

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YAPI ELEMANLARINDA İÇ MEKAN KAPLAMALARI ÖZELİNDE
BİLEŞEN KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİM SİSTEMİ ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Eren BOHUR

Anabilim Dalı: Mimarlık

Programı: Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi

MAYIS 2005

**YAPI ELEMANLARINDA İÇ MEKAN KAPLAMALARI ÖZELİNDE
BİLEŞEN KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİM SİSTEMİ ÖNERİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Eren BOHUR
502011128**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 09 Mayıs 2005

Tezin Savunulduğu Tarih : 02 Haziran 2005

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Murat AYGÜN

Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Alaattin KANOĞLU (İ.T.Ü.)

Doç.Dr. Özlem ER (İ.T.Ü.)

MAYIS 2005

ÖNSÖZ

Yapı ürünlerinin birbirleri ile kıyaslanması ve performansı ile ilgili konulara yönelmemi sağlayan ve yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Murat Aygün'e, çalışmalarım sırasında yardımını sürekli yanımda hissettiğim kardeşim Eda Bohur'a ve arkadaşım Makine Mühendisi Onur Görür'e ve manevi desteğini her zaman yanımda hissettiğim babama ve anneme teşekkür ederim.

Mayıs, 2005

Eren Bohur

Anneme...

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	ii
KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Problemin Tanımı	2
1.2 Çalışmanın Amacı	3
1.3 Çalışmanın Kapsam ve Sınırları	3
1.4 Çalışmada İzlenen Yöntem	4
1.5 Mevcut Çalışmalar	4
2. PERFORMANS, ENFORMASYON KAVRAMI VE ENFORMASYON SİSTEMİ	6
2.1 Mimaride Performans Yaklaşımı	6
2.1.1 Performans Gereksinimlerinin Belirlenmesi	7
2.1.2 Performans Kriterlerinin Belirlenmesi	9
2.1.3 Performans Değerlendirmesi	10
2.2 Enformasyon Sisteminin İncelenmesi	11
2.2.1 Enformasyon ve Veri	11
2.2.2 Sistem	12
2.2.3 Enformasyon Sistemi	15
2.2.4 Enformasyon Sisteminin Kavramsal ve Nesnel Boyutu	20
2.2.4.1 Enformasyon Sisteminin Kavramsal Boyutu	20
2.2.4.2 Enformasyon Sistemlerinin Nesnel Boyutu	22
2.2.5 Yapı Ürünleri Enformasyon Sistemleri	22
3. İÇ MEKANDA KULLANILABİLECEK KAPLAMALAR	25
3.1 İç Mekan Kaplamalarının Sınıflandırılması	25
3.1.1 Ahşap ve Kaplamaları	27
3.1.2 Alçı ve Kaplamaları	32
3.1.3 Boya, Kağıt ve Kaplamaları	34
3.1.4 Cam ve Kaplamaları	35
3.1.5 Halı ve Kaplamaları	37

3.1.6	Kauçuk ve Kaplamaları	38
3.1.7	Mantar ve Kaplamaları	39
3.1.8	Metal ve Kaplamaları	40
3.1.9	Plastik (Polimer) ve Kaplamaları	42
3.1.10	Seramik ve Kaplamaları	45
3.1.11	Şap ve Kaplamaları	51
3.1.12	Taş ve Kaplamaları	53
3.1.12.1	Doğal Taş Kaplamalar	53
3.1.12.2	Yapay Taş Kaplamalar	56
4.	İÇ MEKAN KAPLAMALARI SEÇİMİNDE KULLANILABİLECEK PERFORMANS KRİTERLERİ	58
4.1	Performans Kriterlerinin Sınıflandırılması	59
4.1.1	Ses İle İlgili Özellikler	59
4.1.2	Isı İle İlgili Özellikler	61
4.1.3	Elektrikle İlgili Özellikler	62
4.1.4	Su ve Nem İle İlgili Özellikler	63
4.1.5	Mekanik Özellikler	64
4.1.6	Yangınla İlgili Özellikler	69
4.1.7	Fizyolojik Özellikler	70
4.1.8	Eylemlerle İlgili Özellikler	74
4.1.9	Yapıma – Uygulamaya İlişkin Özellikler	74
4.1.10	Kullanıcıya Bağlı Görsel Özellikler	75
4.1.11	Maliyet İle İlgili Özellikler	76
5.	İÇ MEKAN KAPLAMALARINDA KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİME YÖNELİK SİSTEM ÖNERİSİ	77
5.1	Performans Değerlendirmesi	79
5.1.1	Performans Değerlendirme Yöntemleri	79
5.1.2	Ürünler – Kriterler – Gereksinimler	80
5.1.3	Ürünlerin Seçimi İçin Kriterlerin Değerlendirilmesi	80
5.1.3.1	Seçeneklerin Ölçülmesi (Kriterin Ölçülen Gerçek Değerinin Bulunması)	81
5.1.3.2	Seçeneklerin Tek Ölçekte Değerlendirilmesi	81
5.1.3.3	Kriterlerin Önemlilik Dereceleri (Ağırlık Kat Sayısı) ve Minimum Performans (Yarar) Puanı	86
5.1.3.4	Farklı Kriterlerin Değerlerinin Toplanması	87
5.1.4	Karşılaştırma ve Seçim	87
5.2	Sistemi Oluşturan Elemanlar	88
5.2.1	Yöneticinin Tanımlaması Gereken Alanlar	89

5.2.1.1	Kaplamalara İlişkin Tabloların Alanları	89
5.2.1.2	Kriterlere İlişkin Tabloların Alanları	90
5.2.1.3	Kaplamalar İle Kriterlerin Eşleştiği Tabloların Alanları:	92
5.2.1.4	Diğer Alanlar	93
5.2.2	Kullanıcının Tanımlaması Gereken Alanlar	93
5.3	Sisteminin İşleyiş Yöntemi	95
5.3.1	Yöneticinin Sisteme Veri Girişi	97
5.3.1.1	Kaplamaların ve Kriterlerin Sisteme Tanımlanması	97
5.3.1.2	Kaplama – Kriter Eşleşmelerinin Sisteme Tanımlanması	97
5.3.1.3	Diğer Verilerin Sisteme Tanımlanması	98
5.3.2	Kullanıcının İsteddiği Tabloların Sistem Tarafından Oluşturulması	99
5.3.2.1	Kullanıcının Tanımlaması Gereken Veriler	99
5.3.2.2	Karşılaştırma – Değerlendirme Tablolarının Oluşturulması	100
5.4	Sistemin Sağladığı Avantajları ve Kapsam Alanı	103
5.4.1	Sistemin Sağladığı Avantajlar	103
5.4.2	Sistemin Kapsam Alanı	105
5.5	Sistemin Uygulamasının Bir Örnek Üzerinde Anlatımı	107
5.5.1	Veritabanının Oluşturulması	110
5.5.2	Karşılaştırma Tablolarının Oluşturulması	114
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	120
	KAYNAKLAR	124
	EKLER	126
	ÖZGEÇMİŞ	127

KISALTMALAR

O.P.	: Kaplamanın ağırlıklı ortalama puanı
S.S.	: Standart Sapma
K.S.	: Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına oranı
A.K.S.	: Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına kriter ağırlıklarına göre oranı

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1: Dışsal etmenler – İçsel etmenler ilişkisi [10].....	9
Tablo 3.1: İç mekan Kaplamaları	26
Tablo 3.2: Seramik çeşitleri	46
Tablo 4.1: Performans Kriteri Olabilecek Özellikler	59
Tablo 5.1: Ölçek Tiplerinin Özellikleri [31]	86

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: Performans Analizi ve Performans Kriterlerinin Saptanması	7
Şekil 2.2: Veri ve Enformasyon İlişkisi.....	12
Şekil 2.3: Sistemin Temel Unsurları.....	13
Şekil 2.4: Sistemler, Alt Sistemler ve İlişkileri	14
Şekil 2.5: Sistemin Geri Besleme ve Kontrol Unsurları.....	14
Şekil 2.6: Enformasyon Sistemleri İşleyiş Şeması [14]	16
Şekil 5.1: Aralıklı Ölçekte Puan Aralığı.....	82
Şekil 5.2: Performans Puanı – Ölçülen Gerçek Değer Bağıntısı Örnekleri.....	83
Şekil 5.3: Ölçülen Gerçek Değer – Performans Puanı Bağıntısında Puan Aralığı ve Ölçü Aralığının Gösterimi	84
Şekil 5.4: Tabloların Alanları	94
Şekil 5.5: Karşılaştırma Tablolarına Ulaşma Şeması	96
Şekil 5.6: Bilgisayar Programı Uygulama Şeması	108
Şekil 5.7: Bilgisayar Programı Veritabanı Şeması	109
Şekil 5.8: Bilgisayar Programı Veritabanı İlişkileri	109
Şekil 5.9: Kriter Tanımlama Ekran Görüntüsü.....	110
Şekil 5.10: Kriter Ölçü Aralığı Tanımlama Ekran Görüntüsü.....	111
Şekil 5.11: Kaplama Tanımlama Ekran Görüntüsü.....	112
Şekil 5.12: Kaplama – Kriter eşleştirme Ana Penceresi Ekran Görüntüsü	113
Şekil 5.13: Kaplama – Kriter eşleştirme Ekran Görüntüsü	113
Şekil 5.14: Rapor Penceresi Kaplama Sekmesi Ekran Görüntüsü	114
Şekil 5.15: Rapor Penceresi Kriter Sekmesi Ekran Görüntüsü	115
Şekil 5.16: “Rapor” Penceresi “Ağırlık & Min. Puan” Sekmesi Ekran Görüntüsü	116
Şekil 5.17: Karşılaştırma Raporunun Birinci Sayfası Ekran Görüntüsü	117
Şekil 5.18: Karşılaştırma Raporunun İkinci Sayfası Ekran Görüntüsü	118
Şekil 5.19: Karşılaştırma Raporunun Üçüncü Sayfası Ekran Görüntüsü	118
Şekil 5.20: Filtrelenmiş Karşılaştırma Raporunun Birinci Sayfası Ekran Görüntüsü.....	119

YAPI ELEMANLARINDA İÇ MEKAN KAPLAMALARI ÖZELİNDE BİLEŞEN KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİM SİSTEMİ ÖNERİSİ

ÖZET

Teknolojideki hızlı ilerleme ve yapı teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak yapılarda kullanılan ürünlerin çeşitlilikleri hızla artmakta, yeni ihtiyaçlar belirlenmekte ve bu ihtiyaçları karşılamak için yeni ürünler üretilmektedir. Ürün çeşitliliğindeki ve ürün beklentilerindeki artış ürün seçimini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden doğru seçimlerin yapılabilmesi için çeşitli tekniklere ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen seçim sorununu çözmeye yardımcı olabilecek bir yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır. Yöntem yardımıyla ortaya konan sistemin bilgisayar destekli bir modele dönüştürülerek somutlaştırılması hedeflenmiştir. İç mekan kaplamaları özelinde hazırlanan bu yöntemle bileşenlerin karşılaştırma ve seçimine yardımcı olmak hedeflenmektedir. Kaplamalar bir mekanda en önemli yüzey bitirici malzemelerdendir. İnsanlar kaplamalarla birebir ilişki içindedirler. Kullanıcı – yapı malzemesi etkileşiminin en fazla olduğu yapı ürünlerinden biri kaplamalardır. Bu noktada birçok seçenek içinden uygun kaplamanın seçilmesi önemli bir karar süreci olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma bu noktadan hareketle hazırlanmıştır.

Birinci bölümde problem tanımlanarak çalışmanın amacı, kapsamı, sınırları ve yöntemi anlatılmıştır.

İkinci bölümde önce performans, performans yaklaşımı, daha sonra enformasyon, sistem ve enformasyon sistemi kavramları anlatılmıştır. Bu kavramlar çerçevesine performans gereksinimlerine, kriterlerine ve performans değerlendirmesine yapı ürünleri çerçevesinde değinilmiştir. Daha sonra enformasyon, veri ile bu kavramların ilişkisi, sistem ve enformasyon sistemleri anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde sınıflandırma sistemlerine değinildikten sonra iç mekan duvar, döşeme ve tavanında kullanılabilecek kaplamalar belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır. Daha sonra belirlenen kaplamalara ilişkin bilgiler sınırlı bir ayrıntıya kadar verilmiştir.

Dördüncü bölümde iç mekan kaplamaları seçiminde kullanılabilecek kriterler mevcut çalışmalar doğrultusunda belirlenerek sınıflandırılmıştır. Daha sonra belirlenen kriterlere ilişkin bilgiler sınırlı bir ayrıntıya kadar verilmiştir.

Beşinci bölümde, iç mekan kaplamaları özelinde seçim sorununun çözülmesi amaçlanarak, seçime yardımcı olacak şekilde karşılaştırmaya yönelik bir sistem geliştirilmiştir. Öncelikle performans değerlendirme yöntemleri irdelenerek ürün – kriter bağıntıları kurulmaya çalışılmış; daha sonra kriter değerleri birbiriyle

mukayese edilebilir ortak bir ölçeğe çevrilerek ve önemlilik dereceleri hesaba katılarak ürünün toplam performansının bulunması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda bir sistem oluşturulmuştur. Sistemin veri alanları ve işleyişi anlatıldıktan sonra örnekler verilerek konunun anlaşılması ve uygulamasının görülmesi sağlanmıştır. Verilen örnek üçüncü, dördüncü ve beşinci bölümlerdeki bilgilerden yararlanılarak hazırlanmıştır. Geliştirilen bilgisayar programı yardımıyla sistem nesnel boyuta taşınmış ve uygulaması denenmiştir. Örnekler verilirken bilgisayar programının kullanımı anlatılmaya çalışılmıştır. Beşinci bölüm, önerilen sistemin faydalarının ve kabullerinin anlatılmasını da içermektedir.

Sonuç bölümünde çalışma genel olarak değerlendirildikten sonra çalışmanın gerekliliğine ve faydalarına değinilmiş ve ileriki aşamalarda çalışmanın ne şekilde geliştirilebileceği anlatılmıştır. Son olarak çalışmanın eksik kalan noktalarından bahsedilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

SYSTEM PROPOSAL FOR COMPARISON AND SELECTION OF COMPONENTS IN BUILDING ELEMENTS WITH REFERENCE TO INTERNAL FINISHES

SUMMARY

In parallel to rapid technological progress in general and the developments in building technology, the multiplicity of the products used in buildings is swiftly increasing, new needs are being set and new products are being manufactured in order to meet these needs. The rise in product multiplicity and in expectations regarding products makes the choosing a product difficult. Thus, there has been a need for various techniques and systems in order to be able to make adequate choices.

In this study, it is attempted to develop a system which could help resolve the selection problem mentioned above. This method, which has been concocted particularly for inner dwelling coverings, aims at helping to choose these components.

People spend most of their lives in buildings. Consequently it is important to provide proper conditions in inner dwellings. In this process, floor, wall and ceiling coverings constitute the most prominent surface finishing materials. People have direct connection with coverings. The covering is one of the building products within which the user-building interaction is seen in the highest manner. At this point, the choosing of the suitable covering from within lots of alternatives represents a significant decision making process. This study was prepared in the view of this point.

In the first section, the problem was defined and the aim, significance, scope, limitations and method of the study were described.

In the second section, the concepts including performance, performance criteria, information, system and information system were depicted. In the framework of these concepts, the performance requirements, criteria and performance assessment were mentioned briefly in the scope of building products. Later on, the matters like information, datum and the connection between these two concepts, system and information systems were told. It was referred what performances and criteria could be expected from buildings.

In the third section, firstly the classification systems were mentioned and then, the coverings which can be used in the walls, floorings and ceilings of inner dwelling were classified according to the component type. Later on, the information about the concerned coverings was given to a limited detail.

In the fourth section, the criteria that can be used when choosing inner dwelling coverings were set and classified with regard to the existing studies. Afterwards the information about the set criteria was presented in a limited detail.

In the fifth section, a system of which purpose is mainly to be helpful in the process of making choices of inner dwelling coverings in particular and which is in the direction of comparison was developed. Firstly, the product-criterion connections were made by examining the performance assessment methods and then, it was aimed to find total performance of the product by converting the criteria values into a common comparable scale and by considering the significance degrees of the criteria. In this manner, a system was developed. After the domains and operation of the system was explained, some examples were given to make the method clear and make the implementation to be seen. The given example is prepared by benefiting from the information in the 3rd, 4th and 5th sections. The system is explained and the implementation of it was experimented with the help of the computer program developed for this purpose. The execution of the computer program was aimed to be explained with sample cases. The fifth section also includes the description of benefits and advantages of the offered system.

In the conclusion section, after the study was evaluated in general, the benefits and the advantages of the study were indicated and it was explained how the study can be improved in future stages. Finally, the missing points of the study were mentioned and some general suggestions were given.

1. GİRİŞ

Yapılar, yapıyı oluşturan malzemelerin bileşenleri, bileşenlerin elemanları ve elemanların hacmi oluşturmasıyla meydana gelir. Hayaldeki tasarımın gerçek bir yapıya dönüşebilmesi ancak onu oluşturacak bileşenlerin bir şekilde bütünleşmesiyle mümkündür. Bu durumda bir tasarımın gerçekleşmesi onu oluşturacak olan malzemelerle sınırlı olsa da, bu malzemelerin oluşturabilecekleri çok sayıda kombinasyon tasarım seçeneklerini artırır. Yapılarda kullanılan ürünler, eski zamanlarda çok alternatifin olmaması nedeni ile mimarlar tarafından tanınan, özellikleri bilinen ve tecrübe yardımı ile doğru olanın seçilebilmesinin mümkün olduğu çok karmaşık olmayan bir yapıya sahiptiler. Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile çok çeşitli ürünler ortaya çıkmıştır. Teknolojideki hızlı gelişme her sektörde olduğu gibi yapı sektöründeki alternatiflerin de çok hızlı bir şekilde artmasını sağlamaktadır. Mimar, piyasadaki yeni ürünü tanıyamadan ve tecrübe sahibi olmadan piyasaya farklı ve yeni ürünler girmektedir. Yeni alternatifler, birçok yeni kombinasyon doğurmakta; bu da seçim için çok sayıda seçenek anlamına gelmektedir. Bu hızlı gidiş ve yeni ürünler, standartları ve beklentileri de arttırmaktadır.

Günümüzde çok sayıda ürün ve bunlardan beklediğimiz birçok özellik vardır. Bunların sayısı ve beklenti düzeyleri de hızla artmaya devam etmektedir. Bu durum tasarım açısından özgürlükleri arttırmış olsa da, yapı ürünlerinin çokluğu doğru olanının seçilebilmesini zorlaştırmaktadır. Malzemelerin her birini özellikleri ile birlikte akılda tutmak ve dahası bu özelliklerden ihtiyaç duyulanları optimum bir şekilde bir araya getirebilmek; akıldan, pratik bir şekilde yapılabilecek bir iş olmaktan çıkmıştır. Çağımızın getirdiği bu değişim mimarların bu konudaki sorumluluklarını da değiştirmiştir. Bu durum mimarların kullanıcı ihtiyaçlarına daha duyarlı bir hale gelmesini sağlamıştır. Günümüzde seçenekleri karşılaştırmak ve değerlendirmeleri yapmak zorunda olan mimarlar ihtiyaç duydukları ürün bilgilerine

ulaşmakta zorluk çekmekte, bilgi yığınları arasında boğulmaktadırlar. Bu durum doğru bir seçim yapmayı zorlaştırmakta ve zaman kaybına sebep olmaktadır.

Daha doğru bir seçimin yapılabilmesi çeşitli yöntemlerin, tekniklerin geliştirilmesi ve enformatik bir sistemin oluşturulması ile sağlanır. Bu yöntemler mimarın seçim sorununa yardımcı olmaktadır. Bu aşamada mimarın istediğı verilere kolayca ulaşması da önemli bir süreçtir. Geliştirilen sistematik yaklaşımların; verileri mimarın istediğı şekilde bir araya getirmesi, mimara yol göstermesi ve seçim yaparken değerlendirmeye yardımcı olması önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin performanslarını ölçmeye ve değerlendirmeye yönelik çeşitli teknikler vardır. Bu teknikler bazen çok karmaşık yapılara sahiptirler. Bazen de gerekli veri tabanlarının mimarların elinin altında olmaması ya da bazı verilerin eksik olması değerlendirme ve seçim yapmaya yardımcı sistemlerinin kullanılmasında problemler yaşanmasına sebep olmaktadır. Bu teknikler bir araya getirilerek tasarımcının hızlı ve kolay kullanacağı, yapı ürünlerinin seçimini kolaylaştırıcı bir sistem sunulabilir. Ancak böyle bir sistemin çok karmaşık bir yapıya sahip olmaması, güçlü ve güncellenebilir bir veritabanına sahip olması, eksik veriler olduğunda da çalışabilmesi ve en önemlisi sürekli değışim ve gelişim halinde olan yeni malzeme alternatiflerini ve bunların getirebilecekleri yeni özellikleri bünyesine kabul edebilecek esnek bir yapıya sahip olması gerekir. Bunun sağlanması bilgisayar ortamında esnekleştirilmiş değerlendirme ve seçim yapmaya yönelik sistemlerle mümkün olabilir. Bu çalışmada yukarıda anlatılan çerçevede önerilen sistem, mimarın değerlendirmesine yardımcı olacak şekilde tasarlanmış ve mimarın hiçbir özgürlüğünü elinden almayan sadece yapmak istediklerini kolaylaştıran bir sistemdir. İletişim, işbirliğı, eşgüdüm bu süreçte rol oynayan önemli faktörlerdir. Daha farklı bakış açıları ya da farklı değerlendirme teknikleri ile daha farklı değerlendirme sonuçlarının olabileceğı de unutulmamalı ve bu farklılıkların da değerlendirmeyi zenginleştireceğı düşünölmelidir.

1.1 Problemin Tanımı

Teknolojinin etkisi ile ürün çeşidinin hızla artması, değışen kullanıcı gereksinimleri ve çevresel etmenler doğrultusunda üründen beklenen özelliklerin fazlalaşması, mimarın uygun olan yapı ürününü seçmesini zorlaştırmaktadır. Bu gelişmeler

paralel olarak mimar hem bilgi yığını içinde boğulmakta hem de yeterli değerlendirmeyi yapamamaktadır. Her ürünün özelliklerinin akılda tutulması, hepsi hakkında detaylı bilgiye sahip olunması ve ürünler arasından en uygun olanının akıldan seçilmesi mümkün değildir.

1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada problemin çözümüne yardımcı olmak için mimara yapı ürünü seçiminde yardımcı olacak bir sistem geliştirilmeye çalışılmaktadır. Geliştirilen sistem iç mekan kaplamalarının seçim sorununa yardımcı olmayı hedeflemektedir. Amaç mimarın yapı ürünlerini karşılaştırma ve seçim sorununu iç mekan kaplamaları özelinde çözmesine yardımcı olmaktır.

Bu sayede mimarın daha kolay ve hızlı bir şekilde uygun ürünü seçeceğini varsayılmaktadır.

1.3 Çalışmanın Kapsam ve Sınırları

Yapı elemanlarında bileşenlerin karşılaştırılması ve seçiminin yapılması amacıyla ortaya konan sistem iç mekan kaplamaları özelinde hazırlanmıştır. Bu yüzden bileşenlerin ve bunlara ilişkin kriterlerin seçimi iç mekan kaplamaları doğrultusunda yapılmıştır.

Tez kapsamında önerilen sistem yeni kaplama, kriter ve bunlara ilişkin bilgilerin eklenebileceği esnek bir yapıya sahiptir. Bu veriler zaman içinde değişecek ve artacaktır. Bu çalışmada kaplamalar, kriterler ve ilişkili bilgiler çokluklarından dolayı belirli bir ayrıntıya kadar verilmiştir. Hem kapsamı hem de içerikleri sınırlıdır.

Bileşenlerin çeşitli kombinasyonlarla bir araya gelerek oluşturdukları eleman, hacim ve bina performans değerlerinin karşılaştırılması tez kapsamı dışındadır. Önerilen sistem tanımlanmış bileşenlerin istenen kriterler doğrultusunda kıyaslanmasına yardımcı olmaktadır. Sistem daha yüksek bir performansa sahip yeni bir malzeme oluşturmaya yardımcı olmaz, olanlar arasında karşılaştırma yaparak seçimin yapılmasına yardımcı olur.

Karşılaştırma ve seçime yönelik bir sistem kurulabilmesi için kriterler ve seçeneklerin tanınması ve birbirleri ile ilişkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu araştırmalar doğrultusunda ortaya bir sistem konulabilmiştir. Ancak sistemin kusursuz çalışabilmesi için sistemin veritabanının doğru ve eksiksiz şekilde oluşturulması sistem yöneticisine (uzman) bırakılarak tez kapsamı dışında bırakılmıştır.

1.4 Çalışmada İzlenen Yöntem

Öncelikle yapı ürünleri seçim sorunu ortaya konarak problem tanımlanmış ve bu doğrultuda çalışmanın amacı belirlenmiştir.

Karşılaştırma ve seçime yardımcı olacak çeşitli yöntemler, yaklaşımlar ve kavramlar araştırılmıştır. Bunlar performans yaklaşımı, performans değerlendirme yöntemleri ve ilgili bağıntılar şeklindedir. Daha sonra bunlar kaplama özelinde ve bileşen düzeyinde karşılaştırma ve seçim yapılacak şekilde düzenlenmiştir. Bu aşamadan önce doğru bir sistem oluşturulabilmesi için sistemin öğelerinin kavranması ve tanınması gerekmektedir. Bunun için iç mekan kaplamaları ve bunlardan beklenen özellikler ortaya konmuştur. Bunun dışında karşılaştırma sırasında kullanılacak olan kaplama ve kriterlerin çokluğu nedeniyle veriler arasında kaybolmamak ve koordinasyonun sağlanması için enformasyon, sınıflandırma v.b. sistemler incelenmiştir. Önerilen sistem bilgisayar ortamında çalıştığı için bu konuyla ilgili yazılım ve donanım araştırmaları yapılmıştır. Sistemin uygulanabilir hale gelmesi için bilgisayar programı geliştirilmiş ve böylelikle öneri nesnel boyuta taşınmıştır. Geliştirilen yöntemin uygulanabilirliğinin ortaya konması ve daha net anlaşılmasının sağlanması için bilgisayar uygulaması örnekler üzerinden anlatılmıştır.

1.5 Mevcut Çalışmalar

Yapılarda ürün seçimi yıllardır çok önem taşıyan bir sorun olarak tasarımcıların karşısına çıkmaktadır. Bu sorunun çözümüne yönelik olarak çok çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu çeşitli teknik ve yöntemler teorik ya da pratik düzeylerde geliştirilmiş ve uygulamaya geçirilmeye çalışılmıştır. Çalışmalarda amaçlanan ürün seçim sorununun çözümü olsa da soruna farklı yaklaşımlar birbirlerinden farklı

alışmaları ortaya koyabilmektedir. Bu alışmalar, seçim sürecinde birimler arası entegrasyonun sağlanmasından, ürünlerin performanslarının değerlendirilmesi sırasında ürün performansının farklı evrelerde değişken performans değerlerine sahip olması durumuna kadar çok çeşitli yaklaşımlar çerçevesinde farklılaşabilmektedir. Bu yaklaşımlar üretim, seçim, uygulama, kullanma ve değiştirme aşamalarında birbirinden farklılık göstermektedir Ayrıca malzeme, bileşen, eleman, hacim ya da bina düzeyinde çeşitlenerek farklı değerlendirmeler yapabilmektedirler. Çalışmada yararlanılan gereksinim ve özelliklere dayalı yaklaşım ve yöntemlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Fischmeister – Larsson Yöntemi [1]
- Hillborg Yöntemi [2]
- Hill Yöntemi [3]
- Pettersson Yöntemi [4]
- Sentler Yöntemi [5]
- Performans Analizi (Black Christensen Yöntemi) [6]
- Baehre Tekniği [7]
- Değer Analizi [6], v.b.

Bunlar dışında birçok değerlendirme tekniğinin yanı sıra, ölçek tiplerine göre farklılaşan değerlendirme teknikleri ya da maliyet üzerine odaklanmış maliyet – yarar – performans yaklaşımları mevcuttur.

2. PERFORMANS, ENFORMASYON KAVRAMI VE ENFORMASYON SİSTEMİ

2.1 Mimaride Performans Yaklaşımı

PJ. Eberhard'e göre performans kavramı; içinde malzeme, bileşen veya sistemin istenen özelliklerinin yer aldığı, sonuçta başarıyı sağlamada kullanılan özel bir araç olarak göz önünde tutulmadan, kullanıcının belli gereksinmelerini karşılamak üzere düzenlenmiş bir iskelet veya işlemler dizisidir. Burada, bir nesne veya olgunun nasıl olacağı değil, çözüm içinde nasıl davranması gerektiği veya işlevini nasıl yerine getireceği önemlidir [8].

T. Sneck'e göre malzeme performansı, yapıdaki son durum özelliklerine bağlı davranıştır. Performans kavramı, belli malzeme, yapı ürünü veya sisteme bağlı olarak görülmektedir. Buna göre hem işlevsel elemanların performansını etkileyen etmenler hem de malzemenin iç özellikleri bilinmelidir [9].

Performans kavramı genel kullanıcı ihtiyaçlarını karşılamak için elde edilen kriterleri kullanarak, dış etkileri ve iç ilişkileri göz önünde tutarak bir ürünü belirleme ve değerlendirme imkanı sağlamaktır.

Mimaride performans kavramı mimardan üreticiye, üreticiden yükleniciye kadar teknik yardım sağlar. Günümüzde hem yapı bileşeni hem de tüm bina bazında performans yaklaşımı dikkate alınmaktadır. Performans yaklaşımını çeşitli şekillerde kullanmak mümkündür:

- Tasarım ya da yapım aşamasında,
- Yapı malzemelerinin gelişimi veya pazarlanmasında,
- Standartlaşmada,
- İhale bedelinin düzenlenmesinde,
- Ürünle ilgili bilgi sağlamada,

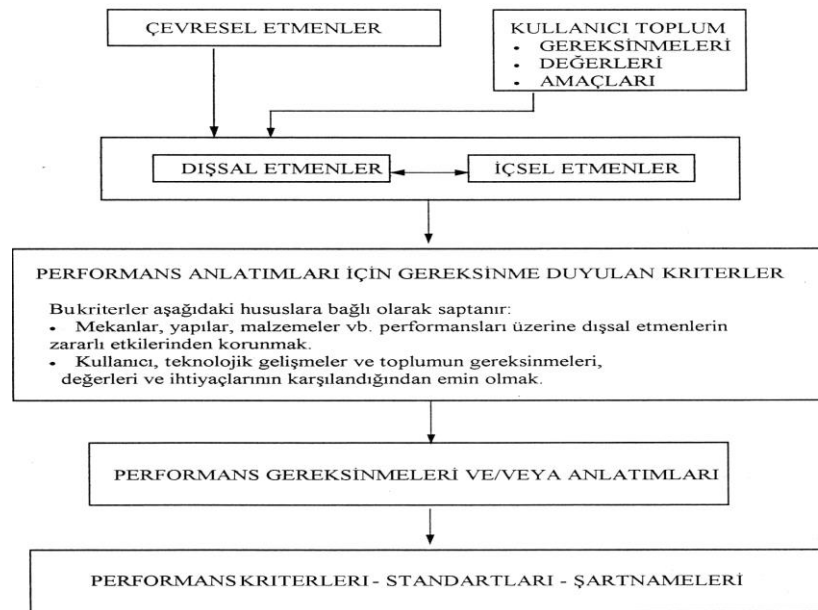
- Karar vermede,
- Yapımda endüstrileşmeyi sağlamada,
- İnsan – çevre ilişkisinin iyileştirilmesinde,
- Tasarıma yol göstermede,
- Yapının kalitesi kontrol edilirken denetim veya onay aşamasında kullanılabilir.

Kavramın başarılı şekilde kullanılabilmesi için ihtiyaçların bilinmesi gerekir. Bunlar ilk olarak kullanıcı ihtiyaçları olabilir. İkinci olarak bu ihtiyaçları karşılamada kullanılacak binanın ya da elemanın içeriğini ve özelliklerini bilmek gerekir. Üçüncü olarak da uygun değerlendirme yöntemlerini kullanmak gereklidir.

2.1.1 Performans Gereksinimlerinin Belirlenmesi

Performans gereksinimlerinin belirlenmesi, kullanılacak ürün veya kullanım sürecini etkileyen tüm faktörlerin ortaya konmasıyla mümkündür. Bunlar içsel, dışsal etmenler ve malzeme özellikleridir.

Ürünlere ilişkin performans analizlerinde önce içsel strüktüre etki yapan dışsal etmenler tanımlanır, sınıflandırılır; buna ilişkin gereksinimler ile hedefler saptanarak değerlendirilir ve ürünün işlevine bağlı içsel etmenlerle ilişkisi kurulur (Bkz. Şekil 2.1) [10].



Şekil 2.1: Performans Analizi ve Performans Kriterlerinin Saptanması

Dışsal etmenler, kullanıcının gereksinimlerinin temelini oluşturmakla birlikte, toplumun diğer sistemleri, teknoloji, ekonomi, yasa, v.b. dışsal etmenler arasında yer alır. Bazı dış etkenler önemli yeni etkenlerin ortaya çıkmasına sebep olabilir. Örneğin, bir ürünün kalıcılık gereksinmesi beraberinde değiştirilebilirliğini de getirebilir. Sonuçta, dışsal etmenler göz önünde tutularak kullanıcı gereksinimleri, yapıdan beklenen performans gereksinimlerine dönüştürülmelidir. Bu yaklaşımla, bir yapının göstermesi beklenen fiziksel özellikleri ile yapının temel işlevleri ilişkileri kurulmuş olmaktadır.

Tüm yapı ürünü düzeylerine uygulanabilecek dışsal etmen – içsel etmen ilişkilerini kurabilecek tek bir matrisin düzenlenmesinin olanaksızlığı bilinmektedir. Böyle bir matris gerçekleştirilse bile, ürün düzeylerine göre birçok dışsal etmenin birçok içsel etmenle ilişkisi olmayacağından, matriste kullanılmayan büyük boşluklar olacaktır. Bu nedenle ürünlerin, her düzeyde temel işlevlerine göre yapılacak sınıflandırılmasına bağlı olarak “dışsal etmen – içsel etmen” matrisleri ayrı ayrı düzenlenmektedir. Buna örnek olarak döşeme düzeyinde döşeme analizi tablosu incelenebilir (Bkz. Tablo 2.1). Düzenlenen matrislerden ürüne bağlı olarak üründen beklenen performans gereksinimlerini karşılayan “içsel etmenler” sağlanarak değerlendirilebilir. Bu düzeydeki performans gereksinimleri dönüştürülerek performans kriterleri, şartnameleri ve standartlarında yer alabilmektedir. Performans analizi ürün veya sürecin bünyesini oluşturan içsel etmenler ile buna bağlı etki yapan dışsal etmenlerin saptanması ve karşılaştırılarak ilgili performans gereksinimlerinin ortaya konması olarak tanımlanabilir. Her dışsal etmen aynı önemi her düzeyde taşımamaktadır. Bu nedenle belli düzeylerde kullanılacak kriterlerin saptanmasında dışsal etmenlerin önem derecesi yer alacaktır [10].

Performans gereksinimlerinin belirlenmesiyle yapı ürünlerinin kullanım sürecinde nasıl davranacağının rasyonel gereksinimleri belirlenmiş olur. Performans gereksinimleri kullanıcı ve malzemeyle ilgili olarak güvenlik, insan sağlığı ve konforu, kullanılabilirlik, kalıcılık, ekonomi, v.b. olabilir.

Tablo 2.1: Dışsal etmenler – İçsel etmenler ilişkisi [10]

ÖZELLİK (İÇSEL ETMENLER)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
DİŞSAL ETMENLER	Kayganlık	Düzensizlik	Düzlük	Deformasyon	Sertlik - yumuşaklık	Yüzey alanı	Strüktürel dayanıklılık	Sıcaklık	Kirlenmeye yatkınlık	Temizlenebilirlik	Renk	Tekstür	Işık yansıtılabilirlik	Değiştirilebilirlik	Kalabilirlik	Oymaya dayanıklılık	Darbe yüküne dayanıklılık	Aşınmaya dayanıklılık	Su geçirimsizliği	Suya karşı dayanıklılık	Isı izolasyonu	Isınmaya dayanıklılık	Yangına dayanıklılık	Sigaraaya dayanıklılık	Elektrığe dayanıklılık	Statik elektrik	Ses izolasyonu	Radyasyon izolasyonu	Radyasyona dayanıklılık	Isığa dayanıklılık	Işık yansıtma	Kimyevi mad. dayanıklılık	Mikro-org. dayanıklılık	Koku, gaz, toz negretme	Fiyat		
1. İnsana İlişkin Hedefler																																					
. Yürüme kolaylığı	X	X	X	X	X																																
. Donatım kolaylığı		X	X																																		
. Düşmeye karşı güvenlik	X	X	X			X																															
. Strüktürel güvenlik							X																														
. Oyun içinde uygunluk									X	X																											
. Görünüşte çekicilik									X	X			X	X	X																						
. Temizlenebilirlik									X	X																											
. Değiştirilebilirlik																																					
. Kalıcılık																																					
. Değer																																					
. Konfor									X																												
. Sağlık																																					X
2. Çevresel Etmenler																																					
. Tasarım yükleri							X																														
. Toplanmış yükler														X	X																						
. Hareketli yükler																	X																				
. Darbe yükleri																		X																			
. Aşınma																			X																		
. Su ve rutubet																				X																	
. Isı																					X																
. Yangın																						X															
. Sigara																							X														
. Elektrik																								X													
. Strüktürde oluşan ses																									X												
. Havada oluşan sesler																										X											
. Radyasyon																											X										
. Işık																												X									
. Kimyasal maddeler																													X								
. Kir										X																											
. Mikro-organizmalar																																					X
3. Ekonomik																																					
. İlk maliyet																																					
. Bakım maliyeti						X			X		X																										
. Tamir maliyeti																																					
. Değiştirme maliyeti																																					
4. Kanunsal-kuralsal																																					
. Yapı kuralları *																																					
. Sağlık yönetmelikleri																																					
. Güvenlik yönetmelikleri																																					

2.1.2 Performans Kriterlerinin Belirlenmesi

Kriter, amaca yönelik bir sistemin elde edilmesinde çevre girdileriyle amaç arasındaki ilişki sonucu ortaya çıkan bir değer olgusudur. Performans kriterlerini oluşturan iki temel unsur, planlanan sistemle erişilmek istenen değerler sisteminin biçimlendirilmesi amacı ve tasarlanan amaca ulaşırken çevre koşullarının koyduğu zorunluluklardır [7].

Performans kriterleri tasarımcılar, üreticiler, araştırmacılar veya otoriteler tarafından belirlenir. Kriter; yapıda kullanılacak ürünü belirlerken tasarımcılar, ürünler

hakkında bilgi toplarken ya da ürün geliştirirken üreticiler, uygulama ile standartları karşılaştırırken görevli araştırmacılar, yönetmelikleri hazırlarken otoriteler tarafından belirlenir.

Ürün seçiminde kriter belirleme bir ürünün nitelik ve yeteneklerinin belirlenmesine ilişkindir. Ürünün yapıda kullanıldığı son durumundaki özelliklerine bağlı davranış olarak tanımlanabilen performansın sınırlarını belirleyen standart belirleme işlemidir. Ürün özelliklerinin belirlendiği sınıflandırma sistemleri vardır. Bu sistemler farklı amaçlara yönelik hazırlanmış ulusal veya uluslararası nitelik taşıyan çalışmalardır.

2.1.3 Performans Değerlendirmesi

Değerlendirmenin amacı tasarımcı, kullanıcı, araştırmacı gibi grupların değer sistemlerini belirleyip optimum bir çözüme varmaktır. Değerlendirme, amaca ulaşmak için seçeneklerin belirlenmesi ve bu seçeneklerin karşılaştırılmasıdır.

Kullanıcı ihtiyaçlarına göre belirlenen performans kriterlerine bağlı olan çözümlerin değerlendirilmesi için sınama ve değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi gerekir. Değerlendirme üç uğraştan oluşur. Öncelikle önerilen çözüm tanımlanır sonra çözüme ilişkin çeşitli performanslar ölçülür ve son olarak performans değerleri karşılaştırılarak toplanan bilgiler çerçevesinde değerlendirilir. Karşılaştırma fayda/zarar, fayda/fiyat analizi, ideal olanların performans kriterleriyle karşılaştırılması şeklinde yapılır [11].

Performans değerlendirmesinde en çok kullanılan tekniklerden biri ilgili ürün ve sürecin farklı koşullardaki davranışlarının deneylerle ölçülmesi ve analizidir. Ürünün basınç mukavemeti, aşınma, sertlik gibi özelliklerinin yanında performansı, zamana bağlı hızlandırılmış deneylerle ölçülür. Bu deneylerin kullanıcısının ihtiyaçlarına uygun şartlar altında yapılmasıyla sonuçların daha sağlıklı olması sağlanır. Analiz, seçeneklerin tek ölçekte değerlendirilmesiyle devam eder. Bunlara ilişkin çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. (Ayrıntılı bilgi için Bkz. Bölüm 5.1.3.2) Teknolojinin yeterli olmadığı durumlarda geçmiş deneyimler ve uzmanların yargıları tek değerlendirme yoludur.

Yapı ürünlerinin değerlendirilmesi, çok çeşitli değişkenlerin yer aldığı karmaşık bir süreçtir. Bu sürecin ve kriterlerinin tanımlanmasında Performans Analizi - Black

Christensen Yöntemi, Hillerborg Yöntemi, Baehre Yöntemi, Ölçeklere Göre Değerlendirme Teknikleri, Maliyete Göre Değerlendirme Teknikleri ve Değer Analizi gibi birçok yöntem kullanılabilir.

2.2 Enformasyon Sisteminin İncelenmesi

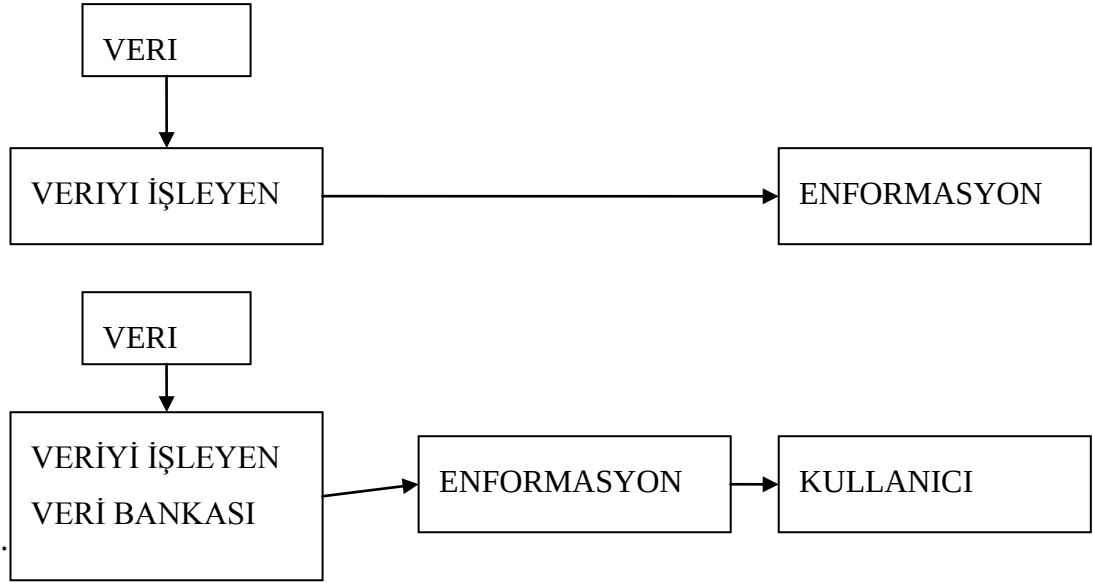
2.2.1 Enformasyon ve Veri

Enformasyon kavramının detaylı tanımı şu şekildedir:

Eğitim yoluyla, deneysel yoldan veya öğretilerden elde edilen bilgiler, belli bir olay veya durumla ilgili istihbarat, veriler topluluğu (istatistiksel enformasyon), haber verme ve alma eylemi, enformasyon teorisi kapsamında iletilen her çeşit mesaj yani telefon v.b.'den iletilen ses ve müzikler, televizyonla iletilen görüntüler, bilgisayar sistemlerinde akan sayısal veriler v.b. dir.

Enformasyonun sözlük anlamı sözle veya yazıyla iletişimi sağlanan veya okuma sonucunda elde edilmiş bilgidir. Sözlüklerdeki bu tanımlardan yola çıkarak "işlemeden önce veya sonra iletişimi sağlanan veri" tanımından veri işlemenin sonucunun enformasyon olduğu anlaşılır. Enformasyonun en önemli parçası veridir. Veri işleme işlemleri sonucunda yerine oturtulan işlenmemiş ve yalıtılmış gerçeklere "veri" adı verilir [12]. Veri kavramıyla ilgili farklı tanımlar vardır: Veri, anlamlı bir sonuca ulaşmak için gerekli ilkel bilgilerdir. Veri, bireylerin kullanımına hazır olan fakat bireyler tarafından değerlendirilmemiş simgelerdir. Veri, kullanım amacına uygun biçimde yorumlanmamış ve değerlendirilmemiş bilgilerdir.

Enformasyon terimi, belirli bir amaca ulaşmak veya belirli bir anlayışı geliştirmek için verilerin bir işlem sonucunda yararlı biçime sokulmuş şeklidir. Veri ve enformasyon kavramları birbirinden farklıdır. Enformasyon, değerlendirmenin sonucunda ulaşılan veridir. Veri işlenmemiş, ham bir bilgidir. Enformasyon kullanıcısı tarafından bir işlemi sonuçlandırmaya veya karar vermeye yarayan bilgidir. Veri ve enformasyon ilişkisi için (Bkz. Şekil 2.2) [13].



Şekil 2.2: Veri ve Enformasyon İlişkisi

Verileri değerlendirme yapacak kişilerin değerlendirme yapmasını sağlayacak anlamlı bir düzen içine sokulmasıyla veri enformasyona dönüşür. Enformasyon mesajlar taşıyan bir olay ve olaylar dizisidir. Her mesajın değeri de onu kullanan tarafından ölçülecektir.

2.2.2 Sistem

Sistem kavramının oluşumu çok eski yıllara dayanmaktadır. Bilim adamlarının önceleri bilimi çeşitli kısımlara ayırarak incelemeleriyle bir analiz devresi ortaya konmuştur. Zamanla birimleri bir araya getirmeleriyle bütünleştirme ve sistem kavramları hızla gelişmiştir. Bununla beraber savunma ve enformasyon sistemleri gibi sistemler ortaya çıkmıştır. Böylece analiz safhası senteze dönüştürülmüştür. Bunun sonucunda analizin önemi kaybolmamış; tersine, elde edilen analiz sonuçları bir bütün içinde değerlendirilerek sistem kavramının önemi artmıştır.

Sistem, birbiriyle karşılıklı ilişkisi olan elemanların bütün oluşturacak şekilde birleşmesidir. Sistemdeki önemli nokta, bütünü oluşturmak için bir araya gelen elemanların karşılıklı ilişki içinde olmasıdır. Kısacası, elemanların davranışı sistem içindeki diğer elemanların davranışına bağlıdır. Sistemler amaçlarına göre farklılıklar gösterirler. Ancak bütün sistemlerin sahip olması gereken bazı özellikler vardır:

- Sistem belirli amaç ve hedefleri gerçekleştirebilmek için birlikte çalışan ve birbirleriyle etkileşim halinde olan parçalardan oluşur.
- Sistemi meydana getiren parça ya da elemanlar, sisteme biçim ve nitelik kazandırdıkları gibi sistemin işleyişini de sağlarlar. Bu elemanlar, ana sistem içinde alt sistemleri oluştururlar.
- Bu elemanlar arasında bir ilişki ve bağlantının devamlı bir süreç halinde korunması ve sürdürülmesi sistemin varlığı açısından zorunludur.
- Denge, kararlılık, süreklilik ve bunun yanında sistemin sınırlarının açıkça belirtilmesi, sistemin tanımlanması ve bu yolla sistemin soyut bir kavram olarak açıklığa kavuşturulması sistemin diğer özellikleridir.

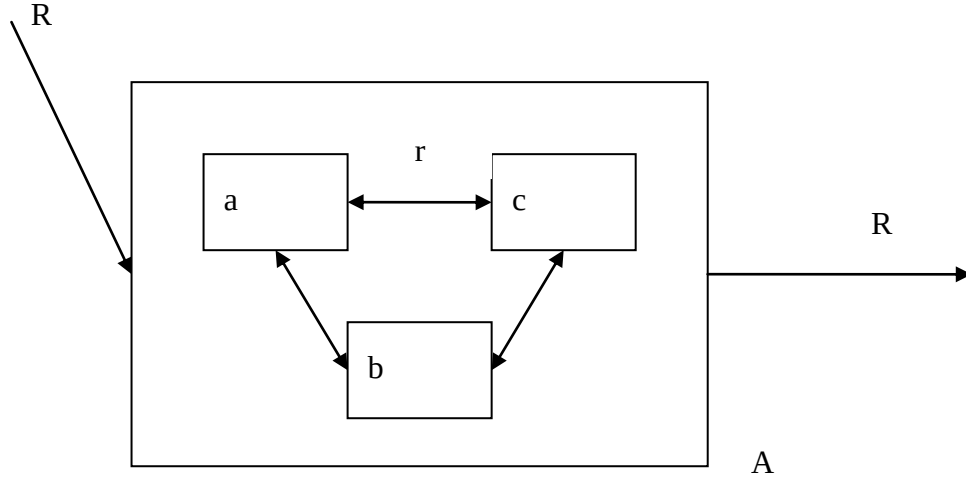
Organizasyonlar açısından ilgilenilen sistemler insan kontrolü altında olmalıdır. Bu özelliklerinden dolayı organizasyonlarda var olan "bütünleştirilmiş sistem" kavramına ulaşılmaktadır. Bütünleştirilmiş sistem, farklı kullanıcılarla ilgili verileri içeren dosyalardan oluşan "veri bankası", veri işlemeye yarayan bütün malzemeleri kapsayan "donanım", insan ve makine açısından iletişim ortamı olarak, kullanılan bilgisayar programlarını içeren yazılım ve sistemin istenen şekilde işlemlerini sağlayan insan unsurlarından oluşmaktadır [13].

Bir sistem girdilerden, bunları işleyen işleyiciden (Processor) ve bu işlem sonunda ortaya konan çıktılardan oluşur. Sistemi oluşturan bu unsurlara sistemin temel unsurları denir (Bkz. Şekil 2.3) [13].



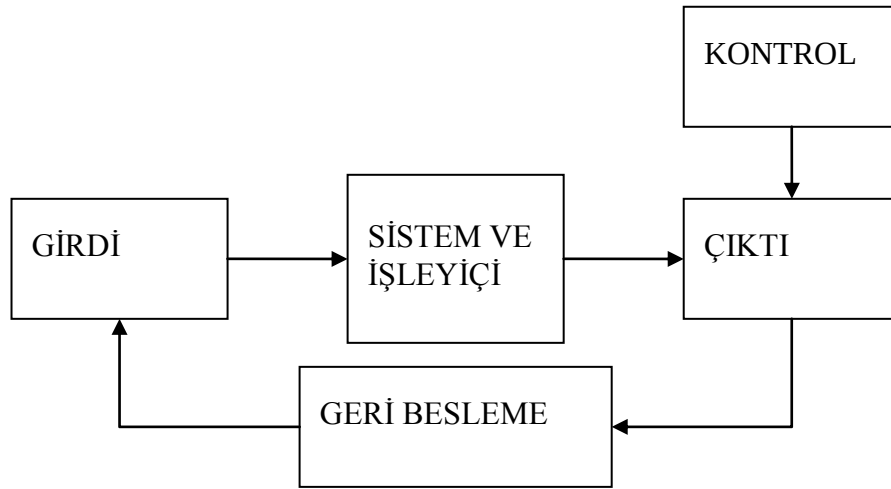
Şekil 2.3: Sistemin Temel Unsurları

Sistemin önemli özelliklerinden biri, küçük alt sistemlerden oluşmasıdır. Sistem alt sistemleriyle beraber bir bütün oluşturur. Bu bütünün dışında kalanlara sistemin çevresi denir. Çevresi ile sürekli etkileşim içinde olan sistemlere açık sistem, çevresiyle ilişkisi olmayan sisteme kapalı sistem denir. Bir sistem bir üst sistemin alt sistemi olabilir ya da kendisi alt sistemlere ayrılabilir. Sistemlerde hiyerarşik bir düzen vardır. Sistem, alt sistem ilişkisinin en genel şekli Şekil 2.4 de görülmektedir. Şekildeki "A" bir sistemi, "R" sistemin çevreyle olan ilişkisini, "r" alt sistemler arasındaki ilişkiyi, "a,b,c" alt sistemleri göstermektedir.



Şekil 2.4: Sistemler, Alt Sistemler ve İlişkileri

Dinamik bir yapıya sahip olan sistemler buna bağlı olarak sürekli değişikliğe uğrayabilirler. Bu yüzden sistemin ve sistem çıktılarının sürekli olarak çevre koşullarında meydana gelen değişikliklere uyacak şekilde gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu işlemin yapılmasıyla sistemin devamlılığı ve belirlenmiş faaliyetlerinin dengeli bir şekilde çalışmasını sağlamak için yeni sistem unsurları ortaya çıkmaktadır. Bunlar kontrol ve geri besleme unsurlarıdır (Bkz. Şekil 2.5) [13].



Şekil 2.5: Sistemin Geri Besleme ve Kontrol Unsurları

Kontrol, çıktılarla daha önce belirlenmiş standartların karşılaştırılması işlevini üstlenir. Kontrol fonksiyonun öğeleri, istenen performansı temsil edecek standartların oluşturulması, gerçekleşen performansların ölçülmesi, belirlenen standartlardan sapmaların belirlenmesi ve düzeltici önlemlerin alınması olarak

sıralanabilir. Geri besleme çıktıları ve belirlenmiş standartlar arasındaki farklılıkların sisteme girdi olarak sokulması fonksiyonunu üstlenir.

2.2.3 Enformasyon Sistemi

Kullanıcı ile veri işleyen arasında iletişim kurulması, kullanıcının veri işleyene sorular yöneltip cevaplarının alabilme olanağının yaratılmasıyla oluşan sisteme enformasyon sistemi denir. Enformasyon sistemi belirli enformasyon hedeflerine ulaşmak için kişiler, aletler ve örgütlenmiş işlemlerden oluşan ortamlardır. Bilgi akışını düzenleyen, bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran, bilginin koordinasyonunu sağlayarak bilgiye ve kişiye yol gösteren sistemlerin tümü enformasyon sistemleri adı altında toplanmaktadır [14].

Bir enformasyon sistemi çeşitli amaçları gerçekleştirmek için kurulabilir. Hedeflerden biri, veriler veya belgelerin toplanması, işlenmesi ve duyurulmasıdır. Başka önemli bir hedef, iletişim ya da karar alma sürecine ve işlevine yardımcı olmaktır. Diğer hedefler, verilerden ve belgelerden yeni bilgilerin üretimi, seçimi yapabilmek için veri veya bilgiden yararlanma olanağı, diğer sistemlere veya kişilere veri veya bilgi aktarılması olabilir. Kısaca, insan hayatını kolaylaştırmak, üretkenliği arttırmak, zaman ve bilgi kaybını önlemek, insanları ve yapılan işleri düzenlemek, doğru bilgiyi doğru kişiye ulaştırmak, koordinasyonu sağlamak enformasyon sisteminin hedeflerindendir. Bu ve bu gibi hedefler ve bunları gerektiren ilkeler enformasyon sisteminin temelini oluşturur.

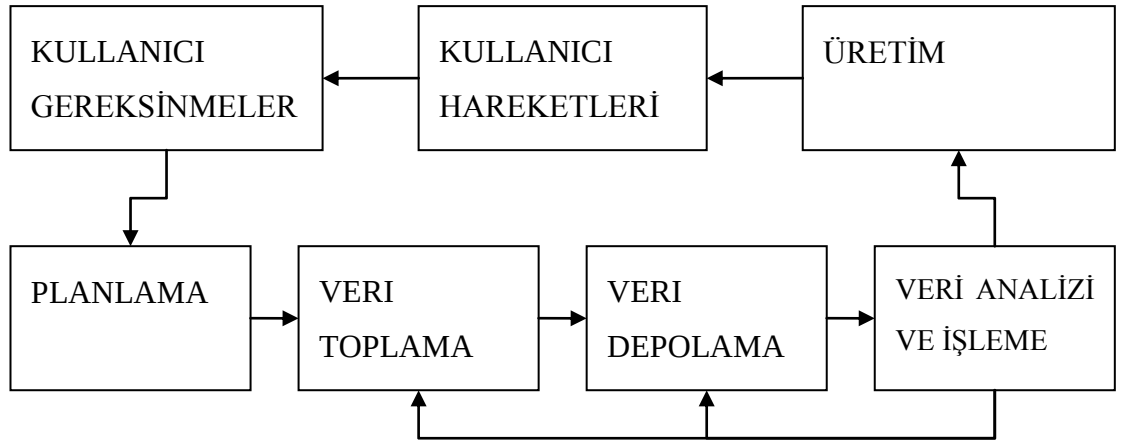
Farklı bir açıdan bakıldığında enformasyon sisteminin bir üretim sistemi olduğu ortaya çıkar. Üretim sisteminde hammaddenin, tüketicinin gereksinimlerini karşılayacak biçimde işlenerek başka bir hammaddeye dönüştürülmesi işlemine benzer olarak enformasyon sistemi, işlenmemiş verileri işleyerek (veriyi kullanana) enformasyon halinde gönderir veya başka bir işlem döngüsüne (diğer enformasyon sistemine) girdi olarak hazırlar [12].

Enformasyon sistemi, iletişim sistemi ve sistem analizi kavramları arasında yakın bir ilişki vardır. Bu sebepten uygulama çalışmaları sırasında birlikte düşünülerek çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Sistem analizi, sistemleri alt sistemlere ayırarak onları tanıma ve inceleme yöntemidir. Enformasyon sistemi ise işletmenin ve diğer

kurumların bir alt sistemidir ve en alt kademeden en üst kademeye kadar olan enformasyon akışını gösterir. Burada amaç, bilginin zamanında karar vermeye yardımcı olacak şekilde en doğru ve yeterli bir şekilde akmasıdır. Bu sistem karar vericinin verimliliğini artırır ve zaman kazanmasını sağlar.

Enformasyon sistemi genel olarak mevcut verileri ve komutları alarak, verileri komutlara göre işlemekte ve çıktı olarak sonuçlarını vermektedir. Veri işleme fonksiyonu genelde daha önceden toplanmış ve işlenmiş verilere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle enformasyon sistemine bir veri bankası eklenmektedir. Veri bankası ilave edildiği zaman, veri işleme fonksiyonu sadece verinin bilgiye dönüştürülmesi değil, aynı zamanda daha sonraki kullanımlar için depolanmasını sağlamaktadır.

Kısaca enformasyon sistemleri, verinin toplanması ve incelenmesinden başlayarak, verinin depolanması, analiz edilmesi aşamalarından geçerek, incelenmiş ve işlenmiş olan bu bilginin karar verme aşamasında kullanımını içeren yapılardır(Bkz.Şekil2.6).



Şekil 2.6: Enformasyon Sistemleri İşleyiş Şeması [14]

Bilgisayar sistemlerinin gelişmesiyle enformasyon sistemleri de önemli gelişmeler kaydetmektedir. Enformasyon sistemlerinden beklenen ve çözümü konusunda sorunlar olan bazı noktalar bilgisayar desteğiyle daha rahat çözülmeye başlanmıştır. Bu sorunlar şöyle sıralanabilir:

Genel şekilde yapılandırılmış sistemin yeni ve değişen ihtiyaçlara cevap verecek esnek bir yapıya sahip olması gerekliliği, kararların zamanında alınabilmesi için ilgili yerlere zamanında ve yeterince hızlı şekilde ulaştırılması gerekliliği, bilginin

geleceğe dönük olabilmesi, enformasyon sistemlerinin ortaya çıkardığı insan problemlerinin ortaya konup konamayacağı, organizasyon dışındaki çevreye ilişkin bilgilerin geliştirilmesi için ne gibi standartların konabileceğidir. Bilgisayar ve gelişen teknolojiyle beraber karşımıza çıkan bu gibi sorunların bir kısmı daha rahat çözülebilir hale gelmektedir.

Enformasyon sistemi genelde üç alt sistemden oluşmaktadır. Bunlar depolama – çağırma sistemleri, bilgi sistemleri ve veri işleme sistemleridir.

1) Depolama – Çağırma sistemi kütüphanecilik sistemidir. Bu sistem belgelerin birikim, sıralama, araştırma, yerini bulma görevlerini yerine getirir.

2) Bilgi sistemleri kavram, kural, düşünce, gerçek, sonuç, karar ve açıklamaların bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Bu tür bilgilerin belge haline getirilmesinden sonra sürekli yararlanma sağlanmaktadır. Bilgi sistemleri yaklaşımların, düşüncelerin, açıklamaların ve bilgilerin toplanmasını amaçlayan bir enformasyon sistemidir [13].

3) Veri işleme sistemleri problem çözme, veri işleme, önceden bilinmeyen bağlantıları ortaya çıkarma ve veriler arasında koordinasyonu oluşturma işlevini üstlenir.

Bireyler sürekli farklı konularda karar vermek zorunda kalırlar. Karar verirken bilgi önemli bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat günümüzde çeşitli kaynaklarda sonsuz bilgi vardır. Bu durum bilgiler içinde kaybolunmasına sebep olmakta ve gerekli bilgiye ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu süreçte yaşanan zaman kaybı önemli bir sorundur. Bilginin amaçlara etkin bir şekilde hizmet edebilmesi çok önemlidir. Bunun sağlanması için bilginin derlenmesi, ayrıştırılması, işlenmesi sistematik bir şekilde yapılmalıdır.

Veri işleme süreci verilerin toplanmasıyla başlar. Analiz edilmiş veriler, veri işleme aşamasından sonra bilgi şekline dönüşerek kullanıcıya ulaşırlar. Bu aşamadan sonra kullanıcının karar verme aşaması başlar.

Veri işleme, bilgilerin nasıl toplanacağını araştırılmasıyla başlar; gerekli tüm işleme ve araştırmaların tamamlanması, istenen bilgilerin işlenmesi ve raporların hazırlanmasıyla son bulur. Veri işleme manüel olarak elle yapılabildiği gibi günümüzde bilgisayar yardımıyla da yapılmaktadır. Bazen iki sistemin kullanımı

birbirine karışmakla birlikte teknolojinin gelişmesiyle ikinci sisteme hızlı bir geçiş olmuştur. Bilgisayarlar veri işlemede çok büyük avantajlara sahiptirler ve etkinliği büyük ölçüde arttırmaktadırlar. Veri işlem sisteminin insanlar tarafından tasarlanıp sonuçlarının insanlar tarafından değerlendirildiği unutulmamalıdır.

Veri işleme veriyi karar verme aşamasında kullanılan bilgiye dönüştürmek amacıyla verinin elde edilmesi, depolanması ve işlenmesidir. Verilerin daha yararlı şekilde girilmesi için bu süreç birtakım işlemlerden geçer. Veri işlemenin aşamaları giriş, işlem, depolama, çıkış olmak üzere dört tanedir [13].

3.1) Giriş aşaması: Bu aşama, sistemi ilgilendirecek verilerin oluşumunu, bu verilerin sisteme kaydedilmesini ve veri çokluğundan oluşabilecek hataların önlenmesi için verilerin kontrolünü kapsar.

Veri oluşumu, sistemi ilgilendiren bir işlemin yapılması, bir olayın oluşması, bir başvuruda bulunulması ve bir gözlemin sonucu gibi durumlarda gerçekleşir.

Verinin kaydedilmesi, bilgi işlem sisteminin veriden bilgi üretilebilmesi için verilerin sisteme girişinin yapılmasıdır. Kaydetme işleminin uygun bir formatta yapılması önemlidir. Bunun sağlanması için verilerin sınıflandırıldıktan sonra sisteme kaydedilmesi gibi çözümler uygulanabilir.

İç verinin kontrolü, veri girişindeki hataların denetlenmesini kapsar. Özellikle çok verinin olduğu durumlarda verilerin sisteme girilmesi sıkıcı bir hal aldığı için hatalar oluşmaktadır. Bu yüzden kaydedilen verilerin doğruluğunun kontrolü önemlidir. İşlemin özelliğine göre hata kontrol şekillerinin belirlenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Veri kaydetme yapısının (basılı form, bilgi giriş programları gibi) hata oluşumunda gerekli uyarıları verecek, hataları engelleyecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu, gelen verilerin karakteristiklerinin belirlenmesiyle yapılabilir.

3.2) İşlem aşaması: Bu aşamada veriler sıralanır, sınıflandırılır, özetlenir, hesaplanır ve işleme alınır. Bu aşama sıralama, sınıflandırma, özetleme, hesaplama, karşılaştırma ve işleme alma süreçlerinden oluşur.

Sıralama, verilerin uygun bir sırada düzenlenmesidir. Sınıflandırma, karar vericinin daha kolay değerlendirme yapmasını sağlamak için verilerin belirli kriterlere göre sınıflandırılmasıdır. Özetleme, verilerin daha iyi anlaşılabilmesi için verinin

toplamlar veya öz tanımlar şeklinde verilmesidir. Hesaplama; toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi aritmetik işlemlerdir. Karşılaştırma iki ya da daha fazla verinin büyüktür, küçüktür, eşittir gibi ifadelerle birbirleriyle karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma mantıksal işlemler olarak adlandırılır. İşleme alma, kayıtlı bir verinin üzerinde işlem yapmak üzere makine vasıtasıyla çağırılması veya dosyadan çıkarılmasıdır.

3.3) Depolama aşaması: Bu aşama verilerin saklanma, indekslenme ve güncelleştirilme aşamalarını içerir. Emniyete alma, indeksleme, güncelleştirme bu aşamada yapılır.

Emniyete alma, verilerin yetkisi olmayan kişiler tarafından görülmesi veya değiştirilmesinin önlenmesidir. Kimlerin hangi verilere ulaşp ulaşamayacağı, hangilerini sadece görebileceği, hangilerini değiştirebileceği açıkça tanımlanmalıdır. Buna ilişkin her türlü tedbir alınmalıdır [13].

İndeksleme; veri, veri grupları ve bilgilerin depolama alanı içinde nerelerde olduğunu gösterir bir sistemin olmasıdır. Böylece istenen bilgiye kolaylıkla ulaşılabilir. Veriler ve bilgiler; dosyalar, defterler, manyetik diskler, disketler, manyetik teypler, kasetler v.b. içine yerleştirilebilir.

Güncelleştirme, yeni veri oluşumları ya da verilerdeki değişimlerden dolayı kayıt ekleme, kayıt silme ve eski kayıt değiştirme işlemlerinin tümüdür.

3.4) Çıkış aşaması: Karar verme sürecine yardımcı olmak için veri dokümanlarının oluşturulması bu aşamada yapılır. Bu aşama raporlama, görüntüleme, kopyasını almak üzere üç işlemde oluşur.

Raporlama, karar vermeye yardımcı olmak üzere gerekli bilgi dokümanlarının hazırlanmasıdır.

Görüntüleme, rapor veya belgelerde yer alan bilgilerin benzer veya tamamen aynı olmak üzere bir terminal ekranı vasıtasıyla görüntülenmesidir. Görüntüleme özellikle bilgisayar terminallerinin bulunduğu sistemlerde etkin olarak kullanılmaktadır.

Kopyasını alma, özellikle günlük veya haftalık olmak üzere sürekli işlem gören veri ve enformasyonların bulunduğu dosyaların herhangi bir hata veya arıza sonucu

kısmen veya tamamen kaybını önlemek amacıyla başka bir depo alanına kopyasının alınmasıdır. Bu işlem iki günde bir veya değişik periyotlarda yapılabilir. Genellikle bilgisayarlı veri işlem sistemlerinde bu işlemin yapılması zorunludur.

2.2.4 Enformasyon Sisteminin Kavramsal ve Nesnel Boyutu

Her enformasyon sistemi esas olarak iki boyutta ele alınır. Bunlar kavramsal boyut ve nesnel boyut olarak ifade edilebilir.

2.2.4.1 Enformasyon Sisteminin Kavramsal Boyutu

Kavramsal boyutta, enformasyon sistemini oluşturan bileşenlerle bunlar arasındaki yapısal ve ilişkisel bütünlük konuları yer alır [15]. Bu bileşenler enformasyon sisteminde farklı işlevleri üstlenen modüllerdir. Bu modülleri iki farklı bakış açısıyla gruplamak mümkündür:

Organizasyonun temel işlevleri açısından:

- Maliyet yönetimi
- Kalite yönetimi
- İnsan kaynakları yönetimi
- Ekipman yönetimi
- Temin yönetimi, v.b.

Enformasyonun temel işlevleri açısından:

- Veri işleme sistemleri
- Yönetim enformasyon sistemi
- Karar destek sistemleri
- Yapay zeka ve uzman sistemleri
- Ofis otomasyon sistemleri [14].

İkinci gruptaki modüller sistem içindeki yer alma biçimlerine bağlı olarak farklı amaç ve ihtiyaçlara göre kullanılabilirler.

- Veri işleme sistemleri; sisteme gelen verilerin sistematik şekilde kodlanması, kaydedilmesi ve kaydedilen verilerin amaçlara uygun olarak ayıklanması, gruplanması, sıralanması ve özetlenmesi işlevlerini yerine getirir. Bu işlemler

sonucunda mevcut verilerden hareketle yeni bir enformasyona ulaşamaz [15]. Firma modeli çerçevesinde bu sistemlerin yerine getirdikleri temel işlevler şu şekildedir:

Yürütülen işlerden ve çevreden elde edilen verinin toplanması, sisteme girilmesi ve depolanacağı yere iletilmesi; verinin firmanın birimleri tarafından ihtiyaç duyulacak zamana kadar geri çağrılabilir ortamda saklanması; veri işleme yazılımı yardımlarıyla verinin sınıflandırma, sıralama, hesaplama ve özetleme işlemlerine tabi tutularak işlenmesi; depolanan verinin yönetim, diğer kullanıcılar ve çevre birimlerine sunulmak üzere belli bir olaya ve zamana göre ekran üzerinde veya basılı olarak istenen formatta raporlanmasıdır [14].

- Yönetim enformasyon sistemleri, verilerin organize edilip raporların oluşturulmasından ileri olarak bu verileri yeni enformasyon üretmek için işler ve elde edilen enformasyonun raporlanmasını üstlenir. Veri işleme sisteminin olanaklarından yararlanarak organize edilmiş verilerden hareketle tekst ve grafik tabanlı raporlar üretir [15]. Bu sistemin başarıya ulaşması için verilerin düzenli olarak işlenmesi ayrıca güncellenecek verinin gerekli yerlerden temin edilmesi ve sisteme işlenmesi gerekmektedir.
- Karar destek sistemleri, veri kayıt sistemindeki verileri kullanarak matematiksel ve sezgisel modeller ve algoritmalar yardımıyla karar vericiye yardımcı olacak şekilde alternatifleri değerlendirerek optimizasyon sorununu çözer [15]. Bu sistemin amacı karar vericinin karar verirken sezgilerini ve yargılama yeteneğini desteklemektir. Bunun için sezgisel ve matematiksel modelleri kullanır.
- Ofis otomasyon sistemleri, organizasyon içinde kağıt üzerindeki enformasyon akışını elektronik ortama aktarmaya ve ihtiyaç duyan herkesin enformasyona erişimini sağlamaya yönelik işlevleri üstlenir. Hem organizasyon içindeki hem de dışındaki kişiler arasında yazılı, sözlü ve görsel iletişimi sağlamak, düzenlemek ve işlemekle yükümlü bir sistemdir. Bilgisayar destekli ofis otomasyon uygulamaları kelime işlem, elektronik postalama, bilgisayar aracılığıyla konferans, imaj ve görüntüleme işlemi, grup ortam yazım sistemleri ve masa üstü yayıncılık gibi olanaklar sağlar.

- Yapay zeka ve uzman sistemleri, veritabanında yer alan enformasyonla beraber bilgi tabanı ve kural tabanı yapısında enformasyondan yola çıkarak karar problemlerinin çözümünü sağlayan sistemlerdir. Uzman sistemler bilgilerin depolandığı ve sonuçlar üretmek üzere işlendiği bilgisayar uygulamalarıdır. Yapay zeka uzman sistemlerin kullandığı bir adım olarak tanımlanabilir. Genel olarak yapay zeka ile amaçlanan, akıllı davranabilen makineler geliştirebilmektir. Yapay zeka araştırmalarında iki önemli noktaya varılmıştır. Bunlar, kuralı olamayan dilleri kullanabilme ve bir problemi mantıksal yollarla sonuçlandırabilmedir [14]. Uzman sistemler bu çalışmalar yoluyla elde edilen gelişmeleri problemin çözümünde kullanırlar.

Enformasyon sisteminin kavramsal yapısını oluşturan bu sistemlerin aralarında bazen entegrasyon bazense sadece bir link vardır. Tek bir yazılım içinde birini, birkaçını ya da tümünü görmek mümkündür.

2.2.4.2 Enformasyon Sistemlerinin Nesnel Boyutu

Enformasyon sisteminin nesnel boyutu üç bileşenden oluşur. Bunlar; bilgisayarlar (hardware), çeşitli amaçlar için hazırlanmış programlar (software) ve kullanıcılardır. Bu üç bileşenin birbiriyle uyumlu şekilde bir araya getirilmesi gerekir. Kavramsal boyutta tasarlanan enformasyon sistemine sistemi kullanacak kullanıcılara yönelik olarak pratikte de kullanılabilirlik özelliğinin kazandırılması gerekir.

2.2.5 Yapı Ürünleri Enformasyon Sistemleri

Endüstriyel gelişmeyle beraber diğer sektörlerde olduğu gibi bina yapımı sürecinde de verilerin miktarının artması ve kullanımlarının güçleşmesiyle bilgi alışverişi güçleşmiş, ortak dil kendiliğinden oluşamaz hale gelmiştir. Doğru bilgiye zamanında erişmek ve böylece optimum sonuca ulaşmak zorlaşmıştır. Daha önceki yüzyıllarda bina yapım sürecinde enformasyon akışı basit bir şekilde olurdu. İlgili verilerin azlığı sayesinde karşılaştırma ve değerlendirme sorunu çıkmazdı.

Kullanıcı ihtiyaçlarının çeşitliliğinin artması, piyasaya hızla yeni yapı ürünlerinin girerek seçeneklerin çoğalması, küreselleşmeyle pazarların birbirine açılması, dış etkilerin teknolojik güçle doğru orantılı olarak ölçümlere dayalı değerlerle anlatımı, yeni dış etkilerin ortaya çıkması ve bina işlevlerinin büyümesi bina yapımına yönelik

birçok verinin doğmasına neden olmaktadır. Verileri kullananlar arasında iletişim ortamı kuruldukça bilgi alışverişi hızlanmaktadır. Bu noktada enformasyon sistemleri önemli rol oynamaktadır. Etkin performans değerlendirmelerinin yapılabilmesi için veri ihtiyacı sorunun çözümü çok önemlidir.

Eskiden sınırlı sayıda yapı ürünü vardı. Bunlar geleneksel yapı ürünleri olan taş, kerpiç, ahşap, sıva, kireç, v.b. dir. Uzun yıllar kullanılmış olmaları nedeni ile bu ürünlerin özellikleri biliniyordu. Günümüzde ise yukarıda bahsettiğimiz birçok etkene bağlı olarak yapı ürünlerinin seçimi zorlaşmıştır. Yapı ürünlerinin seçim sorunda yapı ürünlerine ilişkin nedenler şöyle sıralanabilir:

- Yapı açığının artması,
- Karar verme sürecinin kısalması,
- Yapı ürünlerinin kullanım olanaklarının artması,
- Ürün özelliklerinin yeni test metotlarıyla ölçülebilir hale gelmesi,
- Yapı ürünlerinde çeşitliliğin artması,
- Aynı tür ürünün farklı üreticiler tarafından üretilmesi,

Yapı ürünleri seçim sorunda kullanıcıya bağlı nedenler şöyle sıralanabilir:

- Kullanıcı ihtiyaçlarının değişmesi, artması, karmaşıklaşması,
- Sosyal yapının değişim içinde olması,
- Kullanıcı eylemlerinin çeşitlenmesi,
- Kullanıcıların fizyolojik, psikolojik ve sosyolojik özelliklerinin yeni ölçme yöntemleriyle ölçülebilmesi ve önemlilik derecelerinin belirlenebilmesidir.

Bu sorunların bir kısmı ortak bir dil oluşturmakla, bilgi yığınları içinde kaybolmadan gerekli olan bilgiye zamanında ulaşmanın sağlanmasıyla, karar sürecini etkileyecek içsel ve dışsal etmenlerden haberdar olan sistemlerin kurulmasıyla önlenabilir.

Yapı üretim sürecinin karmaşıklaşması, genel ve projeye ilişkin bilgilerin iletişiminde verilerin düzenlenmesinin zorlaşması ve hızlı şekilde optimum kararı alma gerekliliği yapı üretiminde kullanılmak üzere çeşitli enformasyon sistemlerinin yapılmasına sebep olmuştur.

Sistemlerde tasarım, imalat ve inşaat süreçleri göz önüne alınarak bilgi iletişimi dört farklı yaklaşımla belirlenmelidir. Bunlar işlevsellik, yapım tekniği, tür(hammadde)-

biçim ve ürün özelliğidir. Ancak bilgi iletişiminin kurulması için tek bir yaklaşım yeterli olmadığından sistemlerin çoğunda birden fazla yaklaşım kullanılmıştır.

İnşaat sektörüne yönelik ilk sınıflandırma standartları çalışmaları 1920 yılında Amerikan Mimarlar Enstitüsü'nün (AIA) oluşturduğu “Standart Dosyalama Sistemi ve Alfabetik İndeks”le başlamıştır. 1963 yılında Yapım Şartnameleri Enstitüsü (CSI) tarafından “Bina Yapım Şartnameleri” ve 1972’de Kanada Yapım Şartnameleri Enstitüsü (CSC) tarafından “Ortak Yapım İndeksi” yayınlanmıştır. Sistemin mimarlık yanında mühendislik işlerine uygulanabilir olması fikrinden, ilk entegre standardizasyon çalışması olan Masterformat sistemi oluşturulmuştur. Sistem gelişmeleri takip ederek yenilenmektedir. Avrupa’da standart bir sınıflandırma oluşturma çabaları 1947 yılında SfB sisteminin geliştirilmesiyle başlamıştır [16]. Bu sistem sınıflandırmaya dayalı bir enformasyon sistemi olup; eleman, inşaat ve kaynak (eleman, uygulama, malzeme) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Daha sonraki çalışmalara da yol göstermiştir. Sistem yapı ürünleri üreticileri ile kullanıcılar arasında ortak bir dil oluşturmaya çalışmaktadır. Daha sonra bu sistemin eksiklerini kapatmak üzere CI/SfB ortaya konmuştur. Sınıflandırmaya dayalı diğer sistemler CBC, BSAB, BIC ve Plowden v.b. olarak sıralanabilir. Tüm çalışmalar ışığında 1988’de ISO’nun bu görevi üstlenerek “İnşaat Endüstrisinde Enformasyonun Sınıflandırılması” üzerine yaptığı çalışma görülmektedir. ISO sınıflandırma sisteminde malzeme, ekipman ve yönetime yönelik olarak işlevden niteliğe tüm maddeleri içeren sekiz ana başlık bulunmaktadır. İnşaat işinin gerçekleşmesinde verinin ortak kullanımını sağlamak için gerekli tüm sınıflandırma ve kodlama düzeneği olan standart bir sistematik oluşturmak ve bunun global bir çerçeve içinde yapılması amaçlanmaktadır. ISO bugüne kadarki en geniş kapsamlı inşaat işi sınıflandırması olarak inşaat sektöründe enformasyon yönetiminde uluslararası bir standart teşkil etme yolundadır.

3. İÇ MEKANDA KULLANILABİLECEK KAPLAMALAR

Bu bölümde öncelikle sınıflandırma sistemleri genel olarak anlatılmaktadır. Daha sonra iç mekanda kullanılabilecek duvar, döşeme ve tavan kaplamaları belirlenmiş ve bunlar mevcut sistemler ve çalışmalar doğrultusunda sınıflandırılmıştır. Bölümün devamında, belirlenen kaplamalara ilişkin bilgiler verilmiştir. Sayılarının ve özelliklerinin fazlalığından dolayı sınırlı bir ayrıntıya kadar inilmiştir.

Döşeme, duvar ve tavan kaplamaları döşemenin, duvarın ve tavanın en üst katmanını oluşturan yapı bileşenleridir. İç mekanda kullanılan döşeme kaplaması, iç mekandaki döşemenin üzerine kendisinden daha uygun kullanım sağlayan, mekana fonksiyonel ve biçimsel anlam katması amacıyla bir malzeme veya bileşen ile yapılan kaplamadır. Duvar kaplaması, iç mekanı oluşturan düşey katı bileşenlerden, doluluk oluşturan öğeler olan duvarlara, döşemedeki gibi yapılan kaplamadır. Tavan kaplamaları döşeme ve duvar kaplamalarına benzer amaçlar hedeflenerek tavana bir malzeme veya bileşen ile yapılan kaplamadır.

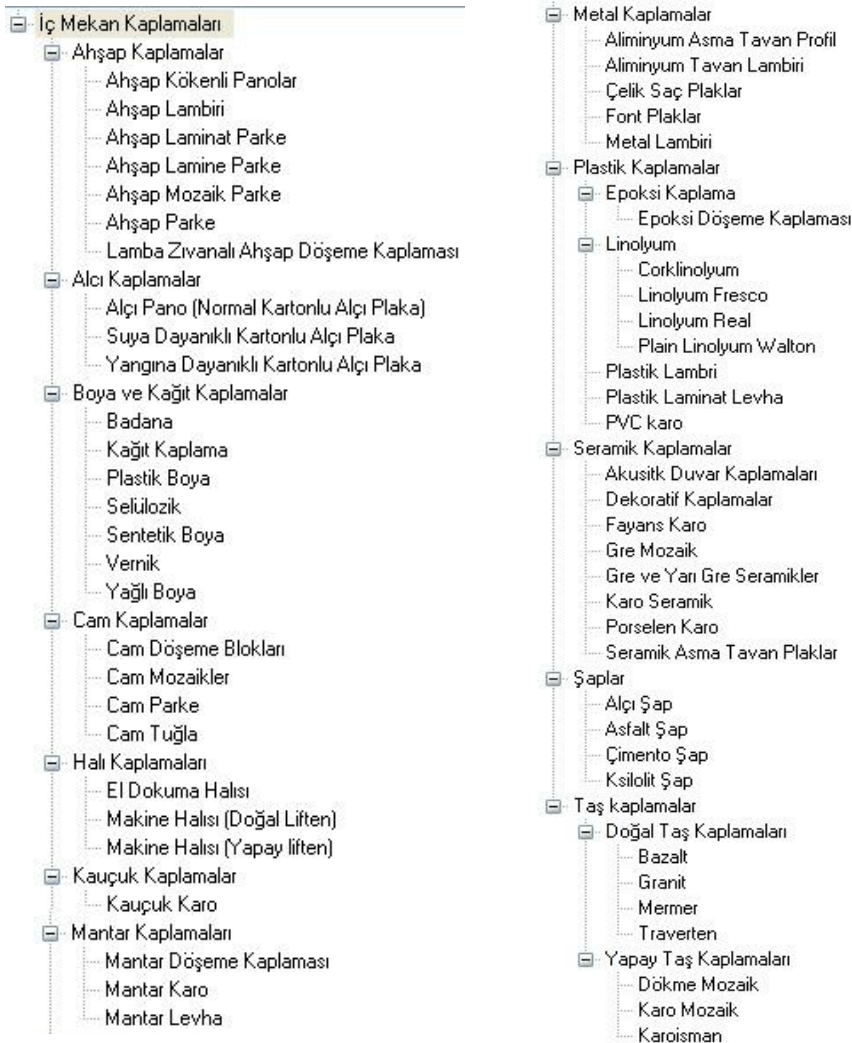
3.1 İç Mekan Kaplamalarının Sınıflandırılması

Sınıflandırma çok çeşitli yapı ürünlerinin bir sistem içinde incelenmesi için zorunlu olmaktadır. Farklı amaçlar doğrultusunda hazırlanmış birçok sınıflandırma sistemi vardır. Bunlara örnek olarak: bünye esasına göre sınıflandırma, Leopold Sautter sınıflandırması, kullanım şekline göre sınıflandırma, üretim düzeylerine göre sınıflandırma, evrensel ondalıklı sınıflandırma, Mills-Hayward-Reader sınıflaması, Devlet Planlama Teşkilatı sınıflaması, Bayındırlık Bakanlığı sınıflaması [13], Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü (YAE) ve Yapı Endüstri Merkezi'nin kullandığı CI/SfB sınıflandırma sistemleri sayılabilir. Bunların dışında yapı üretimine ait enformasyonun sınıflandırıldığı sınıflandırma esasına dayalı enformasyon sistemleri mevcuttur. Bunların sistemli ilk örnekleri olarak ve ileriki çalışmalara temel hazırlamış olanlardan bazıları SfB, CI/SfB, CBC, BSAB, BIC, Plowden'dır. Bu

sistemlerde yapı ürünlerinin sınıflandırılması sistemin sadece bir kısmını oluşturmaktadır. Amaçları çerçevesinde yapı üretim sürecinden, bu süreçteki yönetime, ürünlere, malzeme ve elemanlara, işçiliğe, maliyete, gereçlere, kriterlere, inşaat ve şantiye enformasyonuna, kullanıcı gereksinimlerine, maliyet planlamaya, üretici enformasyonlarına kadar geniş bir alana yayılmaktadırlar. Sistemler amaçları doğrultusunda farklılık gösterip ağırlıklı olarak çeşitli alanlara yönelmelerine rağmen geniş kapsamlıdır.

Görüldüğü gibi iç mekan kaplamaları yapı ürünleri sınıflandırma sistemlerinin küçük bir alt bölümünü oluşturacak niteliktedir. İç mekan kaplamaları malzeme türüne göre sınıflandırılarak bir ağaç diyagramı içine yerleştirilmiştir.(Bkz. Tablo3.1) Kaplamalar ahşap, alçı, boya, cam, mantar, metal, plastik, seramik, şap, halı, taş başlıkları altında toplanmıştır. Daha sonra her ana başlığın altındaki kaplama çeşitleri tanıtılmıştır.

Tablo 3.1: İç mekan Kaplamaları



3.1.1 Ahşap ve Kaplamaları

Ahşabın elde edildiği ana kütlenin canlı hali ağaçtır. Ahşap homojen ve izotop bir yapıya sahip değildir. Yine de ağaçların ortak özelliklerine bakarak bunları gruba ayırmak, kullanım yerlerini belirlemek mümkündür. Bütün ağaçların kimyasal yapısı aynıdır. Ağaçta selüloz, lignin, hemiselüloz ayrıca reçine, eteri yapılar, kül bileşikleri, albümin, mum ve bazı boya maddeleri vardır. Her ağacın türüne göre bu maddelerin miktarı değişiklik gösterir [17].

Ahşap en eski yapı malzemelerinden biridir. Günümüzde çeşitli nedenlerle ahşabın ekonomik değerinin artması kullanım alanını daraltmıştır. Ahşabın yerine yapı elamanı olarak plastik, metal, alüminyum, beton ve çimento kullanılmasına rağmen ahşap ızalasyon, görünüş ve kolay şekil verilebilmesi sayesinde talep gören bir yapı elemanıdır. Ayrıca günümüzde ahşabın atıklarının ve tomruklarının soyulmasıyla ortaya çıkan lifler çeşitli işlemlerden geçirilerek bunlardan yeni malzemeler üretilmektedir. Bunlar sunta, kontrplak, heraklit, kontratabla, MDF, v.b. şerit levhalardır. Dünyada 5000 den fazla ağaç türü vardır. Bu ağaçların mikroskobik yapıları ile termik, fiziksel, akustik, elektrik, v.b. özellikleri birbirinden farklıdır. Bu farklılıklar sayesinde en uygun ahşap türü bulunur. Türkiye’de yetişen ve kereste olarak kullanılan ağaç türleri genel olarak ikiye ayrılır: 1. İğne yapraklı ağaçlar (karaçam, sarıçam, kızılçam, fıstıkçamı, toros sediri, doğu ladin, köknar, v.b.) 2. Geniş yapraklı ağaçlar. Yapıda en çok çam, ladin gibi iğne yapraklı; kayın, meşe, gürgen, dişbudak, ıhlamur, kestane gibi geniş yapraklı ağaç türleri kullanılır. Diğer sınıflandırma ahşabın sertliği ve reçineli oluşuna göre sert ağaçlar (meşe, dişbudak, kayın, gürgen, kestane, ceviz), yumuşak ağaçlar (kavak, kızılğaç, ıhlamur) ve çıralı ağaç (çam, ladin) olarak yapılır.

Ahşabın bünyesinde bozulmaya etki eden faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Güneş radyasyonu: Ahşap malzeme üzerinde güneş radyasyonu etkisiyle süreye bağlı olarak kararma meydana gelir.
- Kurt ve böcekler: Ahşap malzeme üstünde tahribat yapan mikroorganizma etkilerinden biri de kurt, beyaz karınca ve böceklerdir. Bu tür canlı organizmalar selülozla beslenirler. Ahşabın içine giren böcekler onu kemirerek ahşabı gözenekli hale getirir ve zayıflatırlar. Kurt ve böcekleri

ahşaptan korumak için kimyasal madde ve bitüm emdirme, yüzeyi boyama, cilalama ve betonla koruma yapılabilir.

- Bakteri ve mantar etkisi: Bu tür mikroorganizmalar genelde ahşabın selülozundan beslendikleri için, hücre yapısının ayrışarak malzemenin toz halinde dağılmasına sebep olur. Rutubetli, sıcak ve karanlık ortamlarda mantar tahribatı hızlanır. Mantar oluşumu için uygun ortam hava, rutubet ve artı 4C° üzerindeki sıcaklıktır. Yüksek ısıda kurutma, emprenye ve bazı kimyasal maddeler sayesinde mantar oluşumu engellenebilir.
- Renklenme: Tomruklarda ve kerestelerde depolama ve kurutma esnasında oluşur. Genelde mantar etkisiyle meydana gelen renk değişimleridir. Bu lekeli yerler diğer bölgelere göre daha yumuşak dokuludur.
- Küflenme: Küflenme yapan mantarlar odunda yüzeysel renk değişimlerine neden olur. Odun yüzeyinden fırçalanarak veya planyadan geçirilerek kolayca uzaklaştırılır.
- Çürüme: Çürümeler genelde mantar etkisiyle ortaya çıkar. Çürüme olan yerler zamanla yumuşar, tozlaşır ve kovuk haline gelir. Bu çürümelerde genellikle rutubetli, ışıksız ve hava akımının olmadığı yerlerde depolanan ahşaplarda rastlanır. Bu, ahşabın mekanik ve fiziksel özelliklerini olumsuz yönde etkiler.

Ahşap malzeme üzerinde görülen diğer önemli tahribat türü de nemin meydana getirdiği deformasyonlar ve su ile havanın sürekli oluşturduğu malzeme çürümeleridir. İçyapısından dolayı ahşap malzeme daima içine su çeker. En çok geniş yapraklı ağaç türleri üzerinde deformasyona sebep olur. Kesitin küçük kesilmesi ve ahşabın elverdiğince teğet yönde kullanılmaması alınacak önlemler arasındadır.

- Yangın etkisi: Ahşabın bünyesinde bulunan reçineler ahşabın tutuşmasını kolaylaştırır. Ahşabın yapısında reçine fazlalığı yanmayı hızlandırır. Yangın karşısında ahşap malzeme üzerinde 270 dereceye kadar CO, CO₂ ve su buharının çıkışıyla 250–300 derecede bir tutuşma görülür.

Ahşabı kurt, böcek, mantar ve bakteri gibi zararlardan korumak amacıyla kimyasal maddeler ahşap bünyesine çeşitli yollarla emdirilir. Ahşabın yukarda saydığımız handikaplarını yok etmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bütün dezavantajların

tamamen ortadan kaldırılamayacağı unutulmamalıdır. Ahşap, kaplama malzemesi olarak da kullanılırken bu dezavantajları göz önünde bulundurulmalıdır [17].

Ahşap kaplamalar; sıcak görünümlü, elastik, ses ve ısıya karşı yalıtkan, iyi kullanıldığında farklı mekanlarda kullanılabilen bir malzemedir. Yazın serin, kışın sıcak tutması ve doğal olması da ahşabın kaplama olarak tercih edilmesini sağlamaktadır. Bunların yanında yukarıda bahsettiğimiz gibi yanma ve çürümeye karşı dayanıklılığının sınırlı olduğu unutulmamalıdır.

Günümüzde doğal ahşabın yanı sıra ince kaplama levhalar, kontrplak, lif – yonga levhaları da kaplama malzemesi olarak sıklıkla kullanılmaktadır.

Ahşap kaplamalarından lamba-zıvanalı ahşap döşeme kaplaması, ahşap parke, ahşap mozaik parke, ahşap lamine parke, ahşap laminat parke, ahşap lambri, ahşap kökenli panolar incelenecektir.

- Lamba-zıvanalı ahşap döşeme kaplaması: Piyasada döşeme tahtası olarak bilinirler. Genelde sarıçam, köknar ve ladin türü ağaçlardan 2.2–2.6 cm. kalınlıkta, 4 m boyunda ve 6–10 cm. genişliğinde lamba-zıvanalı olarak üretilirler. Lamba-zıvanalı döşeme tahtalarının uygulanması, ahşap kirişli döşemelerde tahtaların doğrudan ya da araya bir yalıtım malzemesi konularak kirişlere çivilenmesiyle gerçekleştirilir. Bu tür bir döşemenin darbe seslerini geçirmeyecek şekilde uygulanması için, kadrınların altına yalıtım keçesi ya da polietilen-köpük bant şeklinde yapıştırılarak tespit edilir, gerektiğinde çivilenir ve üzerine kadrınlar çivilenmeksizin oturtulur. Daha sonra yüzey lamba zıvanalı tahtalarıyla kaplanır. Kaplama işleminden sonra yüzeyin makineyle zımparalanması ve ardından değişik koruma ve yüzey işlemleri yapılması gerekir [18].

Bu kaplama türü sıcak temaslı ve elastiktir. Ayrıca sıcaklık ve sesle ilgili gereksinimleri iyi derecede karşılar. Genelde konutlarda kullanılır.

- Ahşap parke: Yüzeyleri düzgün, kalınlığı homojen, yan ve baş yüzeylerde birbirleri ile birleştirilmesi sağlayacak şekilde lamba ve zıvana açılmış olan prizma şeklinde döşeme kaplamasıdır. Ahşap parke, TS 73'e göre kalınlıkları %2'lik bir toleransla 17 ve 22 mm.dir. Genişlikleri, 5 mm.lik farkla 30–100 mm arasında değişir; uzunluklar

50'şer mm farkla 200–1000 mm arasındadır. Ahşap parkeler görünüş özelliklerine göre 1.sınıf, 2.sınıf ve 3.sınıf olarak üç gruba ayrılırlar [19].

Parkeler bir kör döşeme ya da doğrudan bir kadron üzerine çivilenerek ya da çimento şap üzerine bitümle veya özel parke yapıştırıcılarıyla yapıştırılmak suretiyle iki şekilde uygulanabilir. Şap üzerine yapıştırılacaksa, zeminin iyi hazırlanması daha önemlidir. Parke döşeme kaplamalarının ek yerlerinin açılmaması için nem yüzdesinin %8–14 arasında olmalıdır. Kuru ortamlarda ise alt sınıra uyulmalıdır.

Her parkede olduğu gibi ahşap parkenin döşenmesinde de detayına uygun uygulama yapılmalıdır. Zemin hazırlığından, parkenin sistirelenip cila işleminin bitmesine kadar aynı hassasiyet gösterilmelidir. Yanlış hazırlanmış bir zemin, parkeden beklenen performansın düşmesine sebep olur. Uygulama yanlış olursa zamanla kabarma, açılma gibi durumlarla karşılaşılabilir.

- Ahşap mozaik parke: Mozaik parkeler ahşap parkeler gibi birbirine geçmeli değildir; zıvana ve lambaları yoktur. Mozaik parkeler de normal parkelerin üretildiği ahşap türlerinden yapılır. Ahşap malzemeyi değerlendirme amacıyla çok ufak boyutludur. Ahşaptan daha çok yararlanma düşüncesiyle normal parkelerde 22–24 mm. olan parke kalınlığını 8–10 mm. ye indirilmiştir. Mozaik parkeler, ahşap parkelere göre daha ince olduğu için dayanıklılığı daha düşüktür.

Mozaik parke uygulaması genelde iki türdür. Birinci uygulamada kâğıda ya da fileye yapıştırılmış mozaik parkeler, yüzeyi çelik mala perdahlı bir çimento şap altlık üzerine bitümle yapıştırılır. Daha sonra kâğıt çıkarılarak yüzeyin verniklenmesi, cilalanması gibi işlemlerle uygulama tamamlanır. Fileye yapıştırılmış olanlarda file altta kalacağı için üst yüzey verniklenmiş olarak piyasaya sürülür. İkinci uygulama daha çok darbe sesini geçirmemek amacıyla dış ülkelerde uygulanmaktadır. Bu amaçla 8 mm. kalınlıkta delikli yumuşak ahşap lif levha seçilir. Üzerine 2 cm. kalınlıkta sıcak asfalt şapı dökülür ve standart bir yapıştırıcıyla mozaik parkeler, kâğıtlı yüz üste gelecek şekilde yapıştırılır. Zımpara, cila, parlatma gibi yüzey işlemlerinin yapılmasından sonra işlem tamamlanır. Mozaik parke döşeme kaplamalarının belirli aralıklarla cilası yenilenmelidir. Özellikle sudan korunmalıdır. Su basması gibi kaza hallerinde parkeler şişip yapıştığı yerden kalkacağı için önlem alınmalıdır [18].

- Ahşap lamine parke: Ahşap lamine parke üç kat ahşap malzemenin birbirine dik açı oluşturacak şekilde lamine edilmesiyle yapılmaktadır. Bu malzemeler lamine edilmeden, otomatik kurutma makinelerinde kullanım rutubetine uygun olarak kurutulur. Bu sayede kullanılan değerli ağaçlardan daha çok yararlanılmış ve lamine yapıları nedeniyle ağacın çalması en aza indirilmiş olur. Ahşabın en önemli problemlerinden biri su ve rutubetten etkilenmesidir. Ahşap lamine parkelerle bu problem en aza indirilmiş olur.

Ahşap lamine parkelerin toplam kalınlığı 14mm., aşınma tabakasını oluşturan değerli ağacın kalınlığı 3.5–4 mm. dir. Bu parkeler lamba-zıvanalı ve değişik genişlikte üretilmektedir. Alt tabakaları genelde beyaz çam türü ve nispeten ucuz ağaçlardan yapılmaktadır. Bu kaplamalar yüzey işlemleri bitmiş olarak piyasaya sunulur ve düzgün yüzeyli bir çimento şap üzerine yapıştırılır [19]. Bu parkelerin ömrü daha uzun olur çünkü çizilmeye dayanıklı, sağlığa zararlı katkı maddesi içermeyen ultraviyole cila ile 6 kat cilalanır. Toz, duman ve bakteri barındırmaz.

- Ahşap laminat parke: Laminat parkeler her iki yüzü melamin emdirilmiş ahşap desenli kağıt kaplı, ortası MDF'den oluşan, laminat diye adlandırılan lamba-zıvanalı parkelerdir. MDF yüzeyi, laminat ve doğal ahşapla kaplıdır. Laminat parke dört farklı tabakadan meydana gelmiş kompozit bir kaplamadır. Bunlar üst koruyucu kaplama, çeşitli desen ve renklerde melamin emdirilmiş özel kağıt olan dekoratif tabaka ve en altta sert ahşap lif levhadır. Bu tabaka suya ve neme dayanıklı MDF ahşap liflerinden imal edilir[19].

- Ahşap kökenli panolar: Bu tür panolar duvar kaplaması ve tavan kaplaması olarak kullanılmaktadır. Duvara kendisi için üretilmiş bir ızgarayla ya da doğrudan bir ahşap ızgarayla uygulanırlar. Bu kaplama tavana şaşırtma ve çivilemeyle asma tavan olarak uygulanır.

Belirli bir boyuttan daha büyük olan kaplamaya pano denir. Panolar, bağlayıcılarına göre polimer reçineli veya çimentolu olarak ikiye ayrılabilir. Bağlayıcısı polimer olanlar; ahşap yonga levhalar (sunta, v.b.), ahşap lif levhalar (düralit, v.b.) ve yüksek ya da orta yoğunlukta lif levhalardır (MDF). Bağlayıcısı çimento olan ahşap yonga levhalar ise ahşap talaş levhalar (heraklit) ve çimento bağlayıcılı ahşap lif ve yonga levhalardır [18].

- Ahşap lambri: Lambriler, genellikle iç duvar ve tavan kaplaması olarak ahşap, ahşap kökenli ürünler, metal, plastik v.b. malzemelerden üretilebilir. Bunlar birbirlerine özel bir geçme tekniğiyle birleştirilen ve tespit elemanları gözükmeyen, yatay ya da düşey doğrultuda uygulanabilen kaplamalardır.

Ahşap lambri değişik ahşap türlerinden ve ahşap kökenli malzemelerden üretilir. Lambri yapımında genelde meşe, gürgen, karaağaç, sarıçam, beyaz çam kullanılır. Ahşap lambriler, hem uygulamaya hazır bir şekilde piyasada bulunur hem de detaya uygun olarak da yaptırılabilir. Ahşap lambriler; kontrplak, MDF, yonga levha gibi ahşap kökenli malzemelerin üzerinin değişik kökenli kaplamalarla kaplanması veya doğal ahşap lambriler olarak ikiye ayrılabilir. Doğal ahşap lambrilerin genişlikleri 8–12 cm. yi geçmemelidir aksi halde geçme kısımları lambriden ayrılabilir ve yerinden çıkabilir. İkinci türdeki ahşap lambriler malzemelerin çalışması azaltılmış olduğu için daha enli üretilebilmektedir [18].

3.1.2 Alçı ve Kaplamaları

Alçı, alçı taşının ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) öğütülüp pişirilmesiyle elde edilen, inorganik esaslı bir malzemedir. Yapı alçısı sıva işlerinde, kalıp yapmada, duvar blok, duvar ve tavan kaplamaları ve yapı elemanları yapımında kullanılır. Gerekğinde sertleşme süresini düzenleyen katkıları içermektedir [20]. Alçı, kristal bir yapıya sahiptir, su ile karıştırıldığında kısa sürede katılaşır ve beyaz renklidir.

Alçıdan yapılan alçı plakalar ve alçı panolar iç duvar, tavan ve bölme yüzeylerinde kaplama malzemesi olarak kullanılırlar. Kartonlu alçı plakalar ortası alçı, fabrikada seri olarak üretilen, iki yüzü karton kaplı düzgün yüzeyli plakalardır. Kalitesi kullanılan alçı taşının saflığı ve kartonun mukavemetine göre değişir. Kartonlu alçı plakaların bazı özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Kartonlu alçı plakalar, yangına dayanıklı ve suya dayanıklı inorganik bir malzeme olduğu için kolayca yanmaz,
- Alçı yapı elemanı çok küçük boşluklar içerdiği için üzerine gelen ses dalgalarını azaltarak yansıtır. Akustik amaçlarla özel olarak üretilen alçı elemanlar yardımıyla, hacim içindeki ses düzeni ve hacimler arasındaki ses geçişi daha iyi kontrol edilebilmektedir,

- Kartonlu alçı plakalar arasındaki konstrüksiyon boşluğuna sıhhi tesisat ve elektrik tesisatı rahatlıkla yerleştirilebilir,
- Sıvaya ihtiyaç duymazlar. Plakaların ön yüzündeki karton sayesinde çok düzgün, pürüzsüz, bir kerede boyaya hazır yüzeyler elde edilir. Bu plakalar hafif ve basittir ayrıca hem montajları hızlıdır hem de kolayca ve hızlıca sökülebilirler,
- Alçı elemanlar, boşluklarında ortam nemi ve yoğuşma suyunu absorbe ederek, iç hacimdeki rölatif rutubetin azalmasını sağlar,
- Alçıyla yapılan bölme duvarlar, geleneksel sıvalı duvarlara göre daha incedir. 8.5 cm. kalınlığındaki tuğla ile yapılan iki yüzü sıvalı iç duvarın kalınlığı 14 cm. iken, aynı fonksiyona sahip alçı duvarın kalınlığı 9.5 cm. olabilir. Kartonlu alçı plakalar, üretim talebine göre farklı boyutlarda üretilebilir,
- Alçı, döküm ve prizi yapıp kuruduktan sonra boyutlarında bir değişiklik göstermez. Böylece beton gibi rötre çatlakları göstermez ve bünyesine nem alıp verdiği halde ahşap gibi boyut ve şekil değişikliğine uğramaz[7].

Alçı kaplamalardan alçı plaka çeşitleri incelenecektir.

- Alçı pano (Normal kartonlu alçı plaka): Çeşitli boyutlarda üretilen iki yüzü karton kaplı alçı plakalardır. İyi ses ve ısı yalıtımı sağlarlar, bünyesinde bulunan su sayesinde belli bir süreye kadar yangına dayanıklılık gösterirler.
- Yangına dayanıklı kartonlu alçı plaka: Normal alçı plakalarla aynı özellikleri gösterirler. Ayrıca bu tür alçı plakaların yangına dayanıklılık sağlayan özel formüllü alçıdan yapılan cam elyaf katkılı malzemeleri sayesinde yangına dayanım özelliği güçlendirilmiştir.
- Suya dayanıklı kartonlu alçı plaka: İki yüzü neme dayanıklı kartonla kaplı ve ortası kimyasal işlemlerle suya itici hale getirilmiş alçıdan oluşan plakalardır. Emprenye edilmiş kartonlu alçı plaka olarak da adlandırılır. Su buharı geçirmeye uygundur. Suyu doğrudan temas edilen banyo gibi nemli hacimlerde kullanılır.

3.1.3 Boya, Kağıt ve Kaplamaları

Sürülmekle, püskürtmekle, batırmakla, akıtmakla veya başka bir yöntemle yüzeyler üzerine uygulanarak bu yüzeylerin renklenmesini sağlayan, su ve pasta kıvamında fiziksel ve/veya kimyasal olarak kuruyan maddelere boya denir [20].

Boya çeşitleri malzeme yüzeylerine koruma, süsleme ve aydınlatma amacıyla sürülerek sert ve ince bir tabaka oluşturan; ana maddeleri organik, metalik veya plastik esaslı pigment, bağlayıcı ve incelticilerden meydana gelen, renkli sıvı bir bileşimdir. Mimaride de boya dekoratif, hijyen ve ışığı düzenleme amacıyla ayrıca kimyasallara ve dış atmosfere karşı koruyuculuk sağlamak için yapı malzemeleri üzerine sürülür [21].

Boyalar bünyesinde yer alan bağlayıcı maddelerin türüne göre badana, yağlı boya, plastik boya, vernik ve cila olarak beşe ayrılır. Yapıda kullanımlarına göre yapı içi ve dışı; ahşap, metal yüzeylere veya yüksek ısıya, kimyasal etkilere, denize maruz yüzeylere uygulanan boya olmak üzere beş grupta toplanabilir.

Boya, badana ve duvar kağıtları ince sıva üzerine renk, doku vermek; yüzeyin tozumasını engellemek ve temiz tutmak için uygulanan son kat kaplama tabakasıdır.

Boyaların badana, yağlı boya, selülozik boya, sentetik boya, plastik boya ve vernik çeşitleri anlatılacaktır.

- **Badana:** Badananın bağlayıcısı sudur. Pigmenti kireç, renkli toz, metalik oksitler veya suda eriyebilen alkit, fenol gibi plastik maddelerdir. Suda eridiği için dış yüzeylerde kullanılması sakıncalıdır. Hijyenik, ucuz ve gözenekli bir boya türüdür. Kireç badanalara zeytinyağı ve tutkal gibi maddeler katılarak yüzeye yapışması sağlanır[21].

- **Yağlı boya:** Yağlı boyanın bağlayıcısı metal oksitler, tabaka yapıcıları da sentetik veya selüloz esaslı plastiklerdir. Günümüzde yağlı boyadaki film yapıcı madde yerine soya fasulyesi yağından elde edilen alkid reçineler kullanılmaktadır. Bu sayede daha çabuk kuruyan, daha parlak ve istenen yüzey özelliklerine sahip boyalar elde edilebilmektedir [18].

- Selülozik boya: Selülozik boyalar bağlayıcı madde olarak selülozik laklar ve bunların formaldehit reçineleri ile karışımları kullanılarak yapılır. Genelde plak görünümlüdürler ve metallerin boyanmasında kullanılırlar [17]. Diğer boyalara göre daha pahalı olduğu için genelde otomotiv, beyaz eşya gibi sektörlerde kullanılmaktadır.
- Sentetik boya: Sentetik boyanın yapımında sentetik reçinelerden olan alkid reçineler kullanılmaktadır. Yapı endüstrisinde selülozik boyalara göre daha çok kullanılır. Duvar, ahşap yüzeyler, pencere, kapı ve her çeşit metal konstrüksiyonlarda korozyona engel olmak için yaygın olarak kullanılır. Bu tür boyalar istenen viskoziteye getirilmek için uygulama sırasında sentetik tiner, white spirit ve terebentinle kullanılır [18].
- Plastik boyalar: Esası sentetik olan su içerisinde emülsiyon oluşturan, P.V.A esaslı su ile inceltilebilen son kat boyasıdır. Her türlü yüzeye yapışma kabiliyeti vardır. Bu nedenle dökülme, çatlama yapmaz. Teneffüs özelliği sayesinde duvardaki rutubetin dışarı atılmasını sağlar ve dışardan gelen rutubetin içeriye girmesini engeller [17]. Plastik boya sürtünmeye ve yıkamaya dayanıklıdır ayrıca renkleri de solmaz.
- Vernik (pigmentsiz boya): Yağlı, sentetik ve selülozik boyaların içine pigment katılmazsa pigmentsiz boya olan vernik olur [18]. Vernik buharlaşarak sertleşen saydam ve renksiz sıvılardır. Ahşap, brüt beton ve metale uygulanabilir. Uygulama inceltilmiş tabaka olarak yapılır.
- Kağıt kaplama: Kağıt kaplamalar selüloz ve polimer kökenli olarak iki farklı çeşitte üretilmektedir. 50*1000 cm. boyutlarında rulolar halinde satılır. Kaplamanın uygulanacak yüzeyin pürüzsüz olması için alçı perdah, yağlı boya macunu gibi yüzey düzeltici işlemler yapılmalıdır [18].

3.1.4 Cam ve Kaplamaları

Cam; yüksek sıcaklıkta bile yüksek bir ağırlığa (viskozite) sahip sıvılar olup, normal sıcaklıkta kristalleşmeden katılaştan, katı cisimlerin mekanik özellikleri yanında sıvı cisimlerin özelliklerini de gösteren inorganik esaslı bir silikat sistemidir. Camın ana maddesi saydamlık özelliğini sağlayan amorf bünye içinde erimiş ve dağılmış durumda bulunan silisyum dioksit (SiO_2) dir [22].

Camın ham maddeleri kum, soda, kireç; yani cam haline gelebilen oksitler, eriticiler ve stabilizatörlerdir. Camı oluşturan bu ana maddelerin dışında, ikincil bileşenler olarak isimlendirilen cama çeşitli özellikler kazandıran veya üretiminde yarar sağlayan farklı maddelerde vardır.

Camın çeşitli türleri duvar, döşeme ve tavan kaplaması olarak kullanılmaktadır. Cam malzeme ışık geçirmek amacı ile döşemelerde ve duvarlarda bölme elemanı olması ya da yüzey oluşturma için kullanılabilir. Cam ile betonun ısı genleşme katsayıları birbirine yakındır. Fakat iki malzemenin de aderansı zayıftır. Bu nedenle sorunun çözümü için cam, cam blok döşeme kaplaması olarak kullanıldığı zaman beton içinde basınca çalıştırılması ve cam döşeme bloğunun döşemeden çıkmayacak şekilde yerleştirilmesi gerekir [18]. Bunun için cam döşeme bloğunun beton ile temas edecek yüzleri konik ya da girintili çıkıntılı yapılmaktadır. Cam döşeme kaplamalarının dezavantajları zemine yapışmasındaki güçlük ve parlak yüzeyli olanlarının kısa zamanda aşınarak matlaşmasıdır.

Cam kaplamalarından cam döşeme bloklar, cam parkeler, cam mozaikler ve cam tuğla anlatılacaktır.

- Cam döşeme blokları: Döşemelerin alt tarafına doğal ya da yapay ışığın geçmesi ve böylece alttaki hacimlerin aydınlatılmasının istediği hallerde kullanılan bu tür döşemelere ışık geçiren döşeme adı verilmektedir. Cam döşeme blokları ile yapılan döşemeler cam döşeme bloğunun döşeme içindeki statik konumu yönünden iki türlü olabilmektedir.

Birinci türde, betonarme plak bir döşemenin içine yerleştirilmiş bulunan ve yuvarlak ya da kare biçimli cam döşeme blokları, betonarme plak döşemenin üst tarafında oluşan basınç kuvvetlerini alarak betonarme ile birlikte statik açıdan bir süreklilik oluştururlar. Saydam olmaları nedeniyle de alt taraflarına ışık geçirirler. Bu durum, cam döşeme bloğu ile aynı yükseklikteki betonarme kubbe, tonoz gibi konstrüksiyonlar için de geçerlidir. İkinci türde, cam döşeme blokları kendi büyüklüğüne indirgenmiş ebatlarda gözlerden oluşan bir taşıyıcı döşeme sistemindeki boşluklara sonradan yerleştirilir. Bu durumda cam döşeme blokları kendi boyutu kadar bir açıklıkta eğilmeye çalışırlar. Bu sistemde cam döşeme

blokları kare biçimlidir. Taşıyıcı sistem betonarme olabileceği gibi hazır metal profillerden de oluşturulabilir [23].

Cam döşeme bloklarının ikinci türdeki uygulamasında kullanılan cam döşeme bloklarına cam parke adı da verilmektedir.

- Cam parke: Alt ve üst yüzeyleri girintili-çıkıntılı geometrik bir desen oluşturacak şekilde üretilmektedir. Döşeme kaplamaları olarak kullanıldıklarında sadece çıkıntılı olan kısımlar aşınacağı için ışık geçirme özelliklerini yitirmeyeceklerdir.
- Cam mozaikler: Hem duvar hem de döşeme kaplaması olarak kullanılabilirler. Cam malzeme, cam hamuruna antimuan oksit ya da kriyolit ($\text{Na}_3 \text{Al F}_6$) katılması ile opak hale getirilebilir. Bu durumdaki cam malzeme ışığı çok az geçirdiği ve de görüntü vermediği için kaplama malzemesi olarak kullanılmaya elverişli hale gelir. Bu şekilde, cam malzemenin kaplama olarak kullanılması sağlanmış olur [23].
- Cam tuğla: İç hacimlerde, ışığın geçmesi istenen durumlarda taşıyıcı sistem arasına harç veya macun ile demir donatıyla döşenerek uygulanan renkli veya renksiz, düz veya pürüzlü yüzeyli cam bloklardır.

3.1.5 Halı ve Kaplamaları

Halı yumuşak, esnek ve sıcak yapılı bir kaplamadır. Halı, genelde döşeme kaplaması olarak kullanılmaktadır. Halıları genel olarak el işi ve makine halısı olarak iki grupta toplamak mümkündür. Halılar TS 5627’de yapılarına göre yüzeyi havlı dokunmuş halı ve yüzey havsız halı olarak ikiye ayrılır. Halıların doğal ve yapay olmak üzere yapıldığı lif türü de önemlidir. Halıların genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Yürüme kolaylığı sağlar, üzerine basılınca yüksek yaylanma özelliği konfor hissi verir,
- Akustik yalıtımı yüksektir. Darbe ve konuşma sesini absorbe ederek yankılanmayı engeller,
- Işık, su, temizlenme gibi etkenlere karşı rengini muhafaza eder,
- Yün halılar içlerindeki elyaf sayesinde sigara yanıklarına karşı dirençlidir,
- Halının hav yüksekliği arttıkça temizlenmesi zorlaşır.

Kaplama olarak kullanılan halılar el dokuması ve makine dokuması olarak iki grupta incelenecektir.

- El dokuması halılar: Bu tür halılar, üretiminde insan emeği yoğun olarak kullanıldığından makine halılarına göre daha yavaş üretilmekte ve pahalı olmaktadır. Kullanım alanları da kısıtlıdır. Bu tür halılardan dokunmuş halı türüne girenler, atkı iplerine elle düğüm atmak suretiyle üretilirler.

- Makine halıları: Günümüzde elle dokunan geleneksel halıların yerini yukarda bahsedilen sebeplerden dolayı rulo halinde, duvardan duvara kaplanabilen makine halılarının aldığı söylemek mümkündür. Bu tip halılar dokunmuş ve dokunmamış olarak iki çeşitte incelenebilir. Dokunmamış halılar doğal lif (yün, tiftik, koka, sisal gibi) ya da yapay liften yapılırlar. Yapay liflerden yapılanlar doğal malzemelerin geliştirilmesiyle elde edilen liflerden üretilenler (merserize, yapay ipek, v.b.) ve perlon, naylon gibi tamamen sentetik olarak üretilenler olarak ikiye ayrılır. Dokunmuş halılar atkı ve çözgü iplikleriyle dokunur. Makine halıları yere çeşitli şekillerde monte edilir. Kısa tüylü halılar yapıştırıcı malzeme ile yapıştırılabilir; istenirse altına keçe konulur. Keçe yerine kauçuk mukavva veya plastik kullanılabilir. Keçenin hem ısıyı hem de sesi izole etme özelliği vardır. Makine halıları ayak sesini yüksek derecede emdiği için yüzer şap yapmaya gerek yoktur. Bu sayede üst yüzü çimentoca zenginleştirilmiş bir şap üzerine döşenmek suretiyle ekonomik bir kaplama oluşturulabilir.

Perlon, naylon, dralon gibi sentetik elyafların kullanılmaya başlamasıyla bu tür halılar oldukça yüksek yaya trafiği olan mekanlarda tercih edilerek kullanılmaktadır. Tamamen polyester veya yapay elyafla üretilmiş olan halılar, statik elektrik halıdan döşeme altlığına geçmediği için, üzerinde yürüyenlerde statik elektrik birikimine sebep olmaktadır [18].

3.1.6 Kauçuk ve Kaplamaları

Kauçuk, lastik ağacından elde edilen dayanıklı esnek bir maddedir. Kauçuk kükürtle karıştırılarak daha iyi işlenir, daha dayanıklı ve esnek bir hale gelir [24].

Kauçuk hamurunu kükürtle volkanize edilerek içine dolgu maddesi ve pigmentler katılmasıyla kauçuk kaplamaları elde edilir. Kauçuk kaplama genelde rulo ve karo şeklinde üretilmektedir.

- Kauçuk karo: Bu tür kaplamalar genelde ikiye ayrılır. Birincisi homojen tabakadan oluşan kaplamalar; ikincisi, aşınma ve taşıyıcı gibi birkaç tabakadan oluşan kaplamalardır. Bunlar mala perdahlı temiz ve kuru çimento üzerine özel yapıştırıcısıyla yapıştırılırlar [19].

Kimyasal maddelere ve suya dayanıklı, mikrop üretmeyen, elastik, kolay temizlenebilen, yürüme güvenliği için ideal, estetik görünümlü ve yüksek aşınmaya dayanıklı bir döşeme kaplamasıdır. Elektrik direnci yüksektir. Ayak sesini ya çok az üretirler ya da hiç üretmezler [19]. Bu olumlu yönlerinin yanında güneş ışığı, sıcaklık, organik yağ ve çözücülerin etkisiyle bozulma riski taşırlar. Kauçuk karolar yüzeyi düz ya da desenli kabartmalı karo olarak üretilirler. Aynı özelliklere sahip rulo şeklinde üretilenleri de vardır.

3.1.7 Mantar ve Kaplamaları

Mantar bazı ağaçların ve özellikle mantar meşesinin kabuğundan elde edilen, mantar karo v.b. yapmakta kullanılan geçirimsiz, esnek ve sudan hafif maddedir. Mantar meşesi İspanya, Portekiz, Cezayir, Güney İtalya ve Güney Fransa gibi Akdeniz ülkelerinde ve Kuzey Amerika'da yetişir. İlkbaharda levhalar halinde kesilerek çıkarılan ağaç kabukları işlenerek mantar şekline getirilir. Sıkıştırılan ve fırınlanan taneli mantar ile kaplama karoları ve ısı ızalasyon levhaları yapılır [24].

Mantar kaplamalar; mantar meşesinin kabuğundan elde edilen mantarların granül hale getirildikten sonra bağlayıcı bir reçineyle karıştırılıp bulamaç hale getirilmesinden sonra alt yüzeyleri çelik kalıba gelecek şekilde sıcakta preslenerek üretilir [18].

Mantardan yapılan kaplamalardan mantar karo, mantar levha ve mantar döşeme kaplaması incelenecektir.

- Mantar karo: Sıkıştırılmış doğal mantardan yapılan yer veya duvar karosudur. Darbeye dayanıklı, ses yutucu ve sıcak görünümlü bir malzemedir.

- Mantar levha: Doğal mantarın kırılması veya öğütülmesiyle meydana gelen parçacıkların fırınlanmasından sonra bitümlü, reçineli bağlayıcı veya kendi yapısındaki doğal yapıştırıcı madde ile ısı veya basınç yoluyla birleştirilerek elde edilen levhadır [24].

- Mantar döşeme kaplaması: Mantar döşeme kaplamaları yüzeyi çimentoca yoğunlaştırılmış çimento şap üzerine özel parke yapıştırıcısıyla yapıştırılır. İyi yapışma için ağır silindirle üzerinden geçilir. Yüzeyin pürüzleri düzeltildikten sonra cilalanır. Bu kaplama türü darbeye dayanıklı, darbe sesi üretmeyen, ses yutucu, sıcak temaslı ve sıcak görünüşlü; konut, büro gibi yerlerde iyi sonuç veren bir döşeme kaplamasıdır. Aşınma direnci yeterli olmadığı için iyi kullanılmalı ve sürekli bakılmalıdır. Bu durum maliyetini arttırmış olur [18].

3.1.8 Metal ve Kaplamaları

Metaller yer kabuğunda cevher olarak elde edilen, serbest elektronlarla çevrili ion-atomlardan oluşmuş bir kristal sistemdir. Homojen dokuludur. Katı ve sıvı halde özelliklerini değiştirmez, inorganiktir. Bütün ion-atomlarının birbirinin aynı olduğu sistemlere saf metal, değişik bir orantı içinde başka başka olma haline de alaşım denir [21]. Metaller elektrokimyasal özelliklerine ve bulundukları ortama bağlı olarak, elektron alışverişinde bulunmalarıyla zamanla yıpranırlar ve sonunda yok olurlar. Bu olay korozyondur. Korozyon sonucu yüzeyde pas, çukurluklar ve lekeler oluşur. Demire göre bakır, alüminyum ve çinko korozyona daha dayanıklıdır. Paslanmaz çelik ise korozyona uğramaz.

Metallerin çeşitli özelliklerinden dolayı yapıda kullanımları artmıştır. Metaller yapıda taşıyıcı, kaplama, doğrama, tesisat ve ince yapı sistemlerinde kullanılmaktadır. Genel olarak bakılırsa yapıya en çok giren metaller bakır, alüminyum, demir, çinko ve kurşundur.

Metallerin özellikleri şöyle sıralanabilir:

- Çekme ve basınç mukavemetleri yüksektir,
- Çok yük altında bile az şekil değiştirirler,
- Hava ve ateş gibi dış etkilere dayanıklıdır,
- İstenilen şekle sokulabilir,

- Boya tutma kabiliyeti yüksektir,
- Yapıda kullanım ömrü uzundur,
- Montaj ve tamir kolaylığı vardır [17].

Metaller yapılarda kaplama olarak kullanılabilir. Bu kaplamalar etkin sıcaklığa, sürtünme ve aşınmaya, darbe ve sarsıntılara oldukça dayanıklıdır. Döşeme kaplaması olarak kullanımında bazı dezavantajlarının bilinmesi önemlidir. Yağlandığı ve ıslandığı zaman yürüme güvenliği azalır. Bu sakınca metal yüzeylerin pürüzlü yapılmasıyla ortadan kaldırılabilir. Diğer dezavantajları ise elektrik ileten ve soğuk temaslı bir kaplama olmasıdır. Asitlerden zarar görürken; alkalilere, asitli olmayan yağlara, greslere ve çözücülere karşı dayanıklıdır [18].

Metal kaplamanın font plak, çelik saç plak metal lambri ve alüminyum asma tavan profiller ve alüminyum tavan lambri çeşitleri incelenecektir.

- Font plaklar: Font plaklar gri ya da kil renkli, ölçüleri 25*25, 30*30, 50*50 cm. olan, kalınlıklarına göre ağırlıkları 70 – 150 kg/m² arasında değişen bir metal kaplama türüdür. Zemine harçla sabitlendirilirler. Plakalar alt yüzlerinin harca iyi yapışması için nervürlü olarak şekillendirilmiştir [18].

Bu plakalar makine yağlarına ve zayıf asitlere, işlenmemiş yağ içerikli bileşiklere, yüksek sıcaklıktaki titreşimlere ve ağır darbe yüklerine karşı çok iyi dayanıklılık gösterdiği için yüksek sıcaklıktaki sıvıların döküldüğü mekanlarda kullanılabilir. (Bira fabrikaları, süthaneler, v.b.) [19].

- Çelik saç plaklar: Bu plaklar 30*30cm., 3–5 mm kalınlığında veya 1,5–3mm kalınlıkta dış çapı 173mm genişlikte altıgen biçimde üretilen döşeme kaplamalarıdır. Beton bir zemin üzerine yapılmış 4.5 cm. kalınlıktaki çimento bir harçlık üzerine sabitlenirler. Plakın altına doldurulan harç sayesinde çok sert ve değiştirilmesi kolay bir döşeme kaplaması elde edilmiş olur. Bu plakları 100 veya 200 cm. boyutlarında üretilmiş başka tipleri de vardır. Beton bir altlık üzerine kumla oturtulabilir. Birincisine göre ekonomik bir yöntem olmakla birlikte mukavemetli değildir [18].

Plaklar delikli olarak piyasaya sürülürler. Izgara, merdiven, platformlar ve geçitler gibi altı açık döşemelerde kullanılmazlar.

- Metal lambri: Genelde alüminyum ve emaye saçtan üretilmektedirler. Bu lambrielerin bir kısmı özel biçimli kendinden geçmeli olarak uygulanırlar; bir kısmıysa önceden yapı elemanına tespit edilen tespit profillerin arasına iki başından bombe yapılıp boyu kısaltılarak sokulurlar.
- Alüminyum asma tavan profiller ve alüminyum tavan lambrieleri: Alüminyum asma tavan profiller ve alüminyum tavan lambrieleri tavan kaplaması olarak kullanılırlar. Asma tavan uygulamaları çeşitli şekillerde yapılabilir.

3.1.9 Plastik (Polimer) ve Kaplamaları

Organik malzemeler, polimer olarak bilinen plastikler, elastomerler ve fiberlerdir. Plastikler genelde sentetik polimerlerdir. Plastik genel anlamda dökülerek veya preslenerek şekil verilen ve metal olmayan malzeme türüdür. Plastikler, doğada bulunmayan fakat doğadaki ana maddelerden üretilen geniş bir malzeme grubudur. Başta hidrojen, oksijen ve azot olmak üzere karbonun organik bileşimlerinden mineral, petrol, ahşap gibi doğal maddelerin ısı, basınç ve kimyasal etkilerle polimerizasyon ve kondansasyon şeklinde molekül ve amorf yapılarının değişimi ve yeni bağlar yaratılması sonucu doğada bulunmayan türler olarak meydana gelmiş makro moleküler, organik esaslı maddelere plastik reçine denir. Plastik, kalıp yapma anlamına gelen plastikos sözcüğünden gelmektedir.

Polimerlerin sınıflandırılmasında en çok kullanılan yöntem, esas işleme yöntemlerine göre yapılan sınıflamadır. Bunlar termoplastikler ve termosetlerdir. Termoplastikler, ısı ve basınç altında yumuşayan, akan ve bu durumda şekil alabilen plastiklerdir. Ayrıca tekrar ısıtıldığında yumuşar, şekil alır ve soğutulunca sertleşirler. Bu işlemler sırasında da kimyasal değişikliğe uğramazlar. Termosetler ise ısı işlemleriyle bir defa istenen şekli alabilirler [25].

Plastiklerin genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Plastiklerin çoğu renksizdir. İstenilen renk, renk verici maddeler eklenerek sağlanır. Hem opak, hem şeffaf renk elde etmek mümkündür,
- Yüzeyleri yumuşaktır ve çizilmeye karşı dirençleri azdır. Plastikler cam, seramik ve metallere göre daha az serttirler. Termosetlerin sertliği dolgu maddeleri katılarak bir miktar arttırılabilir,

- Plastikler, odun hariç diğer tüm malzemelerden üstündürler. Yoğunluğu 0.9 – 2.5gr/cm³ arasında değişir,
- Elektrik ve ısı yalıtkanlıkları iyidir,
- Metallere göre kimyasallara karşı daha dayanıklıdırlar. Termoplastikler genelde zayıf asit, alkali ve tuzların sulu çözeltilerinden etkilenmezler. Termosetler, termoplastiklere göre kimyasal çevreye daha az duyarlıdır. Plastiklerin kimyasal dirençlere karşı direnci reaktif maddenin cinsine, sıcaklığa, polimerik yapıya, yüzey pürüzlülüğüne ve morfolojisine bağlıdır,
- Plastiklerin zaman içinde yıpranması kimyasal bozulmasına neden olur. Hava etkisiyle bozulması radyasyon, uçan parçacıkların meydana getirdiği aşınma, yağmur ve dolu erozyonu ile hava kirliliğinin kimyasal etkisinin bir sonucudur,
- Aleve karşı çok hassastırlar. Özellikle termoplastiklerin çoğu alevle veya aşırı ısıyla temas ettiklerinde kullanılamaz hale gelirler. Yanmayı ölçmeye ilişkin pek çok deney metodu olmasına rağmen son zamanlarda en çok kullanılan COI kavramına dayanan yöntemdir [25].

Plastiğin yapı malzemeleri çeşitli plastik reçinelerin farklı özelliklerine sahip türleridir. Bunlar yapıdaki kullanım isteğine bağlı olarak ısı altında yumuşak durumda iken basınçla veya iki farklı bileşiğin polimerleşmesi sonucu şekle sokulup üretilirler [21].

Plastik kaplamalarından PVC döşeme kaplamaları, plastik laminat levha, plastik lambri, epoksi döşeme kaplamaları, linolyum esaslı olan linolyum real, linolyum fresco, plain linolyum walton, corklinolyum çeşitleri incelenecektir.

- PVC (Polivinil Klorit) karo: PVC'nin asbest lifleri, bazı dolgu maddeleri ve renklendiricilerle karıştırılmasıyla üretilir. Isı iletkenliği, su emmesi, yağ emmesi düşüktür. Elektrik ve ses yalıtkanlığı yüksektir. Bileşiminde asbest bulunduğu için aşınmaya ve belli bir dereceye kadar yanmaya karşı dayanıklıdır. PVC döşeme karoları doğrudan doğruya PVC'den üretilebildiği gibi içerisine kalker tozu, asbest lifi gibi dolgu maddeleri değişik oranlarda katılarak farklı niteliklerde de üretilebilir. PVC oranı yükseldikçe malzeme esnekleşir ve aşınma dayanımı artarak kırılabilirliği azalır.

PVC kaplamalar iki cinsten üretilebilir. Birincisi; PVC oranı %20'den az olan homojen kaplamalardır. Bunların PVC oranı düşüktür. İkincisi; çok tabakalı dolgu malzemesi üzerinde ince şeffaf film bulunan PVC kaplamalardır. Dolgusuz olan PVC kaplamaları, dolgulu kaplamalardan daha hassas olsa da hepsi yağlara karşı duyarsızdır. Ama bütün PVC kaplamaları soğuğa, ateşe ve kora karşı duyarlıdır. Son zamanlara asbest lifi bileşimden çıkarılarak yerine cam elyafı ve diğer sentetik elyaf katılarak karolar güçlendirilmeye çalışılmıştır. Desen özellikleri çok geliştirilmiştir. Niteliği yüksek olanlarda birkaç kat PVC katmanı kullanılmaktadır. En üstteki aşınma tabakası saydam özel bir vinil kaplamasından oluşmaktadır [19].

PVC karoların sert ve esnek olmak üzere iki çeşidi vardır. Esnek döşeme karoları ısıtılmadan bükülebilir, sert olanlar ısıtılınca esneklik kazanır.

- Plastik laminat levha: Kalınlığı 0.55mm den başlayan, genişliği üretici firmaya göre değişen; altta fenol, melamin veya polyeşter reçinesi emdirilmiş kraft kağıdı tabakalarıyla; üstte melamin tabakasından oluşan kaplama folyosudur. Rulo veya plaka halinde satılırlar. Değişik renk, doku ve desenli çeşitleri vardır.

- Plastik lambri: Islak hacimler dahil olmak üzere iç mekanlarda kaplama olarak kullanılırlar. Bunlar dekoratif amaçlı PVC duvar ve tavan panelleridir. UHV ışınlarına ve rutubete karşı dayanıklıdırlar. Zehirli gaz yaymaz, alev almaz, rengi solmaz ve çürümezler. Dekoratif fonksiyon dışında ses ve ısı yalıtımı sağlarlar.

Epoksi; genelde cam elyafı ile kuvvetlendirilmiş termoset plastiklerinin bir türüdür. Termosetlerde kuvvetlendirme malzemenin çekme, eğme, darbe mukavemetlerini ve biçim kararlılığını arttırmak için yapılır. Reçine, polyeşter gibi oda sıcaklığında sıvı halde bulunurlar. Bir sertleştirici ile katı bir hal alırlar. Elektriksel özellikleri, ısı kararlılığı ve aşınma mukavemeti çok iyidir [25].

- Epoksi döşeme kaplaması: Epoksi reçineleri ile yapılan döşeme kaplamalarında reçine içerisine sert agrega katılarak yüksek nitelikli harç elde edilir. Bu harç malayla serilmek suretiyle mekanik, ısı ve kimyasal etkilere karşı dirençli bir kaplama oluşturur. İnorganik ve organik asitlerin çoğuna ayrıca çözücülere ve diğer aşındırıcı sıvaların birçoğuna karşı dirençlidir. Basınç dayanımı 10 MPa (100 kg/cm²) ve eğilme dayanımı 35 MPa (350 kg/cm²)'nın üzerindedir. Agregası korendom olan kaplamada aşınma dayanımı 3cm³/50 cm²'dir. Altındaki beton altlığına iyi yapışması

sayesinde yürüme güvenliği sağlar. Hafif aşınmaya maruz kalan yerlerde 2.3mm, ortaya maruz kalan yerlerde 3.5mm ve yüksek aşınmaya maruz kalan yerlerde 5mm ve üstünde kalınlıklarda yapılması önerilir [19].

Linolyum; bezir yağı, ağaç talaşı, reçine, kireç taşı ve pigmentten oluşan (doğal hammaddelerden oluşan), biyolojik olarak çözülebilen ve çevreye zarar vermeyen bir malzemedir [26]. Linolyum kaplamalarında linolyum real, linolyum fresco, plain linolyum ve cork linolyum çeşitleri incelenecektir.

- Linolyum real; kendine özgü mermer görünümlü, kir göstermeyen zeminler sağlayan bir yapıya sahiptir. Evler gibi az aşınmaya maruz kalan yerlerde 2mm yeterlidir. Ortanın üstünde aşınmaya maruz kalabilecek yerlerde 2.5 mm kalınlık gerekir. Girişler ve banka önleri gibi çok aşınmaya maruz kalan yerlerde 3.2 mm tavsiye edilmektedir. Linolyum real sağlık kuruluşları, havalimanları, eğitim kurumları, büro, ev, restoran, eğlence yerlerinde artan oranda kullanılmaktadır.
- Linolyum Fresco; hem çağdaş hem klasik tasarımlarla kullanılabilen, geniş bir renk yelpazesine sahip, desensiz ve kir göstermeyen döşeme kaplamasıdır. Bu kaplama 2 ve 2.5 mm kalınlıklarında üretilmektedir.
- Plain Linolyum Walton; hem evlerde hem de şiddetli büzülmeye maruz kalan yerlerde kullanılmak için uygun olup 2.5 mm kalınlığında üretilmektedir.
- Corklinolyum; doğal hammaddelerden üretilmekle beraber, odunun yerine yüksek oranda mantar tanecikleri içermektedir. Ayakların sıcak tutulmasını, ses yalıtımı sağlamasını, elastik, darbe emici ve kaymaya dayanıklı olmasını mantar tanecikleri sağlar. Bu özellikleriyle ayak rahatlığının önemli olduğu, sessizlik istenen ve hafif trafik olan mekanlar için uygundur.

3.1.10 Seramik ve Kaplamaları

Seramik suyla yoğrulduğunda istenen şekli alan, pişirildiğinde su geçirimsizlik ve mukavemet kazanan, ana maddesi ince taneli kil olan, inorganik esaslı yapı malzemesidir. Seramik en basit şekli ile kökeni kil olan pişmiş malzeme olarak tanımlanır. Üretim sürecinden geçtikten sonra bazı özel durumlar dışında hiçbir dış etkiden kolayca etkilenmeyen bir malzeme haline gelir. Seramik modern teknoloji

olanaklarından yararlanılarak çok geniş kullanma ve uygulama olanağı olan bir malzeme haline gelmiştir.

Seramik malzemenin sınıflandırılmasında en çok kullanılan ve geçerli olan yöntem, seramiğin bünye yapısını esas alarak yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre seramik malzeme başlıca üç ana gruba ayrılır. Bunlar: Boşluklu seramik, yarı boşluklu seramik ve boşluksuz seramiktir.

Tablo 3.2: Seramik çeşitleri

I Boşluklu seramik malzeme

A) Kaba seramikler

1. Pişmiş toprak malzeme

- Tuğla
- Kiremit
- Taşıyıcı döşeme malzemesi
- Değişik kaplama malzemesi
- Dekoratif malzeme
- Diğer pişmiş toprak malzeme

2. Ateşe dayanıklı malzeme (Refrakter malzeme)

B) İnce seramikler

1. Fayanslar

- Adi fayanslar
- Karo fayanslar
- Sıhhi tesisat fayansları
- Kalaylı fayanslar
- Mozaik fayanslar
- Plaket fayanslar
- Bisküvi fayanslar

II Yarı boşluklu seramik malzeme

- Kaplama malzemesi
- Sıhhi tesisat malzemesi

III- Boşluksuz seramik malzeme

A) Greler

- Karo greler
- Mozaik greler
- Sıhhi tesisat greleri
- Kimya endüstrisi greleri

B) Porselenler

- Sıhhi tesisat malzemesi
- Alçak ve yüksek gerilim izolatörleri
- Mutfak eşyası
- Mozaik porselenler
- Özel porselenler
- Bisküvi porselenler

Boşluklu seramikler, kullanılan kilin camlaşma derecesinden daha düşük bir ısı derecesinde pişirildiklerinden boşluklu (alvgolaire) bir bünye yapısına sahiptirler. Bu nedenle, ısı geçirme, su emme, sertlik ve görünüş yönlerinden, ayrıca, ateşe dayanıklı (refrakter) olanları yüksek ısıya dayanıklılık yönünden diğer seramik malzemeden önemli farklar gösterirler [27].

Boşluklu oldukları için ısı geçirme kabiliyetleri diğer seramiklerle mukayese edilince daha az olduğu gözükür. Başka bir ifadeyle ısı tutuculukları daha yüksektir. Boşluklu olduklarının en basit ve hızlı anlaşılma yöntemi dille test edilmesidir. Su emmeleri, ancak bir sır tabakası ile örtüldükleri zaman önlenabilir. Fazla sert değildirler. Bir çelik parçasıyla çizilebilirler. Bazılarında (karo fayans), çelikle çizme halinde derinliği olan bir çizgi meydana gelir. Görünüşleri pürüzlü, toprağımsıdır. Boşluklu seramiklerin tanınmasının kesin olarak belirlenmesi yukarıdaki basit yöntemlerden çok laboratuarlarda yapılan bazı deneylerle daha sağlıklı olur [27].

Boşluksuz seramikler, kullanılan kilin camlaşma derecesinde pişirilmiş olmasından camsı bir bünye yapısına sahiptirler. Bu nedenle ısı geçirme dirençleri düşük, su emmeleri pratik olarak % 0,0, sertlikleri çelikten fazla, ısıya dayanıklılıkları boşluklu seramiklerden (ateşe dayanıklı olanlar hariç) fazladır. Bünyelerinde boşluk olmadığından ısı depo etme kabiliyetleri zayıftır. Dolayısıyla bu sorunun çözümüne yönelik olarak kullanılmamalıdır. Boşluksuz oldukları için su emmezler. Bu yüzden sırlanmaları sadece dekoratif amaçlıdır. Boşluklu olmadıkları için dile değdirildiğinde yapışmazlar. Boşluksuz oldukları bu yöntemle kolayca anlaşılabilir. Çok serttirler. Bir çelik parçasıyla çizilmeleri mümkün değildir. Fakat bu şekilde test edilirken yanılmaya dikkat edilmelidir. Çünkü çizdikten sonra üzerlerinde iz olur. Fakat bu iz çeliğin aşınması ile bıraktığı izdir. Karar alırken dikkatli olunmalıdır.

Yarı boşluklu seramikler, özellikleri bakımından boşluklu seramiklerle boşluksuz seramikler arasında yer alan bir malzeme grubudur. Boşluklu seramiklerden farklı olarak çelikle çizilmemekte ve dile değdirdiğinde çok az da olsa dile yapışma özelliği göstermektedirler. Pratikte su geçirmez olarak kabul edilebilirler. Boşluk oranları %3 – 4 civarındadır.

Seramik kaplama; yatay, düşey veya eğik satırlara harç v.b. yapıştırıcı malzeme ile yerine sabitlenen bir bitiricidir. Döşeme, duvar ve tavan kaplaması olarak kullanılan

seramik çeşitleri bazı özellikleriyle birbirinden farklılık gösterir. Döşeme kaplama malzemesi aşınmaya direkt maruz kaldığı için bu tür kaplama malzemesi duvar kaplamalarından önemli bir noktada ayrılmıştır. Bu fark, döşeme kaplama malzemesinin sırsız olmasına rağmen, duvar kaplamalarının sırlanmış olması gerekliliğiyle sonuçlanır. İkinci olarak döşeme kaplamalarının yürüme güvenliği açısından kaygan yüzölçümü olmamaları gerekir. Bu sebepten dolayı da ikinci pişirme işlemiyle sırlanmış olan seramik malzeme döşeme kaplaması olarak kullanılamaz. Sır tabakasının hem yürüme güvenliği yoktur hem de aşınmaya dayanıklı değildir. Ayrıca genelde duvar kaplamalarında gerek aşınma ve gerekse darbe etkisi döşeme kaplamalarındaki kadar söz konusu olmadığından duvar kaplamalarının kalınlıkları döşeme kaplamalarına göre daha azdır. Tavan kaplamalarında da seramik aşınma ve darbe etkisine maruz kalmaz. Seramik kaplama tavan için plakalar şeklinde üretilir.

Pişmiş toprak karo seramik, gre ve yarı gre seramikler, mozaik greler, rijit plaklar, fayans karo, porselen karo, akustik duvar kaplamaları, dekoratif duvar kaplamaları (camlaşmış bünyeli kaplamalar, sırsız pişmiş toprak kaplamalar, yüzü camlaşmış veya sırlanmış kaplamalar), seramik asma tavan plaklar incelenecektir.

- Pişmiş toprak karo seramik: Yüksek basınç altında preslenerek şekillendirildikten sonra 1000 C° den yüksek sinterleşmeye yakın bir sıcaklıkta pişirilerek üretilir. Bu nedenle su emme değeri düşüktür. Diğer boşluklu seramik kaplamaları gibi pişmiş toprak karoların da uygulanmasından sonra cilalanmaları faydalıdır. Böylece hem kaplamaya renk ve görünüş bakımından canlılık verir hem de kirlenmeleri önlenmiş ve bakımları kolaylaştırılmış olur [27]. Pişmiş toprak malzeme doğal rengiyle kullanıldığında ortamda sıcak bir hava yaratır. Son zamanlarda seramiklerin bir kısmı özel bir hamurdan üretilerek doğal taş görünümü verilmektedir.

- Gre ve yarı gre seramikler: Seramik hammaddelerinin uygun bir orandaki karışımının özel bir kaptaki preslenerek şekillendirilmesinden sonra 900 C° den yüksek ısıda pişirilerek elde edilen bir yüzü sırlanmış, diğer yüzü oluklu ve tırtıllı olan gözenekli dokuda bir seramik kaplamadır. Yarı gre seramiklerin grelerden farkı az miktarda boşluğa sahip olmalarıdır.

Döşeme kaplaması olarak kullanılan seramik malzemelerin su emme değeri düşük olmalıdır. TS 202' ye göre su emme değeri %14 ile %22 arasında olmalıdır. Aynı

şekilde ışıklardan etkilenmezler. Bunun için ısı genleşme katsayıları aynı olan seramik malzemeler kullanılmalıdır. Seramik malzemelerinin genleşme katsayılarının farklı oluşundan dolayı sırda pullanma, kopma ve çatlama sıklıkla görülen bir olaydır. Seramik malzemeler genelde metal oksitlerle renklendirildikleri için güneş ışınlarına karşı dayanıklıdır. Gre ve yarı gre seramiklere genelde mat ve yarı mat uygulaması yapıldığı ve yüzeyleri sert olduğu için bunların aşınma dayanımları yüksektir. Sırlı olmasından dolayı kir ve leke tutmaz, bakteri ve mantar barındırmaz ve kolay temizlenebilirler. Bu yüzden hijyeniktirler [19].

- Gre mozaik: Gre mozaikleri diğer grelerden ayıran iki fark boyutlarının küçüklüğü ve uygulama farklılığıdır. Mozaik grelerin tek tek döşenmesi mümkün olmadığı için grelerin alt yüzeylerinden plastik elyafı bir file ile ya da görünecek yüzeylerinden bir kağıda yapıştırılmış olması gerekir. Gre mozaik, gre mozaik hamurunun preslenmesi yolu ile elde edilen, boşluksuz, ince seramik kaplamadır.

- Fayans karo: Fayans karo, boşluklu seramiklerin fayans bölümüne giren bir kaplama malzemesidir. Karo fayansları genelde duvar ve tezgâh kaplaması olarak kullanılır ve bir yüzleri sırlıdır. Boyut ve kalınlık olarak değişik şekilleri vardır. Hemen hemen her renkte sırlanabilen normal karo fayanslar mutfak, banyo, duş, W. C. gibi ıslak hacimlerde duvar kaplaması olarak kullanıldığı gibi ameliyathanelerde, laboratuvarlarda ve steril oda gibi hacimlerde özellikle kolay temizlenebilen, kir tutmayan bir kaplama olarak çok kullanılır. Fayans mozaik, fayans karonun mozaik şeklinde olanıdır. Farklı olarak boyutu küçüktür ve uygulaması daha değişiktir. Kalınlıkları gre ve porselen mozaiklere göre daha azdır. Su buharı konusunda gerekli tedbir alınmadığı sürece ısı farklarının çok olduğu yerlerde kullanılmaları sakıncalıdır. Sır tabakasının arkasında biriken su buharının yoğunlaşp donması sonucu kaplama büyük zarar görebilir [27].

- Porselen karo: Porselen hamurunun preslenmesi ve daha sonra camlaşma derecesinde pişirilmesi ile üretilen boşluksuz, ince seramik duvar kaplamasıdır. Beyaz renkte üretilen porselen mozaikler genellikle sırlanarak kullanıma hazırlanırlar. Mozaik porselen, diğer türlerde anlatıldığı gibi, porselenin mozaik grubuna giren türüdür.

- Seramik asma tavan plaklar: Seramik asma tavan plakları tavan kaplaması olarak kullanılır. Çift çeperli olması ısı yalıtımına önemli bir katkı sağlar. Hem biçimi hem de malzemesi sebebiyle yangına karşı direnci oldukça iyidir.

- Akustik duvar kaplamaları ve bölme elemanları: Seramik malzemenin akustik duvar kaplaması veya akustik bölme malzemesi olarak kullanılmasında kaplama yüzüne açılan deliklerin rezonatör olarak çalışması esastan yararlanılır. Bilindiği gibi, herhangi bir hava boşluğunun rezonatör olarak çalışabilmesi için ancak bir tarafının hava ile bağlantılı olması, havaya açık ağzının ve derinliğinin ölçüleri kendisine gelen ses titreşimleri ile rezonans yapabilecek şekilde boyutlandırılmış olması gerekmektedir. Böyle bir boşluğun kendisine gelen ses titreşimleri ile rezonans halinde olabilmesi ise boşluğun kendi öz frekansı ile boşluğa gelen sesin frekansının aynı olması ile sağlanır. Bu amaçla boşluğun ağız büyüklüğü ve boşluğun derinliği değiştirilerek istenilen bir frekanstaki sesin emilmesi sağlanır. Seramik malzemeden üretilen akustik duvar kaplamaları ve akustik bölme malzemeleri belirli frekanslarda ses titreşimlerinin yutulmasını sağlamak üzere kaplama veya bölme malzemesi yüzüne açılmış deliklerden oluşan bir malzemedir. Bu tür akustik malzeme ile genellikle şu faydalar sağlanır:

Kaplamanın veya bölme malzemesinin yüzündeki delikler rezonatör (Helmholtz rezonatör) görevi yaparak iç hacimlerde büyük bir ses emicilik sağlar. Akustik bölme malzemesinin 1 m² deki ağırlığı (yaklaşık olarak 70 kg) iyi bir akustik izolasyon sağlar. (4000 Hertz'de 49 desibel'lik bir izolasyon). Akustik duvar kaplaması ve akustik bölme malzemesi klasik bir duvar malzemesidir. Her ikisi de frajil olup bölme malzemeleri taşıyıcıdır. Bu nedenle uygulanmalarında maliyet artışına sebep olacak özellikleri yoktur. Son olarak camlaşma derecesinde pişirilmiş bir seramik malzeme oldukları için bakımları kolaydır. Yüzlerindeki deliklerin tozu bir aspiratörle alınabilir ve kaplamanın yüzü ıslak bir sünger veya bir bezle temizlenebilir[27].

- Dekoratif kaplamalar: Diğer seramik kaplamalar dışında daha çok süsleme amacı ile üretilen kaplamalardır. Dekoratif duvar kaplamaları hamur bileşenlerine göre üç gruba ayrılırlar. Birincisi camlaşmış bünyeli kaplamalardır. Yüzleri düz olarak üretilen bu tür kaplamalar, kabartma yüzü olarak ta üretilebilirler. Kare, dikdörtgen ve eğrisel şekilli çok değişik tipleri vardır. Camlaşmış nitelikli oldukları için çelikle

çizilemeyecek kadar serttirler. Bu elemanların birkaçını veya hepsini kullanmak suretiyle sayısız kompozisyon elde etmek mümkündür. İkincisi sırsız – pişmiş toprak kaplamalardır. Bu tür dekoratif duvar kaplamaları genellikle demirli, ancak az miktarda kalkerli killere az veya çok eritici madde ilâvesi ile meydana gelen karışımdan üretilirler. Yüzleri hem kabartmalı hem de düz olabilir. Farklı şekil ve boyutlarına rastlamak mümkündür. Genellikle sırlama yapılmaz. Üçüncüsü yüzü camlaşmış veya sırlaşmış kaplamalardır. Bu tür kaplamalar hem sırsız pişmiş toprak kaplamaların yapıldığı hamurdan hem de beyaz fayans hamurundan yapılabilirler. Camlaşmış yüzeyli olanlar ise koloidal kilden oluşan bir satıh sıırı ile pişirilerek elde edilirler. Bu kaplamaların yüzleri genelde kabartmalıdır. Camlaşmış dekoratif kaplamaları gibi modüler düzende kullanılmak için seri olarak üretilirler. Serinin elemanları kullanılarak çok değişik görünüşte dekoratif duvar kaplamaları yapılabilir.

3.1.11 Şap ve Kaplamaları

Şap; bağlayıcı bir madde, organik veya inorganik dolgu maddeleri, renk verici maddeler ve bazı katkı maddelerinin bir araya getirilmesiyle yapılıp zemine serilen döşeme kaplamasıdır. Kaplama, genelde zemine serildikten sonra bağlayıcının sertleşmesinden sonra yüzeyin işlenmesiyle son halini alır.

Şapların çeşitli türleri döşeme kaplaması olarak kullanılabilir. İçerisindeki bağlayıcı malzemeye göre şaplar çimento şap, alçı şap, ksilolit şapı (manyezi şapı), asfalt şapları olarak dört başlık altında toplanabilir.

- Çimento şap: Çimento şaplar en basit döşeme kaplamasıdır. Bir bağlayıcı, agrega ve sudan oluşur ve düzgün bir yüzey oluşturur. Şap, çimento agrega (genellikle kum) ve katkı maddesinden oluşur. Çimento harçlarda çimento dozajı çok önemlidir. Döşemeye yapılan şapa kireç katılmaz. Normal olarak çimento dozajı değişik olmakla birlikte m³ e minimum 200–250 kg çimento konur. Yüksek dozajlı oran şapın çatlamasına neden olur. Kullanma yerine göre çeşitli sertlikte olabilir. Düz veya pürüzlü bırakılabilir. Şapın iyilik derecesi ve basınca dayanıklılığı, malzeme karışımıyla birlikte uygulama tarzına, sızdırmaz hale getirmeye ve su-çimento faktörüne bağlıdır. Şap ne kadar akıcı olarak hazırlanırsa, karışımın tutmaması ve gözenek oluşması tehlikesi o kadar büyüktür. Çimento şap iyi yapılmadığı zaman toz üreten bir kaplama haline gelir. Gürültü üreten bir döşeme kaplamasıdır çünkü rijit

yüzey oluşturur. Bu sebeplerden dolayı sanayi yapılarında, depolarda ve konutların bodrumlarında kullanılır [19].

- Alçı şap: Alçı şaplar anhidrit (kristal suyu olmayan) alçı, kum, su ve uygun bir miktar priz hızlandırıcıdan oluşan bir karışımın düzgün bir altlık üzerine serilmesiyle oluşur. Alçı aynı zamanda nem regülatörüdür. Döşeme şapı olarak kullanılan alçı, normal alçıdan farklıdır. Normal alçı 170 °C'de işlenirken, alçı şap 800–900 °C'de pişirilir. Rötre yapmaz, rengi beyazdır. Alçı şapların kalınlıkları 20–30 mm olur. Yapıldıktan sonra üzerine 2 kat keten yağı ya da bezir yağı sürülür, iyice parlatılmış düzgün bir yüzey elde edilir. Eğer isteniyorsa boyanır ve cila yapılır [22].

Döşeme kaplaması olarak yapıldığında ano ile dökmeye gerek yoktur. Alçı şapın pürüzsüz ve estetik bir yüzey sağlaması en önemli özelliğidir. Alçı şapın aşınma dayanıklılığı orta derecededir. Ayrıca ayak için soğuk hissi veren bir kaplama türüdür.

- Ksilolit şap: Magnezyum Klorür, manyezit, hızar talaşı veya mantar tozu karışımına boyar madde ve su katılarak yapılan döşeme kaplamasıdır. Burada bağlayıcı madde manyezittir. Ksilolit genellikle beton döşemeler üzerine uygulanır. Birinci katın kalınlığı 1.5 cm., ikinci katınki ise 1 cm olur. İnce ksilolit tabakası ponza taşı ile perdahlandıktan sonra özel bir cila ile parlatılır. Ksilolit, merkezi ısıtmalı odalarda kullanıldığı zaman hava neminin düşük olması nedeniyle genellikle çatlaklar oluşur. Döşeme yağlar sayesinde nemli tutulmalı, balmumu tabakaları da bu nemin buharlaşmasını engellemelidir. Ksilolit döşemeyle temas halinde bulunan bütün metaller çürür. Deformasyona eğilimli olduğu için kabarmalar görülür [19].

Ksilolit şapı istenilen desende farklı renklerin bir araya getirilmesiyle döşeme kaplaması oluşturabilir. Ksilolit kaplama kendiliğinden düzgün bir yüzey oluşturur. Bu açıdan iyi bir döşeme kaplamasıdır. Isı iletkenliği az olup darbe sesini az üretir. İçerisinde ahşap tozlar bulunur bu nedenle sıcak temaslı bir malzemedir. Suyu karşı duyarlı olduğundan ıslak hacimlerde kullanılmamalıdır. Bu nedenle bu kaplama ofisler ve oturma mekanları için uygun olmakta, mutfak ve atölye gibi ıslak hacimlerde kullanılmamaktadır [19].

- Asfalt şap: Asfalt şap 1–3 cm. arasındaki kalınlıkta yapılır. Taş kırığı ve taş tozunun asfalt çimento içerisine konmasıyla yapılır. İstenirse içerisine renkli taş

parçacıkları konabilir. Sıcak yüzeyli, ısı tutucu, elastik, darbe sesi yutucu, toz yapmayan, sudan etkilenmeyen, su geçirmeyen, aşınmaya karşı dayanıklı bir döşeme kaplamasıdır. Ancak nokta yük etkisine karşı dayanma direnci yetersizdir. Nemli mekanlar ve hızlı yapılar için uygundur [19].

3.1.12 Taş ve Kaplamaları

Taş, kaplama malzemesi olarak incelenirken doğal taş ve yapay taş olarak iki başlık altında anlatılacaktır.

Doğal taş, yerkabuğunu meydana getiren kayaların çeşitli etkenler ile oluşturduğu doğal, kristal içyapılı ve inorganik esaslı yapı malzemeleridir. Doğal taşlar oluşumlarına göre püskürük, tortul ve başkalaşmış kütleler olmak üzere üç ana gruba ayrılır. Bu kütleler derinlerde erime, kristalleşme, basınç, v.b. etkilerle başkalaşmaya uğrayarak bir diğerine dönüşebilir. Doğal taşlar oluşumları sonucu meydana gelen farklı içyapı nedeniyle farklı özellikler gösterirler. Bu nedenle yapıda kullanma yeri ve amacına göre özelliklerinin kontrol edilmesi gerekir. Bu özellikler en az ilgili standartta verilen limit değerlerinin içinde olmalıdır [21].

Yapay taş, doğal taş gibi doğada kendiliğinden oluşmaz. Çimento, mermer pirinci, oksit boya, su, kum gibi maddelerin insan eliyle bir araya getirilmesiyle oluşturulur.

3.1.12.1 Doğal Taş Kaplamalar

Doğal taşın kaplama olarak uygunluğu, hem ocaktan çıktıktan sonra gördüğü işlemlere, hem de taşın fiziksel ve kimyasal yapısına bağlıdır. Doğal taşların su emme kabiliyeti ve miktarı, taşın basınca mukavemetini olumsuz yönde etkiler. Ayrıca taşlarda gözeneklik artışı hacim ağırlığını azaltır. Bu durum taşın mukavemetini de düşürmektedir. Genelde taşlar sağlam, basınca dayanımı yüksek, statik bir yapı malzemesi olarak görünmelerine karşın, çekme ve gerilmeye karşı mukavemetleri azdır. Doğal taşlarda aranan özellikler; suyu geçirmemesi, ısı yalıtımı, mekanik dayanımı, yangına mukavemeti, bakteri barındırmaması, koku yapmaması, kolay temizlenmesi ve çeşitliliğidir. Doğal taşların yapıda döşeme kaplaması olarak kullanımında özellikle mukavemeti önem kazanır. Ayrıca kullanılabilirliği için işlenebilirliği ve düzgün yüzey elde edilmesi, yapı için çok önemlidir. Bayındırlık Bakanlığı Şartnamesi'ne göre yapı taşları homojen, sert, iyi

oluşmuş, damarsız, çatlaksız, yarıksız, dona dayanıklı ve ocak suyunu yitirmiş olmalıdır. Oluşumlarını henüz tamamlamamış yumuşak taşlar, levha yapılı şistli taşlar, uzun süre hava etkilerine açık kalmış enkaz taşları ile kırılınca kesitleri sedef gibi veya pul pul olan taşlar sert olsalar bile, harca yapışma yetenekleri olmadığı için yapıda kullanılmazlar [19].

Doğal taş kaplamalar genellikle 2–6 cm. kalınlıklarında, alçı, çimento harcı ile yapıdaki yerine uygulanabilmektedirler. Ayrıca farklı taş çeşitleri bir arada kullanılırsa özellikleri birbirine yakın taşlar seçilmelidir. Aşınma etkisine maruz sathlarda sert taş bordürler kullanılmalı veya metal elemanlarla takviye yoluna gidilmelidir [22].

Doğal taş kaplamaları donma, aşınma, darbe dayanıklılığının yüksekliği, dış etkilere dayanıklılığı, su emmesinin azlığı, v.b. sebeplerden dolayı hem iç hem dış alanlarda kullanılan bir kaplama türüdür. Bu sebeple granit, andezit, bazalt, porfir, diyabaz, trakit gibi volkanik taşlar seçilir. Kapalı hacimlerde, trafiğin az olduğu yerlerde, aşınmaya fazla maruz kalmayacak yerlerde kalker ve mermer gibi daha yumuşak taşlar da tercih edilebilir.

Doğal taşlar türlerine göre mermer ve granit olarak ayrılabilir. Mermerin alt başlıkları hakiki mermer, traverten, kalker, diyabaz ve serpantinden oluşabilir. Doğal taş çeşitlerinden mermer, granit, bazalt ve traverten anlatılacaktır.

- Mermer: Mermer billurlaşmamış kireçtaşlarının yüksek sıcaklık, basınç ve kesme kuvveti etkisi altında değişikliğe uğraması sonucunda oluşmuş; damarlı veya damarsız, beyaz veya renkli olabilen bir çeşit kireçtaşıdır. Mermer Türkiye’de çıkarıldığı coğrafi bölgeye göre sınıflandırılırken, Avrupa’da rengine göre sınıflandırılır [24].

Mermer homojen yapılı, kristalli, orta sertlikte içinde boşluk olmayan ve işlenmesi kolay bir taştır. Çeşitli renklerde ve desenlerde olanları vardır. Mermerlerde kristaller iri taneli, sık dokuludur ve boşluk bırakmadan birbirine girmişlerdir. Bu sayede dona karşı dayanıklıdır. İyi işlendiği takdirde ince levhalar haline gelebilir. Hava kirliliğinin fazla olduğu yerlerde zehirli gazlardan etkilenecek aşınma, renk solması ve matlaşma görülebilir. Ayrıca leke tutarlar ve çok iyi cila kabul ederler. Mermer plak halinde bulunan bir taş çeşididir. İyi bir mermer plakanın damarları uzunluğuna

paralel, rengi bulutlu, benekli ve çarpık; yoğunluğu 2500 kg/m^3 , basınca mukavemeti ise 600 kg/cm^2 'den fazla olmalıdır. Mermerin yağ, pas ve ateş ($800 \text{ }^\circ\text{C}$) etkisinden zarar gören bir malzeme olduğu unutulmamalıdır [19].

- Bazalt: Feldispat asıllı olan bazalt, orta koyulukta bir çeşit yanardağ kütlesidir. Birim hacim ağırlığı $2780\text{--}3000 \text{ kg/m}^3$ arasında değişir. Yüksek mukavemetli bir taştır. Bazalta biçim verilmesi güç olduğu için genelde eğitilerek kullanılır [24].

Bazalt genelde yarı kristalleşmiş, camsı dokulu, ağır, homojen ve sert bir taştır. Süngerimsi yapıda olanlarla da karşılaşmak mümkündür. Aşırı derecede camsı bazaltlar kullanıldığında güneş yanığı etkilerine maruz kalırlar. Bu etki lekeler ve kılcal çatlaklar meydana getirir. Rengi genellikle siyah veya koyu mordur. Ağır ve koyu renkli olmaları içindeki magnetik kristalinden dolayıdır. Yoğun, iri taneli, dayanıklı taşlardır. Basınca dayanımı çok yüksektir. Basınç dayanıklılıkları granitlerden daha fazladır. Fakat işlenmesi zor ve pahalı olduğu için kullanımı az olmaktadır. Cilalandığı zaman yüzeyi kayganlaşır. Bu sebeple ıslak zeminlerde kullanılırken dikkatli olunmalıdır [19].

- Granit: Kuvars, feldispat ve mikadan oluşan sert bir taştır. Çeşitli renklerde olanları vardır [24]. Granitin yoğunluğu $2600\text{--}2800 \text{ kg/m}^3$ ve basınca karşı direnci $1600\text{--}2400 \text{ kg/cm}^2$ arasındadır.

Granit sert ve sıkı dokulu, basınç mukavemeti yüksek bir kaplamadır. Bünyesinde kuvars kristalleri bulunur; bunların miktarı arttıkça sertliği de artmaktadır. Fazla gözenekli olmadığı için de dış şartlara ve aşınmaya dayanıklıdır. Renkleri solmaz, iyi cila kabul eder. Bileşimindeki mineraller yüksek sıcaklıklarda farklı genleşme özellikleri gösterir. Bu yüzden ani ısı değişikliklerine karşı dayanıklı değildir. Yangına da dayanıklılığı azdır [19].

- Traverten: Traverten, tatlı ve sıcak su kaynakları civarında, göllerde, kalsit ve bazen aragonit kristallerinin kısmen porozite oluşturacak şekilde birbirlerine kenetlenmesiyle oluşan bir çeşit kireç taşıdır. Sıcak su kaynaklarındaki tortulardan oluşmuş üzeri gözenekli bir taştır. Ocaktan çıkınca işlenmesi kolay yumuşak bir yapısı vardır. Hava ile temasında ocak nemini kaybederek sertleşir. Yine de yumuşak nitelikli bir taştır. Cilayı iyi kabul etmez. Yeterince sertleşmemiş ve homojen sertlikte olmayan travertenlerin kullanılmaması tavsiye edilir.

3.1.12.2 Yapay Taş Kaplamalar

Yapay taş kaplamalar, bağlayıcı olarak Portland Çimentosu, mermer pirinci, oksit boya, su ve kumdan oluşan belirli boyut ve şekillerde üretilen hazır bir kaplama türüdür. Bunlar genel olarak, bir aşınma tabakası ve bir alt tabakadan oluşur. Zemine çimento harcıyla tespit edilir. Son yıllarda bu tür kaplamalar bağlayıcı olarak polimer reçineleriyle üretilmeye başlanmıştır [18]. Mozaik belirli boyutlarda üretilmez fakat malzeme bileşimi benzer özelliklere sahip olduğu için bu grupta incelenmiştir.

Bu bölümde yapay taş kaplaması olarak en çok kullanılanlardan karoisman, karo mozaik ve dökme mozaik anlatılacaktır.

- **Karoisman:** Karoisman kum ve oksit boyaların kullanımıyla karo şeklinde üretilmiş döşeme kaplama malzemesidir. Karoların aşınma yüzeyi olan üst yüzey tabakası 500 kg/m^3 , alt tabaka ise 250 kg/m^3 dozlu harçla yapılır. Renklendirmek için oksit boyalar kullanılır, istenilen desen ve doku verilebilir. Preslenerek plakalar haline getirilir. Çelik kalıplar içinde yüksek basınçlı preslerle üretildiğinde aşınma direnci yüksek, su emmesi az olur [18].

- **Karo mozaik:** Karo mozaik, karoisman gibi bir aşınma tabakası ve altındaki bir dolgu katmanından oluşur. Karo mozaik harcından karolar halinde prese edilerek hazırlanır. Aşınma tabakası yaklaşık 1 cm. kalınlığındadır. Beyaz ve renkli taş kırıkları, mermer tozu, boya, çimento ve su karışımından meydana gelir. Karo mozaiklerde, tüm rijit karoların döşenmesindeki kurallara uyulur ve harçlı döşeme yapılır. Kaplamanın tamamen kurumamasından sonra karolar üzerine kirlenmeyi önlemek için cila uygulanmalıdır. Bazı uygulamalarda karoların arasına metaller yerleştirilerek veya genellikle karo rengine kontrast renklerde genişçe derzler yapılarak değişik görsel etkiler yaratılır [19].

- **Dökme mozaik:** Dökme mozaik çimento içine mozaik pirincinin konulmasıyla yapılan döşeme kaplamasıdır. Mozaik döşenecek yere önce, ortalama 3 cm. kalınlığında, 200 kg çimento dozlu düzleme betonu serilir. Bunun üzerine çimento ile aşınmaya dayanıklı bir taş pirinci harcından meydana gelen mozaik tabakası serilir ve sıkıştırılır. Sertleştikten sonra yüzey, mekanik olarak aşındırılır ve yapısındaki taneler meydana çıkarılır [24].

Dökme mozaik döşeme kaplamasının aşınması az, yoğunluğu 2000 kg/m^3 , basınç dayanımı 20 MPa, eğilme dayanımı ise 3 MPa'dır. Bakımı yapılması koşuluyla toz üretmeyen bir döşeme kaplamasıdır. Genelde su geçirimsizdir. Kullanılan taş parçalarının boyut ve renklerinin uygun bir şekilde seçimiyle değişik etkiler sağlanabilir. Sert olduğu için gürültü üretir ve darbe sesini iletir. Soğuk temaslı bir malzemedir. İyi cilalanması ve temiz tutulması koşuluyla elektrik akımına direnç gösterebilir [18].

4. İÇ MEKAN KAPLAMALARI SEÇİMİNDE KULLANILABİLECEK PERFORMANS KRİTERLERİ

Kriterler, seçenekleri ölçmeye ve seçeneklerden birinin diğerlerine göre bağlı başarısını ortaya koyarak seçmeye yarayan araçlardır. Böylece seçiciye bir seçeneği diğerlerine göre üstün tutmasındaki uygunluğu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, kriter, bir seçeneğin bağlı değerleri üzerinde yargıya varmaya yarayan bir “standart” olarak tanımlanabilir.

Bu nedenle kriterlerin düzenlenebilmesi için öncelikle dışsal ve içsel çevre etmenleri, kullanıcı eylemlerine bağlı olarak kullanıcı gereksinimleri ve bunlara göre kullanıcı ile yapıyı bütünleyen “yapma çevre” tanımlanmalıdır. Böylece sağlanan düzenli bilgiye göre seçeneklerden beklenen özelliklerin, kriterleri oluşturulabilecek şekilde düzenlenmesi özel bir önem taşımaktadır [28].

Kriterler, dışsal ve içsel çevre koşulları altında kullanıcının eylemlerine bağlı olarak duydukları gereksinimleri hedefler ve zorunluluklar çerçevesinde karşılayan seçenek özellikleri olarak tanımlanabilir. Yani kriterler seçeneklerin gösterdiği özellikler ile doğrudan ilgilidir. Seçeneğin gösterdiği her özellik her durumda kriter olarak seçimde yer almayabilir. Bir seçeneği değerlendirirken hangi kriterlerin göz önüne alınacağı her durum için önceden belirlenemez. Bu yüzden kriter olabilecek bütün özelliklerin bilinmesi gereklidir.

Buradan hareketle yapım sürecine ilişkin değerlendirme ve seçime yönelik geliştirilen yöntemlerde kriter olarak kullanılabilecek özellik listeleri düzenlenmiştir. Yapıma ilişkin geliştirilen bu yöntemlerde ve çeşitli sınıflandırma sistemlerinde, çeşitli amaçlara yönelik olarak hazırlanmış özellik listeleri vardır. Bu çalışmada iç mekan kaplamalarının karşılaştırılmasında ve seçiminde kullanılabilecek performans özellikleri mevcut çalışmalar doğrultusunda belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır. Yararlanılan bu kaynaklar CIB sisteminin, performans analizi yönteminin, Japon

yönteminin, N.Arioğlu ve E.Özkan yönteminin ilgili listeleri ve çeşitli çalışmalardır[7], [10].

4.1 Performans Kriterlerinin Sınıflandırılması

İç mekan kaplamalarının seçim ve değerlendirmesinde kullanılabilecek performans kriterleri için hazırlanan özellik listesi yukarda bahsedilen kaynaklardan yararlanılarak düzenlenmiştir (Bkz. Tablo 4.1).

Tablo 4.1: Performans Kriteri Olabilecek Özellikler



4.1.1 Ses ile İlgili Özellikler

Yapılarda karşılaşılan ses problemlerinin çözümü yapıların içinde ve dışında meydana gelen gürültülerin yayılmasını önleyecek, özellikle okul, konferans salonu, konser salonu v.s. gibi yerlerde işitme şartlarının iyi olmasını sağlayacak, mekanlarda rahat yaşanabilmesine olanak verecek tasarımlarla ve doğru ürün

seçimleriyle mümkün olabilir. İç mekanda ses denetiminin sağlanması çeşitli etkenlere bağlıdır. Bu noktada kaplamaların ses emiciliğinin yüksek olması ve ses geçirimsizliğine katkıda bulunması istenir.

Ses yayılması bir dalga hareketidir. Bu sırada birim alana gelen ses enerjisinin değeri sesin şiddetini belirler. Sesin tonunu veya frekansını meydana getiren ise sesin saniyedeki tekrar sayısıdır. Pratikte karşılaşılan sesler genelde çeşitli şiddetlerden ve çeşitli frekanslardan meydana gelen karışık seslerdir. Hem şiddeti hem frekansı beraber mek zordur. Çoğu kez ortalama frekans saniyede bin tekrar için len ses şiddetleri ile ifade edilir.

$$\text{Ses şiddeti} = \text{Beta} = 10 \cdot \log (E/E_0) \quad \text{dB(desibel)} \quad (4.1)$$

Beta=0dB, ses işitilmez,

Beta=10dB, fısıltı işitilir,

Beta=50dB, normal konuşma işitilir,

Beta=150dB, kulakta acıma olur [29].

- Ses Emicilik: Havada ilerleyen ses dalgasının malzeme yüzeyine çarpmasıyla, bir miktarı malzeme tarafından emilir. Bu emilme oranına α denirse $(1-\alpha)$ oranı kadarı da yansır. α emme katsayısıdır.

Bir odada işitme şartlarının iyi olması için ses kaynağı kesildikten sonra sesin i yüzeyler tarafından emilerek oda içinde çabuk snmesi gerekir. abuk snmezse yansımalar yaparak, işitme şartlarını bozar. Ses kaynağı kesildikten sonra, başlangıçtaki değerinin milyonda birine inmesi için geçen süreye reverberasyon süresi denir. Bu süre odanın içindeki eşyaların ve kaplamaların emme katsayılarından etkilenir. Bir odada i yüzeylerin ses emme kabiliyeti fazla ise reverberasyon süresi çok küçüktür. En iyi işitme şartları reverberasyon süresinin alttan “1” ve üstten “2” limitleri ile sınırlamasını gerektirir. Bu süre fizik kitaplarında şu şekilde hesaplanır: (V) m³ cinsinden oda hacmi, (A_i) m² cinsinden çeşitli i yüzeylerin alanları ve α_i çeşitli i yüzeylerin emme kat sayısını gösteriyorsa [29];

$$T = 0.16 \cdot V / \sum A_i \cdot \alpha_i \quad (4.2)$$

Kaplamaların ses emici olanları tercih edilirse mekan ve darbe sesinin iletimi azaltılabilir.

- Darbe Sesi ve Ortam Sesi Geçirimsizliği: Bu değerler kaplamadan ikinci derecede beklenen özelliklerdir. Kaplamaların bu geçirimsizlikleri tek başlarına sağlaması mümkün değildir. Kaplamaların özelliklerine göre bu değerler farklılık gösterir. Genel olarak darbe sesi açısından bakılırsa seramik ve mermer gibi düzgün yüzeyli kaplamalar darbe sesi üretirken, halı ve keçe gibi yumuşak ve lifli olanlar ise darbe sesi üretmezler. Ortam sesi açısından düzgün yüzeyli ve sert bünyeli kaplamaların ses emme yetenekleri düşük, yumuşak ve lifli malzemelerin ise yüksektir. Kaplamalarda darbe sesi geçirimsizliği değerlerinin (Db) yanında, döşeme kaplamalarında ayak sesini azaltma değeri de önemlidir.

4.1.2 Isı İle İlgili Özellikler

Kaplamadan ısı ile ilgili beklenen değerler; ısı geçirgenlik direnci (R , $m^2h^{\circ}C/kcal$), ısı biriktirme yeteneği (W , $Kcal/ m^2$), iç yüzey sıcaklığı (t_i , $^{\circ}C$), yüksek ısıya karşı direnç gibi özelliklerdir. Isı geçirgenlik direnci, ısı biriktirme yeteneği, malzemenin iç yüzey sıcaklığı değerlerinin kaplamalarda yüksek olması iç mekan ısı denetiminde avantaj sağlar. Fakat unutulmaması gereken nokta, kaplamaların tek başına ısı denetimi sağlayamayacağıdır. Bu değerler elemanlar için değerlendirilince kesin sonuca varılır. Binalarda uygulanacak döşeme, duvar ve tavan kaplamalarının ısı yalıtımına katkıda bulunan, ısı kaybını önleyerek iç mekanın ısıl yönden konforuna katkıda bulunacak niteliklere sahip olması beklenir.

- Isı Geçirgenlik Direnci: Isı geçirimsizliğinin karşısı ısı iletimidir. Isının iletilmesi için iki nokta arasında sıcaklık farkı olması gerekir. Isı her zaman yüksek sıcaklıktan, alçak sıcaklığa doğru akar.

Yüzey alanı A , kalınlığı e olan plak şeklinde bir malzeme olduğu varsayalım. Plakın bir tarafındaki sıcaklık t^2 , diğer tarafındaki sıcaklık t^1 olarak sabittir ve $t^1 > t^2$ ise plakın içinden yüksek sıcaklıktan, alçak sıcaklığa doğru ısı akımı geçecektir. Birim zamanda plaktan geçen Q ısı miktarı, A alanı ile ve $(t^2 - t^1)$ ısı farkı ile doğru orantılı, e kalınlığı ile ters orantılıdır. λ bir malzeme sabitidir ve buna malzemenin ısı iletkenliği denir [29]. λ sı büyük olan malzemeye iyi iletken, küçük olana yalıtkan denilmektedir. Isı geçirimsizliğinin sağlanması λ 'nın küçük olmasıyla mümkündür. d = kalınlık, λ = ısı iletkenlik katsayısı'dır. Bu değerler sabit ısı etkilerine göre hesaplanır[30].

$$\text{Isı geçirgenlik direnci: } R = d/\lambda \text{ (m}^2\text{h}^\circ\text{C/kcal)} \quad (4.3a)$$

$$\text{Çok tabakalı malzeme için: } R = d^1/\lambda^1 + d^2/\lambda^2 + \dots + d_n/\lambda_n \quad (4.3b)$$

Çok tabakalı elemanın değeri çeşitli matematiksel işlemler yapılarak tek tabakalıymiş gibi düşünmeyi mümkün hale getirir. Yapı ürünlerinin ısı iletkenlik katsayıları TS 825–85’ de sayısal olarak mevcuttur. Hafif ve içi hava boşluklu malzemelerde λ en küçüktür. Bu malzemeler ısıyı en az geçirir. Rutubet ise ısı iletkenliğini artırır.

- **Isı Biriktirme Yeteneği – Kapasitesi:** Kışın ısıtma durduğu zaman hızlı soğumayı, yazın ise iç ortam sıcaklığının aşırı yükselmesini önleme açısından önemli bir etmendir. Bu yüzden ısı biriktirme yeteneği yüksek olan kaplamalar avantajlıdır.

- **İç Yüzey Sıcaklığı:** Hava sıcaklığı t ($^\circ\text{C}$) ile gösterilirken malzemelerin sıcaklığı (v) ile gösterilir. Bu ürünün iç yüzey sıcaklığı olarak adlandırılır [30]. İç mekanda duvar, döşeme ve tavan iç yüzey sıcaklığının yüksek olması istenir. Bunu sağlayan kaplamalar avantajlı konuma geçecektir. Özellikle sağlık açısından döşeme kaplamalarının soğuk temaslı olanlarından kaçınılır.

- **Yüksek Isıya Dayanım:** Ürünün yüksek ısı karşısında gösterdiği direncidir. Isıya dayanımı yüksek malzemenin ısı karşısındaki kimyasal ve fiziksel bozulumu düşük olur. Isıya maruz kalan ortamlarda kaplamanın ısıya dayanımının yüksek olması önemlidir.

4.1.3 Elektrikle İlgili Özellikler

- **Elektrik İletkenliği:** Elektrik iletkenliği elektrik yükünün bir yerden diğer bir yere hareketidir. Malzemeler yüksek iletkenlikle tam yalıtkanlık arasında yer alırlar.

Kaplamalarının elektrik iletip iletmemesi insan sağlığı yönünden önemli bir özelliktir. Özellikle döşeme kaplamalarında kaplamanın elektriği iletmemesi üzerinde dolaşan insanlarda bünyesel rahatsızlıklara ve gerginliklere sebep olmaktadır. Ahşap, asfalt, linolyum, lastik, mantar ve halılar kötü elektrik iletkenleri; çimento şap, gre seramik, alçı şap, ksiloit şap ve sıvama polimer kaplamalar ise iyi iletkenlerdir. Metal, taş, ıslak ahşap, beton gibi elektrik yalıtkanı olamayan kaplamalarda devrenin insan üzerine kapanarak alternatif elektrik akımı

topraklanması sonucu ölümler meydana gelebilmektedir. Bu kaplamaların üzerinde elektrikle ilgili işlemler yapılmamasına özen gösterilmesinde fayda vardır [18].

- Statik Elektriklenme: Kaplamanın elektrik iletmemesi sonucunda statik elektriklenme meydana gelebilir. Canlı ve cansız cisimlerin elektrikten izole edilmiş döşeme üzerinde yürümeleri statik elektriklenmeye sebep olabilmektedir. Bunun dışında elektrostatik iki yük taşıyıcısı birbirine yaklaştığında kıvılcım atlamasına neden olur. Bunun sonucu, özellikle patlama tehlikesi olan odalarda, büyük kazalar meydana gelebilir. Sentetik elyaf ya da dokunmamış keçe kaplamaları statik elektriklenmeye yatkın kaplamalardır. Bunlar ince metal elyafla üretildiğinde statik elektriklenme sorunun çözümü kısmen sağlanmış olur.

4.1.4 Su ve Nem İle İlgili Özellikler

- Su ve Neme Dayanıklılık: Bu özellik iki şekilde değerlendirilmelidir. Birincisi, özellikle ıslak hacimlerde kaplamalar suyla temas halinde olduğu için suya ve neme dayanıklı olmaları önemlidir. İç mekanda temizleme suları veya rutubetle nemlenen kaplamanın geç kuruması insan sağlığını etkileyen küf, mantar ve bakterilerin üremesine sebep olabilmektedir. Bu nedenle iç mekanlarda sabun ve deterjandan etkilenmeyen, çabuk kuruyan kaplamaların seçimi önemlidir. İkincisi, yapılarda higroskopik ve difüzyon özelliği taşıyan doğal malzemeler (kireç sıva, kerpiç, yün halı, ahşap, kokoselyafı, v.b.) kullanılırsa iç ve dış hava arasında sürekli akım olur. Böylece yapı içinde kullanılmış, nem oranı yüksek ve içinde zararlı maddelerin olduğu hava, malzeme kanalıyla sirküle edilir. Bu tip yapı malzemelerinin kullanıldığı evlerde nem oranı absorvasyon özelliği az olan ya da olmayan malzemelerin (beton, çimentolu sıva, yağlı boyalar, plastik maddeler, v.b.) kullanıldığı evlere göre daha düşüktür. Higroskopik ve difüzyon özelliği taşıyan doğal malzemelerin yapılar için başka özelliği yoğunlaşma suyu sorunu olmamasıdır.

Normal değerlerden daha fazla nem olması yapı elemanlarının kabarmasına, dökülmesine, şişmesine; kaplamada meydana gelen bozukluklar nedeniyle fiziksel zararlara, küflenme ve çürüme gibi biyolojik zararlara; ısı iletkenliğinin artmasıyla termik zararlara; çiçeklenme ve tuzlanma gibi kimyasal zararlara, insan üşmesi ve hastalanması gibi hijyenik zararlara ve korozyon sonucu taşıyıcı sistemin yıkılması gibi statik zararlara sebep olmaktadır.

Her malzemenin sahip olduğu buhar direnci, nemin malzeme üzerindeki etkisini belirler.

- Su Geçirimsizliği: Bu özellik su yalıtımının sağlanıp sağlanmadığı hakkında geniş bilgi verecek niteliktedir. Kaplamanın bu özelliği tek başına sağlaması mümkün değildir. Fakat bazı durumlarda kaplamanın bu özelliği belli bir noktaya kadar karşılaması beklenebilir.

İki ortamdaki su farklı düzeyde olursa ortamlar arasında hidrolik bir basınç farkı meydana gelir. Bunun sonucunda o malzemenin içinde su akımı oluşur. Bu özellik geçirimsizlik katsayısı (k) ile tanımlanır [18]. Bu katsayı şu şekilde bulunur:

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

P = Su basıncı, cm -su sütunu

A = Kesit, cm^2

x = Kalınlık, cm .

k = Geçirimsizlik katsayısı, cm/sn

Darcy kanununa göre,

$$Q = k.(P.A/x) \quad [29]. \quad (4.4)$$

Malzemenin birim zamanda geçirdiği su miktarı, basınç ve alanla doğru orantılı, kalınlıkla ters orantılıdır.

4.1.5 Mekanik Özellikler

Yapı malzemelerinin dayanıklılık ve yük taşıma özellikleri mekanik mukavemetlerle belirlenir. Mekanik özelliklerinin anlaşılabilmesi için bazı temel kavramlar tanımlanmalıdır.

$$\sigma = F/A \quad (\text{Birimi: } \text{N}/\text{m}^2) \quad (4.5)$$

F cisme gelen kuvvet, A cismin kesit alanıdır. Gerilme ise birim alana gelen kuvvettir ve σ ile tanımlanır. Kuvvet yüzeye dik ise normal gerilme, yüzeyden uzaklaşıyorsa çekme gerilmesi, yaklaşıyorsa basınç gerilmesi oluşur [18].

Kuvvetin cisimde oluşturduğu gerilme sonucu cisminde meydana gelen şekil değişikliğine deformasyon denir. Şekil değişikliği yanal ve boyuna olarak ifade

edilir. Cismin her iki deformasyon oranı içinde poisson olarak adlandırılan bir değer alır.

Elastik (young) Modülü: Cisimde oluşan gerilmenin boy değiştirme oranına oranıdır. “ σ ” gerime, “ ϵ ” boy değiştirme oranıdır. “ τ ” kayma gerilmesi, “ γ ” kayma oranıdır.

$$\text{Elastik Modülü (E) : } E = \sigma / \epsilon \quad (4.6)$$

$$\text{Kayma Modülü (G): } G = \tau / \gamma \quad (4.7)$$

- Basınç Dayanımı: Kullanım yerlerine göre kaplamalardan belirli bir basınç dayanımı beklenir. Kaplamaların üzerine büyük yükler gelmez. Gelen büyük yüklerin taşınması zaten kaplamadan beklenmez. Ama özellikle döşeme kaplamalarında ağır eşyalardan ve noktasal yüklerden dolayı yüzeyde ezilmeler ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle konutlarda, mutfaklarda, hollerde farklı basınç dayanımı gerektiren döşeme kaplamaları tercih edilir. Bu bilgilere ilgili standartlardan ulaşılabilir. Örneğin konutlarda döşeme kaplaması için aranan en az basınç dayanımı 20MPa düzeyinde olmalıdır [19].

- Darbe Dayanımı: Malzeme iki yolla kırılabilir. Birincisi üzerindeki yükü yavaş yavaş arttırarak kırmak, ikincisi malzemeye başka bir cismi çarparak kırmaktır. Malzemenin darbe mukavemeti:

$$D = U/A = [G(h-h')] / A \quad (\text{Birimi: kg cm/cm}^2) \quad (4.8)$$

B numunesini kırmak için h yüksekliğinden bırakılan G ağırlığındaki tokmağın O noktası etrafında dönerek sarf ettiği iş tokmağın ilk ve son konumlarındaki potansiyel enerjileri arasındaki farktan $U=G(h-h')$ olarak elde edilir. Bu iş kırılan numunenin A kesit alanına bölündüğünde yukarıda formülü(4.8) yazılan çarpma mukavemeti elde edilir. Birimi kg.cm/ cm² dir. Teknolojik bir özelliktir çünkü sonuç deney şartlarına; tokmağın şekline, ağırlığına, çarpma hızına v.b. özelliklere göre değişir [29].

Çarpma deneyleri yerine ve malzemesine göre değişmektedir. Örneğin metal için deney yukarıda anlatılan şekilde yapılır. Ahşap malzemede kullanılan deney metal malzemede kullanılan deneye benzer. Fakat numuneler bir uçlarından tespit edilmeyip, kiriş gibi iki uçlarından mesnetlendirilirler. Daha sonra iki mesnetin tam ortasından vurarak kiriş kırılır. Darbe mukavemeti kırma işinin kesit alanına bölünmesiyle bulunur. Taşlarda, özellikle parke taşlarında, darbe mukavemeti şöyle

bulunur: 50 kg ağırlığındaki bir çelik tokmak 25 cm. yükseklikten düşey olarak ölçüleri 7x7x7 cm. lik küp şeklindeki, kum üzerine yerleştirilmiş numunenin üzerine 15 defa düşürülür. 15 çarpma sonunda numunede herhangi bir döküntü ve çatlama görülmezse, deneyin sonucu pozitif olarak kabul edilir [29].

Darbe mukavemetinin bulmak için yapılan deney sonuçlarının karşılaştırılabilmesi için deneylerin benzer aletlerle ve aynı şekilde yapılması gerekmektedir. Unutulmaması gereken ikinci nokta, düşük sıcaklıklarda darbe mukavemetinin azalması ve daha rahatlıkla kırılmasıdır. Darbe mukavemetini ölçmek için aynı malzemeye aynı deney yapılsa da, sıcaklıkları farklı olursa farklı sonuçlarla karşılaşılır.

- Aşınma Dayanımı: Aşınma çeşitli kuvvetler karşısında yüzeyde meydana gelen kopma ve parçalanmalardır. Yüzeyde meydana gelen aşınma ayrıca ısınmalara, korozyona ve yüzeysel şekil değiştirmelere sebep olur. Aşınma olayının mekanizması tam olarak anlaşılamadığı için fizik kanunları kurulamamıştır. Laboratuvar ortamında çeşitli deneylerle aşınma miktarı ölçülür. Bunlardan bazıları Los Angeles ve Deval deneyidir.

Laboratuarda yapılan aşınma deneyi için Dorry ve Taber aletleri kullanılır. Taber aletinin bir mile bağlı iki küçük aşındırıcısı vardır. Genelde plastik, linolyum ve ahşap gibi malzemelerinin aşınma miktarı tayinin de kullanılır. Dorry aletinde ayrıtı “a”, ağırlığı “Po” ve birim ağırlığı “λ” olan küp şeklindeki numunenin, düşey bir eksen etrafında yatay olarak dönen plağın üst kısmına tespit edilip ağırlıkça aşınma miktarı Pa saptanması şeklinde bir yöntem uygulanır [22].

$$h = Po - Pa / \lambda \cdot a^2 \text{ (aşınma miktarı)} \quad (4.9)$$

Bu deneylerde araya aşındırıcı çelik tozu, zımpara kâğıdı gibi maddeler de konulabilmektedir. Aşınma miktarı, numunelerin kalınlığındaki veya ağırlığındaki eksilme ile ölçülebilmektedir. Aşınma iki ayrı cismin birbirine mekanik olarak sürtünmesiyle oluşur. Sert olan yumuşak olanı aşındırırken kendisi de aşınmaktadır. Tecrübeler genel olarak çok sert ya da çok yumuşak cisimlerin az aşındıklarını göstermiştir. Çok sert ya da yumuşak malzemenin her zaman aşınmaya karşı iyi direnç gösterdiğini de söylemek mümkün değildir.

- Yorulma Dayanımı: Elastik limitin altındaki gerilmeler tekrar ederse malzemede erken ve gevrek kırılma olayı meydana gelir. Bu olaya yorulma denir [7]. Bu kırılma daha önce kendini belli etmeden, uyarı olabilecek belirli şekil değiştirmeleri olamadan meydana geldiği için tehlikeli olabilmektedir. Yorulma dayanımı malzemenin içyapı bozukluklarından, ortam ısısı ve yüzeysel pürüzlerden etkilenir. Yorulma; köprüler, yollar gibi hareketli yüklerin olduğu yapılarda veya makineler gibi hareketli parçaların olduğu durumlarda önemlidir.

Yorulma kırılması, yüksek gerilme bulunan bir noktada tesadüfen mevcut olan bir çatlağın gerilme tekrarları altında yavaş yavaş büyümesi sonucu olur. Kırılma sonunda iki bölge oluşur. Bunlardan birincisi çatlağın olduğu parlak bölge; ikincisi ise çatlamayan ve sonradan kopan pürüzlü bölgedir.

Özel deney makineleri ile yorulma deneyleri yapılır. Yapılan deneylerde malzemenin belirli bir σ (üst) gerilmesinin kaç tekrarına dayandığını araştırılır. Bu deney yöntemlerinin bazıları basitken bazıları daha karmaşık olabilmektedir. En basit deneylerden biri şu şekildedir: Deney kiriş şeklinde yerleştirilmiş ve orta noktasına ağırlık asılmış düzenle yapılır. Bu deneyde kullanılan numune dairesel kesitli bir kiriş şeklindedir ve oturduğu mesnetler de mil yatakları gibidir. Alternatif gerilme durumunu meydana getirmek için numune, bir motor yardımı ile eksen etrafında süratle döndürülür. Kesitinin noktaları her dönüşte bir defa yukarda bir defa aşağıda olmak üzere, bir defa basınca bir defa çekmeye maruz kalır. Böylece gerilme durumu oluşturulmuş olur. Numune kırılincaya kadar devam eden deney, birkaç numune üzerinde tekrarlanır ve her birinde farklı bir ağırlık asılır, yani farklı bir σ (üst) kullanılır. Böylece her birinin kaç tekrar sonunda kırıldığı tespit edilir. Bu tespit sonucunda yorulma diyagramını çizmek mümkün olur. Bu diyagramdan malzemenin hangi σ gerilmesinin hangi N_I tekrarı sonunda yorulma ile kırılacağı anlaşılır [29]. Yorulma dayanımı, bir malzemenin önceden seçilmiş bir N_I tekrar sayısına kırılmadan dayanabildiği σ (üst) gerilmesine denir.

Tecrübelerle göre yorulma mukavemetine sıcaklık, aşırı yükleme, boyut, yüzey pürüzlülüğü, delik, çentik, kaynak etkisi, korozyon gibi faktörlerin etki yaptığı gözlenmiştir. Sıcaklık arttıkça yorulma mukavemeti azalır, sıcaklık azaldıkça yorulma mukavemeti artar.

- Sertlik: Yüzeyin kalıcı şekil değiştirme yapmaya karşı gösterdiği dirence sertlik denir. Malzemenin sertliği çizmek ya da batırmak suretiyle ölçülür. Çizme ya da batma sonucu oluşan iz ne kadar küçükse malzeme o kadar serttir.

Örneğin taşlarda sertlik, çizilmeye karşı mukavemet ölçülmesiyle; metallerde ise batmaya karşı mukavemetin ölçülmesiyle bulunur. Jeolojide taşların sertliği birbirini çizmek yolu ile araştırılır ve Mohs sertlik skalasında 10 sertlik derecesine ayrılır. Çok sert maddeden yapılmış küçük bir küre, bir piramit veya bir koni metalin yüzeyine belirli bir kuvvetle, belirli bir süre bastırılmasıyla oluşan izin büyüklüğü ölçülür. İz ne kadar küçükse, metal o kadar serttir. Metallerde en çok Brinell sertlik deneyi kullanılır. Bu sertlik deneyinde $D = 10$ mm çapında çok sert bir çelik bilye, metalin yüzeyine 30 saniye süre, $P = 3000$ kg lık bir kuvvetle bastırılır. Deneyin sonunda meydana gelen dairesel izin d çapı mikroskopla mm cinsinden hassas olarak ölçülür. Bilyeyi bastıran P kuvvetini, meydana gelen küre şeklindeki izin yüzey alanına bölünmesiyle elde edilen ve gerilme boyutunda olan “H” sayısına malzemenin Brinell sertliği denir [29].

$$H = P \left/ \left(\frac{\pi * D * (D - \sqrt{D^2 - d^2})}{2} \right) \right. \quad (\text{Birimi: kg/mm}^2) \quad (4.10)$$

Tecrübeler, çelik için Brinell sertliği “H” ile çekme mukavemeti “ $\sigma(\max)$ ” arasında ampirik bir bağıntı olduğunu göstermektedir. Böylece, sertlik deneyiyle malzeme tahrip edilmeden muayene edilerek mukavemeti hakkında da fikir edinmek mümkündür[29].

$$\sigma (\max) = 0,33 * H \quad (4.11)$$

Metallerde kullanılan sertlik deneyleri diğer malzemelerde de kullanılmaya başlanmıştır.

- Sünme: Sabit bir gerilme altında malzemenin zamanla artan şekil değiştirmelerine sünme denir. Sünme, metalde yüksek sıcaklıklarda; beton, ahşap ve plastikte ise normal sıcaklıklarda görülür. Sünme sonucunda malzeme, statik mukavemetine kıyasla daha düşük bir gerilme altında kırılmakta ve daha büyük şekil değişikliklerine sebep olmaktadır.

Sünme olayı manivela tertibatı ile sabit yük tatbik eden deney makineleri kullanılarak incelenir. Deney sırasında sabit sıcaklık ve sabit rutubet şartları altında meydana gelen şekil değiştirmeleri belli zaman aralıkları ile ölçülür. Zaman – şekil değiştirme diyagramları çizilir.

4.1.6 Yangınla İlgili Özellikler

Ürünün yangına karşı dirençli olması ve duman yaratmaması gibi özellikleri yangın güvenliği açısından belirleyici özellik olma niteliğini taşımaktadır.

Yanma malzemenin hidrojenden kurtulması ve oksijenin absorbasyonunu oluşturan sıcaklık ve akkor haline gelmesidir. Yangın etkisi ile yapı ürünleri fiziksel ve kimyasal değişime uğrar. Bu deformasyonlar sonucu malzemede büyük değişiklikler olur. Malzemenin molekül yapısının bozulması ve karbonlaşma olayı da kimyasal bozulmadır. Bu arada bir takım zararlı gazlar da yayılır.

Belli sıcaklıklara ulaşıldığında ahşap yanmakta, çelik yumuşayıp mukavemetini kaybetmekte, beton ve taşlar parçalanmaktadır. Taş ve betonun yangına karşı daha dayanıklı olduğu görülmektedir.

Yangın yapılarda hem mal, hem can olmak üzere büyük kayıplara yol açar. Binanın yangıcılığı yapıdaki yapısal elemanların ve bitirme elemanlarının özellikleriyle bağlantılıdır. Tasarımcı, yangın faktörünü göz önüne aldığı anda yapıda yanacak ürünlerin sayısının az olmasını ister. Bunun için kullanılacak malzemenin yangıcı olup olmadığı bilinmelidir. Bu veriye ulaşmak için TS 1263 ve TS 4065 standartlarında verilen yapı malzemelerinin yangıcılık sınıflandırılmalarından faydalanılabilir [18]. Yapılarda yangın güvenliğinin sağlanması için döşeme, duvar ve tavanlarda sızdırmazlık, ısı yalıtkanlığı, alev yayılma indeksi, duman yoğunluğu indeksi ve yakıt olabilme indeksi önem kazanır.

TS 1263 ve TS 4065’de A sınıfı, yanmayan yapı malzemelerinden oluşur. Bu sınıf A–1 ve A–2 olarak iki başlığa ayrılır. A–1 deki yapı malzemeleri hiç yanmaz, yangın karşısında alevlenmez, ısıldamaz ve kömürleşmez. Bunlar genelde kagir denen gruptadır. A–2 sınıfında zor yangıcı malzemeler vardır. Bunlar yangın sırasında alev kaynağıyla temasta iken kısmen yanar, kısmen bozulur, ateşi iletmez ve yangın yüküne etkisi olmaz. Bu gruba giren malzemeler, yanmaz dolgu maddeleri içeren

polimer kompozitlerdir [18]. B sınıfında yanıcı yapı malzemeleri vardır. Bu sınıf yapı malzemesinin yanma ısısı, alevlenme sıcaklığı, yanma sıcaklığı, duman oluşumu, zehirli gaz çıkarma düzeyine bağlı olarak alt sınıflar oluşturulur. Bunlar B-1, B-2, B-3'tür. B-1 sınıfında zor alevlenici malzemeler vardır. Bunlar alevle karşılaştığında yanar. Ateş kaynağı ortadan kalkınca yanmayı durdurur. B-2 sınıfındaki malzemeler normal alevlenici yapı malzemelerinden oluşur. Bunlar dışındaki yanıcı yapı malzemeleri B-3 sınıfında yer alırlar. Bunlara kolay alevlenici yapı malzemeleri denir.

4.1.7 Fizyolojik Özellikler

Yapı fiziği, yapı sağlığı ve yapı ile insan ilişkileri konusu üzerine çalışır. Bu ilişkiyi ısı, akustik, v.b. özellikler doğrultusunda açıklamak yeterli olmayacaktır. Kaplamaların da insan sağlığı ve çevreye uyumuyla ilgili özelliklere sahip olması önemlidir. Yapı fiziği açısından uygun tasarımların yapılmasında yapıda kullanılan ürünler çok önemli bir faktördür. Çevre koşullarına ve amacına uygun olmayan yanlış seçimler ve yanlış uygulamalar sebebiyle ortaya çıkan yapı fiziği sorunları yapı sağlığını bozmaktadır. Malzemenin kimyasal ya da fiziksel olaylar karşısında nasıl bir davranış göstereceği bilinmiyorsa, yapıda bazı hatalar ve bozulmalar ortaya çıkar.

İnsan ve yapı uyum içinde olmalı ve bir bütün oluşturmalıdır. Uyum ve doğru seçimler insan sağlığı açısından önemlilik arz eder. Yapıda bozulmaların ve hasarların başlamasıyla uyumsuzluk ortaya çıkar. Bu durum da insan sağlığını olumsuz etkiler.

- Kimyasallara Dayanıklılık: Kimyasal maddeler asitler, çözücüler, bazlar, yağlar gibi maddelerdir. Bu maddeler nemlenme, yoğunlaşma durumunda daha etkin hale gelirler.

Yapılarda kimyasal etkilere karşı en fazla direnç gösteren yapı ürün gruplarından biri kaplamalardır. Bu etki göz önünde bulundurulduğunda kaplamaların seçimi; kimyasal maddelerden etkilenme miktarı, sıcaklığı ve süresi gibi tüm etkiler göz önünde tutularak yapılmalıdır.

Kimyasal etkiler sonucunda malzemede renk ve bünye bozulması gibi sonuçlar ortaya çıkar. Bazı kimyasalları kaplamanın kimyasal bileşiminin değişmesine yol açtığı gibi fiziksel ve mekanik özelliklerini de kaybetmesine sebep olabilir. Herhangi bir kimyasal karşısında malzemelerdeki bu değişiklikler ölçülerek malzemenin kimyasallara karşı dayanımı bulunabilir.

- Toz ve Bakteri Barındırmama: Sağlık açısından insanların toz ve bakteri olmayan ortamlarda yaşaması ve faaliyetlerini bu tür alanlarda yapmaları önemlidir. Özellikle hastane, laboratuvar ve gıda depoları gibi mekanlarda ve toplu kullanıma açık yerlerde bu özellik daha da önemlidir.

Örneğin mikrop bulaşma tehlikesi olan hastane ve laboratuvar gibi yerlerde linolyum ve kolofan reçinesi gibi bakteri öldüren kaplamalar kullanılır [18]. Ayrıca bakteri ve mantar, bitüm esaslı malzemelerde ve ahşapta tahribatlara neden olabilirler. Kimyasal yapısını ayrıştıran bu mikroorganizmalar zamanla malzemenin toz haline gelmesine sebep olurlar.

- Temizlenebilirlik: Kullanımda en önemli faktörlerden biri temizliktir. Kaplamalarının temizlenebilmesi hem estetik, hem hijyen hem de kullanım süresiyle yakından bağlantılıdır.

Kaplamalar cilalanarak veya yağlanarak hem kirlenmesi önlenir hem de temizlenmesi kolaylaşır. Günümüzde sentetik malzemelerinin çeşitliliğinin atmasıyla birçok kaplama cilalanabilmektedir. Özellikle döşeme kaplamalarında temizlenebilme özelliği ve buna ilişkin çözümler aramak daha önemlidir. Örneğin hastane gibi sağlık koşullarının daha önemli olduğu yapılarda pürüzsüz, gözeneksiz, az ekli, yıkanmaya elverişli yapıya sahip döşeme kaplamaları tercih edilmektedir[18].

Kaplamaların temizlenebilmeleri çeşitli yöntemler kullanılarak yapılabilir. Örneğin temizlenebilme özelliği ölçülürken su, basınçlı su, temizlik maddeleri ve özel yöntemlerle temizlenebilmelerine göre üç başlık altında değerlendirilebilir.

- Çevre ve İnsan Sağlığına Uygunluk: Yerleşim alanlarından yapılara, iç mekanlardan mobilyalara kadar yapay çevrelerin insan sağlığıyla ilişkisini bir bütün içinde araştıran, inceleyen bilim dalı Yapı Biyolojisidir. Yapıların ekolojik döngüleri

ve doğal çevresi ile ilişkisini araştıran bilim dalı da Yapı Ekolojisi'dir. İki bilim dalının da çıkış noktası bedensel, ruhsal ve manevi sağlıktır.

Çevre ve insan sağlığına uygunluk özellikleri bu bilim dallarının bakış açısına göre anlatılacaktır. Bu özellikler geri dönüşümlülük, radyoaktivite, doğallık açısından ele alınacaktır.

- Geri Dönüşümlülük: Yapı biyolojisi ve ekolojisi açısından bakıldığında her ürün ekolojik döngü içindeki yerini alıp, dizisini tamamlayabilir. Doğadaki maddeler için kural yeniden kullanımdır. Bu bilim dallarına göre yapı malzemeleri için de aynı durum geçerlidir. Doğadan elde edilen hammaddeler, alüminyumun pencere doğramasına dönüşmesi gibi, inşaat malzemesine de dönüştürülebilir. Belli bir zaman sonra kullanılmaz hale gelince çöpe atılarak ekolojik dizisini tamamlarlar.

Çağdaş yapı malzemesi doğayı tüketmeyen, kirletmeyen malzemelerdir. Örneğin çağdaş yapı malzemesi olarak kabul edilen linden ve formaldehit gibi kanserojen bağlayıcılar kullanılarak üretilen yonga levhalar bu döngüyü bozmakta fakat pişirilip hamur haline getirilip preslenerek üretilen yonga levhalar bozmamaktadır [7].

- Radyoaktivite: Tavsiye edilen radyoaktivite düzeyi üzerinde olan yapı malzemelerinin kullanılması sağlık açısından zararlıdır. Bunun nedeni radon risklerinden korunmanın yollarından birinin radyoaktivitesi düşük olan yapı malzemesi kullanımı olmasıdır.

İnsanlar zamanlarının büyük bir kısmını kapalı mekanlarda geçirdikleri için radona maruz kalmaları önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Binalardaki radon kaynağının büyük bir kısmı binanın temelindeki toprak ve kayalardır. Radon gazının teneffüs edilmesi, solunum yetmezliği, baş ağrısı, öksürük gibi akut rahatsızlıklar doğurmaz. Radyoaktif bozunmaya uğrayan radon gazı, teneffüs edildiğinde akciğerler tarafından tutulabilecek parçacıklara dönüşür. Bu parçacıkların bozunması devam ettiğinde ortaya çıkan enerji, akciğer dokusunda hasara neden olur. Bu durum zaman içerisinde kansere sebep olabilir.

Kapalı ortamlarda radon gazı konsantrasyonunun kontrolünü sağlamak için hem ülkeler hem de uluslararası kuruluşlar limit değerleri belirlemiştir. Limit değerleri aşılsa, radon konsantrasyonunu düşürücü tedbirlerin alınması tavsiye edilmektedir.

Uluslararası Atom Enerji Ajansı Temel Güvenlik Standartlarının (IAEA-BSS) tavsiye ettiği radon konsantrasyonu 200–600 Bq/m³ arasındadır. Türkiye'de müsaade edilebilir radon konsantrasyonu ise 400 Bq/m³'tür.

Yapılar, sadece yapı malzemelerinden çıkan radyoaktiviteyle bile tamamen radyoaktiviteye ulaşabilirler. Yapılarda ve yapı malzemelerinde radyoaktif değerlerin düşük olması radonun risklerinden korunmak için önemlidir. Radon riskini azaltmak için Türkiye Atom Enerjisi Kurumunun önerdiği diğer tedbirler; binaların, özellikle bodrum katlarının toprakla izolasyonun iyi yapılması, bodrum katların ve zemin katların tabanına şap, beton v.b. dökülmesi, radon düzeyi yüksek olabileceğinden 20 yıldan eski olan evlerde çatlakların kapatılması, izolasyon ile bakımının sürekli yapılması, kapalı ortamların havalandırılmasına özen gösterilmesi, evlerde kapı ve pencerelerde izolasyon varsa havalandırma süresinin arttırılması, radon kanser riskini arttırdığından kapalı ortamlarda sigara içilmemesi şeklindedir. Diğer tavsiyesi de yukarıda bahsedildiği gibi, yapı ürünlerinin radyoaktivite analizleri ve doz değerlendirmeleri yapılarak, değerlendirme sonucunda tavsiye edilen radyoaktivite düzeylerinin üzerinde olan ürünlerin bina yapımında kullanılmamasıdır.

- Doğallık: Günümüzde yapılarda özellikle modern yapılarda yapay malzemelerinin kullanımı artmıştır. Hatta yapıların büyük kısmında insan ve canlı metabolizmasına yabancı olan bu tür yapay ürünler tercih edilmektedir. Bu ürünler çeşitli avantajlara sahip olmakla birlikte, insan ve çevre sağlığını tehdit eden çeşitli etkenleri de beraberinde getirebilmektedir.

Kaplamalar da doğallık açısından değerlendirilirken bu konuda Alman Yapı Biyolojisi ve Ekoloji Enstitüsünün hazırladığı tablolar yol gösterici olabilir. Bu tabloda doğallık on altı kritere göre değerlendirilip, seçeneklerin biyolojik – ekolojik değeri belirlenmiştir. Bu değerlendirmede maksimum puan “3”, minimum puan “0” dır. Tabloda doğallığın ölçümü için kullanılan on altı kriter şunlardır: doğal yapı malzemesi olma, edinilen tecrübeler, çevre sorunları, enerji gereksinimi, radyoaktivite, elektriksel özellik, termik özellik, akustik özellik, mikrodalga geçirirliliği, difüzyon özelliği, higroskopik özelliği, nem oranı / kuruma süreci, rejenerasyon süreci, toksin özellik, kokusal özellik, cilt direnci [7].

4.1.8 Eylemlerle İlgili Özellikler

- Yürüme Güvenliği: Kaymadan, güvenle yürümek döşeme kaplamalarından beklenen bir özelliktir. Yürüme güvenliğinin sağlanması malzemelerin dokusu ve bünyesiyle ilişkili olan pürüzlü ve kaygan oluşuyla bağlantılıdır. Güvenle yürünmesi için kaplama kaygan bir özellik göstermemelidir.

Yürüme güvenliği için diğer bir etmen malzemenin sürtünme özelliğinden faydalanarak sonuca varılmasıdır. Sürtünme özelliği kaplamanın nerede kullanılacağına bağlı olarak önem kazanır. Çok güzel cila kullanımı özellikle ahşap ve linolyum döşeme kaplamasının kaymazlık özelliğini yok edebilir. Bazı mermer döşemelerde aşınma, kaymazlık özelliğinin kazanılmasına yol açabilir. Döşeme kaplamaları farklı derecelerde kayganlık özelliklerine sahiptir.

Üzeri sırlanmış veya perdahlanmış seramiğin kayma güvenliği yetersiz olduğu için ıslak hacimlerde kullanılması doğru değildir. Yumuşak, esnek döşeme kaplamaları yürüme güvenliği yönünden normal özellikler taşır bu yüzden güvenli kabul edilir.

- Yürümeye Uygunluk: Döşemenin üstünde yürüme konforunun sağlanmasıdır. Döşeme kaplaması yüzey sıcaklığının uygun olması kaplamanın yürümeye uygun olması açısından önemlidir. Temas sıcaklığının düşük olması istenmez. Özellikle oturma odası salon ve mutfak gibi uzun süre kalınan yerlerde döşeme kaplamasının temas sıcaklığı daha çok önem kazanır.

4.1.9 Yapıma – Uygulamaya İlişkin Özellikler

- Deney Birikimi: Piyasada uygulama sıklığı, uygulamayı bilen kalifiye eleman sayısı deney birikimini belirleyen özelliklerdir [7]. Deney birikiminin yüksek olması uygulama aşamasını kolaylaştırır ve hızlandırır.
- Piyasada Bulunabilirlik Özelliği: Bu özellik, ürünün piyasada bulunabilme sıklığını ve kolaylığını içerir. Diğer yapı ürünleri gibi kaplamanın da kolay bulunması yapım aşamasında avantaj sağlamaktadır.

- Depolanabilirlik: Depolanabilirlik, ürünün uygulanan mekana getirilmeden önceki depolama şartlarının kolaylığı ve kapladığı alanla ilgilidir. Ayrıca ortamdaki etkilenme derecesi de bu özelliğin içeriğini oluşturmaktadır [7].
- Nakliye – Taşınabilirlik: Ürünün monte edilmek ve uygulamak için getirileceği mekana nakledilebilme ve taşınabilmesine ilişkin bir özelliktir. Nakliye sırasında ne çeşit araçlara ve kaç işçiye ihtiyaç olduğuna ilişkindir [7].
- Montaj Hızı: Kaplama monte edilirken uygulanması için m² v.b. ye düşen işçilik süresi montaj hızını verir [7]. Montaj hızının yüksek olması hem zamandan hem de ekonomik bakımdan kazanç sağlar.
- Kurulabilirlik Özelliği: Fabrikada üretilmiş, uygulamak üzere hazır olarak tedarik edilen ürünün bağlantı elemanlarıyla veya direkt olarak gerçekleştirilebilirliğini gösteren bir özelliktir.
- Biçimlendirme–Detaylandırma Kolaylığı: Bu özellik ürünün biçimlendirme ve detaylandırma kolaylığını değerlendirmeye yardımcı olan bir özelliktir.
- Onarım–Bakım Sıklığı: Kaplamanın servis ömrü ve bakım–onarım sıklığıdır. Sık bakıma ve onarıma ihtiyaç duymayan bir kaplamanın maliyet gibi avantajları olacaktır.
- Yeniden Kullanılabilirlik Özelliği: Bu özellik kaplamanın iç mekan kaplaması olarak kullanıldığı mekandan sonra başka bir mekanda kullanılabilirliğini ve hangi şartlarda yeniden kullanılabileceğini gösteren bir özelliktir [7]. Bu özellik sökölme, takılma, bağlantı elemanı ve onarım gerektirme çerçevesinde değerlendirilir.

4.1.10 Kullanıcıya Bağlı Görsel Özellikler

Bu özellikler seçicinin (kullanıcının) direkt olarak zevk ve tercihlerine bağlı olan özellikleridir. Bu özellikler için kesin yanlış olan ya da doğru olan seçenek yoktur. Sonuçlar sübjektif bakış açılarının ürünüdür.

Bu özellikler en, boy, yükseklik, derinlik gibi boyutsal özellikleri; çukurluk, eğiklik gibi biçimsel özellikleri; renk çeşitliliği ve doku-desen özelliklerini kapsar.

4.1.11 Maliyet İle İlgili Özellikler

Maliyet, kullanılan veya tüketilen mal ve hizmetlerin parasal olarak ifadesidir. Hangi mal veya hizmetin seçilip tüketileceği ekonomik kıstaslara göre belirlenir. Bu yüzden her türlü mal alımında olduğu gibi kaplama seçilirken de maliyet değerlendirilmesi önemli kriterlerden biridir.

- **Ürün Maliyeti:** Ürünün tedarik edildiği fiyatıdır. Bu özelliğin birimi TL/ m³, m², m, adet, ağırlık v.b. olarak belirlenir.
- **Nakliye Maliyeti:** Özellikle, ürün uygulanacağı yerden çok daha uzak bir yerden getirtiliyorsa nakliye parası ciddi bir gider kalemi olabilir. Bu yüzden maliyet kriterlerinin içinde yer alması daha sağlıklı karar verilmesini sağlamaktadır.
- **İşçilik Maliyeti:** Bina yapımında işçilik maliyeti ürün maliyeti kadar önemli ve belirleyici olabilecek gider kalemlerinden biridir. Fiyatlandırma ürün maliyet birimine göre veya gün başına yapılır. Birimi TL/ m³, m², m, adet, ağırlık v.b. veya işçi/gün.
- **Onarım Maliyeti:** Ürünün kullanımı sırasında darbe, çizilme, sürtünme, rutubet v.b. etkiler sonucunda bakım ve onarım işlerinin maliyetinin ortaya koyan bir maliyet türüdür. Onarım maliyetinin birimi TL/ m³, m², m, adet, ağırlık v.b olarak alınabilir.

5. İÇ MEKAN KAPLAMALARINDA KARŞILAŞTIRMA VE SEÇİME YÖNELİK SİSTEM ÖNERİSİ

Değişen ve ilerleyen teknoloji her alanda olduğu gibi yapı sektöründeki seçeneklerin de hızla artmasına sebep olmaktadır. Bu durum diğer ürünlerde olduğu gibi iç mekan kaplamaları için de seçim yapmayı zorlaştırmış ve bunu detaylı bir iş haline getirmiştir. Ürünlerdeki hızlı artışa paralel olarak bunlardan beklenen özellikler de artmakta ve değişmektedir. Meydana gelen seçim ve karşılaştırma zorluğunu çözebilmek için çeşitli tekniklere ve sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Çeşitli amaçlara yönelik olarak performans değerlendirme teknikleri vardır. Bu bölümde bu tekniklerden yararlanılarak kaplama ve kriterlerin mimarın istediği şekilde bir araya gelmesini sağlayacak bir sistem ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu sistem sayesinde, kaplama ve kriter bilgilerine ulaşılabilen ve kaplamaların performans değerlerinin karşılaştırılabildiği bir platform oluşturulmuştur. Sistemin sahip olduğu özellikler şu şekildedir:

- Kullanımı karmaşık olmayan, mimar tarafından rahatça kullanılabilen,
- Mimarın veri yığınları arasında kaybolmasını engelleyen,
- İstenen tüm bilgilere, istediği biçimde (kaplamalar, kriterler ve bunlara ilişkin açıklamalar ile kaplama kriter eşleşmeleri, v.b.) hızlı bir şekilde ulaşılabilen,
- Güncellenebilen, esnek bir yapıya sahip,
- Eksik bilgi olduğunda da çalışabilen,
- Mimarın özgürlüğünü elinden almayan; sadece mimarın istediği bilgileri istediği biçimde bir araya getiren yani mimarın sistematik bir karşılaştırma yapmasını kolaylaştıran bir sistem kurulmaya çalışılmıştır.

Sistemin bu özelliklere sahip olmasının ne şekilde gerçekleştirildiği ileriki bölümlerde ve sistemin faydaları kısmında anlatılmıştır.

Ürünün performansının, detaylı düşünüldüğünde alt sistemlerin ana sistemleri oluşturmasıyla birlikte değişen, olgunlaşan ve çeşitli kavramlardan etkilenen karmaşık bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu süreç yapı malzemesinin

üretilmesinden uygulanmasına, kullanılıp ömrünü tamamlamasına dek gözlemlenmesi gereken bir süreçtir. Bu tezde önerilen sistemde ise tanımlanmış ürünlerin istenen kriterler doğrultusunda kıyaslanmasına yardımcı olunmaktadır. Özetle sistem daha yüksek bir performansa sahip yeni bir kaplama oluşturmaya yardımcı olmamakta; mevcutlar arasından seçim ve karşılaştırma yapmayı sağlamaktadır. Daha farklı bakış açıları ya da farklı değerlendirme teknikleri ile daha farklı değerlendirme ve karşılaştırma sonuçlarının olabileceği de unutulmamalıdır. Bu farklılıkların da değerlendirmeyi zenginleştireceği düşünülmelidir.

Önerilen sistem kavramsal boyutta hazırlanmış olup daha anlaşılır ve uygulanabilir olması için bilgisayar programı ile nesnel boyuta taşınmaya çalışılmıştır. Bilgisayar programının çalışma şekli örnek verilirken anlatılmaktadır.

Sistem, iç mekan kaplamalarının karşılaştırmasını ve seçimini yapmaya yardımcı olmak amacıyla mimarlara, tasarımcılara ya da karar vericilere (kullanıcılara) yönelik olarak hazırlanmıştır. Sistemin yürütülmesini yönetici sıfatıyla bir organizasyon üstlenmelidir.

Bu bölümde performans değerlendirme yöntemleri, önerilen sistemi oluşturan elemanlar, sistemin işleyiş yöntemi, sistemin kapsam alanı ve avantajları anlatılmıştır. Son olarak sistemin uygulaması bir örnek ile incelenmiştir.

Sistemin çalışmasının anlaşılabilmesi için, sistemi oluşturan öğelerin (kaplama ve kriterlerin) tanınması gereklidir. Üçüncü ve dördüncü bölümlerde bu öğelere değinilmiştir.

Sistemin, karşılaştırma tablolarının oluşturulabilmesi için gerekli ilgili alanlar Bölüm 3 ve Bölüm 4'teki bilgilerden yararlanılarak doldurulabilir. Fakat bu bölümlerdeki bilgilerin ve gerekli yönlendirmelerin hem içerik hem de kapsam olarak belli ayrıntıya kadar verildiği ve yeterli olmadığı unutulmamalıdır. Kapsamlı bir veritabanı oluşturulması için farklı çalışmalara da başvurulması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. Sistemin verimli çalışması bu alanların doğru şekilde doldurulmasıyla mümkündür.

Bu bölümde sisteme veri girişini yapan uzman grup, sistem yöneticisi “**yönetici**” olarak; sistemden yararlanacak olanlar (mimar, tasarımcı, seçici, karşılaştırma yapacak olan v.b.) ise “**kullanıcı**” olarak adlandırılacaktır.

5.1 Performans Değerlendirmesi

Performans değerlendirmeleri çok çeşitli görüş açıları ile çok çeşitli amaçlara yönelik kullanılabilir. Bunlara, var olan ürünler arasından seçim yapma, ürün geliştirme, insan – çevre ilişkilerinin optimizasyonu gibi örnekler verilebilir. Değerlendirmenin amaçlarından biri seçeneklerin belirlenmesi, bu seçenekler arasında karşılaştırmanın yapılması ve böylece uygun olanının seçilmesine yardımcı olmaktır [10]. Bu çalışma kapsamında performans yaklaşımı, var olan ürünler arasında seçim yapmaya yönelik olarak kullanılacaktır.

5.1.1 Performans Değerlendirme Yöntemleri

Değerlendirmenin esası; ürünün getirdiği fayda ve zararları ortaya koyarak, belirlenen performans kriterlerine ne oranda ihtiyaç olduğunu saptamak ve ürünü kullananların, tasarımcının, araştırmacının ve benzeri grupların değer yargılarını önceden belirleyerek optimum bir çözüme ulaştırmaktır. Kullanıcı gereksinimleri ve çevresel etmenlere göre saptanan performans kriterleri doğrultusunda alternatiflerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi için bazı teknikler geliştirilmektedir.

Ürün ile ilgili değerlendirme yapılırken, değerlendirme raporları, farklı çevresel etmenlerden dolayı ya da farklı süreçlerde yapılan ölçümlerden dolayı değişkenlik gösterebilir. Örneğin bazı malzemelerin mukavemet, yorulma, aşınma gibi performans kriteri değerleri zaman içinde değişebilir. Birçok durumda bu tür değerlendirmeler çok karmaşık hale gelmektedir. Yapılan sınamalarda ortaya çıkan raporların kullanılabilmesi için, kullanıcının gereksinimine uygun duruma dönüştürülmesi gerekmektedir.

Bazı kriterlerin ölçüm yöntemleri bazen çok karmaşık olabilmektedir. Bu tür kriterler için sayısal ölçüm değeri de bulmak imkansız olabilir. Bu verileri bulmak için benzetim teknikleri gibi çeşitli teknikler olsa bile, bu tekniklerin de yeterli olmadığı durumlarda uzmanların yargıları tek değerlendirme yolu olmaktadır.

Performans değerlendirme teknikleri için şu örnekler verilebilir:

Bilimsel ilkelere temellenmiş matematiksel ölçüm teknikleri, deneysel ölçüm teknikleri, ekonomik değerlendirme teknikleri, sosyolojik – psikolojik değerlendirme yöntemleri, uzman yargıları v.b. şeklinedir [10].

5.1.2 rnler – Kriterler – Gereksinimler

rnler, kriterler ve gereksinimlerin birbirleri ile ikili – l bağlantıları ve ilişkileri söz konusudur. Bu alışma kapsamında kaplamalar ile kriterlerin ilişkileri kurularak, kaplamaların karşılaştırılması böylece uygun olanın seçilmesi için yardımcı olacak bir alt yapı oluşturmaya çalışılmaktadır [10].

Kriterler rnlerin gösterdiği tüm özellikler ile doğrudan ilgilidir. Ancak ürünün gösterdiği her özellik her koşul altında kriter olarak seçimde yer almayabilir. Örneğin basınç çalışan duvarın çekme mukavemeti güvenlik açısından kriter olarak önem taşımaz. Kriterler hem çevresel etmenlere hem bunlara bağımlı olan kullanıcı gereksinimlerine ve diğer yönden hedeflere ve zorunluluklara doğrudan bağlı olmaktadır. Buradan kriter olarak belirlenebilecek özelliklerin durumdan duruma farklılık göstereceği anlaşılmaktadır. Bir ürünün değerlendirilmesinde yer alacak kriterlerin her durum için önceden ayrı ayrı düzenlenmesi mümkün değildir. Bu yüzden ürün değişkenlerine bağlı olarak kriter olabilecek tüm özelliklerin bilinmesi gerekir.

5.1.3 rnlerin Seçimi İçin Kriterlerin Değerlendirilmesi

rnden beklenen özelliklerden her birinin kendine özgü lme teknikleri, hesap, yargı, benzetim gibi yöntemleri vardır. Bu yöntemler sonucunda çıkan değerlerin de kendine özgü birimleri vardır. Birimlerin farklı olması (rneğin basınç mukavemeti “kg/cm²”, ses izolasyonu “d.b.”) seçenekler arasında değerlendirme yapmayı zorlaştırır. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için birimler çeşitli bağıntılarla tek le çevrilmektedir. Bu birim konfor puanı, yarar puanı, performans puanı gibi terimlerle adlandırılabilir.

rnler arasında seçim yapabilmek için her ürünün toplam değerinin bulunmasıyla ilgili sorunların çözümü gerekmektedir. Bu sorunlar şu şekildedir:

- Üründen beklenen kriterler, farklı ölçüm yöntemleri ve farklı ölçek sistemleri ile ölçülmekte bunun sonucu olarak da farklı birimlerle anlatılmaktadır.
- Farklı birimlerin tek ölçekte değerlendirilebilmesi için Ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntılarının kurulması gerekir. Bu bağıntılar lineer artan, lineer azalan, eğrisel v.b. şekillerde farklılık gösterir (Bkz. Şekil 5.2).
- Ürünlerden beklenen kriterlerin önemlilik dereceleri farklı durumlar karşısında farklılık gösterirler.

Bu sorunların çözümüne değinilmeden önce kriterin ölçülen gerçek değerinin belirlenen ölçüm yöntemiyle bulunulmasının anlaşılması önemlidir. Bu amaçla öncelikle kriterin ölçülmesi anlatılmıştır.

5.1.3.1 Seçeneklerin Ölçülmesi (Kriterin Ölçülen Gerçek Değerinin Bulunması)

Kriterin ürün karşısında ölçülen gerçek değerinin bulunması için çok çeşitli yöntemlerle karşılaşılmaktadır. Bu yöntemler deneysel, matematiksel, gözlemsel ya da uzman yargıları v.b. şekillerinde olabilir. Ölçüm yöntemleri bazen çok karmaşık olabilmektedir. Bazı kriterlerin sayısal ölçüm değerleri bulunamadığı veya bulunmasında zorlanıldığı için çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Bu tekniklerin de yeterli olmadığı durumlarda tecrübeler ve yargılara başvurulmaktadır. Görüldüğü gibi kriterin ürün karşısında ölçülen gerçek değerinin bulunmasında farklı ölçüm yöntemleri geliştirilmiştir. Bazen aynı kriter için de farklı ölçüm yöntemleri kullanılarak, aynı kritere ait birden fazla ölçülen gerçek değer bulunabilir. Aynı kriter için olan farklı ölçümlerin birimleri birbirinden farklı olabildiği gibi aynı da olabilmektedir.

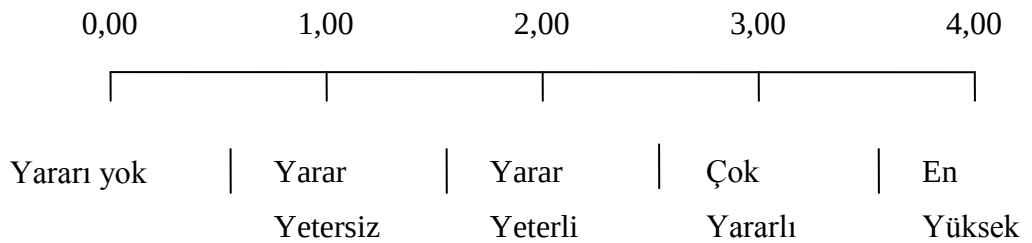
5.1.3.2 Seçeneklerin Tek Ölçekte Değerlendirilmesi

Ürünleri değerlendirmede kullandığımız performans kriterlerinin ölçüm yöntemleri ve birimleri ne olursa olsun tek ölçeğe çevrilmesi yani tek bir birim ile anlatımı ürünün toplam değerinin bulunması için atılan ilk adımdır. Bu süreçte ilk olarak kriter – performans puanı bağıntısı kurulmalıdır. Bu bağıntı kurulduktan sonra performans puanı belirli bir skalaya göre oluşturulur.

Ürün özelliklerinin ne değerde olduğu sınıflandırma, sıralama, oransal ve aralıklı ölçeklerle ölçülebilmektedir. Bu yöntemlerden en kesin bilgiyi sağlayan ölçekler, oransal ve aralıklı ölçeklerdir [10].

Sınıflandırma ölçeğinde seçenekler, özelliklerine göre gruplandırılırlar ve başka bilgi içermezler. Sıralama ölçeğinde seçenekler belli bir özelliğe sahip olma derecelerine göre azdan çoğa veya çoktan aza doğru sıralanırlar. Bu sıralamada kullanılan sayı veya harfler seçeneklerin yalnızca yerlerini göstermektedir. Başka bir değer taşımaz, toplama çarpma gibi işlemlerde kullanılamazlar. Oransal ölçek daha kesin sonuçlar verir. Seçenekler arasında eşitliği belirlemek, bunları sıraya koymak, aralık eşitliğini sağlayacak seçenekler arasındaki farkın miktarını belirlemek ve oran eşitliğini sağlayacak farkları oransal olarak belirlemek için kullanılır. Aralıklı ölçekte aynı sınıfa giren seçeneklerin sınıflandırmaya neden olan özellikleri sayısal olarak biliniyorsa, aralıklı ölçek ile sıralanıp, nicelik farkları tanımlanabilir. Bu ölçekte başlangıç noktası sıfırdır ve ölçü aralığının başlangıç noktasının iki tarafında kalan bölümler eşit aralıklarla bölünür. (Bkz. Tablo 5.1)

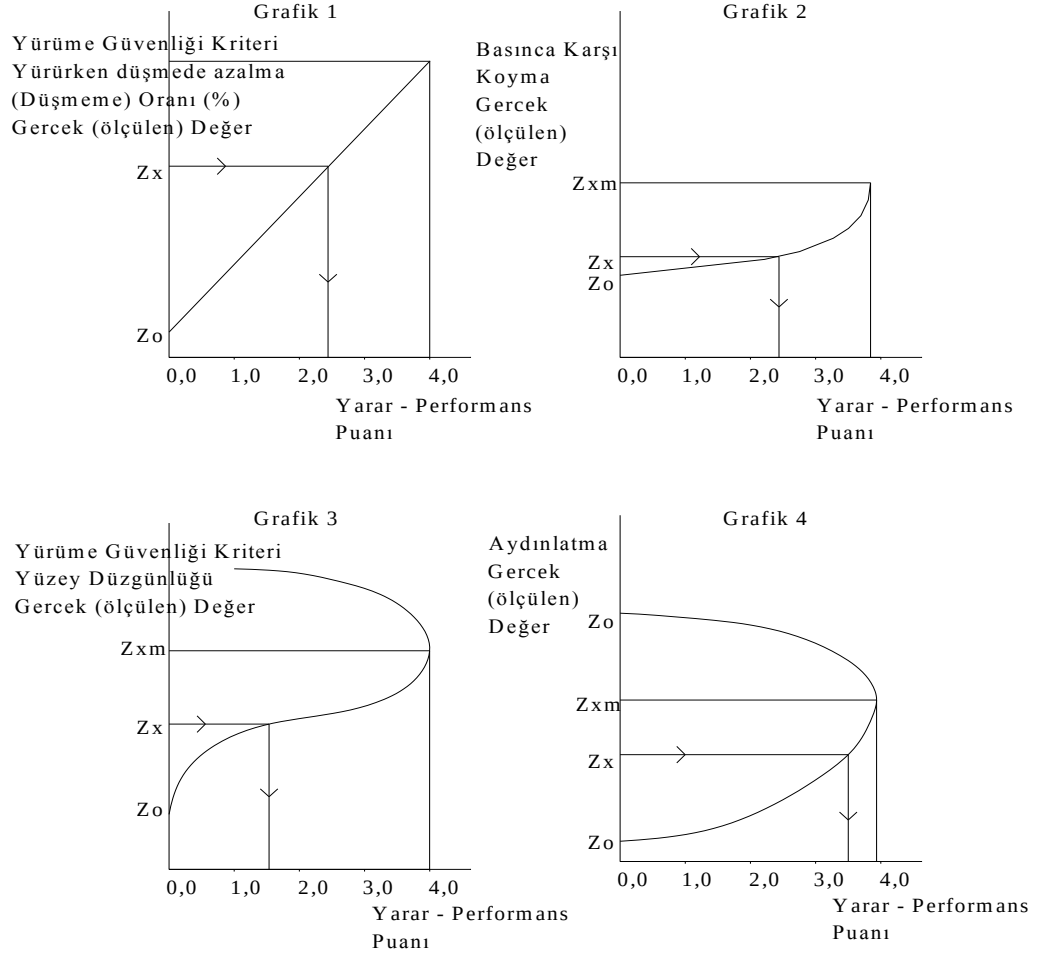
Temel özellikleri anlatılan ölçeklerden seçeneklerin değerlendirilmesi için aralıklı ölçek uygun bulunmaktadır. Fakat bazı kriterlerin ölçülmesinde matematiksel bağıntıların kurulması zor olduğu için, bu tür kriterlerin değerlendirilmesinde diğer ölçeklerin de kullanılması gerekebileceği unutulmamalıdır. Aralıklı ölçek Şekil 5.1 deki gibi düzenlenebilir.



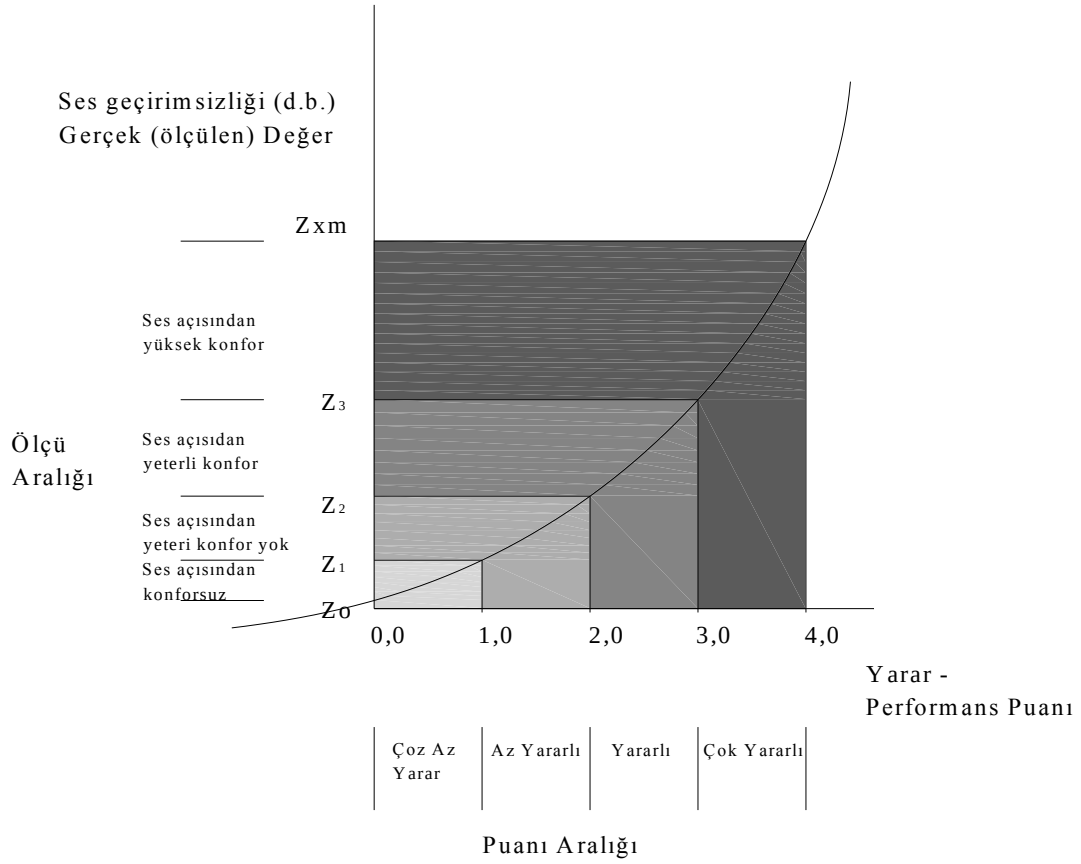
Şekil 5.1: Aralıklı Ölçekte Puan Aralığı

Özelliğin yararlı olma alt sınırı bağlı “0.0” ve üst sınırı “4.0” dır. Bu iki değer arasındaki yararlar azdan çoğa doğru sıralanmış, “4.0” en iyi performans durumunu (sağlanabilecek en yüksek yararı), “0” da en kötü performans durumunu (hiç bir yarar sağlamadığını) gösteren değerdir. Ölçülen gerçek değerlerin performans

puanına çevrilmesinde kurulan bazı bağıntılara örnekler Şekil 5.2’de bu bağıntıların ölçü aralığı – puan aralığı ilişkisi Şekil 5.3’te verilmiştir.



Şekil 5.2: Performans Puanı – Ölçülen Gerçek Değer Bağıntısı Örnekleri [28]



Şekil 5.3: Ölçülen Gerçek Değer – Performans Puanı Bağintısında Puan Aralığı ve Ölçü Aralığının Gösterimi

Şekillerde görüldüğü gibi ürünün ölçülen gerçek değeri – performans puanı bağıntısı çeşitlilik göstermektedir. Şekil 5.2 – Grafik 1’ de görüldüğü gibi ilişki lineer olabilir. Şekil 5.2 – Grafik 2’ de ölçülen gerçek değer yüksek olduğu değerler arasındaki değişimler performans puanını az etkilerken, düşük değerler arasındaki değişmeler performans puanını çok etkilediği görülmektedir. Şekil 5.2 – Grafik 3’ de ölçülen gerçek değer eşit olarak artarken yarardaki artış hızı belli bir noktaya kadar artarak performans puanını artırmaktadır. Dönüm noktasından sonra ise yarardaki artış hızı azalarak artmaktadır. Eşik değerinden sonra ise yarar artan hızda azalmaktadır. Şekil 5.2 – Grafik 4’ de belli bir eşişe kadar ölçülen gerçek değer artması performans puanını arttırırken, eşikten sonra ölçülen gerçek değer artması performans puanını düşürmeye başlar.

Örneğin yürüme güvenliği kriteri, yüzey düzgünlüğü ile ölçüldüğünde, ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı Şekil 5.2 - Grafik 3’deki bağıntı gibidir. Yürüme güvenliği açısından döşeme kaplamasının kaygan olmaması istenirken,

kaygan olmamanın çok artması da istenmeyen bir durumdur. Kaygan olmamanın artması sürtünmenin fazla olması anlamına gelmektedir. Bu durum da yürüme güvenliği açısından istenmez. Kayganlık ile performans değeri arasında lineer bir bağıntı yoktur. Kayganlık arttıkça önce performans değeri artar, optimum noktaya ulaştıktan sonra bu değer düşme başlar. Bunun dışında yürüme güvenliği ölçümü kaplama malzemesi üzerinde yürüyen insanların düşmeme yüzdesinin bulunması yöntemiyle de yapılabilir. Bu ölçüm yöntemi uygulandığında ölçülen değer – performans puanı bağıntısı Şekil 5.2 - Grafik1'deki gibidir. Görüldüğü gibi düşmeme oranı arttıkça performans puanı lineer şekilde artmaktadır. Bu durum sonucunda, gerçek değer ölçüm yöntemleri değiştiğinde, ölçülen gerçek değer performans puanıyla olan bağıntısının da değiştiği gözlemlenmiştir. Ölçüm yöntemi değişmediğinde de ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı değişiklik gösterebilir. Buna en basit örnek ağırlık özelliği üzerinden verilebilir. Ölçüm yöntemi tektir. Ancak performans puanı belirlenirken iki farklı bağıntı düşünülebilir. Birincisi ağırlığın artmasının performans puanını düşüreceği yaklaşımı ve ikincisi tam tersi olan ağırlığın artması sonucu performans puanının artması yaklaşımıdır. Bu iki farklı yaklaşımın birbirine zıt iki bağıntıyı doğurduğu gözlemlenmektedir.

Çevresel etmenlerin değişmesi ve standartların artmasıyla, ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı değişebilir. Ayrıca öznel bakış açıları farklı bağıntıların tanımlanmasına, bu da farklı performans puanlarının oluşmasına sebep olabilir.

Bazı durumlarda matematiksel bağıntılar bulmak mümkün olmayabilir. Çünkü bazı kriterler için ölçülemeyen değerler söz konusudur. Örneğin, etik veya psikolojik kriterlerin ölçülmesinde bu gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu durumlarda performans puanlarının belirlenmesi için bahsedilen duruma uygun ölçekler kullanılmalıdır. Farklı kriterlerin ölçümü için kullanılan farklı ölçeklere örnek Tablo 5.1' de incelenebilir.

Tablo 5.1: Ölçek Tiplerinin Özellikleri [31]

Ölçek Tipi	Sınıflandırma	Sıralama	Aralıklı	Oransal
Değerlerle ilgili Anlatım İçeriği	Eşitlik Farklılık	Daha Büyük Daha Küçük	Aralıkların eşitliği ve farklılığı	Toplamların, oranların eşitliği ve farklılığı
Örnekler	Renk Skalası	Sertlik Ölçümü	Isı Ölçümü	Uzunluk, ağırlık ölçümü

5.1.3.3 Kriterlerin Önemlilik Dereceleri (Ağırlık Kat Sayısı) ve Minimum Performans (Yarar) Puanı

Performans kriterlerinin önemlilik dereceleri zorunluluk, kullanıcı gereksinimleri, standartlar ve malzemenin yapıdaki konumuna göre kullanıcı tarafından belirlenir.

Ürünün kullanıcı gereksinimlerini karşılamada hedeflerin birbirlerine göre önemleri farklı olabilir. Tek bir kriter içinde yer alan alt kriterler, kullanıcı gereksinimlerine bağlı olarak hedeflere ulaşmada birbirlerine göre farklı önem taşıyabilirler. Kriterler hedeflere bağlı olarak, bazen hiç önem taşımadıkları için ürünün performans değerlendirilmesinde kullanılmazlar. Örneğin, sessiz fakat soğuk bir bölgede, kullanıcının konforu açısından dış duvarın ısı geçirimsizlik kriter değeri, ses geçirimsizlik kriter değerine göre çok daha önemlidir; yani ısı geçirimsizlik kriteri daha yüksek bir ağırlık kat sayısına sahiptir [10]. Kriterin ağırlık katsayısı belirlenirken kullanıcı kendine: “Bu özellik ne kadar önemlidir?” sorusunu sorarak sonuca ulaşmaya çalışır. Farklı bakış açıları ve durumlar farklı sonuçları doğurur.

Önemlilik dereceleri belirlenirken, geçmişteki deneylere veya kişisel yargılara başvurulur. Kriterlerin kendi aralarında önemlilik dereceleri her kriterin diğerlerine göre bağıl önemi olarak anlatılabilir. Bunun için en önemli kritere “1” önemlilik derecesi verilerek, diğerlerinin önemlilik dereceleri bu değere bağlı olarak belirlenir ve aralıklı ölçekte gösterilebilir. Daha sonra verilen önemlilik derecelerinin kontrolü için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Churchmann ve Ackoff’un geliştirdiği yöntem şu şekildedir: Örneğin, en önemli kriter dışındaki kriterlerin önem dereceleri toplanır. Toplam değer, önemlilik derecesi en yüksek olan kriter ile mukayese edilir. Bu mukayese sonucu, karşılaştırılan sayısal değerler ile olması beklenen değerler aynı

değil ise önemlilik derecesi en yüksek olan kritere verilen ağırlık kat sayısı revize edilir. Daha sonra bu işlem, ikinci en yüksek önemlilik derecesine sahip olan kriter ile önemlilik derecesi daha az olan diğer kriterin önemlilik derecelerinin toplamının mukayesesinin yapılması yolu ile devam eder. Bu mukayese sonucunda da, önemlilik derecesi ikinci sırada olan kriterin ağırlık kat sayısı revize edilir. Bu işlem bu şekilde alt kademelere kadar devam eder ve önemlilik derecelerinde düzeltmeler yapılarak doğru değerler bulunmuş olur. Kriter adetleri fazla olduğu zamanlarda ise yöntem yorucu olabilir. Bu durumda bir kritere “1” değeri verilmesi ve diğer kriterlerin geliş güzel üçlü guruplar halinde toplanması ve her üçlü gurubun “1” değeri verilen referans kriterle karşılaştırılması önerilmektedir. Daha sonra her bir ağırlık katsayısı, ağırlık katsayıları toplamına bölünerek son halini alır. Böylece katsayıların toplamının bir olması sağlanır. Bu işlemlerin uygulanabilmesi için ağırlık katsayılarının toplanabilir olması gerektiği unutulmamalıdır [31].

Minimum performans puanı, seçeneğin değerlendirmeye alınması için karşılaması gereken en küçük değerin ne olması gerektiğini gösterir. Seçeneklerin performans puanları belirlendikten sonra ortam şartlarına, yönetmeliklere, zorunluluklara, standartlara, v.b. başvurularak beklenen minimum performans puanı bulunmalıdır.

5.1.3.4 Farklı Kriterlerin Değerlerinin Toplanması

Seçeneklerin toplam performans puanının bulunabilmesi için, her bir kriter için performans puanının bulunması ve her bir kriterin önem derecesinin belirlenmiş olması gerekmektedir. Bu değerlerin belirlenmesi için izlenen yöntemler yukarıda anlatılmıştır. Bahsedilen değerler belirlendikten sonra bir seçeneğin toplam (ortalama) performans puanı, tüm kriter puanlarının ağırlıklı ortalamaları alınarak bulunur. Bu sayede seçeneklerin toplam (ortalama) performans puanlarına bakılarak karşılaştırma yapılabilir. Ayrıca herhangi bir kriter için minimum performans puanını aşmayan seçenekler belirlenerek karşılaştırmanın daha detaylı yapılması sağlanabilir.

5.1.4 Karşılaştırma ve Seçim

Kurulan ilişkilerden yararlanılarak bir önceki bölümde anlatılan değerlendirme yöntemi ile her bir seçenek için yarar ölçeğinde yer alan performans puanlarının

ağırlık kat sayıları ile çarpılarak toplanması sonucu oluşan değerler karşılaştırma için asıl değer olarak kabul edilmelidir. En yüksek değere sahip olan ürün, en iyi seçenek olarak kabul edilir. Bu şekilde yapılan seçim oldukça güçlü ve eleyicidir.

5.2 Sistemi Oluşturan Elemanlar

Karşılaştırma ve seçim yapmaya yardımcı olmak amacı ile hazırlanan sistem için oluşturulmuş ve gelişmeye açık esnek bir veritabanına ihtiyaç vardır. Ana hatlarıyla bu veritabanı; kaplamalar, karşılaştırma yapmada ölçüt olan performans kriterleri, kaplamaların performans puanı ve bunların bir araya geldiği tabloların oluşturulmasında gerekli olan diğer verilerden oluşur. Kaplama özellikleri, özelliklerin ölçülen gerçek değerlerine yarar (performans) değerleri tanımlandığı için, sistemde performans kriterleri olarak adlandırılır.

1) Kaplama Tablosunda yer alan bilgiler: Kaplamalar, sistemde isimleri, kod numaraları, açıklamaları v.b. parametreleri ile birlikte yer alır. Bu tablolar kaplama hakkında kullanıcıya genel olarak bilgi veren tüm verileri kapsar.

2) Kriterler Tablosunda yer alan bilgiler: Ürün özellikleri, çevresel etmenler ve kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda belirlenir. Yapı ürünlerinin performans gereksinmelerinin belirlenmesinde ürünün bünyesini etkileyen dış etmenlerin tanımlanıp, ürünün fonksiyonuna bağlı iç etmenlerle ilişkisi kurulmalıdır. Üründen beklenen özellikler performans gereksinmelerine bağlı olarak belirlenebilmektedirler. Belirlenen kriterlerin isimleri, açıklamaları, v.b. parametreleri ilişkili tablolarda yer alır.

3) Diğer bilgiler: Kaplamaların performans kriterleri karşısında aldıkları değerler, bu değerlerin belirlenmesi ile ilgili açıklama v.b. veriler, bu verilerin performans puanına dönüşmüş halleri ve ilgili açıklamalar sistem içindeki çeşitli tablolarda yer almaktadır. Ayrıca bahsedilen kriterlerin önem katsayıları, minimum performans puanları sistemde yer almaktadır.

Genel içerikleri verilmiş olan tabloların detaylı içerikleri aşağıda anlatılmaktadır.

5.2.1 Yöneticinin Tanımlaması Gereken Alanlar

5.2.1.1 Kaplamalara İlişkin Tabloların Alanları

Kaplamaya ilişkin bilgilerin yer aldığı tabloların alanları şu şekildedir: kaplamanın kodu, ismi, açıklaması, bileşimi, önemli özellikleri, türü ve diğer alanlar (kayıt tarihi, kaydı yapan kişi, tanımın kapsam süresi, Internet adresi v.b.)dır. İhtiyaçlar doğrultusunda bu liste genişletilebilmelidir.

1) Kaplamanın Kodu: Belirli bir sınıflandırma sistemine göre oluşturulmuş ağaç diyagramında kaplamaların yerlerinin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi için ağaç yapısına uyan bir kod sistemi kullanılmalıdır. Kısaca bu kod kaplamanın yerini belirler. Bu kodun dışında bu kod ile aynı ya da daha farklı bir sınıflandırma sisteminin getirdiği bir başka kod ilave olarak kaplamaya ilişkin bilgilerin olduğu tabloda yer alabilir. Bu kod sayesinde, başka bir platformda oluşturulmuş olan ürünleri sınıflandırmaya yönelik yapılmış bir enformasyon sistemine de bağlanarak, kaplamayla ilgili çok daha farklı ve detaylı bilgilere de ulaşmak mümkün olmaktadır. Böylece kaplama başka bir enformasyon sistemine kolayca bağlanmış olur. Bu sayede enformasyon sistemleri arasında kolay bir geçiş sağlanır.

Görüldüğü gibi kaplamanın sistem içindeki yerini belirleyen kodun haricinde, gerektiğinde diğer enformasyon sistemlerinde kullanılan kodu da yer alabilir.

2) Kaplamanın İsmi: Kaplamaları kolayca algılamayı sağlayacak olan adlarıdır.

3) Kaplamanın Açıklaması: Kaplamaya ilişkin bilgilerin verildiği, kaplamanın tanımlandığı ve tanıtıldığı açıklamaların tümüdür. Bu bilgiler kaplamanın doğru algılanmasını, kaplama hakkında bilgi edinilmesini ve şüphelerin ortadan kalkmasını sağlar.

4) Kaplamanın Bileşimi: Kaplamayı bir araya getiren elementler, kaplama malzemesinin ham maddesi, kimyasal formülü v.b. verilerin tümüdür.

5) Önemli Özellikleri: Mimarın (kullanıcının) kaplamayı değerlendirirken hatırlaması gereken ve sadece o kaplamaya özel olan kısa ve öz verilerdir.

6) Kaplamanın Türü (Döşeme – Duvar – Tavan): Tanımlanan kaplamanın, döşeme, duvar, tavan kaplamasında veya her ikisinde ya da üçünde kullanılabilir olup olmadığının tanımlandığı alandır.

7) Diğer Alanlar: Kaydı yapan kişi, kaydı yaptığı tarih, tanımın kapsamı ya da süresi, kaplamaya doğrudan ulaşmamızı sağlayacak internet adresleri v.b. alanlardır.

5.2.1.2 Kriterlere İlişkin Tabloların Alanları

Performans kriterlerine ilişkin bilgilerin yer aldığı tabloların alanları şu şekildedir: Kriter kodu, kriterler ismi, kriter açıklaması, kriterinin ölçüm yöntemi, kriter birimi(birimleri), kriterin ölçülen değerini performans puanına çevirme yöntemi, ölçü aralığı, kriterin değerlendirmeye alınacağı yerler ve diğer alanlar (kayıt tarihi, kaydı yapan kişi, kriterin geçerli olduğu durumlar v.b.)

1) Kriter Kodu: Belirli bir sınıflandırma sistemine göre oluşturulmuş ağaç diyagramında kriterlerin yerlerinin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi için ağaç diyagramına uyan bir kod sistemi kullanılmalıdır. Kısaca bu kod kriterin yerini belirler. Tabloda bu kodun dışında bu kod ile aynı ya da daha farklı bir sınıflandırma sisteminin getirdiği bir başka kod yer alabilir. Bu kod sayesinde, başka bir platformda oluşturulmuş kriterleri sınıflandırmaya yönelik bir enformasyon sistemine de bağlanarak, kriter ile ilgili farklı bilgilere de ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Böylece kriterler başka bir enformasyon sistemine kolayca bağlanmış olur. Bu sayede enformasyon sistemleri arasında kolay bir geçiş sağlanır.

2) Kriter İsmi: Kriterleri kolayca algılamamızı sağlayacak olan adlardır. Ayrıca hangi kriterin alt kriteri olduğu düşünülerek algılanmaya çalışılmalıdırlar.

3) Kriter Açıklaması: Kriterin tanımlanmasının yer aldığı bu bölüm aynı zamanda, kriteri doğuran çevresel etmenlerin ve kullanıcı gereksinimlerinin kriterlerle bağlantısını kurmaya çalışan bilgileri içerir.

4) Kriterin Ölçülen Gerçek Değerinin Ölçüm Yöntemi: Kaplamaların kriter değerleri öznel ve nesnel olmak üzere çeşitli yöntemlerle ölçülmektedir. Bir kriter için belirlenmiş olan ölçüm yöntemi tüm kaplamalara aynı şekilde uygulanmalıdır. Böylece birbirleri ile mukayese edilebilecek veriler elde edilmiş olur. Bu alanlarda

ölçüm yöntemleri anlatılır. Bir kriter için birden fazla ölçüm yöntemi varsa tek bir ölçüm yöntemi benimsenir ya da kriterlerin alternatifleri oluşturularak, her alternatifte ayrı ölçüm yöntemi belirtilir. Çeşitli yöntemlerle kriterin ölçülen değeri “ölçülen gerçek değer” olarak adlandırılmıştır. (Bkz. Bölüm 5.2.1.3)

5) Kriter Birimi (Birimleri): Belirlenmiş kriter ölçüm yöntemleri ile elde edilen değerlerin birimleridir.

6) Kriterin Ölçülen Gerçek Değerini Performans Puanına Çevirme Yöntemi: Kriterin ölçülen gerçek değerinin performans puanına çevrilmesinde kullanılabilecek bağıntının açıklamasını içerir. (Bkz. Bölüm 5.1.3.2) Bir kriter için birden fazla performans puanı – ölçülen gerçek değer bağıntısı varsa bağıntılardan biri benimsenir ya da kriterlerin alternatifleri oluşturularak, her alternatifte ayrı bağıntı belirtilir.

7) Ölçü Aralığı: Ölçü aralığı kriterlerin puan aralığı karşılıklarını tanımlayan aralıktır. Bu aralıkta kriterden beklenenin karşılandığı en iyi durumdan, kriterden beklenenin hiç karşılanmadığı duruma kadarki beklentiler ifade edilir. Ölçü aralığı her kriterin kendine özgü performans puanı aralığına karşılık gelen eşleşmesidir. Dolayısı ile performans puanı aralık adedi kadar ölçü aralığı olur. (Bkz Şekil 5.3). Örneğin, su yalıtım kriterinin performans puanındaki çok iyi(4), iyi(3), orta(2), kötü(1) ve çok kötü(0) gibi olan puan aralığına karşılık gelen ölçü aralığı “geçirimsiz, az geçirgen, orta geçirgen, çok geçirgen ve en çok geçirgen”dir. Bu aralık performans puanı aralığı ile bağlantılı olarak genişletilebilir ya da daraltılabilir.

8) Kriterin Değerlendirilmeye Alınacağı Yerler (Döşeme – Duvar – Tavan): Tanımlanan kriterin hangi tür kaplamadan beklenebilir bir ölçüt olduğunun belirtilmesidir. Kriterin, döşeme, duvar, tavan kaplamasında ya da bunların ikisinde veya üçünde değerlendirmeye alınabilir olup olmadığının tanımlandığı alandır.

9) Diğer Alanlar: Kaydı yapan kişi, kaydı yaptığı tarih, tanımın kapsamı ya da süresi, kritere doğrudan ulaşmamızı sağlayacak Internet adresleri v.b. alanlardır.

5.2.1.3 Kaplamalar İle Kriterlerin Eşleştiği Tabloların Alanları:

Kaplamalar ile kriterlerin eşleştiği tabloların alanları şu şekildedir: Ölçülen gerçek değer, performans puanı ve performans puanının belirlenmesi ile ilgili açıklamalar.

1) Ölçülen Gerçek Değer: Ölçülen değer, performans kriterinin tanımlanan ölçüm yöntemleri ile bulunan değeridir. Ölçülen değer, ölçülen gerçek değer ya da gerçek değer olarak da adlandırılmıştır. Örneğin, mermerin ısı iletkenlik kriteri ölçülen değeri “3,00 kcal/hm°C” şeklindedir. Bu ürünün piyasada bulunabilirlik kriterinin ölçülen değeri ise “çoğunlukla vardır” şeklinde olabilir.

2) Performans (Yarar) Puanı: Farklı kriterlerin ölçülen gerçek değerlerinin birimleri birbirinden farklı olduğu için, kaplamanın toplam performansının ölçülmesi ancak bu değerlerin ortak bir birime çevrilmesiyle mümkün olur. Ölçülen gerçek değerlerin birbirlerine eklenip, bunun kaplamanın toplam performans değerini oluşturabilmesi için, tüm değerlerin aynı birime çevrilebildiği bir dönüşüm gerekmektedir. Örneğin ses geçirimsizlik birimi olan “desibel” ile basınç dayanımı birimi olan “N/mm²” ortak bir dile çevrilmelidir. Bu dil performans puanı olarak tanımlanmıştır. Bu çevrim şu şekilde gerçekleşir: Araları belirli bir sıklıkla bölümlendirilmiş bir cetvel oluşturulur. Oluşan aralara çok iyiden çok kötüye doğru gittiğini anlatan isimler verilir. Daha sonra ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısından yararlanılarak her kaplamanın ölçülen gerçek değerine karşılık gelen performans puanı bulunur. Bu şekilde tüm değerler tek bir ölçü birimine çevrilmiş olur. Puanlar matematiksel işlemlerde kullanılacağından aralıklı ölçek kullanımı önerilir. Aralıklı ölçek gerçek sayılardan meydana gelir. Bu ölçeğin özelliği sayısal olarak eşit farkların, ampirik olarak da eşit farkların karşılığı olmasıdır.

Ölçülen gerçek değer cetvel üzerinde belirlenmiş olan performans puanına dönüşmesi, kriterlere göre değişen bağıntılar yardımı ile yapılır. Örneğin maliyetin artması ile performans puanı arasında ters ve lineer bir bağıntı varken, kayganlık puanının belirlenmesindeki bağıntı çok daha farklıdır.(Bkz. Şekil 5.2 – Grafik 1.3) Özet olarak performans puanının belirlenebilmesi için, performans puanı – ölçülen gerçek değer bağıntısının belirlenmiş olması ve bilinmesi gerekmektedir.

Sayısal değeri belirlenemeyen performans puanları “eşleşemez”, “bulunamadı”, terimlerinden biriyle ifade edilir. Kaplamanın kriter ile eşleşmesinin mümkün

olmadığı durumlarda “eşleşmez”, bu eşleşmenin bulunamadığı durumlarda “bulunamadı” eşleşmesi ile tanımlanabilirler. Bunun dışında, kaplama kriter eşleşmesi yapıp ölçülen gerçek değer bulunsu bile, ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı bulunamamışsa da, yukarda anlatıldığı gibi “bulunamadı” eşleşmesi yapılır. Bu verilerin sistemde nasıl kullanılacağı Bölüm 5.3.2.2’de anlatılacaktır.

3) Performans puanının belirlenmesi ile ilgili açıklama: Bu alanda performans puanının belirlenmesine ilişkin açıklamalar yer alır. Bu açıklama izlenen yöntem, karşılaşılan sıkıntılar, yuvarlama, v.b. bilgileri içerebilir.

5.2.1.4 Diğer Alanlar

1) Puan Aralığı: Puan aralığı, performans puanının belirlenmesinde kullanılan cetveldeki aralık adedi ve bu aralıklara karşılık gelen değerleridir. (Örneğin puan aralığı 0 – 4 olarak belirlenir ve bu aralıklar 0 = çok kötü, 1 = kötü, 2 = orta, 3 = iyi, 4 = çok iyi şeklinde tanımlanır.). Puan aralığıyla ilgili alanlar “puan aralığı adı” ve “puan aralığı sayısal değeridir”. Örneğin puan aralığı adı “çok iyi” iken, puan aralığı sayısal değeri “4” tür.

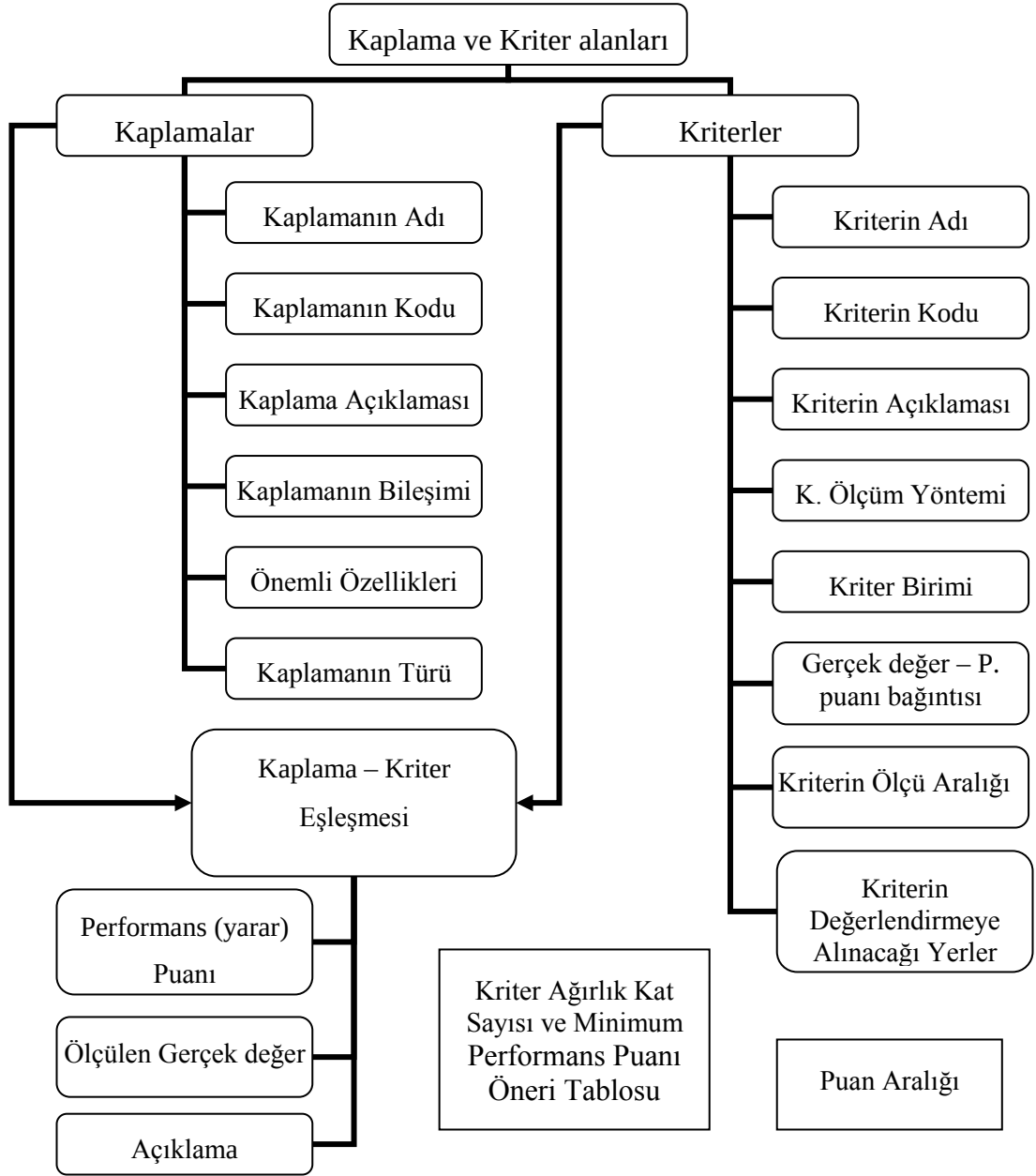
2) Performans Kriteri Ağırlık Katsayısı ve Minimum Performans Puanı İçin Öneri Tablosu: Seçim sırasında seçimi etkileyecek şartlar farklılıklar gösterirler. Seçimin neresi için yapıldığı, kimin yaptığı, hangi ihtiyaçları karşılamak için yapıldığı v.b. birçok değişken kriter için önerilecek olan ağırlık kat sayılarını ve minimum performans puanlarını değiştirebilir. Bu durumda kullanıcıya yardımcı olması amacıyla yardımcı bir tablo önerilebilir. Ancak farklı durumların sayısı sonsuz sayıda olacağından her durum için öneri verilemez bu durumda ancak bahsedilen değerlerin belirlenmesinde dikkate alınması gereken sorumluluklar, değerler, sınırlamalar, standartlar v.b. hatırlatılabilir.

5.2.2 Kullanıcının Tanımlaması Gereken Alanlar

1) Performans Kriteri Önem (Ağırlık) Kat Sayısı: Mimar (kullanıcı), seçim yaptığı ortamın gerektirdiği şartlar doğrultusunda, performans kriterlerinin önemini belirler. Kriterlerin önemi her bir kriter ağırlık kat sayısı verilerek yapılır.

2) Performans Kriteri Minimum Performans Puanı: Mimar (kullanıcı), kendi seçim yaptığı ortamın gerektirdiği şartlar doğrultusunda, performans kriterlerinden beklediği minimum değerleri belirler. Bu sayede, performans puanı minimum değerinin altında kalan kaplamaların elenmesi mümkün hale gelmektedir.

Bölüm 5.2’ de anlatılan alanlar Şekil 5.4’ te gösterilmiştir.



Şekil 5.4: Tabloların Alanları

5.3 Sisteminin İşleyiş Yöntemi

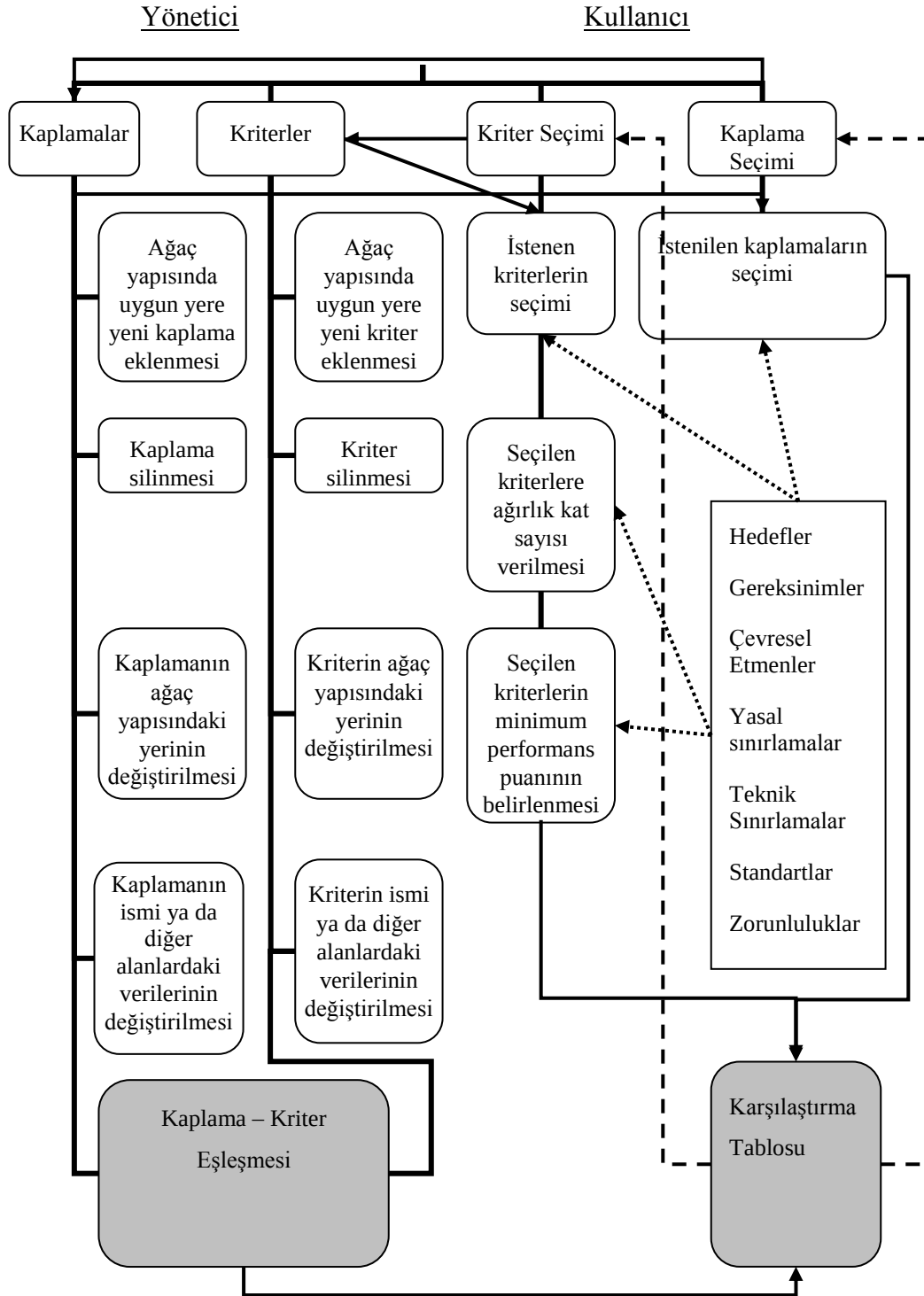
Bölüm 5.2.1 de tanımlanmış olan kaplama, kriter ve kaplama – kriter eşleşme v.b. alanlar doğruluğuna güvenilen uzmanlar (yönetici) tarafından doldurulur ya da veri işleme enformasyon sistemleri ile entegreli çalışarak ilgili verilere ulaşılır. Bu görevi, üniversiteler, güvenilirliği ve tarafsızlığı bilinen kurum ya da şirketler, araştırma, enformasyon sistemi geliştirme grupları v.b. üstlenir. Zaten tanımlanan tüm verilerin açıklama kısımları yer aldığından, verilerin doğrulukları değerlendirmeye açıktır. Bu bölümdeki veriler yetkililer dışındaki kişiler yani karşılaştırma yapmak isteyen mimarlar (kullanıcılar) v.b. tarafından değiştirilemez, silinemez, güncellenemezler.

Yukarıda bahsedilen alanlara verilerin tanımlanması sonucu sistem karşılaştırma tablolarını oluşturabilecek gerekli alt yapıya, veri bankasına kavuşmuş olur.

Kullanıcı bahsedilen kurumlar tarafından oluşturulan verilere ulaşır. Bu verileri istediği şekilde bir araya getirerek görme şansına sahiptir. Bu sayede istenilen verileri görmenin ötesinde, birbirleri ile karşılaştırmanın da sağlandığı bir ortam oluşur. Kullanıcının karşılaştırma için kullanacağı tabloların oluşturulması şu şekildedir:

Kullanıcı kullanmak istediği kaplamaları seçer. Sistemin oluşturacağı tabloda sadece bu kaplamalar yer alacaktır. Bu sayede mimarın kullanmak istemediği kaplamalar tablodan elenmiş olur. İkinci aşama kullanıcının kendisi için önemli olan kriterleri seçmesidir. Son olarak gereksinmeler, çevresel etmenler, standartlar, zorunluluklar doğrultusunda seçtiği kriterlerin önem derecelerini yani ağırlık katsayılarını ve minimum performans puanlarını belirler. Sonra sistem, seçilen kaplamalar ile seçilen kriterlerin eşleştirildiği tabloları oluşturur. Bu tablolarda, kaplamaların seçilen kriterler karşısında aldığı performans puanlarının belirlenmiş olan kriter ağırlıkları göz önünde bulundurularak alınmış ortalamaları bulunur. Bunlar dışında tablolarda karşılaştırmayı kolaylaştıran başka veriler de bulunur. Bu tablolar mimarın istediği şekilde değişik karşılaştırmaların kolayca yapılmasını sağlayacak biçimde yeniden oluşturulabilen esnek bir yapıya sahiptir. Bu sistematik yaklaşım sayesinde ürünler arasında karşılaştırma yapılması kolaylaşmış olur.

Yöneticinin veritabanını oluşturması ve kullanıcının karşılaştırma tablosuna ulaşmak için izlediği adımlar Şekil 5.5 te incelenebilir.



Şekil 5.5: Karşılaştırma Tablolarına Ulaşma Şeması

5.3.1 Yöneticinin Sisteme Veri Girişi

5.3.1.1 Kaplamaların ve Kriterlerin Sisteme Tanımlanması

Kaplamalar seçilen sınıflandırma sistemine uygun olarak kaplama tablolarına tanımlanır. Bu tabloya gerekli alanların verileri de eklenerek bir veritabanı oluşturulur. Bu veritabanı güncellenebilir, esnek ve genişletilebilir bir yapıya sahiptir. Yönetici, yaptığı araştırmalar çerçevesinde istediği zaman, sistemi güncellemek ve koşullara uydurmak için sisteme yeni kaplama ekleyebilir. Yeni seçeneği ağaç diyagramı içindeki uygun bölüme kaydeder ve kaplamaya ilişkin alanları doldurur. Bu işlem “ekleme” olarak adlandırılır. Ayrıca yönetici mevcutlar içindeki bir kaplamayı sistemden çıkarabilir. Bu da “silme” işlemidir. Üçüncü olarak da sistemdeki bir kaplamanın ağaç diyagramında yanlış başlık altında olduğu düşünülüyorsa, bu kaplama olması gerektiği düşünülen başlık altına getirilir. Bu işlem ise “taşımaya” olarak adlandırılır. Yöneticinin yapabileceği bir diğer işlem sistemdeki herhangi bir kaplamanın ismini ve diğer alanlardaki verilerini değiştirerek güncelleyebilmesidir.

Yöneticinin kaplamalar üzerinde yaptığı değişikliklerin aynısı kriterler için de aynı şekilde yapılabilir.

5.3.1.2 Kaplama – Kriter Eşleşmelerinin Sisteme Tanımlanması

Bu aşamada kaplamalar kriterlerle eşleştirilir. Eşleştirmelerin neye göre ve nasıl yapıldığı açık olmalıdır. Eşleşemeyen ya da eşleşme değeri bulunamayan veriler olduğunda sistemin çalışması engellememelidir. Bunun için uygun alt yapı hazırlanır. Ayrıca buradaki veri girişleri de kaplama ve kriter veri girişlerindeki gibi esnek (güncellenebilir, değiştirilebilir, silinebilir, v.s.) bir yapıya sahiptir.

Kaplamanın kriter eşleşmesi yapılırken “ölçülen gerçek değer” kısmına, kriterin ölçüm yöntemine uygun olarak yapılmış olan değeri tanımlanır. Puan kısmına da ölçülen gerçek değer puanına çevrilmesinde kullanılan bağıntı yardımı ile belirlenen performans puanı tanımlanır. Açıklama kısmında ise ölçüm ile ilgili açıklamalar, karşılaşılan sorunlar ve ölçümle ilgili belirtilmesi gereken notlar yer alır. Ayrıca, açıklama kısmında ölçülen gerçek değer performans puanına çevrilmesinde

kullanılan bağıntılar ile ilgili gerekli açıklama, karşılaşılan sorunlar ve belirtilmesi gereken notlar yer alır.

Performans puanının tanımlanması ile ilgili olarak; Ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı yardımı ile puan aralığına uygun olan puan bulunur. Bu değer bulunamadığı durumlarda olabilir. Bu durumda şu işlemler uygulanır:

- Her kriter her kaplamadan beklenemez, böyle olduğunda her kaplamanın her kriter için ölçülen gerçek değeri olmayabilir. Bu durumda o kaplamanın performans puanı için bahsedilen kriter değeri olamaz “eşleşemez” eşlemesi yapılır.
- Bir kaplamanın ölçülen gerçek değerinin bulunamaması ya da puana çevirim bağıntısının olmaması gibi sebeplerden dolayı puanı belirlenememişse puanı ilerde güncellenmek üzere “bulunamadı” olarak eşleştirilir.

Eğer ölçülen gerçek değer bulunmasında izlenen yöntem birden fazla ise, değişik ölçüm yöntemleri ile farklı değerler oluşabilir. Birden fazla ölçüm yöntemi kullanılacaksa kullanılan her ölçüm yöntemine göre ölçülen gerçek değer oluşur. Bu değerler birbirinden farklı olabilir. Bu değer değiştiğinde de performans puanı değişir. Bu veriler de sistemde, kriterin alternatiflerinin oluşturulması yöntemiyle yer alabilir. Aynı şekilde ölçülen gerçek değer performans puanına dönüştürülürken kullanılan bağıntı birden çok ise farklı puanlar ortaya çıkar. Yönetici bu verileri de sisteme aynı yöntemle tanımlayabilir. Kullanıcı kriteri seçerken, ölçülen gerçek değerinin belirlenmesi için birden fazla yöntem tanımlanmış ise bu yöntemlerden birini de beraberinde seçmelidir. Kullanıcı kriteri seçerken, puanın belirlenmesi için birden fazla bağıntı tanımlanmış ise bu bağıntılardan birini de beraberinde seçmelidir.

5.3.1.3 Diğer Verilerin Sisteme Tanımlanması

Yönetici tarafından oluşturulması gerekli diğer bir tablo, kriterler için önerilen ağırlık ve minimum performans puanı değerlerinin olduğu tablodur. Bu tablo farklı durumlar için kriterlere farklı önemli ağırlık katsayıları ve minimum performans puanı önerebilir ancak her durumu içermesi mümkün olmadığından göz önünde bulundurulması gereken bilgileri de içerebilir. Kullanıcının ağırlık ve minimum performans puanlarını belirlerken faydalanacağı bir tablodur.

Yönetici, puan aralıklarını da belirler. İyiden kötüye doğru bir cetvel hazırlanır. Cetvel ne kadar sık aralığa bölünür ise puan o kadar hassaslaşmış olur. Cetvel üzerindeki her ayrımın iyi, orta, kötü gibi birer adı ve bu adlara karşılık gelen hesaplamalarda kullanılacak olan sayısal değeri yer alır. (1–5 arası ya da 1–3 arası ya da 1–100 arası gibi)

5.3.2 Kullanıcının İsteddiği Tabloların Sistem Tarafından Oluşturulması

5.3.2.1 Kullanıcının Tanımlaması Gereken Veriler

Kullanıcının sistemdeki kaplamalardan istediğini seçmesi ön eleme aşamasıdır. Kullanıcının karşılaştırmak istemediği kaplama alternatifleri bu sayede elenmiş olur. Kullanıcı kaplamaları karşılaştırmak için kullanmak istediği kriterleri seçer. Bu şekilde de önemsenmeyen kriterler elenmiş olur. Kullanıcı, kaplama ve kriterleri seçerken, bunlarla ilgili detaylı bilgilere ulaşır. Bu sayede kullanıcı seçmeyi düşündüğü kaplamalar hakkında çeşitli bilgilere ulaşmış olur ayrıca seçtiği kriterlerin ölçüm yöntemleri v.b. bilgilerine ulaşarak doğru seçimleri yapar. Böylece daha sağlıklı bir rapor oluşur. Açıklamaların yetersiz kaldığı noktalarda kodlar yardımı ile diğer enformasyon sistemlerine bağlanılır ve daha fazla veriye ulaşılabilir. Daha sonraki aşamada kullanıcıdan seçtiği kriterlerin ağırlık katsayılarını ve minimum performans puanı belirlemesi istenir. Kullanıcı bu değerleri belirlerken, önerilen minimum puan ve ağırlık katsayıları tablosundan yararlanabilir.

Kullanıcının ağırlık katsayılarını daha kolay belirleyebilmesi için kriterlerin ağaç diyagramı içinde sınıflandırılmasından faydalanılmıştır. Kullanıcı ilk önce ana kriter başlıklarının ağırlık katsayılarını belirler. Belirlenen her ağırlık katsayısı oranında, seçilen her ana kriter başlığına bir pay düşer. Daha sonra bu pay, ana kriter başlıklarının altındaki kriterlerin ağırlık kat sayıları belirlenmesi yöntemi ile alt kriterler arasında paylaştırılır. Bu sistem bu şekilde en alt kademeye kadar iner. Örneğin maliyet kriterine (ana maliyet kriterine verilen ağırlık kat sayısı / ana kriterlere verilen ağırlık kat sayıları toplamı oranından yararlanılarak) %20 pay düşmüş olduğu varsayalım. Maliyet kriterinin altında bulunan yapım maliyetine ise maliyet kriterleri arasından %40 pay düşmüş olsun. Bu durumda maliyet kriterleri altındaki yapım maliyetinin tüm sistemdeki payı $\%20 * \%40 = \%8$ olarak hesaplanır. Bu sistem bu şekilde en alt kademeye kadar iner.

Bu yöntem sayesinde her kriterin ağırlık katsayısı kendi grubundakiler arasında yapılan karşılaştırma ile belirlenmiş olur. Ağırlık kat sayılarının belirlenmesinde tüm kriterlerin birbirleri ile mukayesesinin yapılması zor olacağından böyle bir sistem oluşturulmuştur. Ağırlık kat sayıları bu şekilde belirlendikten sonra, kriterler ağırlık katsayılarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanırlar. Bu listede seçilen tüm kriterler yer alır. Kullanıcı listeyi kontrol eder. Ağırlık kat sayısı belirleme ve kontrol için Bölüm 5.1.3.3’ de anlatılan teknikler kullanılabilir. Ağırlık katsayısı belirlenmesinde tüm kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılması yöntemi kullanılmadığından uygun olmayan ağırlık kat sayıları ile karşılaşırsa sisteme dönülerek bu katsayılar revize edilir.

5.3.2.2 Karşılaştırma – Değerlendirme Tablolarının Oluşturulması

Yukarıda anlatılan adımlar tamamlandıktan sonra sistem karşılaştırma, değerlendirme tablosunu oluşturur. Değerlendirme tablosunda kaplamalar, kriterler, performans puanları, kriterlerin ağırlık katsayıları ve minimum performans puanları, kaplamaların ağırlıklı ortalamaları ve buna benzer kullanıcıya değerlendirmede yardımcı olacak veriler bulunur. Bu aşamadaki işlemler aşağıdaki şekildedir:

Kaplamanın ağırlıklı ortalama puanının bulunması:

O.P.(P(ort)) = Kaplamanın ağırlıklı ortalama puanı

$\bar{P}$ = Kaplamanın ortalama puanı

S.S. = Standart sapma

p = Performans Puanı

n = Kriter sayısı

a = Ağırlık kat sayısı

l = Minimum performans puanı

$$O.P = P(ort) = \frac{p_1 * a_1 + p_2 * a_2 + p_3 * a_3 + \dots + p_n * a_n}{a_1 + a_2 + a_3 \dots + a_n}$$

$$O.P. = \frac{\sum_{i=1}^n p_i * a_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad (5.1)$$

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}, \quad S.S. = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\bar{P} - p_i)^2} \quad (5.2)$$

Ortalama hesaplanırken, eğer kaplamanın herhangi bir kritere ait performans puanı bulunmamışsa, ortalamayı etkilemeyecek şekilde hesap dışında bırakılır. Denklemden bulunamayan p(i) puanı yerinde P(ort) değişkeni yazılarak ortalama dışı bırakılmış olur. Ancak bu durumda da kaç kriterden kaçının ortalamaya alındığının bilgi olarak verilmesi gerekir çünkü ortalamaya alınan performans puanı sayısı azaldıkça ortaya çıkan ortalama puanın doğruluğu azalmakta, hata oranı artmaktadır.

K.S. = Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına oranı

A.K.S. = Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına kriter ağırlıklarına göre oranı

T → Performans puanı belli ise t = 1, belli değil ise t = 0 dır.

$$K.S. = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (5.3)$$

$$A.K.S. = \frac{\sum_{i=1}^n a_i t_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \quad (5.4)$$

Oluşturulan raporda her kaplama için P(ort), S.S., K.S., A.K.S. değerleri yer alır. Kullanıcı bu değerlerden istediğine göre kaplamaları sıralar. Örneğin P(ort)'a göre yapılmış sıralamada kaplamalar P(ort) değeri en yüksek olandan, en düşük olana doğru yukarıdan aşağıya sıralanmıştır.

Kaplamaları karşılaştırma tablosunda P(ort), S.S., K.S., A.K.S. gibi sütunlar dışında kaplamanın seçilen her bir kriter için almış olduğu performans puan sütunu ve kriterlerin ağırlık kat sayıları da yer alır. Kaplamanın ortalama puanı hesaplanırken hangi puanların hangi ağırlık katsayıları ile kullanıldığı tablo üzerinden anlaşılmış olur. Bu sayede ağırlıklı ortalama puanları ile karşılaştırılan kaplamalar aynı zamanda kaplamanın seçilen her bir kriter için performans puanları da karşılaştırılarak değerlendirilmiş olurlar. Kullanıcı daha fazla detay görmek isterse,

sistemin veri bankasından puanların belirlenmesi sırasında yapılan açıklamayı, ölçülen gerçek değerini ayrıca seçtiği kaplamalara ve kriterlerle ilgili yapılmış tüm detayları (açıklamalar, kodlar, özellikler v.s.) yani sistemde önceden tanımlanmış olan tüm verileri görebilmelidir. Kullanıcı bu sayede raporun nasıl oluşturulduğuna hakim olur ve tabloyu analiz eder.

Tabloda kaplamalar ağırlıklı ortalama puanlarına göre dizilmiştir ancak kullanıcı isterse bunları, değerlendirmeye alınan kriter sayısına göre, değerlendirmeye alınan ağırlıklı kriter sayısına göre ya da sadece bir kriterin performans puanlarına göre dizilmesini isteyebilir. Sistem değerlendirme tablosunu oluştururken, kaplamaları kullanıcının istediği sütuna göre yeniden dizebilmelidir. Sayısal değere sahip tüm sütunlar için bu istek gerçekleşmelidir.

• **Tabloda filtreleme işlemleri:** Raporda hiç filtreleme yapılmadığı takdirde, seçilmiş olan tüm kaplamalar yer almaktadır. Bu sayede seçilmiş olan tüm kaplamalar birbirleri ile kıyaslanabilmektedirler. Ancak bu kaplamaların bir kısmının çeşitli sebeplerden dolayı filtrelenmesi yani tabloda yer almaması gerekebilir. Bu filtreleme işlemleri ve filtreleme sebepleri şu şekildedir.

1) Minimum performans puanının altında kalanların filtrelenmesi: Kriterler için belirlenmiş olan minimum performans puanı bu aşamada kullanılır. Herhangi bir kaplamanın seçilmiş herhangi bir kriter karşısındaki puanı, minimum puanı (limit değeri) aşmamış ise raporda yer almaz. Bu sayede ortalaması kaç olursa olsun kabul edilemez bir performans değerine sahip bir kaplama filtrelenmiş olur. Bu filtre şu şekilde geliştirilerek daha kullanışlı hale gelir. Kullanıcı, önem ağırlık katsayısına sınır değer belirler. Önem ağırlık kat sayısı belirlenen değerın üstünde olan kriterler arasında filtreleme işlemi uygulanır. Bu kriterler arasından, performans puanı, minimum performans puanının altında kalan kaplamalar elenir. Bu sayede de sadece önem ağırlığı yüksek olan kriterler kullanılarak filtreleme yapılmış olur. Önem ağırlığı düşük olan kriterler filtreleme işlemine alınmamış olur.

2) Kriter – Kaplama eşleşmesinde “eşleşemez” olarak tanımlanmış olanların filtrelenmesi: Her kaplamanın her kriter ile eşleşmesi yapılamaz. Örneğin sadece döşeme kaplamasından beklenmesi gereken bir kriter duvar kaplamasından beklenmeyebilir. Bu gibi durumlarda, seçilen kriterlerden herhangi birini

karşılayamayan bir kaplama karşılaştırma tablosunda istenmeyebilir. Bu gibi durumlarda bu kaplamalar da filtre edilebilmelidir.

3) Kriter – Kapsama eşleşmesinde eşleşme değeri bulunamamış olanların filtrelenebilmesi: Herhangi bir sebepten dolayı kriter – kapsama eşleşmesi yapılamamış yani performans puanı bulunamamış kaplamalar olabilir. Kullanıcının seçtiği seçenekler arasında da böyle bir kaplama varsa, ortalama puan hesaplanırken, bulunamamış olanların ortalamaya katılmadığından bahsedilmişti. Bu durumda kapsamanın ortalama puanının doğruluğu azalacağı için bu kaplamalar da filtrelenebilir. Sistem buna da izin vermelidir. Minimum performans puanının filtrelenmesinde olduğu gibi, önem ağırlık kat sayısının belli bir değerin üstünde olduğu kriterler arasında filtreleme işlemini uygulayarak da filtreleme geliştirilebilir.

Karşılaştırma tablosunda P(ort), S.S., K.S. ve A.K.S. dışında seçilen kriterlerin de yer aldığından bahsedildi. Bu durumda kullanıcı çok sayıda kriter seçtiyse, tablonun alan sayısı çok artacaktır. Buda tablonun anlaşılması ve kullanılmasını zorlaştırır. Buna çözüm olarak, her seçenek için kriterlerin ana başlıkları altındaki performans puanlarının ağırlıklı ortalamaları hesaplanır ve bu değer, kriter başlığının ortalama puanı olarak belirtilir. Bu hesaplama yöntemi ortalama puanın hesaplanması yöntemi ile aynıdır. Tek fark her kriter için altındaki kriterlerin ortalamaları alınarak yapılıyor olmasıdır. Ayrıca yine P(ort)'un hesaplanmasındaki gibi puanı olmayan kriterler ortalamaya alınmazlar ve ortalamaya alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına oranı ve ağırlıklı oranı belirtilir. Böylece tablolarda alanlar azalmış, sadece kriter başlıkları alanları yer almış olur. Kullanıcı kriter başlığının altındaki kriterleri ve onların puanlarını görmek istediğinde kriter başlığını seçerek detaylı tabloya ulaşabilmelidir. Bu sayede istediği her veriyi var olan tüm ayrıntısına kadar görebilir.

5.4 Sistemin Sağladığı Avantajları ve Kapsam Alanı

5.4.1 Sistemin Sağladığı Avantajlar

Sistemde yönetici tarafından tanımlanmış ürün, kriter ve bunların birbirleri ile eşleştirilmelerinin sayısı arttıkça yani veritabanı büyüdükçe karşılaştırma yapacak olan kullanıcıya birçok alternatif sunulmuş olur ve kullanıcı kolayca yüzlerce veriyi

birbirleri ile karşılaştırabilir. Sistemdeki veritabanı büyüdükçe daha detaylı ve kapsamlı karşılaştırmaya olanak sağlanmış olur.

Sistem bilgisayar üzerinde çalıştığından, ortalama puan, değerlendirmeye alınan kriter sayısı, performans puanları bilinen kriter sayısı gibi birçok enformasyon kolayca ve hızlı bir şekilde oluşturulabilir. Karşılaştırma tabloları, yeni bir kriter eklenerek ya da kriterlerin ağırlık katsayıları veya minimum performans puanları değiştirilerek, hızlı bir şekilde yenilenebilir. Bu sayede aynı kaplamalar için farklı karşılaştırma tabloları oluşturulur böylece değerlendirme ve karşılaştırma derinlik kazanır.

Kaplamaların bulunduğu karşılaştırma tabloları, aynı ürünler için farklı hedefler doğrultusunda oluşturulmuş farklı kriter ağırlık kat sayıları ya da farklı kriterler karşısında değerlendirilebilirler. Örneğin aynı kaplamalar için hayati önem taşıyan kriterlerin yer aldığı bir tablo, konfor şartlarını arttırmaya yönelik kriterlerin bulunduğu başka bir tablo, standartlarda belirtilen olmak zorunda olan kriterlerin yer aldığı diğer bir tablo ya da maliyet kriterlerinden oluşan farklı bir tablo v.b. tabloları oluşturulabilir. Bu tablolar aynı ürünler için farklı hedefler doğrultusunda oluşturulmuş birbirlerinden farklı değer ya da kriterlere sahip tablolardır. Kullanıcı bu tabloları da aralarında karşılaştırarak analizlerini yapar.

Sistemin diğer bir avantajı ise Bölüm 5.3.2.2 de detaylı olarak anlatılmış olan, kaplamalar arasında filtreleme işlemlerinin yapılarak karşılaştırma tablolarından ürünlerin elenmesi yoluyla kullanıcıya kolaylık sağlanmaktadır. Filtreleme işlemleri, kaplamalar arasından kriter puanı kriter minimum puanı geçemeyenlerin, kriter – kaplama eşleşmesi bulunamamış ya da eşleşemez olarak tanımlanmış olanların tümünün ya da kullanıcının istediği doğrultuda bazılarının elenmesi şeklinde gerçekleşir. Örneğin kullanıcı ağırlık kat sayısı “%15” in üstünde olan kriterlerin filtreleme işleminde kullanılmasını ve bu kriterlerden herhangi biri için minimum performans puanını aşamayan kaplamaların elenmesini isteyebilir. Sistem bu elemeyi kolayca yapar. Bu sayede karşılaştırma yapılan ürünler arasından kullanılmak istenmeyenler çıkartılmış ve kullanıcıya karşılaştırmada kolaylık sağlanmış olur.

Bazı kaplamaların bazı performans kriterleri karşısındaki performans puanları bulunamamışsa, sistem kaplamanın toplam (ortalama) puanını hesaplarken,

bulunamamış olan verileri ortalamaya katmaz. Ortalamaya alınmayan kriterleri kullanıcıya bildirir. Bu sayede bulunamamış veriler sistemin çalışmasını engellemez. Eksik bilgilerin çokluğu çıkan sonuçların doğruluğunu azaltır. Bu durum kullanıcıya tablolarda bildirilir. Kullanıcı sistemin sunduğu bu bilgilerden yararlanarak ürünlerin karşılaştırmasını yapabilir.

5.4.2 Sistemin Kapsam Alanı

Değerlendirme ve karşılaştırmaya yardımcı olarak önerilen sistemde; karşılaştırma yapılırken kısıtlamaların olmamasına, mümkün olduğunca çok ve farklı kaplamaların birbirleri ile karşılaştırmasının yapılmasına çalışılmıştır. Bu durumda karşılaştırmanın yapılabilmesi için bazı kabulleri baştan yapmak gerekir. Bu kabullere rağmen, karşılaştırılamayacak ürünler her zaman olacaktır. Her ürünün tek bir sistem içinde parçalara bölünmeden değerlendirmesini yapmak imkansızdır. Yapılan kabuller, karşılaşılan problemler ve sistemin kapsam alanı şu şekildedir:

Malzeme bileşeni, bileşen elemanı, eleman hacmi ve hacim binayı oluştururken ortaya çıkan performans değerleri farklılıklar gösterebilir. Malzemelerin tek başına olan performans değerleri, bileşen performans değerini; bileşenlerin tek başlarına olan performans değerleri ise eleman performans değerini oluşturmayabilir. Bu aşamalar binanın oluşumuna ve performans değerinin belirlenmesine kadar gider. Özetle elemanın performans değeri, kendisini oluşturan malzeme ve bileşenlerin performans değerlerinin ortalaması değildir. Bu durum, hem aynı katmanlardaki malzemelerin bir araya gelmelerinde hem de farklı katmanlardaki malzemelerin bir araya gelmelerinde söz konusudur. Tabi ki malzemelerin ve bileşenlerin performans değerleri oluşturdukları elemanın performans değerini etkileyebilir ancak bu etkileşim çeşitli değişkenlere bağlıdır. Elemanı oluşturan bileşenlerin ne şekilde bir araya geldiği, birbirleri ile uyumları, uygulama ve birleşme detayları, hangi performans kriterini hangisinin üstlendiği (hangisinden beklenemez hale geldiği), kullanılan birleştiriciler v.b. gibi birçok değişken elemanın performans değerinin oluşmasında etkilidir. Aynı durum, hacim ve bina performans değerinin oluşmasında da söz konusudur. Tez kapsamında sadece iç mekan kaplamaları ele alınmış ve bazı kabuller yapılarak, karşılaştırılmaları sağlanmıştır. Bunların çeşitli kombinasyonlarla bir araya gelerek oluşturdukları eleman, hacim ve bina performans değerleri karşılaştırması tez kapsamı dışındadır.

Sistem kullanıcıları yapılan kabulleri bilmelidirler. Bu sayede karşılaştırmanın doğruluğunu analiz edebilirler.

Sistemin başarısı sistem yürütücülerin ilgili verileri doğru tanımlamalarına, sistemi zamanında güncellemelerine ve sistem kullanıcılarının yeterliliklerine bağlıdır. Sistemin çalışması için gerekli veritabanının oluşturulması, güncellenmesi ve ilgili bağıntıların kurulması (ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı gibi) sistem yöneticisine (yürütücü) bırakılarak tez kapsamı dışında yer almaktadır. Ancak örnekler verilerek sistemin çalışması ve uygulanabilirliği anlatılmaya çalışılmıştır. Kullanıcı gereksinimlerinin, çevresel etmenlerin, zorunlulukların belirlenmesi, v.b. bilgiler doğrultusunda kullanıcının sistemden seçmesi gereken ürün ve kriterler ile bunların ağırlık ve minimum performans puanlarının belirlenmesi işlemi kullanıcılara bırakılarak tez kapsamı dışında tutulmuştur. Ağırlık kat sayılarının ve minimum performans puanlarının ne şekilde belirleneceği ayrı bir çalışma konusudur. Bu konularda yönetici ve kullanıcılara yön gösterilmiştir. Yön gösterme yüzeysel yapıldığı için bu konularla ilgili ayrıntılı bilgilere farklı kaynaklardan ulaşılması gerektiği unutulmamalıdır.

• **Kabuller:** Bazı kriterlerin ölçülmesi için ürünle ilgili kalınlık, renk v.b. verilerin bilinmesi gerekmektedir. Kaplamalar tanımlanırken bunların kalınlığını, rengini, v.b. farklılıklarını sınıflandırma sistemini oluşturan ağacın alt dallarına eklemek yerine, bazı genel kabuller yapılarak, seçenek kargaşası oluşturmaktan kaçınılmıştır. Örneğin, seramikler için ortalama standart kalınlık, mermerler için ayrı ortalama standart kalınlık belirlenerek ölçümlerin buna göre yapılması önerilmiştir. Başka bir örnekte kaplama tanımlaması yapılırken her kaplamanın rengi sisteme ayrı ayrı tanıtılmadığı için, renk kriteri, kriterler arasında yer almamalıdır ancak renk çeşitliliği gibi rengi belirtilmeden de ölçülebilecek bir kriter sistemde yer alabilir. Sistem eleman düzeyine taşındığında yukarıda bahsedilen kalınlık, renk v.b. değişkenler sistemde tanımlı olacağından ilave kriterler de sisteme eklenebilecektir.

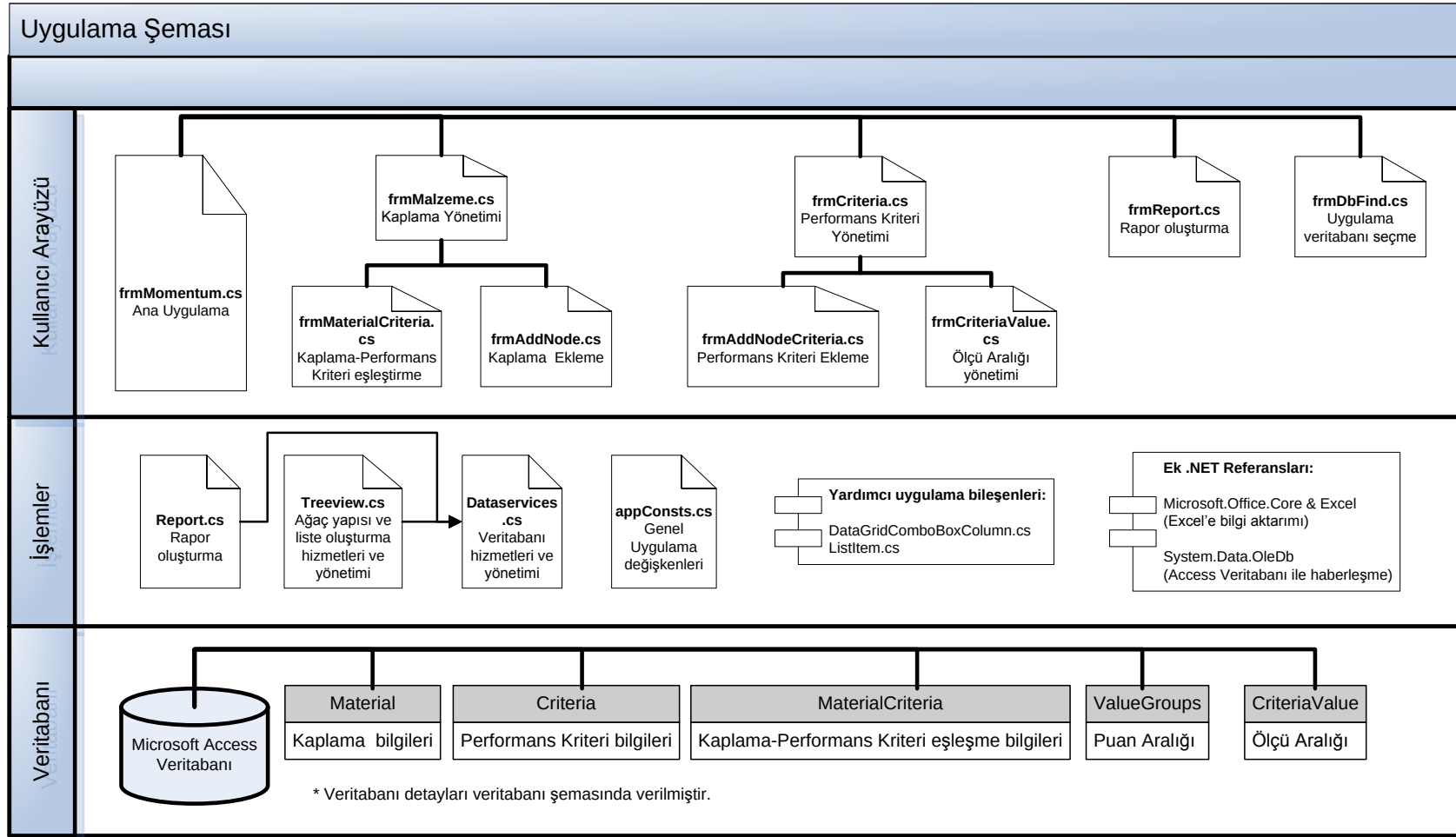
Ürünlerin performans kriteri değerleri ölçülürken o kriter için geliştirilmiş farklı ölçüm yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemler birbirinden farklı olduğundan farklı sonuçlar doğururlar. Benzer şekilde ölçülen gerçek değerlerden performans puanı bulunurken kullanılan bağıntılar da birbirlerinden farklı olabilir. Bu durumda da ortaya farklı puanlar çıkacaktır. Sistemin veritabanı oluşturulurken bu farklılıkları

içeren kriterlerin alternatifleri oluşturulabilir ya da bir ölçüm yöntemi ve bağıntı belirlenir (seçilir); karşılaştırmalar bu kabule göre yapılır.

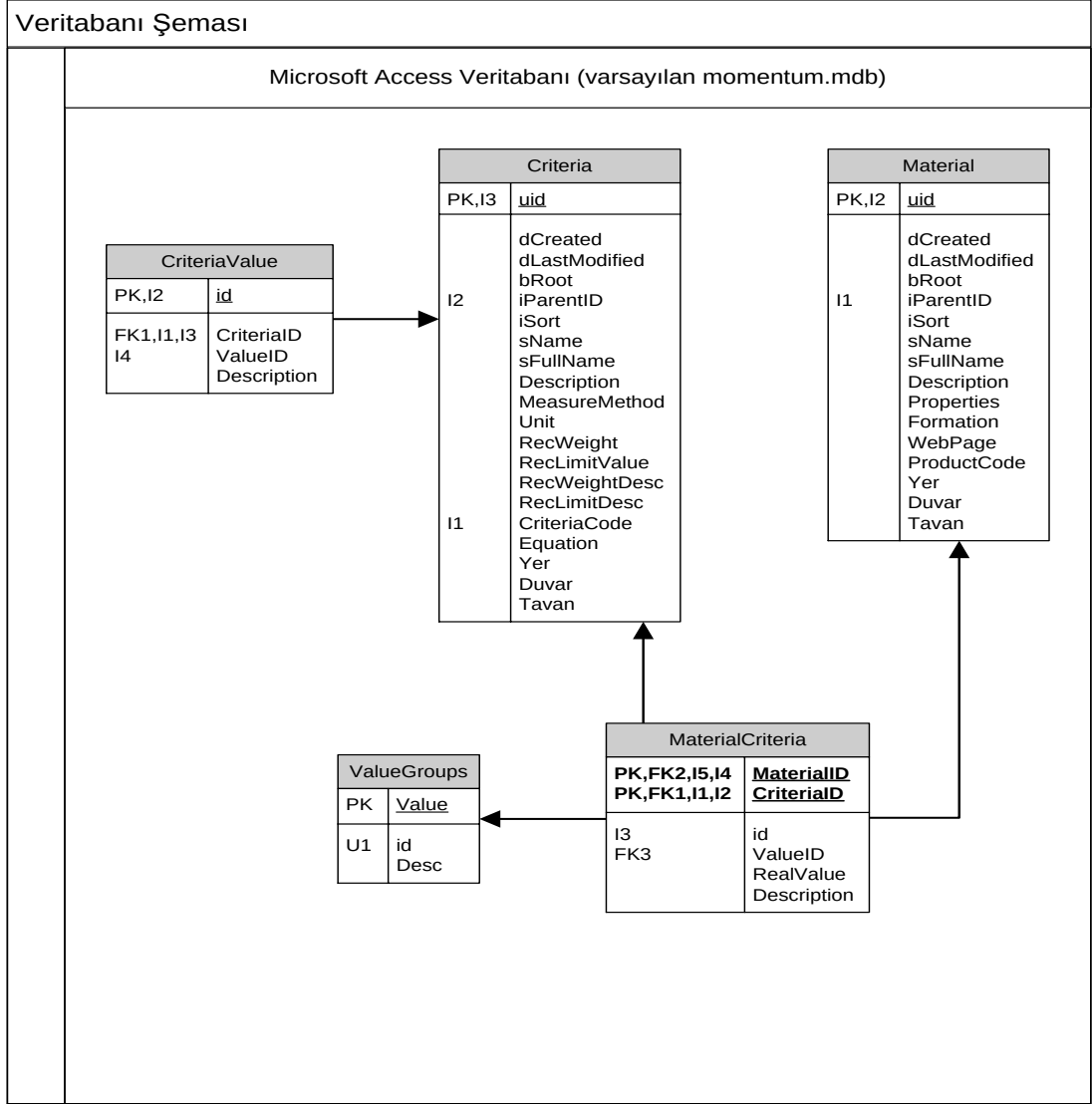
Bazı özel durumlarda (bazı özel kriterler için) ölçülen gerçek değerin belirlenmesi için kullanılan yöntemlerin hiçbiri tüm ürünlerin ölçülebilmesini kapsamamaktadır. Bu durum farklı ürünler için farklı ölçüm tekniğini zorunlu kılar. Bu durumda performans puanının belirlenebilmesi için farklı ölçüm sonuçlarının bir şekilde aynı birime çevrilmesi gerekir. Bu çevrimin sağlanabilmesi sırasında, farklı kriterler arasındaki bağlantılardan faydalanılabilir. Kriterler arasındaki benzerlik ya da bağlantılardan faydalanılarak çıkarımlar yapılabilir [32]. Örneğin sertlik kriterinin belirlenmesi farklı malzeme çeşitlerinde farklı ölçüm yöntemleri ile yapılmakta ve ortak bir yöntem uygulanamamaktadır. Şayet sertlik ve yoğunluk kriterleri arasında bir bağlantı kurmak mümkün olur ise, malzemeler tüm malzemelerin yoğunluğunun karşılaştırıldığı bir tablodan faydalanılarak birbirleri ile sertlik yönünden de mukayese edilebilir hale gelirler. Eğer bu da mümkün değil ise, kriter karşılaştırma dışı bırakılmalı ya da ölçülen gerçek değeri bulmak için bir yöntem seçilmelidir. Bu yöntemle ölçülen gerçek değeri bulunamayan kaplamaların kriter eşleşmeleri boş kalır ve hesaba katılmazlar (ortalamaya alınmazlar).

5.5 Sistemin Uygulamasının Bir Örnek Üzerinde Anlatımı

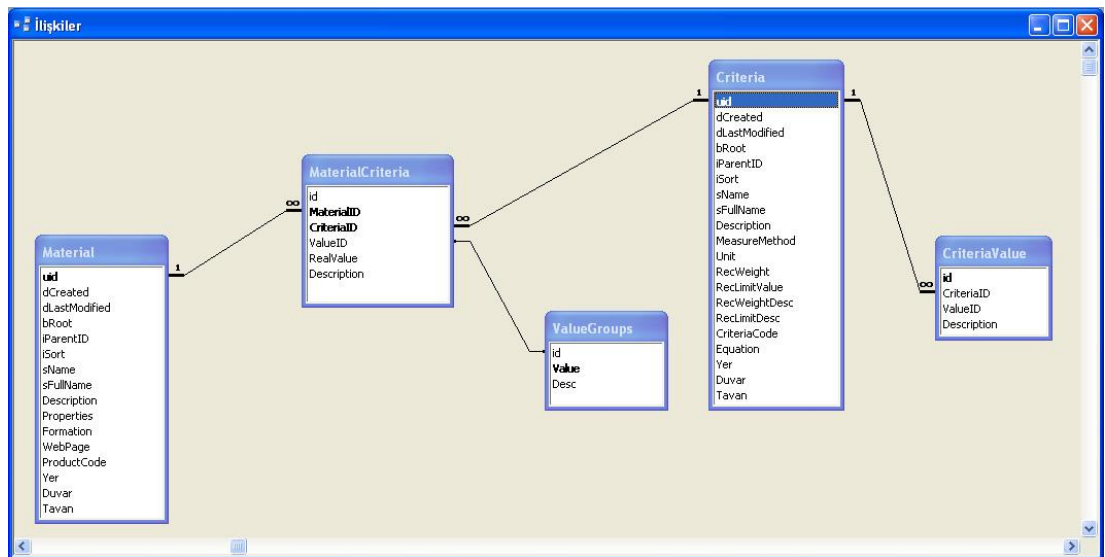
Teorik düzeyde ortaya konan sistemin pratikte uygulanabilirliğinin görülmesi ve daha anlaşılır olması için sistem bir bilgisayar programıyla nesnel boyuta taşınmaya çalışılmıştır. Bilgisayar programının uygulama şeması ve uygulamanın kullandığı veritabanındaki ilişkiler Şekil 5.6, Şekil 5.7, Şekil 5.8’ de incelenebilir. İşleyişin algılanması için verilen örneklerde tezin Bölüm 3 ve Bölüm 4’de yer alan bilgilerden faydalanılmıştır. Örneği oluşturan bilgiler bilgisayar ortamında hazırlanmış sistem içinde ilgili alanlara gerekli şekilde tanımlanmıştır.



Şekil 5.6: Bilgisayar Programı Uygulama Şeması



Şekil 5.7: Bilgisayar Programı Veritabanı Şeması

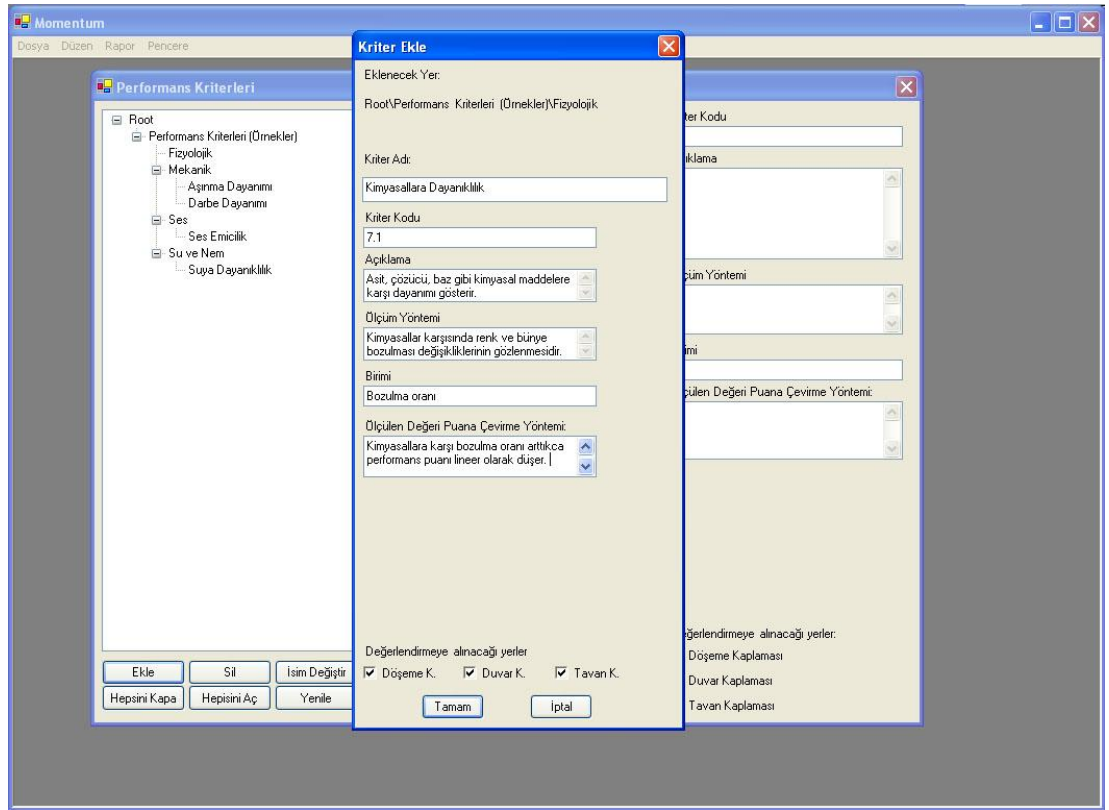


Şekil 5.8: Bilgisayar Programı Veritabanı İlişkileri

5.5.1 Veritabanının Oluşturulması

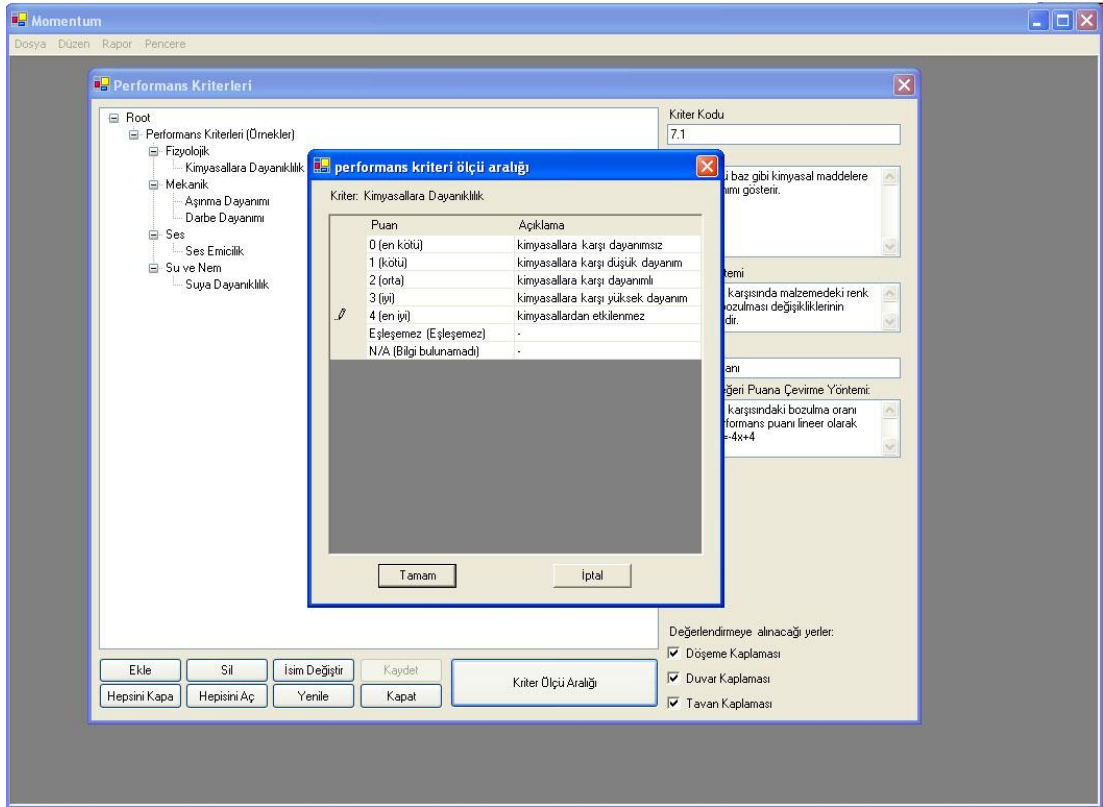
Veritabanı güncellenmek üzere gerekli veritabanı “Dosya” menüsünden seçildikten sonra “Düzen” menüsünden performans kriterleri seçilerek kriterler ile ilgili düzenlemeler yapılır.

1) Kriterlerin Sisteme Tanımlanması: Sistem yöneticisi kriterleri tanımlarken ilgili alanları (Bkz. Bölüm 5.2.1.2) doldurur. Yeni kriter tanımlaması için “performans kriterleri” penceresinden “ekle” butonuna basılarak, “kriter ekle” penceresine ulaşılır (Bkz. Şekil 5.9). Yeni kriter seçili kriterin altına eklenecektir.



Şekil 5.9: Kriter Tanımlama Ekran Görüntüsü

Kriterler tanımlandıktan sonra, kriter penceresinden, kriterlerle ilgili gerekli görülen değişiklikler yapılabilir. Bu işlemler kriterlerin isimlerinin ve ilgili alanlarının değiştirilmesi, yeni kriter eklenmesi, silinmesi, sürüklenerek ağaç diyagramı içinde farklı bir yere taşınması v.b. şeklinde sıralanabilir. Bunlar dışında var olan kriterlere ölçü aralığı tanımlamak için “kriter ölçü aralığı” butonu yardımı ile performans kriteri ölçü aralığı penceresine ulaşılır (Bkz. Şekil 5.10). Sistem yöneticisi kriterler için tanımlanmış ölçü aralıklarını sisteme kaydeder.



Şekil 5.10: Kriter Ölçü Aralığı Tanımlama Ekran Görüntüsü

Momentum

Dosya Düzen Rapor Pencere

Performans Kriterleri

Kaplama

- Root
 - İç Mekan Kaplamaları (Örnekler)
 - Ahşap Kaplamalar
 - Ahşap Parke
 - Halkı kaplamaları
 - Makine Halkı (Yapay liften)
 - Mantar Kaplamaları
 - Mantar Karo
 - Plastik Kaplamalar
 - Epoksi kaplama
 - Linolyum Real
 - PVC karo
 - Seramik Kaplamalar
 - Karo Seramik
 - Şaplar
 - Cimento Şap
 - Taş kaplamalar
 - Doğal Taş Kaplamaları
 - Mermer

Kaplama tipi

Eklenicek Konum:

Root\İç Mekan Kaplamaları (Örnekler)\Taş kaplamaları\Doğal Taş Kaplamaları

Kaplama Adı:

Granit

Açıklama:

Sert ve sıkı dokulu bir doğal taş kaplamasıdır.

Özellikler:

İyi cila kabul eder ve rengi solmaz. Bütüyesindeki kuvar kristallerinin miktan arttıkça sertliği artar.

Bileşimi:

Kuvar, feldispat ve mika dan oluşur.

Kodu

12.1.3

Açıklama - Web Sayfası

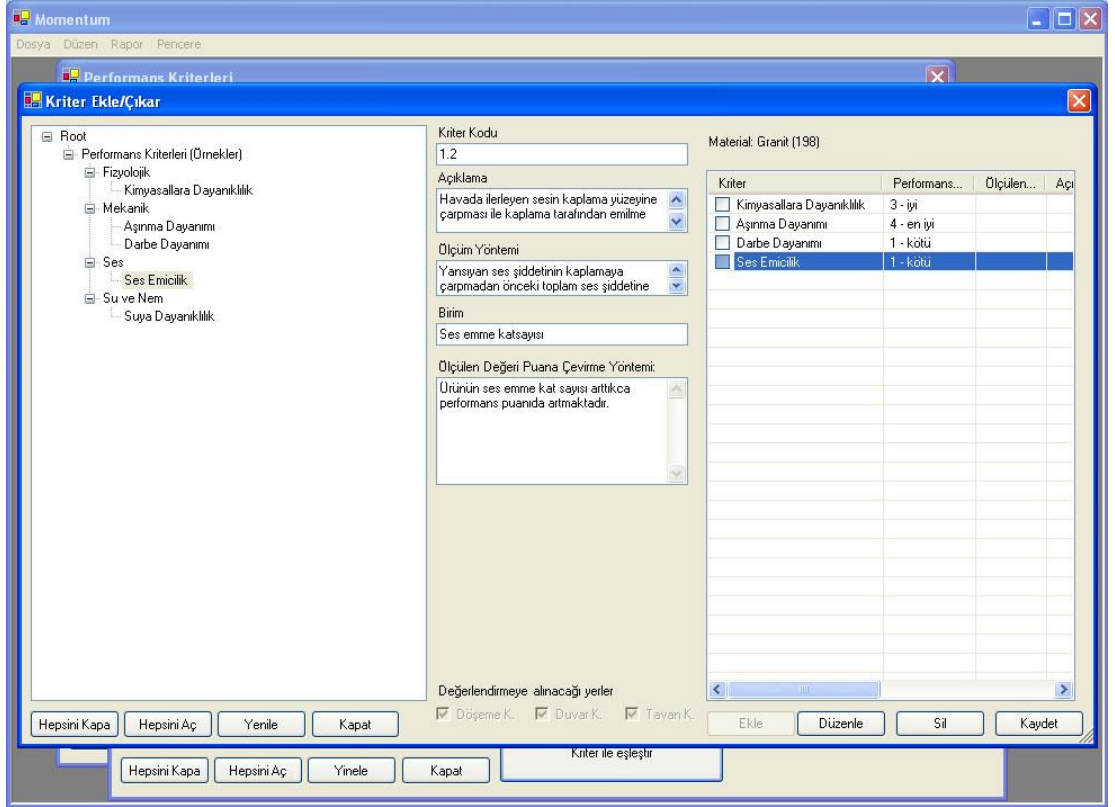
http://www.yapi.com.tr/urun_agaci.asp?L1GKodu=4&L2G

Kaplama Türü

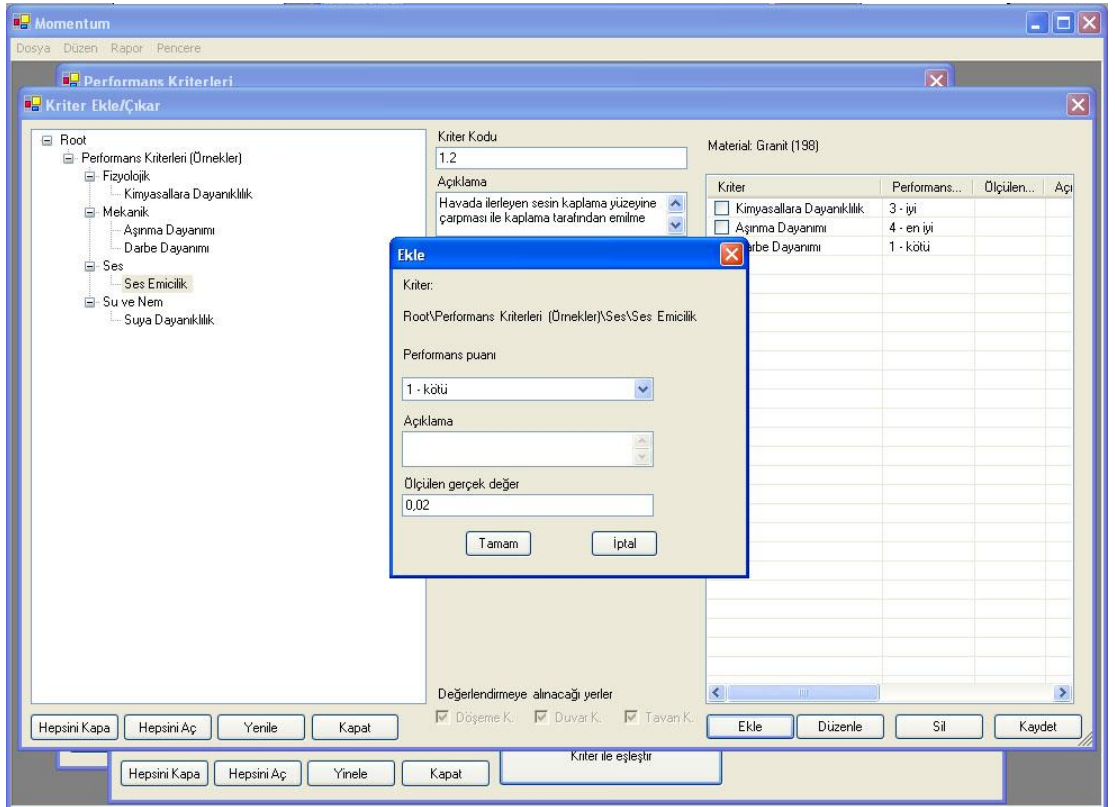
☒ Döşeme K. ☒ Duvar K. ☐ Tavan K.

Tamam İptal

3) Kaplamaların kriterlerle eşleştirilmesi: Sistem yöneticisi herhangi bir kaplamayı kriterlerle eşleştirmek için kaplama penceresinden bir kaplama seçer ve “kriter ile eşleştir” butonunu kullanarak seçtiği kaplamayı sistemde mevcut kriterlerle eşleştirebileceği pencereye ulaşır (Bkz. Şekil 5.12). Bu pencereden seçtiği kaplamayı eşleştirmek istediği kriterleri teker teker seçer. Seçtiği her bir kriter için kaplamanın ölçülen gerçek değerini, performans puanını ve gerekli açıklamayı tanımlar (Bkz. Şekil 5.13). İlerde yaptığı eşleşmeler ile ilgili değişiklik yapmak için ya da sisteme yeni ürün ya da kriter eklendiğinde ortaya çıkacak yeni eşleşmeleri tanımlamak için bu kısma geri döner ve gerekli işlemleri tekrar eder.



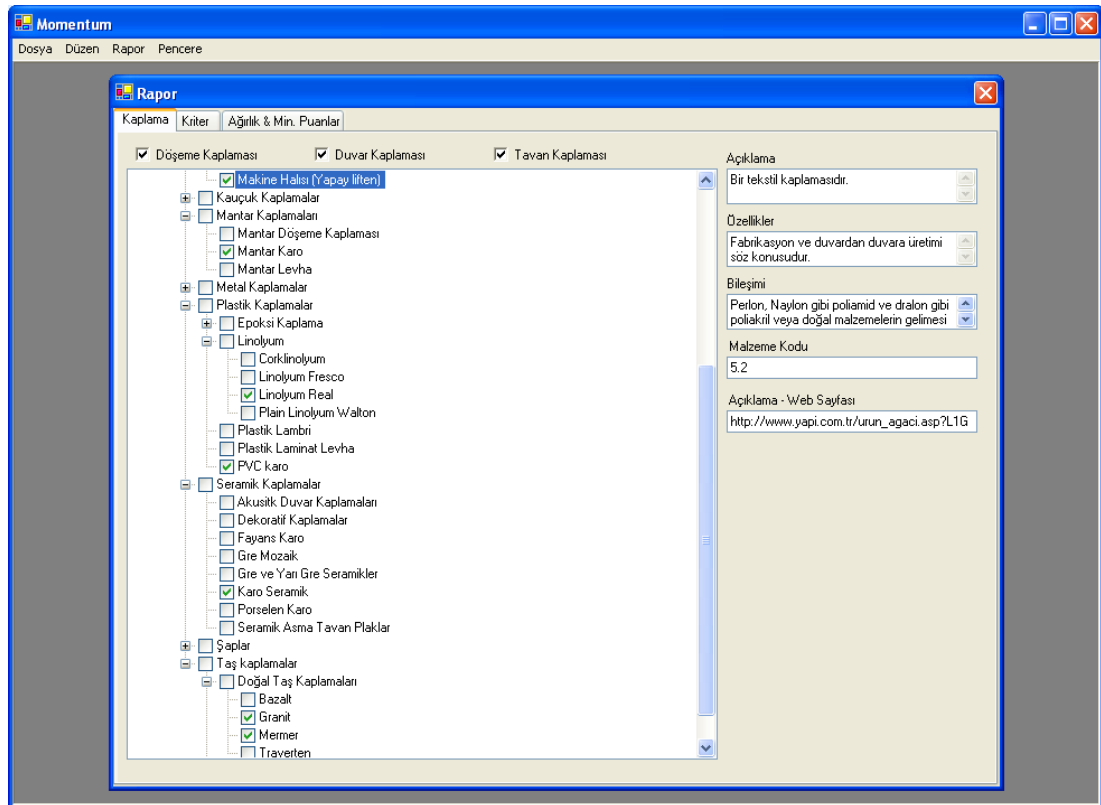
Şekil 5.12: Kaplama – Kriter eşleştirme Ana Penceresi Ekran Görüntüsü



Şekil 5.13: Kaplama – Kriter eşleştirme Ekran Görüntüsü

5.5.2 Karşılaştırma Tablolarının Oluşturulması

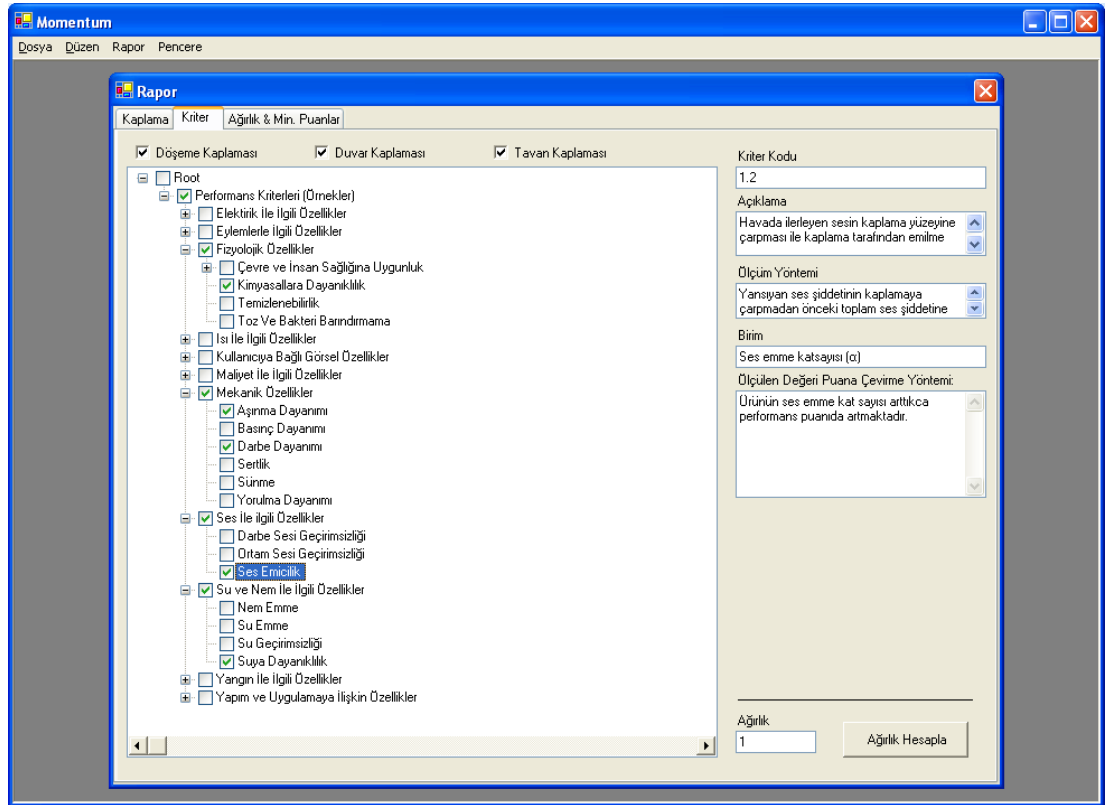
Kullanıcı istediği karşılaştırma tablolarını oluşturmak için “rapor” menüsünden yeni raporu seçerek rapor penceresine ulaşır. Bu pencereden “kaplama” sekmesine gelerek tanımlı kaplamalar arasından karşılaştırmada kullanmak istediği kaplamaları işaretler. (Bkz. Şekil 5.14) . İsteddiği kaplamaları seçerken, kaplamalarla ilgili alanları da inceleyebilir. Ayrıca karşılaştırma tablosunda yer almasını istediği kaplamaları belirlemeye yardımcı olmak amacıyla konulmuş, kaplama tipini belirten, onay kutularını işaretleyebilir. Örneğin kaplama tipi olarak sadece döşeme kaplaması onay kutusunu işaretlemiş ise kaplamalar arasından döşeme kaplaması olmayan kaplamalar silik bir renkte görüntülenecektir. Bu sayede kullanıcı döşeme kaplaması olmayan kaplamaları kolaylıkla fark eder.



Şekil 5.14: Rapor Penceresi Kaplama Sekmesi Ekran Görüntüsü

İstenilen kaplamalar seçildikten sonra aynı pencere üzerinde “kriter” sekmesine gelinerek, karşılaştırma tablosunda değerlendirmeye alınmak istenen kriterler seçilmelidir. (Bkz. Şekil 5.15). Gerekli kriterlerin belirlenmesi sırasında kullanıcıya yardımcı olmak amacıyla konulmuş onay kutularından faydalanır. Bu fonksiyon

kaplamalar sekmesinde olduğu gibi çalışır. Bu aşamadan sonra belirlenen kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanması gerekmektedir. Kullanıcı seçtiği kriterlerin önemlilik derecelerini gösterir şekilde ağırlık kat sayılarını belirler. Kriterlere verilen ağırlık kat sayıları kriterin bulunduğu grup düşünülerek yapılmaktadır. Bu sayede tüm kriterlerin birbirleri ile mukayese edilerek ağırlık kat sayılarının belirlenmesi zorluğu ortadan kaldırılmaktadır. Daha sonra “ağırlık hesapla” butonuna basıldığında sistem, kriterlere verilen ağırlık katsayılarını üst kriter başlıklarından alt kriter başlıklarına dağıtıp, toplamaları 100 olacak şekilde oranlayarak yeniden düzenler. Ağırlıkların kat sayılarının verilmesi ve dağıtılması ile ilgili detaylı açıklama Bölüm 5.3.2.1’ de yapılmıştır.



Şekil 5.15: Rapor Penceresi Kriter Sekmesi Ekran Görüntüsü

Rapor penceresinin son sekmesi “Ağırlık Kat sayıları & Min. Perf. Puanları” dır. Bu sekmede kullanıcı tabloda yer almasını istediği kaplamaları ve kriterleri bir arada görür. Bir önceki aşamada belirlemiş olduğu ağırlık kat sayılarını birbirleri ile kıyaslama şansına sahiptir. Ağırlık kat sayılarını büyükten küçüğe doğru dizerek, Bölüm 5.1.3.3’ de anlatılan tekniklerle ağırlık katsayılarını kontrol eder, ister kriterler sekmesine geri dönerek ister bulunduğu sekme üzerinden ağırlık

katsayılarını revize edebilir. Ayrıca bu sekmede seçmiş olduğu kriterlerin minimum performans puanlarını (Bkz. Bölüm 5.2.2) belirler. Bkz (Sekil 5.16)

Rapor

Kaplama Kriter Ağırlık & Min. Puanlar

Seçilen Kriterler	Ağırlık	Min. Performans
Suya Dayanıklılık	40,00	2
Ses Emicilik	20,00	1
Aşınma Dayanımı	15,00	2
Darbe Dayanımı	15,00	1
Kimyasallara Dayanıklılık	10,00	2

Seçilen Malzemeler
Ahşap Parke
Granit
Karo Seramik
Linolyum Real
Makine Halısı (Yapay İltan)
Marmer
PVC karo

☐ Min. Perf. Puanının altındaki filtrelerken ağırlık katsayısı 0 değerinden büyük olan kriterler için değerlendirme yap.

☐ N/A'ları filtrelerken ağırlık katsayısı 0 değerinden büyük olan kriterler için değerlendirme yap.

☐ Eşleşemeyenleri filtrelerken ağırlık katsayısı 0 değerinden büyük olan kriterler için değerlendirme yap.

☐ Kriterleri Grupla Rapor Oluştur

Şekil 5.16: “Rapor” Penceresi “Ağırlık & Min. Puan” Sekmesi Ekran Görüntüsü

Sistem artık kullanıcının istediği karşılaştırma tablolarını oluşturmak için gerekli bilgileri toplamıştır. Tablonun oluşturulması için “Rapor oluştur” butonuna basılır. Sistem karşılaştırma tablosunu “Exel” dosyası olarak hazırlar ve programın bulunduğu klasöre kaydeder. Bu dosyanın birinci sayfasında, seçilen kaplamalar ile kriterlerin eşleştiği bir tablo yer alır. Kaplamalar ile kriterlerin eşleştiği hücrelerde, kaplamaların kriterler karşısında aldıkları performans puanları yer almaktadır. Bu hücrelerin açıklamalarında ölçülen gerçek değer, ilgili açıklama ve performans puanına karşılık gelen ölçü aralığı bilgileri bulunmaktadır. Bu tabloda aynı zamanda kaplamaların kriterler karşısındaki O.P., S.S., K.S., A.K.S. değerleri bulunur. Ayrıca kriterlerin isimlerinin bulunduğu hücrelerin açıklamalarında o kriter için belirlenmiş olan ağırlık kat sayısı ve minimum performans puanı bilgileri yer almaktadır. Dosyanın ikinci sayfasında karşılaştırmada kullanılmak üzere seçilmiş olan kriterler ve bu kriterler ile ilgili alanların bilgileri yer almaktadır. Dosyanın üçüncü sayfasında ise karşılaştırmaya alınmış olan kaplamalar ve bu kaplamalar ile ilgili alanların

bilgilerine yer verilmiştir. Birinci eşleşme sayfasındaki kriter isimleri, ikinci sayfada bulunan kriter detaylı bilgilerine linklerle bağlanmıştır. Bu sayede birinci sayfadaki herhangi bir kriter ismi tıklandığında ikinci sayfadaki ilgili kritere ulaşılabilen, böylece detaylı bilgisi aranan kritere kolaylıkla ulaşılabilir. Aynı şekilde birinci tablodaki kaplama isimleri de üçüncü tablodaki kaplama ayrıntılı bilgilerine linklerle bağlanmıştır.

Şekil 5.17’ de kullanıcının belirlediği kaplamalar ve kriterlerin yer aldığı tabloları içeren dosyanın birinci sayfası gösterilmektedir. Burada kaplamalar ağırlıklı ortalama puanlarına (O.P.) göre büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Kullanıcı isterse kaplamaları tablodaki diğer alanlara göre de sıralayabilir. Bu alanlar tabloda görüldüğü üzere O.P, S.S. (Standart Sapma) K.S. (Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına oranı), A.K.S. (Değerlendirilmeye alınan kriter sayısının toplam kriter sayısına kriter ağırlıklarına göre oranı) ve tabloda yer alan performans kriterleridir.

Ürünler	S.S.	O.P.	K.S.	A.K.S.	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan
PVC karo	0,837	3,3	1	1	4	3	3	2	4
Karo Seramik	1,843	2,95	1	1	4	4	1	1	4
Granit	1,517	2,85	1	1	3	4	1	1	4
Mantar Karo	1,342	2,3	1	1	2	2	4	4	1
Makine Halısı (Yapay)	1,517	2,2	1	1	1	2	4	4	1
Mermer	1	2,2	1	1	2	3	1	1	3
Linolyum Real	0,5	2,1765	0,8	0,85	2	3	N/A	2	2
Ahşap Parke	0,447	1,6	1	1	2	2	2	2	1

Performans Puanı : 1
Gerçek Değeri : %6
Açıklama : -
Ölçü Aralığı : Suya Dayanım Düşük

Şekil 5.17: Karşılaştırma Raporunun Birinci Sayfası Ekran Görüntüsü

Şekil 5.18 ve 5.19’ da oluşturulan dosyanın ikinci ve üçüncü sayfaları gösterilmektedir.

İsmi	Açıklaması	Ölçüm Yöntemi	Birimi
Kimyasallara Dayanıklılık	2 Asit, çözücü, baz gibi kimyasal maddelere karşı	Kimyasallar karşısında renk ve bünye bozulması	Bozulma oranı
Aşınma Dayanımı	15 2 Çeşitli kuvvetler karşısında yüzeyde meydana	Laboratuvar ortamında h yükseklüğünden G ağırlığı	Aşınma miktarı (ağırlık olarak)
Darbe Dayanımı	20 1 Çarpma etkisine maruz kalan kaplamanın kırıl	Laboratuvar ortamında h yükseklüğünden G ağırlığı	Darbeye karşı gösterdiği direnc.
Ses Emicilik	40 2 Havada ilerleyen sesin kaplama yüzeyine çar	Yansıyan ses şiddetinin kaplamaya çarpmadan ö	Ses emme katsayısı (α)
Suya Dayanıklılık	40 2 Kaplamanın su ile teması veya basınçlı su ka	Kaplamanın durağan su ile teması sonucu kabarı	Bozulma oranı

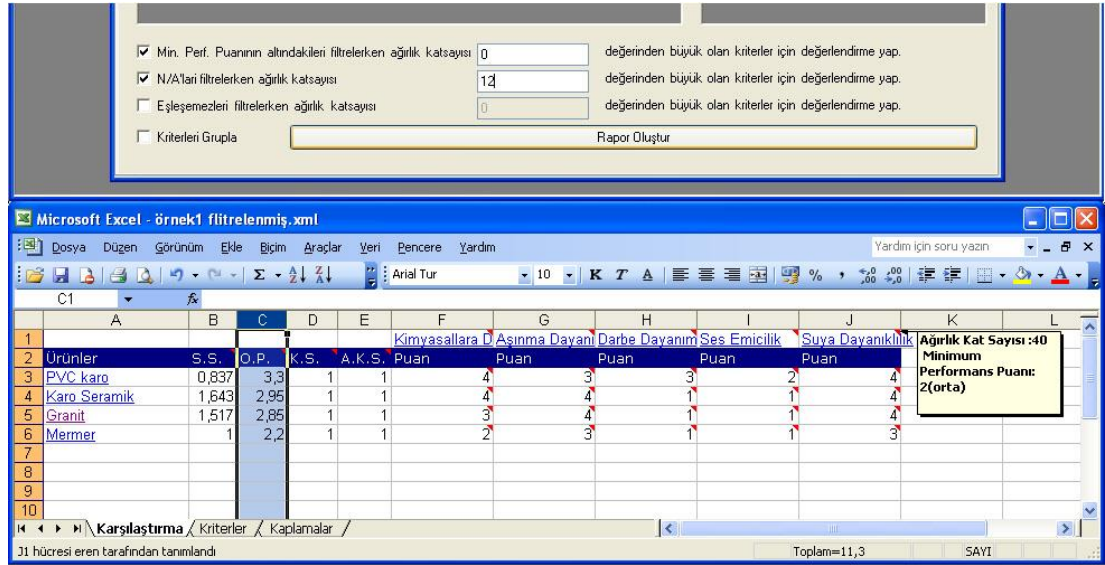
Şekil 5.18: Karşılaştırma Raporunun İkinci Sayfası Ekran Görüntüsü

İsmi	Açıklaması	Önemli Özellikleri	Bileşimi	Web Adresi
Ahşap Parke	Yan ve baş yüzeylerin birbirleri ile birleş	Yüzeyleri düzgün ve kalınlığı homojendir.	Ağacın parke şeklinde işlenmiş halidir.	http://www.yapi.c
Makine Halısı (Yapı)	Bir tekstil kaplamasıdır.	Fabrikasyon ve duvardan duvara üretimi	Perlon, Naylon gibi poliamid ve dralon gib	http://www.yapi.c
Mantar Karo	Karo şeklinde bulunan açık ve koyu renk	Sık aralıklarla bakımının yapılması öneml	Sıkıştırılmış doğal mantar ve filler malzem	http://www.yapi.c
Linolyum Real	Kendine özgü mermer görünümlü bir kap-	Bezir yağı, ağaç talaşı, reçine, kireç taşı,	PVC asbest lifi, bazı dolgu maddeleri, ren	http://www.yapi.c
PVC karo	Katmanlar halinde bir araya gelen sert ve	Desen özellikleri çok geliştirilmiştir.	PVC asbest lifi, bazı dolgu maddeleri, ren	http://www.yapi.c
Karo Seramik	Boşluklu seramik kaplamasıdır.	Cilalandıktan zaman renkte görünüş baki	Kökeni Kil olan pişmiş malzemenin bir tü	http://www.yapi.c
Granit	Sert ve sıkı dokulu bir doğal taş kaplama	İyi cila kabul eder ve rengi solmaz. Bün	Kuvars, feldispat ve mika dan oluşur.	http://www.yapi.c
Mermer	Homejen yapılı, kristalli, orta sertlikte içi	Hava kirliliğinin fazla olduğu yerlerde zeh	Kireç taşının yüksek sıcaklık, basınç ve k	http://www.yapi.c

Şekil 5.19: Karşılaştırma Raporunun Üçüncü Sayfası Ekran Görüntüsü

Kullanıcı karşılaştırmak istediği kaplamalar arasında çeşitli elemeler yaparak seçimini kolaylaştırmak isteyecektir. Bunun için filtreleme fonksiyonları geliştirilmiştir. Kullanıcı filtreleme işlemlerini etkinleştirmek için ilgili filtrelerin onay kutusunu tikler ve filtrenin hangi ağırlık kat sayısının üstündeki ağırlığa sahip kriterler göz önünde bulundurularak yapılmasını istediğini belirler. Sistemde filtrelemelerin nasıl yapıldığına Bölüm 5.3.2.2’ de değinilmiştir. Kriter gruplama ise Bölüm 5.3.2.2’ de anlatılan yöntemle hazırlanır. Oluşacak tablonun kriter alanlarında “Kriter” sekmesinde tutulu üst kriter başlığının altındaki seçili kriter başlıkları yer alacaktır.

Şekil 5.20' de ise aynı seçeneklere filtreleme işlemleri uygulandıktan sonra ortaya çıkan yeni tablo gözükmemektedir.



Şekil 5.20: Filtrelenmiş Karşılaştırma Raporunun Birinci Sayfası Ekran Görüntüsü

Kullanıcı rapor penceresi yardımı ile aynı tabloyu farklı filtrelemeler yaparak yeniden oluşturabildiği gibi, seçtiği kriterlerin ağırlık katsayılarını ve minimum performans puanlarını da değiştirerek yeni tablolar oluşturabilmektedir. Dahası aynı kaplamaları farklı kriterler karşısında karşılaştırmak için tanımlı kriterler arasından yeni kriterler ekleyip çıkarabilmekte, bununla ötesinde kullanmayı düşündüğü yeni kaplamaları karşılaştırma tablosuna ekleyebilmektedir. Bahsedilen her yeni işlem, rapor penceresindeki mevcut seçimlerin ve verilerin üstündeki küçük değişikliklerle gerçekleştirilebilmektedir. Böylece en başta rapor oluşturmak için atılan adımların tekrarı yapılmadan yeni tablolara ulaşılabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde ürün alternatiflerinin çoğalması, her ürün bilgisine yeterli düzeyde ulaşmanın zor olması, ürün bilgilerinin doğruluğu ile ilgili güvensizlik, seçim için ayrılan sürenin azalması ürün seçimini zorlaştırmaktadır. Bununla beraber hatalı seçimin bedelinin ağır ödenmesi, beklentiler ve gereksinimlerin değişmesi ve standartların yükselmesi yapıda doğru ürün seçiminin öneminin artmasına neden olmaktadır. Tüm bunlardan ötürü ürün seçimi büyük bir problem haline gelmiştir.

Bu karmaşa içerisinde daha doğru bir karşılaştırma ve seçim yapılabilmesi için çeşitli yöntemlere ve bu doğrultuda hazırlanmış sistematik yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bu çalışma kapsamında da iç mekan kaplamaları özelinde karşılaştırma ve seçime yönelik bir yöntem önerilerek, seçim sorununa yardımcı olan bir sistem kurulmaya çalışılmıştır. Önerilen sistemin kaplamaları karşılaştırmaya yardımcı olacağı bu sayede daha doğru bir seçim yapılabileceği düşünülmektedir.

Sistemin işlerlik kazanması için şu aşamalar gerçekleştirilmelidir:

Akademik ya da yeterliliğine güvenilen kurumlar ve uzmanlar tarafından kriterler, kaplamalar ve ilgili eşleşmeler sisteme tanımlanmalıdır. Bunların güncelliği, doğruluğu v.b. sağlanmalıdır. Gerekli veriler sisteme tanımlandıktan sonra sistem kaplamalar arasında karşılaştırma tablolarını hazırlayabilir hale gelmiş olur.

Ürünler arasında karşılaştırma yapmak isteyen seçici (mimar) önce tanımlanmış olan ürünler ve kriterler arasından kendine uygun olan kaplamayı ve değerlendirmeye almak istediği kriterleri seçer. Daha sonra hedefler, gereksinimler, çevresel etmenler, standartlar, zorunluluklar v.b. doğrultusunda, seçtiği kriterlerin önem ağırlıklarını ve kaplama için kriterlerden beklenen minimum performans (yarar) değerlerini belirler. Bu aşamalardan sonra sistem, seçilen kaplamalar ile seçilen kriterlerin eşleştirildiği tabloları oluşturur. Bu tablolarda kaplamaların seçilen kriterler karşısında aldığı performans puanlarının belirlenmiş olan kriter ağırlıkları göz önünde bulundurularak alınmış ortalamaları bulunur. Bunlar dışında tablolarda karşılaştırmayı kolaylaştıran

başka veriler de bulunur. Bu tablolar mimarın istediği şekilde farklı bir bakış açısıyla yeni karşılaştırmaların kolayca yapılmasını sağlayacak biçimde yeniden oluşturulabilen esnek bir yapıya sahiptir. Bu sistematik yaklaşım sayesinde ürünler arasında karşılaştırma yapılması kolaylaşmış olur.

Önerilen sistemin sağladığı yararlar ve varılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- İstenilen kriterler karşısında yüksek performans değerlerine sahip ürün kolayca tespit edilebilmektedir. Bu sayede yanlış ürün seçiminden kaynaklanan değiştirme onarım v.b. kayıplar minimuma iner.
- Ürünler, kriterler ürünlerin performans değerleri ve ilgili birçok bilgi sistematik bir şekilde bir araya gelebilmektedir. Bu sayede gerekli bilgiye ulaşmak kolaylaşmaktadır.
- Seçim sürecinde vakitten kazanç sağlanmaktadır. İstenmeyen karşılaştırmalar yapılmazken, yapılan karşılaştırmalar esnekleştirilebilmektedir. Aynı ürünler farklı hedefler doğrultusunda, farklı kriterler ya da farklı kriter ağırlıkları karşısında karşılaştırılabilmektedir. Bu işlemler hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleşebildiğinden detaylı karşılaştırmalar kısa sürede sonuçlanmaktadır. Bu sayede akılcı ve detaylı bir seçim sürecinin yanı sıra zamandan da kazanç sağlanmaktadır.
- Sistem ürünlerin karşılaştırılmasına olanak sağlarken, mimarın özgürlüğünü elinden almamaktadır. Karşılaştırma tabloları; mimarın sistemden seçtiği ürünlerden, karşılaştırmada değerlendirilecek kriterler mimarın ihtiyaç duyduğu kriterlerden ve mimarın belirlediği kriterlerin önemlilik dereceleri ve kriterlerden beklenen minimum performans (yarar) değerlerinden oluşmaktadır. Bu sayede mimarın özgür olarak karşılaştırma yapması sağlanarak seçimine yardımcı olunmaktadır.
- Mimarın karşılaştırma tablolarını inceledikten sonra sisteme dönerek seçtiği ürün ya da kriterlerle ilgili gerekli değişiklikleri yapmasıyla yeni karşılaştırma tabloları oluşturulmaktadır. Bu sayede hataların minimuma ineceği düşünülmektedir.

Sistemin geliştirilmesine yönelik yapılması gerekli öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Minimum performans puanı ve kriterin önem katsayısının belirlenmesi mimara (kullanıcı) bırakılmıştır. Ancak kullanıcının bu verileri belirlerken hata yapması çıkan tabloların da hatalı olmasına sebep olur. Bunun önüne geçmek için mimarın öneriler üzerine yapılmış bir çalışmadan faydalanması önerilir. Böyle bir çalışmada farklı durumlar için önerilen ağırlık katsayıları ve minimum performans puanları bulunmalıdır. Ayrıca bahsedilen çalışmada önerilen değerler belirlenirken kullanılması gerekli olan ve yönlendirici bilgi veren gereksinimler çevresel etmenler ve kullanılması gereken standartlar, zorunluluklar, sınırlamalar, hedefler v.s. yer almalıdır.
- Sistem herhangi bir kriter için birbirinden farklı birden fazla ölçüm yöntemi veya birden fazla ölçülen gerçek değer – performans puanı bağıntısı olduğu durumlarda da karşılaştırma yapabilecek şekilde geliştirilmelidir. Herhangi bir kriterin farklı ölçüm yöntemleri ya da farklı bağıntılarının olması ürünün o kriterden beklenen performans (yarar) puanının değişmesine sebep olmaktadır. Ancak bu puanlardan hangisinin geçerli sayılacağına karşılaştırma tabloları oluşmadan önce belirlenmesi gerekir. Bunu ürünleri karşılaştırmak üzere sistemi kullanan mimar yapar. Bu durumda mimar kriterini seçerken o kriter için tanımlı birden fazla ölçüm yöntemi ya da bağıntı varsa karşılaştırma tablolarının oluşturulmasında kullanılmak üzere uygun olan ölçüm yöntemi ya da bağıntıyı da beraberinde seçmelidir. Mimarın bu seçimi kolay ve doğru bir şekilde yapabilmesi için yönlendirici alt sistemlerin geliştirilmesi önerilir.
- Elemanın performans değerinin elemanı oluşturan malzeme ve bileşenlerin performans değerlerinin ortalaması olmayabildiğinden bahsedilmişti. Elemanın performansı, kendisini oluşturan malzeme ve bileşenlerin bir araya geliş şekli, birbirleri ile uyumu, uygulama detayları gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Benzer bir durumla elemanlar hacmi, hacimler ise binayı oluştururken karşılaşmıştı. İleriki çalışmalarda malzeme ve bileşenlerin çeşitli kombinasyonlarla bir araya gelerek oluşturdukları eleman, hacim ve bina performans değerleri karşılaştırması sisteme dahil edilip bina performansı ölçülebilir hale getirilmelidir. Bunun için bir araya gelme sırasındaki durumlar ve

ilişkiler incelenerek gerekli bağlantıları kuran, sisteme entegre edilebilecek çalışmalar yapılmalıdır.

- Sisteme yukarıda önerilen ilave çalışmalar eklendikten sonra, konsepti oluşturulmuş olan uygulamaya, yeni modüller eklenmesi ve uygulamanın deneme sürümlerinin kullanıcıya (mimar) sunularak, aksaklıkların giderilmesi böylece uygulamanın kullanıma hazır sürümünün oluşturulması önerilir.
- Yukarıda bahsedilen son aşama da tamamlandıktan sonra sistem çalışma grupları ve akademik birimlerle bağlantısı olan uzman gruba (sistem yöneticisi), grubun gerekli verileri sisteme tanımlaması ve güncellenmesi üzere, verilmesi önerilir. Bu çalışmaların sonucunda mimarların ürün karşılaştırma ve seçimi sırasında yararlanabileceği alternatif bir ortam yaratılmış olur.

KAYNAKLAR

- [1] **Fischmeister, H. & Larsson L.E.**, 1974. Materialvali Mekaniska Konstruktioner Sveriges Mekanförbund, IVF-Resultat 74008, Stockholm.
- [2] **Hillerborg, A.**, Allman Kurs i byggnadsmateriallara, Tekniska Högskolan i Lund, Kap 29 del III, Lund.
- [3] **Hill, L.E.**, 1978. Plaster, Materialval och Materialdata, sveriges Mekanförbund, IVF-Resultat 89203, Stockholm.
- [4] **Pettersson, S.**, 1979. Materialvalsteknik, Svenska Ingenjörssamfundet , Transtemannes Bildningsförbund, Stockholm.
- [5] **Sentler, L.**, En Metod för Analys av Krav pa Byggnader, Institutionen för Byggnadsteknik, Tekniska Högskolan i Lund, Rapport TVKB-3008, Lund.
- [6] **Arioğlu, N.**, 1993. Yapı Ürünlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [7] **Aydın, A.B.**, 2000. İç Mekanda Kullanılabilecek Duvar Kaplama Malzemelerinin Akılcı Seçim Açısından Analizi ve Değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [8] **Eberhard, J.P.**, 1968. The Performance Concept: A Study of its Application to Building, *National Bureau of Standards*, Washington.
- [9] **Sneck, T.**, 1973. On the Structure of Performance Concept, Technical Research Centre of Filand, Helsinki.
- [10] **Özkan, E.**, 1976. Yapım Sistemlerinin Seçimi İçin Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, K.T.Ü Rektörlüğü Baskı Atölyesi, Trabzon.
- [11] **Üner, D .**, 1990. Interior Partitions and Evaluation Of Their Performance, *Yüksek Lisans Tezi*, O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [12] **Çoker, G.B.**, 1979. Bina Yapımında Bileşen Yaklaşımı İle Tasarlama Veri Koordinasyonu Sağlayacak Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [13] **Çaylı, E.**, 1998. Yapı Ürünlerinin Seçiminde Enformasyon Sistemi Önerisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [14] **İyigün, U.**, 2001. Mimarlık Bürolarında Enformasyon Sistemleri, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [15] **Kanoğlu, A.**, 1999. İ.T.Ü Mimarlık Fakültesi Örneğinde İlişkisel Veritabanı Yapısında Akademik Enformasyon Sistemi Tasarımı, İ.T.Ü Araştırma Fonu, İstanbul.
- [16] **Büyüksural, E.**, 2000. Yüklenici Firmalarda Enformasyon Sistemleri ve Altyüklenici Yönetimi Enformasyon Sistem Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [17] **Şimşek, O.**, 2000. Yapı Malzemesi II, Beta Basım A.Ş., İstanbul, s. 174 – 187.
- [18] **Toydemir, N., Gürdal, E ve Tanaçan, L.**, 2004. Yapı Elemanları Tasarımında Malzeme, Literatür Yayınları, İstanbul, s. 246 – 368.
- [19] **Çoşar, N.**, 2002. Döşeme Kaplamalarının İşlevsellik Açısından İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [20] **Yapı İşleri Genel Müdürlüğü.**, 1985, Yapı Malzemeleri, Başbakanlık Basım Evi, Ankara, s. 115, 246.
- [21] **Eriç, M.**, 1978. Yapı Malzemesi, Kazmaz Matbaası, İstanbul, s. 81 – 121.
- [22] **Eriç, M.**, 1994. Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayıncılık Dağıtım Pazarlama San. ve Tic. Ltd. Şti. , İstanbul, s. 46.
- [23] **Toydemir, N.**, 1990. Cam Yapı Malzemeleri, Sakarya Gazetecilik ve Matbaacılık Tic. A.Ş., İstanbul.
- [24] **Hasol, D.**, 1995. Mimarlık Sözlüğü, Yapı Endüstrisi Merkezi Yayınları, İstanbul.
- [25] **Akkurt, S.**, 1991. Plastik Malzeme Bilgisi, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- [26] **Addleson Lyall., Rice, Colin.**, 1991. Performance of Materials İn Buildings, Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford.
- [27] **Toydemir, N.**, 1991. Seramik Yapı Malzemeleri, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, s. 75 – 147.
- [28] **Özkan, E.**, 1976. Yapım Sistemlerinin Seçimi için Bir Yöntem, *Doktora Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- [29] **Kocataşkın, F.**, 2000. Yapı Malzemesi Bilimi, Birsen Yayınevi, İstanbul, s. 103, 48 – 53.
- [30] **Özer, M.**, 1982. Yapılarda Isı-Su Yalıtımları, Özer Yayınları, İstanbul, s. 47.
- [31] **Sey, Y., Tapan, M.**, 1976. Değerlendirmede Temel Sorunlar ve Mimarlıkta Değerlendirme, İ.T.Ü Yapı Araştırma Kurumu Yayınları, İstanbul, s. 60, 58.
- [32] **Ashby, M.F.**, 1996. Materials Selection İn Mechanical Design, Pergamon Pres Ltd, Cambridge.

EKLER

Bilgisayar programı kaynak kodu ve bilgisayar uygulaması arka kapaktaki CD' de verilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Eren Bohur, 1978 yılında Kütahya’da doğdu. İlköğretimini Atatürk İlkokulu / Kütahya, Hayate Hanım İlkokulu / Alanya’da, Orta öğrenimini Hamdullah Emin Paşa Koleji ve Özel Üsküdar Fen Lisesi’nde tamamladıktan sonra 2001 yılında İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nde lisans eğitiminden mezun oldu. 2002 yılında İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Bilgisi programında yüksek lisans eğitime başladı ve halen bu konuda çalışmalarını sürdürmektedir. Aynı zamanda Alanya’da Mimart Mimarlık Bürosu’nda, tasarım ve uygulama alanlarında çalışmalarına devam etmektedir.