özellikle konut yapılarında dış duvarların seçimi için uygulanacaktır.

Konut örneklenmesine, ülkemizde 1954-1990 yılları gerçekleştirilen toplam yapı sayısının kullanma amacına göre dağılımı (Bkz. Şekil E.1) ile mimarlık bürolarında projelendirilen yapı türlerinin frekans yüzdeleri (Bkz. Tablo E.1) göz önüne alınarak karar verilmiştir.



Şekil E.1. Kullanma Amacına Göre Yapılar (93)

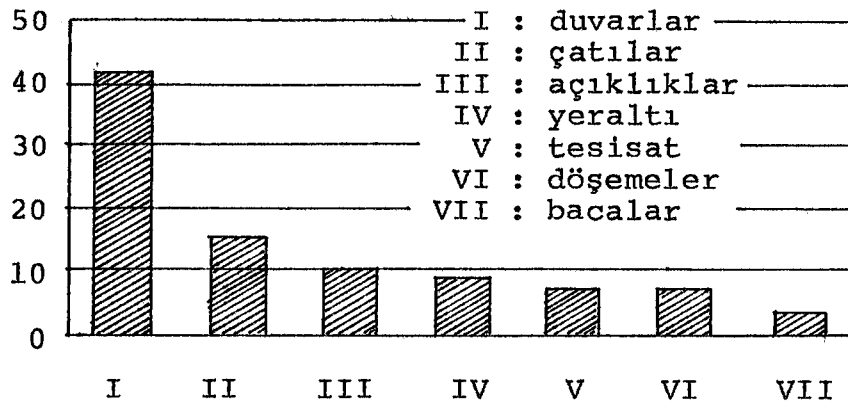
Dış duvar ise, yapıdan beklenen güvenlik, konfor, kullanılabilirlik, güzellik, uygunluk, ekonomiklik gibi temel amaçlardaki önemli etkisi nedeniyle ele alınmıştır. Örneğin



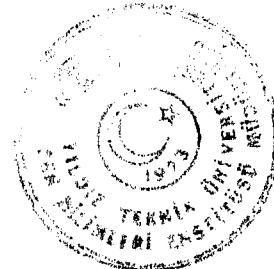
yapının tüm gerçekleştirme maliyetine oranı % 18-20 civarında ve diğer elemanlar içinde rölatif hasar frekansı en yüksek olan tipik bir eleman(91) olmaktadır (Bkz. Şekil E.2).

Tablo E.1. Türkiye'de Mimarlık Bürolarında Projelendirilen Yapı Türleri (87)

Yapı Türleri N=81 (N: Büro Sayısı)	Frekans % sı
Konut	98
Ticaret	69
Turizm, konaklama	51
Endüstri	48
Kamu	27
Dinlenme, eğlence, spor	19
Lokanta,kafeterya,kahve, mutfak	17
Eğitim-kültür	16
Sağlık	14
Çeşitli sivil yapılar	12
Ulaştırma	10
Dini	10
Banyo, kaplıca	6
Diğer	5



Şekil E.2. Konutu Oluşturan Elemanlarda Rölatif Hasar Frekansları (91)



Ele alınan örnek bir kooperatife ait İstanbul İli, Üsküdar İlçesi, Çengelköy-Hekimbaşı mevkiinde 100 dönümlük bir arsa üzerinde projelendirilmiş 400 adet konutta dış duvar elemanıdır. Vaziyet planı ve tip planlardan da izlenebileceği gibi (Bkz. Şekil E.3 ve E.4) ön tasar aşamasındaki konutlar, dokuzar katlı bloklar (A-D) ve ikişer katlı ikizevler (C) olmak üzere belirlenmişlerdir.

E.1. ÇEVRESEL ETMENLER

a. Kullanıcı-Eylemler

- . Aylık geliri beşmilyonun üzerinde olan, eğitim düzeyi yüksek, sabit gelirli üyeler.
- . Eylemler: İç yüzeyi değiştirme, duvara delik delme, temizleme vb.

b. Diğer Ürünler

- . Çevre yapılar; toplu konut
- . Yapı: Kat yüksekliği
- . Mekan: Derinlik
- . Döşemeler: A ve D tiplerinde plak döşeme, C tipinde as-molen döşeme
- . Pencereler: Değişken boyutlarda

c. Isı

- . Ortalama sıcaklık 14°C
- . Ortalama yüksek sıcaklık $18,5^{\circ}\text{C}$
- . Ortalama düşük sıcaklık 10°C
- . Isıtılan gün sayısı 197
- . Mutfaklarda pişirme ısısı

d. Ses

- . Kent kenarı, ana yoldan 200 m. içeride.

e. Işık

- . Pencere alanı
- . Pencere tipi
- . Gün ışığı

f. Su-nem

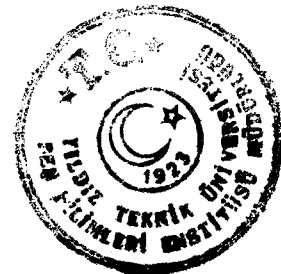
- . Ortalama yağış: 650 mm.
- . Ortalama nem: % 75
- . Yağmur suyu

g. Elektrik

- . Şehir akımı: 220 volt
- . Donatılar

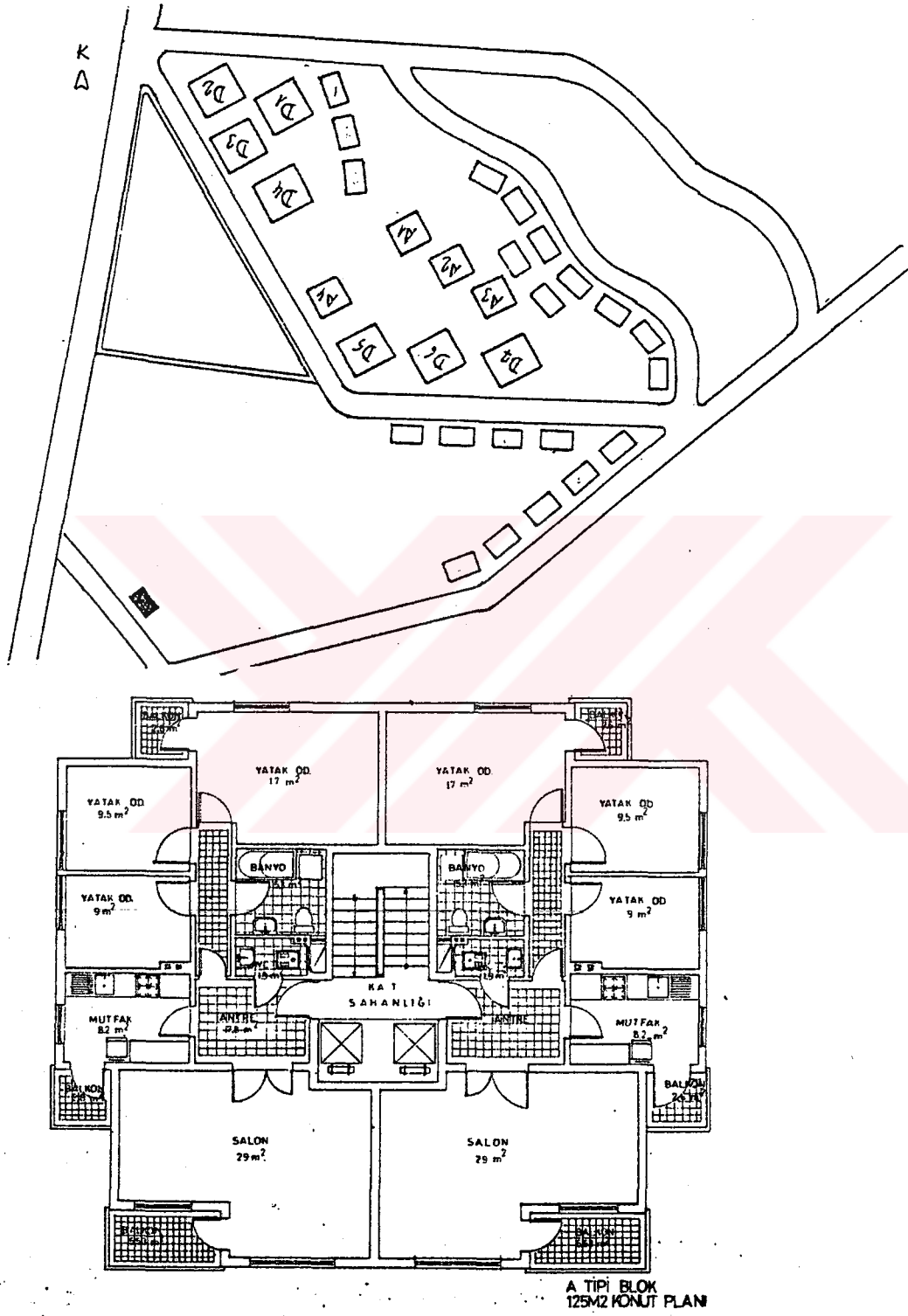
h. Düşey yükler

- . Kendi yükü
- . Kullanma yükü



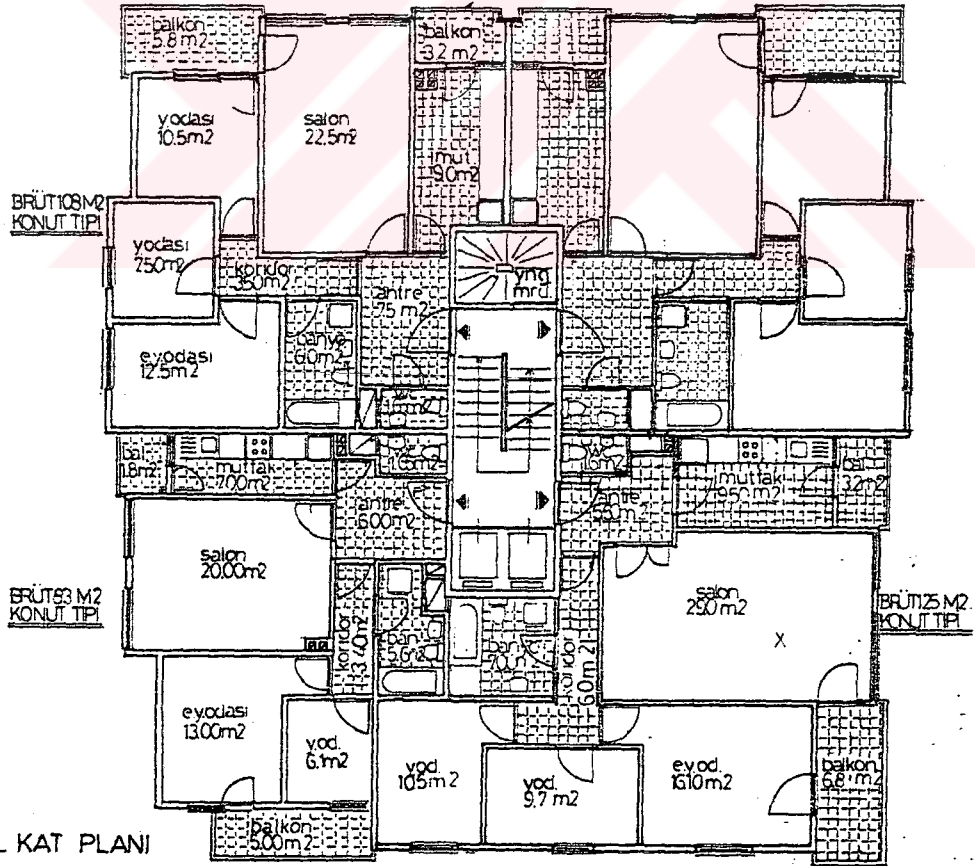
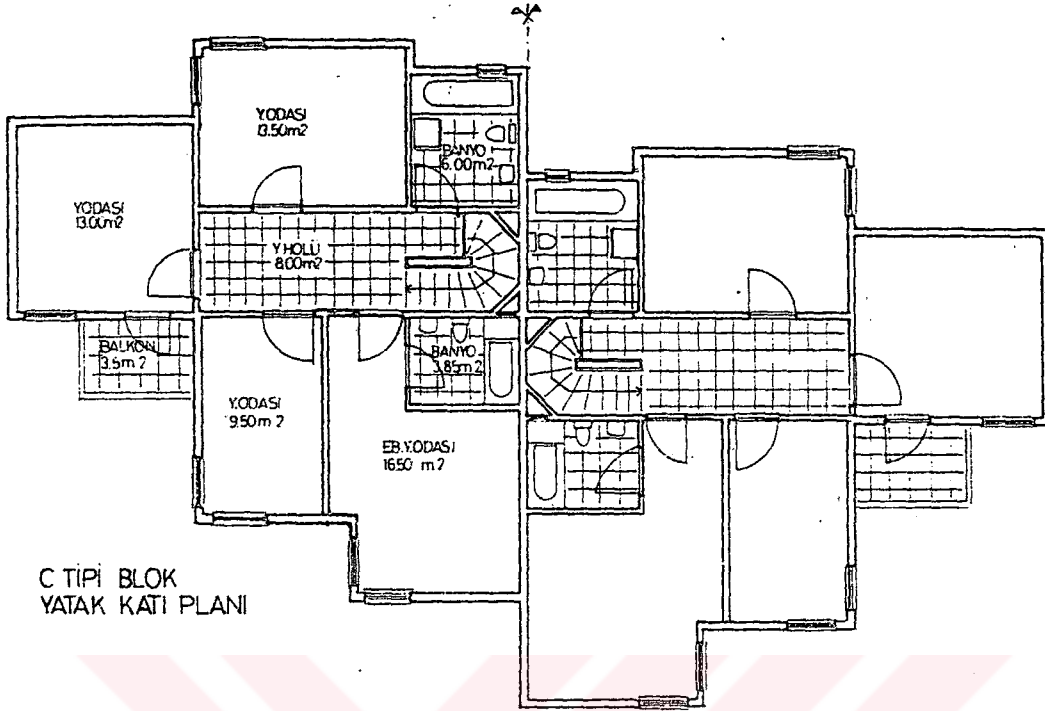
- i. Yatay yükler
 - . Deprem yükü, II. derece deprem bölgesi
 - . Rüzgar yükü: Kuzey (yıldız), Kuzey doğu (poyraz), güney batı (lodos)
- j. Yangın
 - . Yakın çevrede özel bir durumu yok
- k. Diğer etmenler
 - . Hırsızlık
 - . Hava kirliliği
 - . Kazalar
- l. Servis ömrü
- m. Yapım sistemi ön kararları
 - . Emanet usulu yapım
 - . Taşıyıcı sistem: B.A. iskelet
 - . Hazır beton kullanımı
 - . Tüm kapı ve pencerelerin şantiyede üretimi
- n. Yasa ve kurumlar
 - . İmar kanunu genel hükümleri
 - . Isı yönetmeliği
 - . Deprem yönetmeliği
 - . Ses yönetmeliği
 - . Yangın yönetmeliği
 - . Merkez ve ilçe Belediye: Özel bir karar yok.
- p. Donatı ve araçlar
 - . Kooperatife ait makina parkı yok.
- r. İnsan gücü ve işçilik
 - . Sabit işçi sayısı
 - . Değişken işçi sayısı
- s. Yapım-iklim ilişkisi
 - . Çalışılan gün sayısı
 - . Çalışılmayan gün sayısı
- t. Kaynaklar
 - . Parasal kaynak: Üye aidatları
 - . Ürünler: Anadolu yakasından veya yakın ilçelerden elde edilebilecek gereçler, parçalar ve az sayıdaki prefabrik elemanlar
- u. Deney birikimi
- v. Üretim hızı
- y. Maliyet
- z. -----





Şekil E.3. Uygulama Örneğine Ait Vaziyet Planı ve A Tipi Blok Planı





D BLOK NORMAL KAT PLANI

Şekil E.4. Uygulama Örneğine Ait D Tipi Blok ve C Tipi İkiz Ev Planı



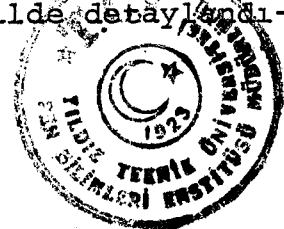
E.2. İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER

Kullanıma bağlı gereksinimler

- a. Biçim, doku, desen renk uygunluğu, kolay temizlenme
 - b. Çevre yapılara uygunluk
 - o yapıya (konuta) uygunluk
 - o Mekanlara uygunluk
 - o Tavan ve döşemeye uygunluk
 - o Pencerelelere uygunluk
 - c. Güneşe karşı korunma
 - o Düşük sıcaklıktan korunma
 - e. Yeterli doğal ışışın sağlanması
 - o Zararlı ışınlardan korunma
 - f. Yağmur suyundan korunma
 - o Yeterli nemin sağlanması
 - g. Elektrik donanımlarını taşıma
 - h. Kendi yükünü ve kullanma yüklerini taşıma
 - i. Rüzgar ve deprem yüklerine karşı koyma
 - j. Yangına dayanıklı olmalı
 - k. Toz ve gaz üretmeyen, böcek barındırmayan
 - o Darbelere dayanıklı olmalı
 - l. Servis ömrü uygunluğu
- Yapıma bağlı gereksinimler
- m. Taşıyıcı sistem elemanlarına uygunluk
 - n. İmar kanunu genel hükümlerine uygunluk
 - o Isı yönetmeliğine uygunluk
 - o Ses yönetmeliğine uygunluk
 - o Deprem yönetmeliğine uygunluk
 - p. Araç ve gereç uygunluğu
 - r. Kalifiye işçilik gerektirmeyen
 - o En az işçilikle üretilebilme
 - s. Hava şartlarına bağımlılığı az olmalı
 - t. Aylık ödeme dengesine uygunluk-Standartlara uygunluk
 - u. Deney birikimi olmalı
 - v. Üretim hızı uygun olmalı
 - y. Toplam maliyeti düşük olmalı

E.3. AMAÇLAR - ZORUNLULUKLAR

- o Gereksinilen ürünlerin çek veya senetle, vadeli olarak alınabilmesi
- o Dışa bağımlı ürünlerin kullanılmaması
- o Tüm duvarlarda biçim, boyut, renk, doku ve desen eşitliği
- o Kullanımda ve yapımda ekonomi sağlama
- o Basit teknoloji ile gerçekleştirme
- o Piyasada sürekli bulunan, kolay temin edilebilir ve standardı olan ürünlerin kullanılması
- o Sağlık ve konfor koşullarına uyma: Tüm duvarın ortalama ısı iletkenlik katsayısı ($k_{ort.}$) $1.30 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$, ısı direnci $R_{min} = 0,70$
- o Pencerelelerin ahşap-tek camlı ($K_p = 4,5 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ olarak şantiyede yapılması, ancak ileride isteyen üyenin çift cam taktırabilmesine olanak sağlayacak şekilde detaylandırılması (Çift camlı $K_p = 2,8 \text{ Kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$).



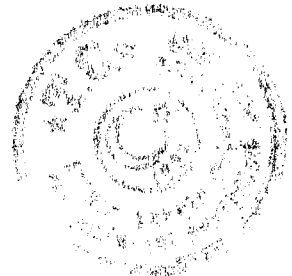
E.4. BEKLENEN ÖZELLİKLER

Kullanıma Bağlı Özellikler

- a. Gönyesinde olma
 - o İç yüzeyde renk değiştirebilme
 - o İç yüzeyin kolayca temizlenmesi
- b. Dış yüzeyin kolay temizlenmesi
 - o İç kaplama mekanlara bağlı olarak değişebilmeli
 - o Tavan ve döşeme ile bağlanabilmeli
 - o Pencereleer kolaylıkla yerleştirilmeli, yeterli kalınlıkta olmalı
- c. Dış kaplama güneş ışınlarından bozulmamalı
 - o Dış kaplama don etkisine dayanıklı olmalı
 - o Sıcak duvar olmalı
- d. Yüzeysel kütle veya ses yalıtımı indeksi büyük olmalı
- e. Pencere alanı yeterli olmalı (doğal ışık-doğal nem için)
- f. Dış kaplama kapalı gözenekli, su kaydırıcı olmalı
 - o Buhar geçirgenlik direnci düşük olmalı
- g. Yeterli kalınlıkta olmalı-donatıları taşıyabilmeli
- h. Yeterli rijitlikte ve stabil olmalı
- i. Basınç mukavemeti büyük, birim hacim ağırlığı az olmalı
- j. Tutuşma sıcaklığı yüksek olmalı
- k. İç kaplama toz ve gaz üretmemeli
- l. Servis ömrü uzun olmalı

Yapıma Bağlı Özellikler

- m. Duvar kalınlığı kiriş kalınlığı ile aynı olmalı
- n. Isı iletkenlik katsayısı ($K_{max} = 1.60$ 'dan) küçük olmalı
- o. Ses yalıtım yatak odalarında 35 dB, oturma odalarında 45 dB'den az olmamalı
 - o Düşüm noktaları iyi ve sağlam olmalı
- p. Basit araçlarla yapılabilmesi, el ile kaldırılabilir olmalı
- r. İşçiliği basit olmalı, büyük boyutlu parçalardan oluşmalı
- s. Üretim kalitesi ve ürün niteliği hava şartlarına bağlı olmamalı
- t. Beklemeden elde edilebilmeli, piyasada bulunabilir ve standartlara uygun üretilmiş olmalı
- u. Denenmiş ve bilgi birikimi olmalı
- y. Fire miktarı az olmalı
 - o Nakliye-depolama maliyeti az olmalı.



E.3. ÖLÇÜTLER

Beklenen özellikleri ait ölçütler ve ölçü aralıkları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

BEKLENEN ÖZELLİKLER	Ö L Ç Ü T L E R					
	Birim	Ölçü Aralığı (bant niceliği)				
Kolay Temizlenme	-	Su ile	Basıncılı su ile	Temizlik maddeleri Su +	Temizlik maddeleri + basıncılı su	Özel yöntemler ile
Desen-Renk Çeşitliliği	-	Çok renk çok desen	Çok Renk az desen	Çok renk tek desen	Az renk az desen	Tek renk tek desen
Isı Tutuculuk	Isı direnci (R) ($m^2h^{\circ}C/Kcal$)	Ölçü bandı $R_{min} = 0,70$ olacak şekilde başlatılmalıdır.				
	Isı biriktirme yeteneği (W) ($Kcal/m^2$)	W değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır. W'nin büyük olması istenir.				
	Isı iletkenlik katsayısı (K) ($Kcal/m^2h^{\circ}C$)	Ölçü bandı $K_{ort} = 1,30$ veya $K_{max} = 1.60$ değerlerine göre düzenlenir.				
	İç yüzey sıcaklığı (t_{li}) ($^{\circ}C$)	t_{li} 'ler küçükten büyüğe doğru sıralanır. t_{li} 'nin büyük olması istenir.				
Ses geçirimsizliği	Ortam sesi yirenci R_T (db)	Ölçü bandı $R_T > 30$ dB olacak şekilde başlatılmalıdır.				
Su geçirimsizliği	Permeabilite katsayısı (k) (m/sn)	Çok geçirgen	Geçirgen	Orta geçirgen	Az geçirgen	Geçirimsiz
Yoğuşmaya bağlı hasar (çiçeklenme vb) olmaması	-	Çok risk var	Risk var	Az Risk var	Çok az risk var	Risk yok (teorik olarak)
Depreme Dayanım	Deprem etkinlik faktörü σ/Δ	σ/Δ değeri küçükten-büyüğe doğru sıralanır σ/Δ 'nın büyük olması istenir.				
Yangına Dayanım	Yangın direnci (dakika)	30	60	90	120	150
Servis Ömrü	Yıl	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25
Üretim Hızı	$m^2/işçilik$	En düşük	Düşük	Normal	Yüksek	Çok yüksek
Deney Birikimi	-	En az	Az	Normal	Çok	En çok
Diğer ürünlere uyum	-	Değişken				
Yapım Maliyeti	TL/m^2	Değişken (maliyet değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır)				
Onarım Maliyeti	TL/m^2	Değişken (maliyet değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanır)				

E.6.. DIŞ DUVAR BİLGİLERİNİN DÜZENLENMESİ

Dış duvarlar için yerli ve yabancı literatürde oldukça çok bilgi türetilmiştir. Bilgiler, çeşitli bakış açılarına dayanan sınıflandırmaları (bileşen düzenlerini) içermektedir. Aşağıda en tipik olan dış duvar sınıflandırmaları ele alınmış ve elde edilen bilgilere dayalı bir sınıflandırma yapılarak, bilgi yaprakları düzenlenmiştir.

E.6.1. DIŞ DUVAR SINIFLANDIRMALARI

1. Sınıflandırma (92)

Dış duvarlar, su geçirimsizliği bakış açısından üç grupta toplanarak sınıflandırılmıştır (Bkz. Tablo E.2).

- 1.Geçirimsiz duvarlar,
- 2.Yarı geçirgen duvarlar,
- 3.Geçirgen duvarlar.

Tablodan da izlenebileceği gibi geçirimsiz duvarlarda dış kabuk su geçirimsizliği sağlamaktadır. İşlevin artırılması durumunda iç kabuk ve ısı yalıtımı ilave edilmektedir. Isı yalıtımı dış tarafa konduğu zaman içeriden gelecek buhara karşı ısı yalıtımının iç yüzüne buharı kontrol edecek bir tabaka ilave edilmektedir (1b. düzeni). Isı yalıtımı iç tarafta olduğu zaman ısı yalıtımının iç yüzüne buhar kesici (engeli) ilave edilmektedir (1c düzeni). Gövdenin ısı yalıtımlı olması durumunda ise, bu kez gövdenin iç yüzüne buhar kesici konmaktadır (1d düzeni).

Yarı geçirgen duvarlarda dış kabuk yarı geçirgen olmaktadır. 2.1'de gövde iki parçalı yapılarak 1. gövde su kontrolu sağlamakta (yarı geçirgen) ve ikinci gövde ile arasında hava tabakası bırakılmaktadır veya 2.2.'deki gibi su kontrolu (yarı geçirgen) dış kaplama ile sağlanmakta ancak araya su geçirimsiz bir tabaka ilave edilmektedir.



İşlevin artırılması durumunda:

- o 2.1.b. düzeninde ikinci gövde ısı yalıtımlı olmakta ve iç kabuk arasına buharı kontrol edecek bir katman konmaktadır.
- o 2.1.c. düzeninde ısı yalıtımı gövde ile iç kabuk arasına konarak 2.1.b. de olduğu gibi buhardan korunmaktadır.
- o 2.1.d. düzeninde ısı yalıtımı iki gövde arasına konarak 2.1.b. de olduğu buhar kontrolü ilave edilmektedir.
- o 2.2.b. düzeninde ısı yalıtımı dış tarafa konmakta ve iç kabuk ilave edilerek, arkasına buharı kontrol edecek bir katman konmaktadır.
- o 2.2.c. düzeninde ısı yalıtımı iç tarafa konmakta ve 2.2.b. düzenin de olduğu gibi korunmaktadır.
- o 2.2.d. düzeninde gövde aynı zamanda ısı yalıtımlı olmakta ve yine yukarıdaki çözümlerde olduğu gibi içeriden gelecek olan su buharını kontrol edecek (homojen dağıtarak azaltacak şekilde) bir katman ile korunmaktadır.

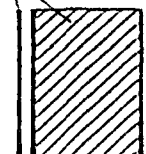
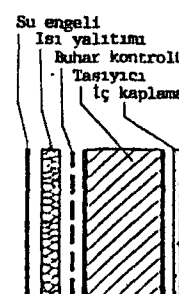
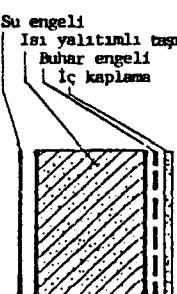
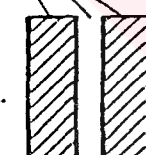
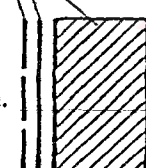
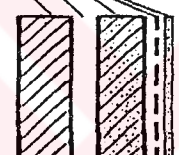
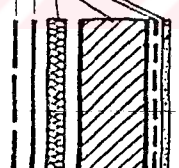
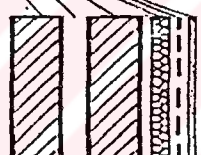
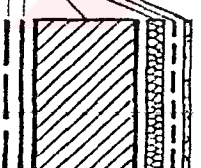
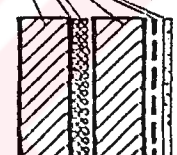
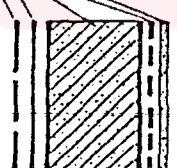
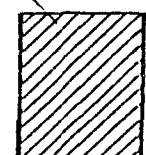
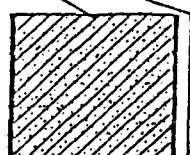
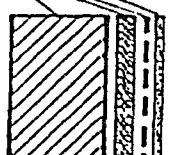
Geçirgen duvarlar yalnız gövdeden oluşan yalın duvarlardır.

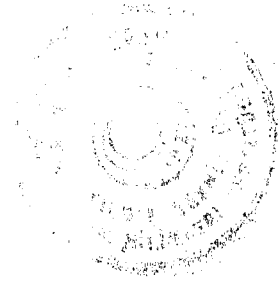
İşlevin artırılması durumunda;

- o 3.c düzeninde ısı yalıtımı gövde kalınlığı artırılarak veya gövdenin kendisi ısı yalıtımlı ve su kontrollü seçilerek sağlanmakta ve iç kabuk ilave edilmektedir.
- o 3.d. düzeninde ısı yalıtımı gövde ile iç kabuk arasına konmakta ve diğer düzenlemelerdeki gibi korunmaktadır.



Tablo E.2. Dış Duvarların Su Geçirgenliği Açısından Sınıflandırılması (92)

1. Geçirimsiz Su engeli Arka duvar  a	Su engeli Isı yalıtımı Buhar kontrolü Taşıyıcı İç kaplama  b	Su engeli Taşıyıcı Isı yalıtımı Buhar engeli İç kaplama  c	Su engeli Isı yalıtımlı taşıyıcı Buhar engeli İç kaplama  d
2. Yarı geçirgen Su kontrollü Su engeli Arka duvar  2.1. Su kontrollü Su engeli Arka duvar  2.2. a	Su kontrollü Su engeli Isı yalıtımı Buhar kontrolü İç kaplama Taşıyıcı  b Su kontrollü Su engeli Isı yalıtımı Buhar kontrolü İç kaplama Taşıyıcı  b	Su kontrollü Su engeli Arka duvar Isı yalıtımı Buhar kontrolü İç kaplama Taşıyıcı  c Su kontrollü Su engeli Taşıyıcı Isı yalıtımı Buhar engeli İç kaplama  c	Su kontrollü Su engeli Isı yalıtımı Arka duvar Buhar kontrolü İç kaplama Taşıyıcı  d Su kontrollü Su engeli Isı yalıtımlı taşıyıcı Buhar kontrolü İç kaplama  d
3. Geçirgen Masif duvar  a	Su kontrollü ve Isı yalıtımlı taşıyıcı İç kaplama  c	Su kontrollü taşıyıcı Isı yalıtım Buhar kontrolü İç kaplama  d	



2. Sınıflandırma (93)

Dış duvarlar, ısı yalıtımı öncelikli işlev kabul edilerek dört grupta toplanarak sınıflandırılmıştır (Bkz. Tablo E.3)

- o Yalın duvarlar
- o İki katman arasında hava boşluğu olan (sandviç) duvarlar
- o Bir yüzeyi yalıtımlı duvarlar
- o İki katmanı arasında yalıtım olan (sandviç) duvarlar.

Tüm sınıflandırmada yer alan kesit düzenlerinde dış ve iç kaplamalar sıva, gövde ise tek veya iki parçadan oluşmakta ayrıca seçilecek gövde ürününe bağlı olarak taşıyıcı veya bölücü nitelik kazanmaktadırlar.

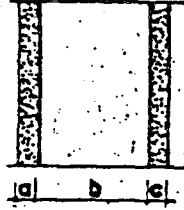
- o Yalın duvarlarda konfor koşulları duvarın kalın olması ile sağlanmaktadır.
- o İki katman arasında hava boşluğu olan duvarlarda dış gövde ince, iç gövde daha kalın olup aralarında en az 5 cm. hava boşluğu olmaktadır.
- o Bir yüzeyi yalıtımlı duvarlarda ısı yalıtımı içte veya dışta olabilmektedir. Ancak ısı yalıtımının su buharından etkilenmemesi için dayanıklı yalıtımlar (talaş levha, gaz beton) önerilmektedir.
- o İki katmanı arasında ısı yalıtımı olan duvarda yine dış gövde ince, iç gövde daha kalın ve aralarında suya dayanıklı ısı yalıtımı (ahşap talaşı, talaş levha, bims, perlit ve curuf) önerilmektedir.



Tablo E.3. Isı Yalıtımlı Dış Duvar Sınıflandırması (93)

İKİNCİ İKLİM BÖLGESİ

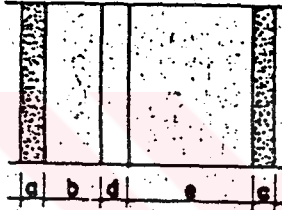
YALIN DUVARLAR



- a. Dış sıva
b. Dolu tuğla duvar 39 cm.
Delikli tuğla duvar 29 cm.
Harçlı gazbeton duvar 22,5 cm.
Yapıştırma gazbeton duvar 17,5 cm.
Samanlı kerpiç duvar 36 cm.
Katkısız yada çimentolu kerpiç duvar 48 cm.

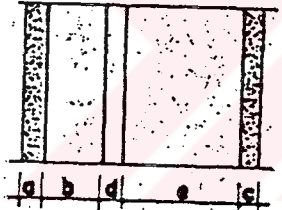
c. İç sıva

İKİ KATMAN ARASINDA EN AZ 5 cm. HAVA BOŞLUĞU OLAN DUVARLAR (SANDEVİÇ)



- a. Dış sıva
b. Delikli tuğla duvar 9 cm.
d. Hava boşluğu (en az) 5 cm.
e. Taş duvar 50 cm.
Delikli tuğla duvar 19 cm.
Normal yada hafif ağregalı beton bloklarla duvar 20 cm.

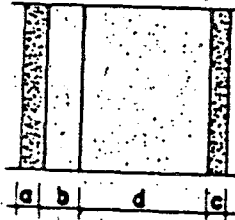
c. İç sıva



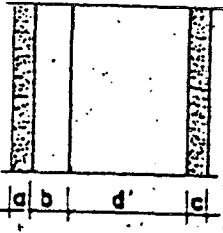
- a. Dış sıva
b. Dolu tuğla duvar 9 cm.
d. Hava boşluğu (en az) 5 cm.
e. Dolu tuğla duvar 19 cm.
c. İç sıva

BİR YÜZEYİ YALITIMLI DUVARLAR

(Yalıtım içte veya dışta olabilir)



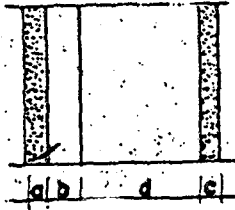
- a. Sıva
b. Talaş levha 2 cm.
Gazbeton 6 cm.
d. Taş duvar 50 cm.
Normal ağrega bloklarla duvar 20 cm.
c. Sıva



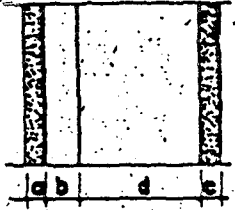
- a. sıva
b. Talaş levha 2 cm.
Gazbeton 5 cm.
d. Dolu tuğla duvar 19 cm.
c. Sıva



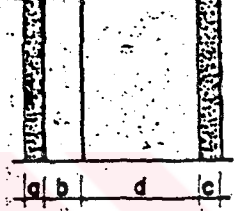
Tablo E.3'ün devamı



- a. Sıva
b. Talaş levha 2 cm.
Gazbeton 3 cm.
d. Dolu tuğla duvar 29 cm.
c. Sıva

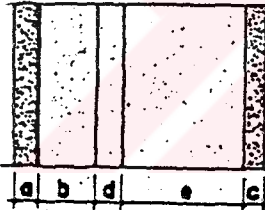


- a. Sıva
b. Talaş levna 2 cm.
Gazbeton 3 cm.
d. Delikli tuğla duvar 19 cm.
c. Sıva

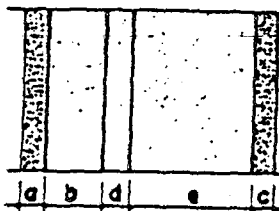


- a. Sıva
b. Talaş levha 2 cm.
Gazbeton 4 cm.
d. Hafif agregalı bloklarla duvar 20 cm.
c. Sıva

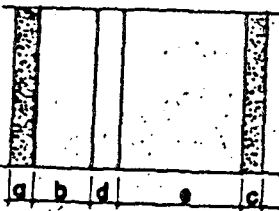
İKİ KATMANI ARASINDA YALITIM
OLAN DUVARLAR (SANDEVIÇ)



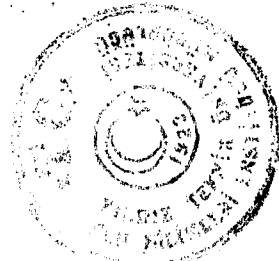
- a. Dış sıva
b. Delikli tuğla 9 cm.
d. Ahşap talaşı, rende
talaşı levha 2 cm.
Bims, perlit 2 cm.
Cüruf 3 cm.
e. Delikli tuğla 19 cm.
c. İç sıva



- a. Dış sıva
b. Dolu tuğla 9 cm.
d. Ahşap talaşı, rende
talaşı levha 2 cm.
Bims, perlit 4 cm.
Cüruf 6 cm.
e. Normal agregalı beton
bloklarla duvar 20 cm.
c. İç sıva



- a. Dış sıva
b. Dolu tuğla duvar 9 cm.
Delikli tuğla duvar 9 cm.
d. Ahşap talaşı, rende
talaşı levha 2 cm.
Bims, perlit 2 cm.
Cüruf 3 cm.
e. Hafif agregalı beton bloklar
la duvar 20 cm.
c. İç sıva

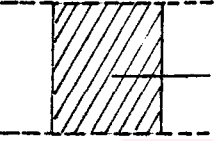
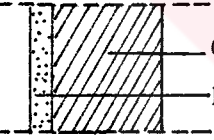
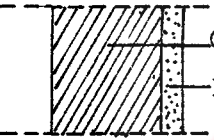
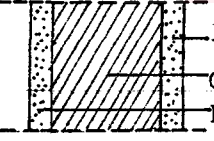


3. Sınıflandırma (94)

Dış duvarlar stabilite bakış açısından üç grupta toplanmaktadır:

- o Stabilitesi gövde ile sağlanan duvarlar,
- o Stabilitesi taşıyıcı sistem çubukları tarafından sağlanan duvarlar,
- o Prefabrike panolar.

o Stabilitesi gövde ile sağlanan duvarlar da kendi içinde dört gruba ayrılmaktadır:

- | | |
|---|--|
|  | o Stabilitesi sağlıyan gövdenin dış ve iç yüzey işlevlerini de karşılaması |
|  | o Stabilitesi sağlıyan gövdenin iç yüzey işlevlerini de karşılaması |
|  | o Stabilitesi sağlıyan gövdenin dış yüzey işlevlerini de karşılaması |
|  | o Stabilitesi sağlayan gövdenin dış ve iç yüzey işlevlerini karşılamaması, |

- o Stabilitesi taşıyıcı sistem çubukları (iskelet) yardımı ile sağlanan duvarlarda iskeletin iki yüzü kaplanarak içi doldurulabilir veya boş bırakılabilir. Dolgu bir yüzde kaplaması olabilmektedir.
- o Prefabrike panolar, yeterli rijitlikte panoların yanyana veya üst üste gelmesi ile oluşan ve stabil olabilen duvarlardır. Bunlar bitmiş olarak yerine konabileceği gibi tamamlama ve bitirme işleri yerine konduktan sonra yapılabilir.

E.6.2. DIŞ DUVARLAR İÇİN ÖNERİLEN SINIFLANDIRMA VE BİLGİ YAPRAKLARI

Önerilen sınıflandırmada dış duvarlar stabilite bakış açısı - sından Tablo E.4'de görüldüğü gibi A,B,C,D olarak dört gruba ayrılmıştır.

A grubu duvarlarda, gövde dış ve iç kabuk işlevlerini de yüklenmektedir. İşlevin artırılması durumunda gövde iki parçalı olmaktadır (A_1 ve A_2 düzenleri).

B grubu duvarlar dış kabuk ve gövdeden oluşmaktadır. Bu durumda da gövde iç kabuk işlevlerini yüklenmekte ve işlevin artırılması gerektiğinde B_1 , B_2 , B_3 ve B_4 düzenlemeleri yapılabilir.

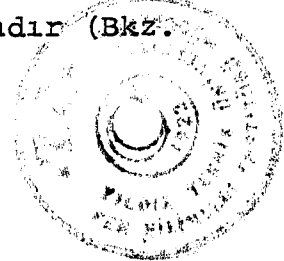
C grubu duvarlar gövde ve iç kabuktan oluşmaktadır. Bu kez de gövde dış kabuk işlevlerini yüklenmektedir. İşlevin artırılması durumunda C_1 , C_2 , C_3 ve C_4 düzenlemeleri yapılabilir.

D grubu duvarlar dış kabuk, gövde ve iç kabuk olmak üzere üç bileşenden oluşmaktadır. İşlevin arttırılması gerektiğinde en fazla olanak sağlayan dış duvar seçeneği olmaktadır D_1 , D_2 , D_3 , D_4 , D_5 , D_6 düzenlemeleri yapılabilir.

Bu sınıflandırma düzenine dayalı olarak geliştirilen bilgi yapraklarında dış duvar ve değişkenlerine yönelik tüm bilgiler özetlenmiştir.

1'nolu yaprakta bileşen ve parça düzeyindeki tüm seçenekler işlev-biçim, biçim-temel ürün ilişkileri içinde belirlenmiştir (Bkz. Tablo E.5).

2'nolu yaprakta sınıflandırmada yer alan tüm dış duvar seçeneklerinin özellikleri ve öneriler yer almaktadır (Bkz. Tablo E.6 ve E.7).



Tablo E.4. Dış Duvar Sınıflandırma Önerisi

B İ L E Ş E N D Ü Z E N İ				AÇIKLAMALAR
DİS DUVAR SİNFLANDIRMASI				
A				
B				
C				
D				
STABİLİTESİ GÖVDE İLE SAĞLANAN DİS DUVAR SEÇENEKLERİ				



Tablo E.5.: Dış Duvar Bilgi Yaprığı-Bileşen ve Parça
Düzeyinde Seçenekler

		İşlev-Biçim ilişkisi içinde Seçenekler				Biçim-Temel Ürün ilişkisi içinde Seçenekler			
		Dış Kaplama	Gövde	İç Kaplama	Yalıtım	Dış Kaplama	Gövde	İç Kaplama	Yalıtım
Stabilitesi Gövde ile Sağlanan Dış Duvar Seçenekleri	A	-	Dolu blok Boşluk blok Rijit Plak	-	-	-	Gaz beton blok - Doğal taş blok Boşluklu kil bl.(a) Kireç-kumtaşı bl. Beton plak Gaz beton plak Dolu kil blok (a)	-	-
	A1	-	"	-	Hava Yastığı	-	"	-	-
	A2	-	"	-	Esnek Şilte ve Rulo düz levha	-	"	-	Cam yünü şilte. Plas. sert köpük. Plas. yum. köpük. Ahşap talaş levha
	B	Sıvanabilir Artı Rijit Karo Levha-Plak	"	-	-	Kireç-Çim. sıva,Mermer mozaik,Taş levha, Pısmış top. plak.	"	-	-
	B1	"	"	-	-	"	"	-	-
	B2	Levha Plak	"	-	Hava Yastığı	Taş Levha Asbestli Çim. levha Metal lev. Plastik lev.	"	-	-
	B3	"	"	-	Hava yas. Esnek Şilte Rulo Düz levha	"	"	-	A2 ile aynı
	B4	B ile aynı	"	-	A 2 ile aynı	B ile aynı	"	-	Plas.sert köpük Plas. yum. köpük Ahşap talaş levha
	C	-	"	Sıvanabilir ör. levha Rijit karo	-	-	"	Ahşap levha Kireç Çim. sıva-boya Seramik Karo Alçı levha Cam karo	-
	C1	-	"	"	-	-	"	"	-
	C2	-	"	Levha	Hava yas.	-	"	Ahşap levha Alçı levha	Hava Yastığı
	C3	-	"	"	B 3 ile aynı	-	"	"	A2 ile aynı
	C4	-	"	C ile aynı	A 2 ile aynı	-	"	C ile aynı	B 4 ile aynı
	D	B ile aynı	"	C ile aynı	-	Kireç-Çim. sıva Taş levha Moz. (cam-ser.) Mermer sıva Pısmış T. levha Plastik lev.	"	"	-
	D1	B ile aynı	"	C ile aynı	Hava Yastığı	B 2 ile aynı	"	"	Hava Yastığı
	D2	"	"	"	"	"	"	"	B 3 ile aynı
	D3	B ile aynı	"	"	A 2 ile aynı	D ile aynı	"	"	B 4 ile aynı
	D4	"	"	"	"	"	"	"	"
	D5	"	"	C 2 ile aynı	B 3 ile aynı	"	"	C 2 ile aynı	A 2 ile aynı
	D6	"	"	C ile aynı	D 2 ile aynı	"	"	C 2 ile aynı	B 4 ile aynı

(a) Bkz. Katkılı-Katkısız

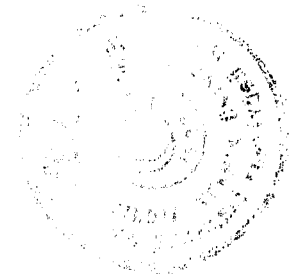


Tablo E.6. Dış Duvar Bilgi Yaprağı-Seçeneklerin Özellikleri ve Öneriler

YAPRAK NO 2.1	Ö Z E L L İ K L E R	Ö N E R İ L E R Ö N L E M L E R
A	 - o İki yüzde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu genellikle yetersiz - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı çok fazla - o Buhar geçirgenliği seçilen ürüne bağlı - o Su geçirgenliği seçilen ürüne bağlı - o Ses geçirimsizliği yetersiz	- o Cövde kalınlaştırılarak ısı ve sorunları azaltılabilir - o Kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalıdır
	 - o İki yüzde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli olabilir - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla olabilir - o Buhar geçirgenliği seçilen ürünlere bağlı - o Dış gövde su geçirgenliği seçilen ürünlere bağlı - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir	- o İç gövde daha kalın olmalıdır - o Her iki gövde birbiri ile kenetlenmelidir - o Her iki gövdanın fiziksel özellikleri benzer olmalıdır - o Hava yastığındaki hava hareketi sağlanmalıdır - o Yoğunluğu fazla olan ürünler tercih edilmelidir - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalıdır
A2	 - o İki yüzde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli - o Isı biriktirmesi yeterli - o Ön ısınma süresi fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Dış gövde su geçirgenliği seçilen ürüne bağlı - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir.	- o İç gövde daha kalın olmalıdır - o Her iki gövde birbiri ile kenetlenmelidir. - o Her iki gövdanın fiziksel özellikleri benzer olmalıdır. - o Yoğunluk kontrolü yapılmalı ve ısı tutucu korunmalıdır. - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir.
B	 - o İç yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yetersiz olabilir - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi çok fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla - o Ses geçirimsizliği seçilen ürüne bağlı	- o Cövde kalınlaştırılarak ısı ve ses sorunları azaltılabilir. - o Cövde ürününün porozitesi yüksek olmalıdır. - o Dış kaplama buhar geçirgen, ve su kaydırıcı yapıda olmalıdır. - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalıdır.
B1	 - o İç yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı az olabilir - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir	- o İç gövde daha kalın olmalıdır. - o Her iki gövde fiziksel olarak uyumlu (biçim, boyut, örgü, vb.) olmalıdır - o Dış kaplama buhar geçirgen ve su kaydırıcı yapıda olmalıdır - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir
B2	 - o İç yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yetersiz - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi çok fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla olabilir - o Ses geçirimsizliği yetersiz olabilir	- o Cövde kalınlaştırılarak ısı ve ses sorunları azaltılabilir - o Cövde ürününün porozitesi yüksek olmalıdır - o Hava yastığındaki hava hareketi sağlanmalıdır - o Dış kaplama tespit elemanları pasları korunmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalıdır
B3	 - o İç yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli - o Isı biriktirmesi yeterli - o Ön ısınma süresi fazla - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yetersiz olabilir	- o Cövdede yoğunluğu fazla olan ürün seçilmeli - o Isı tutucu sudan korunmalıdır - o Dış kaplama tespit elemanları pasları korunmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir - o Hava yastığındaki hava hareketi sağlanmalıdır
B4	 B 3'teki özellikler	- o Cövde de yoğunluğu fazla olan ürün seçilmeli - o Isı tutucu sudan korunmalıdır - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir - o Valitım dış kaplamayı taşıyıcı nitelikte olmalı
C	 - o Dış yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yetersiz olabilir - o Isı biriktirmesi yetersiz - o Ön ısınma süresi uzun - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla - o Ses geçirimsizliği yetersiz olabilir - o Su geçirgenliği seçilen ürüne bağlıdır	- o Cövde kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Cövde kalınlaştırılarak ısı ve ses sorunları azaltılır - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalıdır - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir
C1	 - o Dış yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli olabilir - o Isı biriktirmesi yeterli olabilir - o Ön ısınma süresi uzun - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli olabilir - o Dış gövdanın su geçirgenliği seçilen ürüne bağlıdır	- o Dış gövde kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Her iki gövde fiziksel olarak uyumlu (doku, renk, örgü vb.) olmalı - o İç gövde daha kalın olmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalı - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir

Tablo E.6'nın Devamı

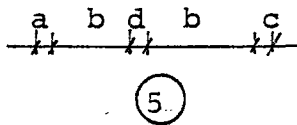
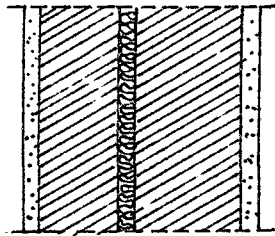
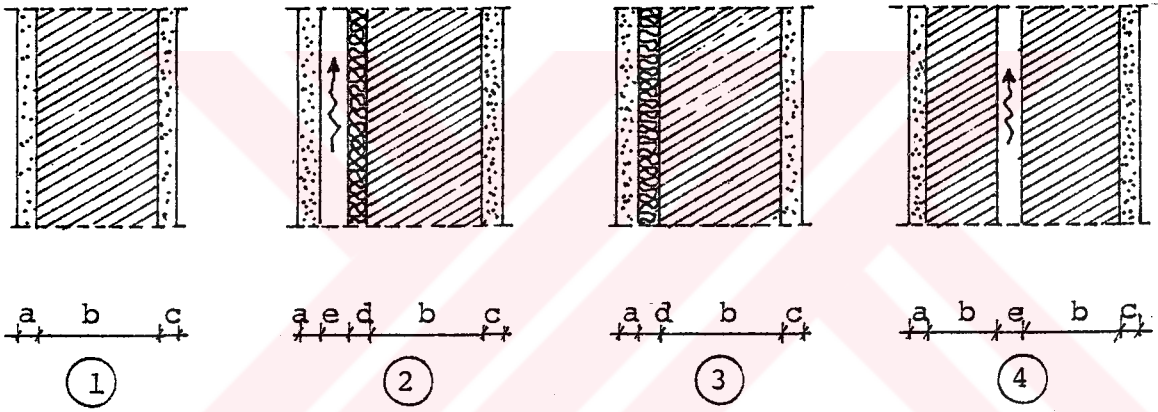
YAPRAK NO 2.2	Ö Z E L L İ K L E R	Ö N E R İ L E R
C2 	- o Dış yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli olabilir - o Isı biriktirmesi yetersiz - o Ön ısınma süresi uzun - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla olabilir - o Ses geçirimsizliği yetersiz - o Su geçirgenliği seçilen ürüne bağlı	- o Gövde kalınlaştırılarak ısı ve ses sorunu azaltılır - o Gövde kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Hava yastığında hava hareketi sağlanmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalı - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir
C3 	- o Dış yüzeyde doku ve renk sınırlaması - o Isı tutuculuğu yeterli - o Isı biriktirmesi yetersiz - o Ön ısınma süresi yeterli(kısa) - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir - o Su geçirgenliği seçilen ürüne bağlı	- o Gövde kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Hava yastığında hava hareketi sağlanmalı - o Isı tutucu nenden korunmalıdır - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalı - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir
C4 	C3 ile benzer özellikte	- o Gövde kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli olmalı - o Isı tutucu, nenden korunmalı - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanmamalı - o Yalıtım iç kaplamayı taşıyıcı nitelikte olmalı
D 	- o Her iki yüzde doku ve renk çeşitliliği - o Isı tutuculuğu yetersiz - o Isı biriktirmesi yetersiz - o Ön ısınma süresi uzun - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı fazla - o Ses geçirimsizliği yetersiz	- o Dış kaplama kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir olmalı - o Gövde kalınlaştırılarak ısı ve ses sorunu çözülebilir - o Tüm kesit buhar geçirgen olmalı - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir
D1 	D ile benzer özellikte	- o D'deki öneriler - o Dış kaplama tespit elemanları pastan korunmalı
D2 	- o Her iki yüzde doku ve renk çeşitliliği - o Isı tutuculuğu yeterli - o Isı biriktirmesi yeterli - o Ön ısınma süresi uzun - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir	- o Dış kaplama kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli - o İç kaplama ile ses sorunu çözülebilir - o Isı tutucu sudan korunmalı - o Dış kaplama tespit elemanları pastan korunmalı - o Sürekli kullanılan yapılar için uygun seçenek
D3 	D2 'deki özellikler	- o D2'deki öneriler - o Yalıtım dış kaplamayı taşıyıcı nitelikte olmalı
D4 	- o Her iki yüzde doku ve renk çeşitliliği - o Isı tutuculuğu yeterli - o Ön ısınma süresi kısa - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yeterli olabilir	- o Dış kaplama kapalı gözenekli ve yoğun bünyeli - o İç kaplama ile ses düzenlemesi yapılabilir - o İç kaplama buhar geçirimsiz seçilirse ısı tutuculuğu nenden korumaya gerek kalmaz - o Isı tutucu kendini taşıyacak nitelikte olursa ayrı bir konstrüksiyona gerek kalmaz - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir
D5 	- o Her iki yüzde doku ve renk çeşitliliği - o Isı tutuculuğu yeterli - o Ön ısınma süresi kısa - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yeterli	- o Dış kaplama kapalı gözenekli ve yoğun - o İç kaplama ile ses düzenlemesi yapılabilir - o Hava yastığındaki hava hareketi sağlanmalı - o İç kaplama için yapılacak sırt konstrüksiyonunun içine yalıtım yerleştirilebilir - o Sürekli kullanılan yapılarda uygulanabilir
D6 	- o Her iki yüzde doku ve renk çeşitliliği - o Isı tutuculuğu yeterli - o Isı biriktirmesi yeterli - o Ön ısınma süresi kısa - o İç yüzey-ortam sıcaklık farkı yeterli - o Ses geçirimsizliği yeterli	- o Dış ve iç kaplamalar buhar geçirimsiz ise ısı yalıtımını korumaya gerek kalmaz - o Kaplamalar ve gövde buhar geçirgen ise ısı yalıtımı da buhar geçirgen olmalıdır - o Sürekli yaşanan yapılarda uygulanabilir



E.7. SEÇENEKLER

Etmenler, gereksinimler, amaç ve zorunluluklar göz önüne alınarak toplu konut dış duvarı için söz konusu olabilecek seçenekler aşağıda görüldüğü gibi iki aşamada belirlenebilmektedir. Birinci aşamada bileşen düzeni (işlevsel ilişki) açısından kesit seçenekleri belirlenerek ikinci aşamada bu kesit düzenleri için biçim-temel ürün ilişkisi içinde söz konusu olabilecek ürünler belirlenmektedir. Böylece bileşen düzeyinde bir ayıklama yapılarak kalan ürünler ile eleman düzeyindeki seçenekler oluşturulmaktadır.

E.7.1. BİLEŞEN DÜZEYİNDE SEÇENEKLER



- a. Dış kaplama
- b. Gövde
- c. İç kaplama
- d. Isı yalıtımı
- e. Hava yastığı



E.7.1.1. Bileşen Düzeyinde Ön Eleme

ÖZELLİKLER SEÇENEKLER	İç Yüzey Sıcaklığı	Isı Biriktirme	Ses Geçirim- sizlik	Yapım Kolaylığı	Deney Birikimi	Maliyet	Toplam Çarpı
1	X	X	X	XXX	XXX	XXX	(12)
2	XXX	XXX	XX	X	X	X	11
3	XXX	XXX	XX	X	XX	X	(12)
4	XX	XX	XXX	X	X	X	10
5	XXX	XX	XXX	X	X	X	11

X : Uygun olabilir (sınır)

XX : Uygun

XXX: Çok uygun

(1) ve (3) uygulanabilir.

E.7.2. PARÇA VE GEREÇ DÜZEYİNDE SEÇENEKLER

Bir önceki adımda belirlenen kesit düzenleri için biçim-temel ürün ilişkisi içinde söz konusu olan seçenekler aşağıda görülmektedir.

Dış Kaplama	Gövde	İç Kaplama	Isı Yalıtımı
Kireç-Çim. Sıva-Boya Taş levha Seramik Mozaik Cam Mozaik Mermer Mozaik Plastik Levha	Gaz Beton Blok Y.Delikli N. Tuğla Y. Delikli İzo.Tuğla Kireç Kumtaşı Blok Gaz Beton plak	Ahşap Levha Kireç-Çim. Çim. Sıva- Toz boya Kireç-Çim. Alçı Sıva Y. Boya Seramik Karo Alçı Levha Kağıt Rulo	Cam Yünü Şilte Plastik sert Köpük, Plastik Y. Köpük, Ahşap Talaş Levha



E.7.2.1. Parça-Gereç Düzeyinde Ön Eleme

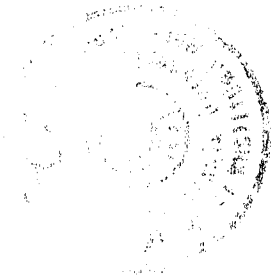
Dış Kaplama	Su kaydırıcılık	Buhar Geçirgenlik	Servis Ömrü	Yapım Kolaylığı	Deney Birikimi	Görünüm	Maliyet	Bulunabilme	Toplam Çarpı
ÖZELLİKLER SEÇENEKLER									
Kireç-Çim.Sıva-Boya (Hazır Sıva)	XXX	XXX	X	XXX	XXX	X	XXX	XXX	(20)
Taş Levha	XX	XX	XX	X	XX	XX	X	XXX	15
Seramik Mozaik	XXX	X	XX	X	XX	XXX	X	XX	15
Cam Mozaik	XXX	X	XX	X	X	XXX	X	XX	14
Mermer Mozaik	XX	XXX	XX	XX	XXX	XX	XX	XX	(18)
Plastik Levha	XXX	X	XXX	XX	X	XX	XX	X	15

Gövde	Isı Tuculuk	Ses geçirimsizlik	Buhar Geçirgenlik	Deney Birikimi	Yapım Kolaylığı	Bulunabilme	Maliyet	Toplam Çarpı
ÖZELLİKLER SEÇENEKLER								
Gaz Beton Blok	XXX	X	XX	XXX	XX	XXX	XX	(17)
Y.Delikli N.Tuğla	X	XX	XX	XXX	XX	XXX	XXX	(16)
Y.Delikli İzo.Tuğla	XX	X	XX	XXX	XX	XXX	XX	(15)
Kireç-Kumtaşı Blok	XXX	XXX	X	X	X	X	XX	12
Gaz Beton Plak	XXX	X	XX	X	XX	XXX	XX	14

İç Kaplama	Buhar Geçirgenlik	Ses Emicilik	Görünüm	Temizlenebilme	Desen-Renk Olanakları	Yangın Direnci	Yapım Kolaylığı	Deney Birikimi	Maliyet	Servis Ömrü	Toplam Çarpı
ÖZELLİKLER SEÇENEKLER											
Ahşap Levha	XXX	XXX	XXX	X	XXX	X	X	XX	X	X	19
Kireç-Çim.Sıva Boya	XXX	X	X	X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	X	22
Kireç Çim.Alçı Sıva-Yağlı Boya	X	XX	XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXX	XXX	XX	(25)
Seramik Karo	X	X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	X	XXX	(24)
Alçı Levha	XXX	XXX	X	X	X	XXX	XX	XX	X	XX	19
Kağıt Rulo	XXX	XX	XXX	X	XXX	X	XXX	XXX	XX	X	22

(.) Sulu hacimler için uygun kaplama

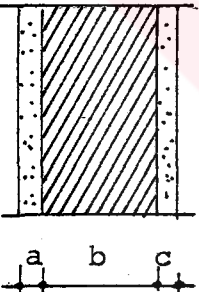
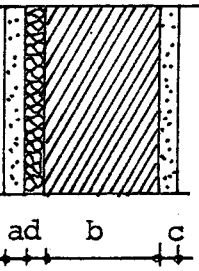
Isı Yalıtımı	Kendini ve dış koplamayı taşıma	Yapım kolaylığı	Deney Birikimi	Servis Ömrü	Su-nem-kimya-sallara dayanım	Zararlı Madde İçermeme	Bulunabilme	Maliyet xλ (küçük)	Toplam Çarpı
ÖZELLİKLER SEÇENEKLER									
Cam yünü Levha	X	X	XXX	XX	X	XXX	XXX	XX	16
Plastik Sert Köp.	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX	X	14
Plastik Y.Köpük	X	X	XX	XX	XX	X	XXX	XX	14
Talaş Levha	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	(24)
Taş Yünü Şilte	X	X	X	XXX	XXX	XXX	X	X	14

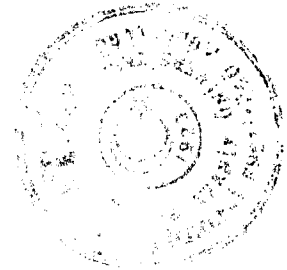


E.7.3. DUVAR SEÇENEKLERİNİN OLUŞTURULMASI

Elemeler sonucu kalan 1 ve 3 nolu bileşen düzenleri için yine elemeler sonucu kalan temel ürün-biçim ilişkisi içindeki seçeneklerle Tablo (E.7) de görülen sekiz adet duvar seçeneği oluşturulmuştur.

Tablo E.8. Duvar Seçenekleri

Bileşen Düzeni	Eleman Seçenek No	Bileşenler (Parça-Temel Ürün ilişkisi içinde)
 a. Dış kaplama b. Gövde c. İç kaplama d. Isı yalıtımı	S1	a. Çimento sıva-akrilik boya (H.Sıva) b. Yatay delikli blok tuğla c. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya
	S2	a. Çimento sıva-akrilik boya (H.sıva) b. Gaz beton blok c. Kireç-çimento-alçı sıva-y.boya
	S3	a. Çimento sıva-akrilik boya (H.Sıva) b. Yatay delikli izolasyonlu b.tuğla c. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya
	S4	a. Mermer mozaik sıva b. yatay delikli blok tuğla c. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya
	S5	a. Mermer mozaik sıva b. Gaz beton blok c. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya
	S6	a. Mermer mozaik sıva b. Yatay delikli izo.blok tuğla c. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya
 ad b c	S7	a. Çimento-sıva-akrilik boya b. Ahşap talaş levha c. Yatay delikli blok tuğla d. Kireç çimento-alçı sıva-yağlı boya
	S8	a. Mermer mozaik sıva b. Ahşap talaş levha c. Yatay delikli blok tuğla d. Kireç-çimento-alçı sıva-yağlı boya



E.8. SEÇENEKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Belirlenen sekiz adet seçeneğin değerlendirilmesi üç aşamada yapılmaktadır. Birinci aşamada ölçütlerin (kriterlerin) önem ağırlıkları belirlenmiş, ikinci aşamada seçeneklerin sahip olduğu özellikler belirlenerek bunların aralıklı ölçekte yararlılık puanlaması yapılmıştır. Üçüncü aşamada seçeneklerin ağırlıklı puanlarının belirlenebilmesi için tüm veriler bir tabloda belirtilmiş ve sonuçta kullanıcı ile değişim değerleri belirlenmiştir.

E.8.1. ÖLÇÜTLERİN AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ

E.5'de belirlenen ölçütlerin zorunlu, koruyucu ve isteğe bağlı olma durumlarına göre ağırlık verilerek aşağıda görüldüğü gibi belirlenmişlerdir.

ÖLÇÜTLER			Önem Ağırlığı Puan- %
KULLANIM DEĞERİ	1	Temizlenebilirlik	2
	2	Doku-renk olanağı	3
	3	Isı direnci	10
	4	Isı biriktirme yeteneği	5
	5	İç yüzey sıcaklığı	5
	6	Ortam sesi direnci	10
	7	Su geçirimsizlik	5
	8	Yoğuşma-hasar riski	5
	9	Deprem dayanımı	10
	10	Yangın dayanımı	10
	11	Servis ömrü	10
	12	Üretim hızı	10
	13	Deney birikimi	5
	14	Diğer ürünlere uyum	10
Toplam			100
DEĞİŞİM DEĞERİ	Yapım Maliyeti		% 70
	Onarım Maliyeti		% 30
	Toplam		% 100



E.8.2. ARALIKLI ÖLÇEKTE YARAR PUANLAMASI

Yarar puanlamasının yapılabilmesi için seçeneklerin beklenen özellikleri ne kadar içerdiklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için Tablo E. 8'deki veriler /1/ kullanılmış ve aşağıdaki kabuller yapılarak hesaplanan seçenek özellikleri Tablo E. 9'da toplu olarak gösterilmiştir.

o Isı ve buhar akımı hesaplarında: $\alpha_i = 8$, $\alpha_d = 25$, $t_2 = 22^\circ\text{C}$

$t_d = -5^\circ\text{C}$, $\psi_i = \% 60$, $\psi_d = \% 80$ alınmıştır.

o Isı depolama yeteneğinin hesabında; $W = g.d.c. \Delta t$ /2/ formülünde $\Delta t = 1^\circ\text{C}$ alınmıştır.

o Ses geçirim kaybı hesabında; $R = 12 + 5,3 \sqrt{G}$ /3/ formülü kullanılmıştır.

o Deprem dayanımı açısından, deprem etkinlik faktörü (σ/Δ) karşılaştırma için yeterli görülmüştür.

Tablo E. 8'den de izlenebileceği gibi oluşturulan duvar seçeneklerinde, duvar kalınlığına bağlı olarak hesaplanan diğer fiziksel özelliklerin karşılaştırılmasındaki değerlendirme hatalarını en aza indirmek amacı ile, piyasada bulunan ürünler içinde kalınlıkları birbirine en yakın olanlar alınmıştır.

/1/ Tablo E. 8'deki fiziksel özellikler, (95), (96), (97) no'lu referanslardan, maliyetler ise ele alınan örneğin şantiyesinden Ekim 1992'de alınmıştır.

/2/ g: Birim hacim ağırlığı (kg/m^3)
d: Duvar kalınlığı (m)
c: Özgül ısı ($\text{Kcal}/\text{kg}^\circ\text{C}$)
 Δt : Sıcaklık farkı

/3/ G: Duvar ağırlığı (Kg/m^2)



Tablo E.8. Veriler: Bileşen Seçeneklerinin Fiziksel Özellikleri ve Maliyetleri

Fiziksel Özellikler/1/ Maliyet	Sembol Birim	SEÇENEKLER							
		Akışap Talaş Levha	Y. Delikli Blok Tuğ.	Gaz Beton Blok	Y. Delikli İzo. Tuğla	Hazır Sıva	Mermer Moz. Sıva	Kırç-Çim. Alçı Sıva	Y. Boya
Boyutlar	m	2x0,025 0,5	0,19x0,135 0,19	0,059x0,15 0,24	0,24x0,145 0,235	-	-	-	-
Kalınlık	d(m)	0,025	0,135	0,15	0,145	0,03	0,03	0,02	-
Isı İletkenlik hesap değeri	λ (KCal/m ² °C)	0,07	0,39	0,17	0,28	1,20	1,20	0,75	-
Isı İletkenlik direnci	d/λ (m ² h ⁰ C/Kcal	0,36	0,35	0,71	0,52	0,025	0,025	0,027	-
Isı İletkenlik katsayısı	K (Kcal/m ² h ⁰ C)	1,82	1,90	1,13	1,44	-	-	-	-
Özgül ısı	C (KCal/Kg ⁰ C)	0,12	0,20	0,22	0,21	-	-	-	-
Isı depolama yeteneği	W (Kcal/m ²)	1,35	30	20	25	-	-	-	-
Birim Hacim Ağırlık	Δ (Kg/m ³)	450	1000	600	800	-	-	-	-
Buhar geçirgenlik direnci	μ	7	4	5	5	30	30	25	-
Basınç Mukavemeti	σ (Kg/cm ²)	18	52	15	150	-	-	-	-
Ağırlık	Kg/m ²	0,46 (Harçsız)	105 (Harçlı)	90 (Harçlı)	122 (Harçlı)	5-60	56-60	30	-
Ağırlık (Sıvalı-Harçlı)	Kg/m ²	-	195	180	212	-	-	-	-
Duvar da kullanım	m ² /adet	1	25	6,66	16	-	-	-	-
Ses geçiririmi kaybı	R _r (dB)		16	37	36	38	-	-	-
Yapım Maliyeti	TL/m ²	22000	46000	70000	59000	65000	44000	17000	40000

/1/ Özellikler (98), (99), (100) no'lu referanslardan alınmıştır.

Tablo E. 9. Duvar Seçeneklerinin Özellik Değerleri

ÖZELLİKLER	SEÇENEKLER	Temiz- lenme	Desen Renk Olanakları	Isl. Direnç d/a	Isl. dirlik- tirme ve teneyir	İç yüzey Sıcaklığı (°C)	Ortam Sesi Direnç R _w	Su geçirir- mezlik	Yolculuk Hesap Riski	Deprem Dayanımı (g/4)	Yangın Dayanımı (dak.)	Service Ömrü	Üretim Hızı	Deney Birlikimi	Isl. İlet- kenlik Katsayısı (K)	Yapım Maliyeti (TL/m ²)	Onarım Maliyeti (TL/m ²)
S1		2	Çok renk tek desen	0.40	30	16	43	Az geçir- genlik var	Çok risk var	47.000	120	5	Düşük	Normal	1,76	168000	47000
S2		2	"	0.76	20	18,9	42	"	Az risk var	25000	180	5	Yüksek	"	0,91	192000	47000
S3		2	"	0,52	25	17,4	45	"	Risk var	187000	120	5	Normal	"	1,36	181000	47000
S4		1	Az renk tek desen	0,40	30	16	43	"	Çok risk var	47000	120	25	Düşük	"	1,78	147000	45000
S5		1	"	0,76	20	18,9	42	"	Az risk var	25000	180	25	Yüksek	"	0,91	171000	45000
S6		1	"	0,52	25	17,4	45	"	Risk var	187000	120	25	Normal	"	1,36	16000	45000
S7		2	Çok renk tek da- desen	0,78	32	18,3	59	"	Çok az risk var	87000	120	5	En düşük	En az	1,05	19000	47000
S8		2	Az renk az desen	0,78	32	18,3	59	"	"	87000	120	25	En düşük	En az	1,05	169000	47000

E.8.2.1.Seçeneklerin Yarar Puanları

Beklenen zellikleri hangi oranda içerdiği hesapla belirlenen veya anolojik olarak bilinen seçeneklerin, bu özelliklere sahip oluş derecelerine göre yarar puanları aralıklı ölçekte 1-5 arasında değişen bağıl değerlere göre aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Temizlenebilirlik /1/	zel Yöntem ile	Temizlik maddesi + Basınçlı su ile	Temizlik maddesi + Su ile	Basınçlı su ile	Su ile
1:					

$$S_1 = S_2 = S_3 = S_7 \quad 3 \text{ Puan}$$

$$S_4 = S_5 = S_6 = S_8 \quad 2 \text{ Puan}$$

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Desen-Renk Olanağı/1/	Tek renk tek desen	Az renk az desen	çok renk tek desen	çok renk az desen	çok renk çok desen
2:					

$$S_1 = S_2 = S_3 = S_7 \quad 3 \text{ Puan}$$

$$S_4 = S_5 = S_6 = S_8 \quad 2 \text{ Puan}$$

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Isı direnci	0,70	0,73	0,76	0,79	0,82 0,85
3: (d/λ)	0,70-0,72	0,73-0,75	0,76-0,78	0,79-0,81	0,82-0,84

$$S_1 = S_4 = 0,40 \quad 0 \text{ Puan}$$

$$S_2 = S_3 = 0,76 \quad 3 \text{ Puan}$$

$$S_5 = S_6 = 0,52 \quad 0 \text{ Puan}$$

$$S_7 = S_8 = 0,78 \quad 3 \text{ Puan}$$

/1/ Tüm seçeneklerde i kaplamalar aynı olduğu için yalnızca dış kaplamalar değerlendirilmiştir.



Yarar Puanı	1	2	3	4	5	
Isı biriktirme yeteneği (W)	20	23	26	29	32	35
	20-22	23-25	26-28	29-31	32-34	

Ö4:

$W_1 = W_4 = 30$	4 Puan
$W_2 = W_5 = 20$	1 Puan
$W_3 = W_6 = 25$	2 Puan
$W_7 = W_8 = 32$	5 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
İç Yüzey Sıcaklığı	15 15.0- 15.9	16 16.0- 16.9	17 17.0- 17.9	18 18.0- 18.9	19 19.0- 19.9
85.					

Ö5:

$t_{i1} = t_{i4} = 16^{\circ}$	2 Puan
$t_{i2} = t_{i5} = 18,9^{\circ}$	4 Puan
$t_{i3} = t_{i6} = 17,4^{\circ}$	3 Puan
$t_{i7} = t_{i8} = 18,3^{\circ}$	4 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5	
Ortam Sesi	30	36	42	48	54	60
Direnci	30-35	36-41	42-47	48-53	54-59	
($R_{min} \geq 30$)						

Ö6:

$R_{r1} = R_{r4} = 43 \text{ dB}$	3 Puan
$R_{r2} = R_{r5} = 42 \text{ dB}$	3 Puan
$R_{r3} = R_{r6} = 45 \text{ dB}$	3 Puan
$R_{r7} = R_{r8} = 59 \text{ dB}$	5 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Su geçirimsizlik	Çok geçirgen	Geçirgen	Orta geçirgen	Az geçirimli	Geçirimsiz

Ö7:

$S_1 = S_2 = S_3 = S_7$	4	$S_4 = S_5 = S_6 = S_8$	3
-------------------------	---	-------------------------	---



Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Yoğuşma- hasar riski	Çok risk	Risk var	Az risk var	Çok az var	Risk yok

Ö8:

Yoğuşma Miktarı

$S_1 = S_4 > S_3 = S_6 > S_2 = S_5 > S_7 = S_8$	S_1, S_4	1 Puan
	S_3, S_6	2 Puan
	S_2, S_5	3 Puan
	S_7, S_8	4 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5	
Deprem dayanımı σ/Δ	20	56	92	128	164	200

Ö9:

$\sigma_1/\Delta_1 = \sigma_4/\Delta_4 = 47.000$	1 Puan	$\sigma_3/\Delta_3 = \sigma_6/\Delta_6 = 187.000$	5 Puan
$\sigma_2/\Delta_2 = \sigma_5/\Delta_5 = 25.000$	1 Puan	$\sigma_7/\Delta_7 = \sigma_8/\Delta_8 = 87.000$	2 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Yangın Daya- nımı /1/ 810	30 1/2 saat	60 1 saat	90 1,5 saat	120 2 saat	150 3 saat
180					

Ö10:

$S_1 = S_3 = S_4 = S_6 = S_7 = S_8$	4 Puan
$S_2 = S_5$	5 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Servis Ömrü Yıl /2/	1 - 5	5-10	10-15	15-20	20-25

Ö11.	$S_1 = S_2 = S_3 = S_7$	2 Puan
	$S_4 = S_5 = S_6 = S_8$	5 Puan

/1/ Tüm seçeneklerde iç kaplamalar aynı olduğu için gövde ürünleri değerlendirilmiştir.

/2/ Yalnız dış kaplama göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır.



Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Üretim hızı (m ² /işçilik)	En düşük	Düşük	Normal	Yüksek	Çok yüksek

Öl2:

1 m² duvar gövdesinde; 25 adet yatay delikli blok tuğla, 16 adet izolasyonlu tuğla ve 6.6 adet gaz beton blok olduğu göz önüne alınmıştır.

$S_1 = S_4$	2 Puan	$S_3 = S_6$	3 Puan
$S_2 = S_5$	4 Puan	$S_7 = S_8$	1 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Deney birimi (uygunlama sıklığı)	En az	Az	Normal	Çok	En Çok

Öl3:

$S_1 = S_2 = S_3 = S_4 = S_5 = S_6$	3 Puan
$S_7 = S_8$	1 Puan

Yarar Puanı	1	2	3	4	5
Diğer ürün- lere uyum	1.80	1.60	1.40	1.20	1.00

K (Kcal/m²h⁰C) /l/

$K_{D1} = K_{D4} = 1.78$	1 Puan
$K_{d2} = K_{D5} = 0,91$	5 Puan
$K_{D3} = K_{D6} = 1,36$	3 Puan
$K_{D7} = K_{D8} = 1,05$	4 Puan

/1/ Seçeneklerin eleman düzeyinde uyumluluğunda ayırıcı bir özellik söz konusu olmadığı için yalnızca bileşen düzeyinde uyumu dikkate alınmıştır. Bunun için de (K_{ort}) açısından K_p 'nin en az olabilmesi için K_D 'nin en fazla olması ölçüt değeri olarak ele alınmıştır.



E.8.3. SEÇENEKLERİN KULLANIM VE DEĞİŞİM DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Seçeneklerin, yarar puanları ve ölçütlerin önem ağırlıkları çarpımları sonucu belirlenen ağırlık puanları ve bunların toplamaları sonucu elde edilen kullanım ve değişim değerleri Tablo E. 10'da toplu olarak verilmiştir. Tablodan da izleneceği gibi S_1 , S_3 , S_4 , S_6 seçenekleri zorunlu ölçüt olan ısı direncinin yönetmelik değerini sağlamadıkları için değerlendirme dışı kalmışlardır.

İzolasyonlu tuğladan oluşan S_3 ve S_6 seçenekleri (98) nolu referansta belirtildiği gibi "İzotuğla Harcı 75 ve "İzo Sıva" kullanıldığı takdirde gerekli ısı direncini sağlamaktadırlar. Günümüzde çok kullanılan izolasyonlu tuğladan oluşan duvar seçeneklerinin oluşturulması ve değerlendirmeye alınması düşünülmüş ancak yapılan piyasa araştırmasında izotuğla harcı-75 ve "İzosıva" TL/m² fiyatları elde edilemediği için değerlendirmeye alınamamışlardır.

E.9. KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİM

Değerlendirme sonucu kalan ve kullanım ile değişim değerleri aşağıda görülen seçenekler karşılaştırıldığında, uygun görülen seçenekler S_5 ve S_8 olmaktadır. Ancak bu seçeneklerin kullanım değerleri arasındaki fark 5 puan olmasına karşın değişim değerleri 1000 TL. gibi çok az bir fark göstermektedir. Bu nedenle en uygun seçenek S_5 olarak görülmektedir.

Seçenekler	Kullanım(yarar) Değeri	Değişim (TL/m ²) Değeri
S_2	320	149.000
S_5	340	133.000
S_7	315	147.000
S_8	335	132.000



Tablo E.10. Değerlendirme Tablosu

ÖLÇÜTLER	ÖNEM AĞIRLIĞI (q)	SEÇENEKLER															
		S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8	
		Y	G	Y	G	Y	G	Y	G	Y	G	Y	G	Y	G	Y	G
Temizlenme	2	3		3	6	3		2		2	4	2		3	6	2	4
Desen-Renk	3	3		3	9	3		2		2	6	2		3	9	2	6
Isı direnci	10	0	0	3	30	0	0	0	0	3	30	0	0	3	30	3	30
Isı biriktirme yeteneği	5	4		1	5	2		4		1	5	2		5	25	5	25
İç yüzey Sıcaklığı	5	2		4	20	3		2		4	20	3		4	20	4	20
Ortam sesi direnci	10	3		3	30	3		3		3	30	3		5	50	5	50
Su geçirimsizlik	5	4		4	20	4		3		3	15	3		4	20	3	15
Yoğuşma riski	5	1		3	15	2		1		1	15	2		4	20	4	20
Deprem etkin.	10	1		1	10	5		1		1	10	5		2	20	2	20
Yangın direnci	10	4		5	50	4		4		5	50	4		4	40	4	40
Servis ömrü	10	2		2	20	2		5		5	50	5		2	20	5	50
Üretim hızı	10	2		4	40	3		2		4	40	3		1	10	1	10
Deney birikimi	5	3		3	15	3		3		3	15	3		1	5	1	5
Isı iletkenlik	10	1		5	50	3		1		5	50	3		4	40	4	40
KULLANIM DEĞERİ	100	α		320	α	α		α		340	α	α		315	α	335	α
Yapım Maliyeti x 1000	0,70	168		192	134,4	181		147		171	119,7	160		190	133	169	118
Onarım Maliyeti	0,30	47		47	14,1	47		45		45	13,5	45		47	14,1	47	14,1
DEĞİŞİM DEĞERİ	100				419						133			147			132

α Isı Dirençleri yönetmelik alt sınırını karşılamadığı için değerlendirme dışında kalmışlardır.



E.10. UYGUNLUK KONTROLU

Bu aşamada seçim işlemi yeniden kontrol edilerek en uygun çözüm olarak görülen duvar -S₅- seçeneğinin ortalama ısı geçirgenlik katsayısının ısı yönetmeliğinde istenen değeri- $K_{max}=1.60$ -sağlayıp sağlamadığı test edilmelidir.

Bunun için pencerenin ısı iletkenlik katsayısının belirlenmesi gerekmektedir. Pencere için aydınlatma tasar ölçütleri (Bkz. Bölüm 3.4.4.) göz önüne alınarak kuzeye bakan ve en fazla ısı kaybı söz konusu olan (mekan derinliği ve pencere boyutu en büyük olan hacim için) dış duvarda açılacak boşluk oranı, pencere tipi, cam türü tayin edilir ve pencerenin ısı iletkenlik katsayısı ile duvarın ortalama ısı iletkenlik katsayısı yönetmelik değerini sağlayacak şekilde belirlenir. Bu aşamada gerekli olabilecek tüm bilgiler (abak ve formüller) bölüm 5.3.2.1. de verilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Nihal ARIÖĞLU, 5.7.1949'da Ağrı'da doğdu. İlköğrenimini 1960'da Hekimoğlu Ali Paşa İlkokulu'nda, Orta öğrenimini 1965'te Bakırköy Kız Enstitüsü'nde, Lise öğrenimini 1968'de Bakırköy Lisesi'nde, Yüksek öğrenimini 1975'de, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi'nde tamamladı.

1969-1977 yılları arasında çeşitli mimari bürolarda çalıştı. 1977 yılında İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yapı Elemanları ve Malzeme Kürsüsüne teknik eleman olarak girdi. Halen Yapı Malzemesi Biriminde Y. Mimar kadrosunda çalışmaktadır.

Yayınları: "Termal Konfor", (MMLS II. YY. Çalışması), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Bina Bilgisi Kürsüsü, İstanbul, 1977.

"Kalender Orduevi Taşıyıcı ve Koruyucu Sistem Analiz Raporu", (MMLS III. YY. çalışması), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yapı Elemanları ve Malzeme Kürsüsü, İstanbul, 1978.

"Yapıda Bir Malzeme Seçim Yönteminin Uygulama Olanaklarının Araştırılması", (MMLS Tezi), İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1979.

"Orta Büyüklükteki Bürolarda Yapı Ürünlerinin ve İlgili Kataloğlarının Depolanması", (Doktora Hazırlık Çalışması), Y.Ü. Yapı Elemanları ve Malzemeleri Kürsüsü, İstanbul, 1986.

"Yapı Ürünlerinin Seçimi ve Ürün Seçiminde Kullanılabilecek Bazı Yöntemler", Restorasyon ve Malzeme Seçimi Sempozyumu, Yapı Endüstri Merkezi, İstanbul, 1991.

"Ülkemizde Yapı Ürünlerinin Enformasyon Sorunu ve Ürün Enformasyonunda Kullanılabilecek Bazı Sistemler, İnşaat Malzemeleri ve Uygulamaları Dergisi, Sayı 53, İstanbul, 1992.