

**Türkiye Örneğinde
İlişkisel Veri Tabanı Yapısında
Yapı Malzemesi
Enformasyon Sistemi Tasarımı**

**Y. Doç. Dr. Elçin TAŞ
Y. Doç. Dr. Leyla TANAÇAN
Dr. Hakan YAMAN**

İçindekiler

İÇİNDEKİLER	1
ŞEKİLLER LİSTESİ	5
TABLolar LİSTESİ	8
1. GİRİŞ	9
1.1. ARAŞTIRMA PROJESİ HAKKINDA	9
1.2. ARAŞTIRMA PROJESİNİN KONUSU VE AMACI	9
1.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	10
1.4. ARAŞTIRMA PROJESİNİN AŞAMALARI	10
1.4.1. HAZIRLIK	10
1.4.2. TANIMLAMA	10
1.4.3. ÇÖZÜM	10
2. ARAŞTIRMAYA TEMEL OLAN ÇALIŞMALAR	13
2.1. TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE BİLGİSAYARA DAYALI BİNA MALİYETİ BİLGİ SİSTEMİ (BMBS) GELİŞTİRİLMESİ ARAŞTIRMA PROJESİ	13
2.1.1. FONKSİYONEL YAPI ELEMANLARINA DAYALI MALİYET TAHMİN MODELİ	13
2.2. SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİ	15
2.2.1. S/B SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	15
2.2.2. CI/S/B SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	16
2.2.3. BUILDING 80 SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	17
2.2.4. BSAB SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	17
2.2.5. BIC SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	17
2.2.6. CSI MASTERFORMAT SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	18
2.2.7. TC BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	18
2.2.8. TÜBİTAK YAPI ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ (YAE) SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	20
2.2.9. YAPI ENDÜSTRİ MERKEZİ (YEM) SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	20
2.2.10. BMBS SINIFLANDIRMA SİSTEMİ	21
2.3. YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİ (YME) KODLAMA SİSTEMİ	22
2.3.1. YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU SİSTEMİ (YME) KODLAMA SİSTEMLERİ KAVRAMSAL YAPISI	22
3. YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU	27
3.1. YAPI MALZEMELERİNİN ÖZELLİKLERİ VE YAPI MALZEMELERİNİN SEÇİMİ	27
3.2. YAPI MALZEMESİ SEÇİMİNİ ETKİLEYEN GÜNCEL SORUNLAR	30
3.3. YAPI MALZEMELERİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON ELDE ETME KAYNAKLARI	31
3.3.1. İNGİLTERE'DE HİZMET VEREN YAPI MALZEMESİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON KAYNAKLARI	31
3.3.2. ABD'DE HİZMET VEREN YAPI MALZEMESİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON KAYNAKLARI	32
3.3.3. AVUSTRALYA'DA HİZMET VEREN YAPI MALZEMESİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON KAYNAKLARI	36
3.3.4. TÜRKİYE'DE HİZMET VEREN YAPI MALZEMESİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON KAYNAKLARI	36
3.3.5. TÜRKİYE'DE YAPI MALZEMESİ İLE İLGİLİ ENFORMASYON SAĞLAMADA KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	37
3.3.6. MALZEME BİLGİ FÖYLERİNİN OLUŞTURULMASI	38

4. ONLINE YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU KAYNAKLARI	42
4.1. DÜNYADA ONLINE YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU KAYNAKLARI	43
4.1.1. GENEL BİLGİLER.....	43
4.1.2. ÜRÜN PROFİLİ.....	44
4.1.3. SERVİSLER	44
4.1.4. SAĞLANAN İLETİŞİM OLANAKLARI VE BAĞLANTILAR.....	45
4.2. DÜNYADAKİ ONLINE YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON KAYNAKLARININ KAPSAM AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	47
4.2.1. AEC INFO CENTER (BRICSNET).....	47
4.2.2. ARCHITECT'S FIRST SOURCE FOR PRODUCTS.....	54
4.2.3. BUILDATA.....	55
4.2.4. BUILD CORE PRODUCT SOURCE	55
4.2.5. BUILDING INDUSTRY EXCHANGE (BIX).....	56
4.2.6. BUILDING WEB – PRODUCT SELECTOR	57
4.2.7. BUILDNET.....	60
4.2.8. SWEET'S PRODUCT MARKETPLACE.....	61
4.2.9. THE BUILDING INFORMATION WAREHOUSE (BIW).....	64
4.2.10. TOTAL BUILDING PORTAL.....	65
4.2.11. DÜNYADAKİ YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİ UYGULAMALARINI DEĞERLENDİRME SONUCU.....	66
4.3. TÜRKİYE'DE ONLINE YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU KAYNAKLARI.....	69
4.3.1. YAPI ENDÜSTRİ MERKEZİ.....	69
4.3.2. İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI.....	71
4.3.3. TMMOB MİMARLAR ODASI.....	74
4.3.4. YAPI REHBERİ.....	76
4.3.5. SİSTEM DERGİSİ.....	78
4.4. TÜRKİYE'DE YAPI MALZEMESİ ÜRETEN FİRMALARIN ÜRÜN TANITIMI KONUSUNDAKİ DAVRANIŞ BİÇİMLERİ	81
4.4.1. ANKET ÇALIŞMASININ İÇERİĞİ	81
4.4.2. ANKETE KATILAN FİRMALAR HAKKINDA BİLGİLER	81
4.4.3. FİRMALARIN ÜRÜN SATIŞ VE TANITIM YÖNTEMLERİ KONUSUNA BAKIŞI.....	83
4.4.4. İNTERNET ORTAMINDA ÜRÜN TANITIM YÖNTEMİ OLARAK BAŞARISI	86
4.4.5. ANKET SONUÇLARI.....	89
4.5. TÜRKİYE'DE YAPI MALZEMESİ ENFORMASYONU SAĞLAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR.....	90
4.5.1. YÜKSEK ENFLASYON ORANI.....	90
4.5.2. SINIFLANDIRMA SİSTEMİ KARMAŞASI.....	91
4.5.3. YAPI MALZEMESİ STANDART VE KALİTE SORUNU	91
5. YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİ.....	93
5.1. GELİŞTİRİLEN YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİNİN (YMES) AMACI	93
5.2. VERİ TABANLARI.....	94
5.2.1. VERİ TABANI UYGULAMA DÜZEYLERİ.....	94
5.2.2. VERİ TABANI YÖNETİM SİSTEMİNİN ÜÇ KATMANI.....	96
5.2.3. VERİ TABANI YÖNETİM SİSTEMİNİN İŞLEVLERİ.....	98
5.2.4. VERİ TABANI (VERİ) MODELLERİ	98
5.2.5. İLİŞKİSEL VERİ MODELİ.....	99

5.3. VERİ TABANI TASARIM STRATEJİLERİ	101
5.3.1. YERİNE GETİRİLMESİ GEREKEN GÖREVLERİN BELİRLENMESİ	102
5.3.2. GÖREV AKIŞ SIRASININ BELİRLENMESİ	103
5.3.3. VERİLERİN BELİRLENMESİ	103
5.3.4. VERİLERİN ORGANİZE EDİLMESİ	103
5.4. VERİ ANALİZİ	104
5.5. YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİ (YMES) İLİŞKİSEL VERİ TABANI UYGULAMASI:	108
5.5.1. ARAÇLAR MENÜSÜ	109
5.5.2. SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİ MENÜSÜ	113
5.5.3. YAPI MALZEMELERİ MENÜSÜ	116
5.5.4. FİRMA BİLGİLERİ MENÜSÜ	130
5.5.5. RAPORLAMA MENÜSÜ	133
5.5.6. FONKSİYONEL YAPI ELEMANLARI MENÜSÜ	138
6. SONUÇ	149
6.1. GELİŞTİRİLEN YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİNİN (YMES) EĞİTİME OLAN KATKISI	153
6.2. GELİŞTİRİLEN YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİNİN (YMES) BİLİMSEL ALANA KATKISI	153
6.3. GELİŞTİRİLEN YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİNİN (YMES) TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNE KATKISI	153
6.4. GELİŞTİRİLEN YAPI MALZEMESİ ENFORMASYON SİSTEMİNİN (YMES) TÜRKİYE ÖLÇEĞİNDE KATKISI	153
EK 1	155
EK 2	160
KAYNAKLAR	160

Şekiller Listesi

Şekil 2-1. BMBS fonksiyonel yapı elemanlarına dayalı maliyet tahmin menüsü.	14
Şekil 2-2. Fonksiyonel yapı elemanı ortalama miktar ve birim fiyatlarını dikkate alan maliyet tahmin ekranı.	15
Şekil 4-2. ARCHITECT'S FIRST SOURCE for PRODUCTS açılış ekranı.	54
Şekil 4-3. BUILDATA açılış ekranı.	55
Şekil 4-4. BUILDCORE açılış ekranı.	56
Şekil 4-5. BUILDING INDUSTRY EXCHANGE (BIX) açılış ekranı.	57
Şekil 4-6. BUILDING WEB – PRODUCT SELECTOR ekran görüntüleri.	58
Şekil 4-7. BUILDNET açılış ekranı.	60
Şekil 4-8. SWEET'S açılış ekranı.	61
Şekil 4-9. BUILDING INFORMATION WAREHOUSE - BIW açılış ekranı.	65
Şekil 4-10. TOTAL BUILDING PORTAL açılış ekranları.	66
Şekil 4-11. Yapı Endüstri Merkezi ekran görüntüleri.	70
Şekil 4-12. İnşaat Mühendisleri Odası ekran görüntüleri.	72
Şekil 4-13. Mimarlar Odası ekran görüntüleri.	75
Şekil 4-14. YAPI REHBERİ ekran görüntüleri.	77
Şekil 4-15. SİSTEM DERGİSİ ekran görüntüleri.	79
Şekil 4-16. Çalışan kişi sayısı açısından firmaların dağılımı.	82
Şekil 4-17. Firma faaliyet süresi açısından firmaların dağılımı.	82
Şekil 4-18. Üretim, ithalat açısından firmaların dağılımı..	83
Şekil 4-19. Firmaların uyguladıkları tanıtım ve satış yöntemlerinin dağılımı.	84
Şekil 4-20. Firmaların ihracat yapma oranı.	85
Şekil 4-21. Firmaların ürün tanıtımında İnternet'in başarı durumu.	87
Şekil 4-22. Kullanıcının İnternet ortamından yararlanması.	87
Şekil 4-23. İnternet ortamında tanıtım ve satış yapacak bir uygulamada yer alma isteği.	89
Şekil 5-1. Veri tabanının üç katmanı.	96
Şekil 5-3. YMES ilişkisel veri tabanı açılış ekranı.	108
Şekil 5-4. Araçlar menüsü seçenekleri.	109
Şekil 5-5. Yeni kategori girişi formu.	110
Şekil 5-6. Kategori izleme formu.	110
Şekil 5-7. Uygulama türü girişi formu.	111
Şekil 5-8. Uygulama türü izleme formu.	111
Şekil 5-9. Malzeme yapısı kodu girişi formu.	112
Şekil 5-10. Malzeme yapısı kodu izleme formu.	112
Şekil 5-11. Ölçü birimleri giriş formu.	113
Şekil 5-12. Ölçü birimleri izleme formu.	113
Şekil 5-13. Sınıflandırma sistemleri menüsü seçenekleri.	113
Şekil 5-14. CI/SfB sınıflandırma sistemi yapı elemanları formu.	114
Şekil 5-15. CI/SfB sınıflandırma sistemi yapım biçimleri formu.	115
Şekil 5-16. CI/SfB sınıflandırma sistemi yapı malzemeleri formu.	115
Şekil 5-17. YMES kodlama sistemi ağaç görünümü formu.	116
Şekil 5-18. Yapı malzemeleri menüsü.	117
Şekil 5-19. Yapı malzemesi (boya ve sıvalar için) veri giriş formu (boş).	117
Şekil 5-20. Yapı malzemesi (boya ve sıvalar için) veri giriş formu (dolu).	118
Şekil 5-21. Yapı malzemesi QBF arama formu (boş).	118
Şekil 5-22. Yapı malzemesi QBF arama formu (filtrelenmiş).	119
Şekil 5-23. Yapı malzemesi izleme formu.	119
Şekil 5-24. Yapı malzemesi izleme formu – üretici firma bilgileri penceresi.	120
Şekil 5-25. Yapı malzemesi izleme formu – yapı malzemesi fiziksel özellikleri penceresi.	120
Şekil 5-26. Yapı malzemesi izleme formu – yapı malzemesi kimyasal özellikleri penceresi.	120
Şekil 5-27. Yapı malzemesi izleme formu – yapı malzemesi mekanik özellikleri penceresi.	121
Şekil 5-28. Yapı malzemesi izleme formu – yapı malzemesi çevresel özellikleri penceresi.	121

Şekil 5-29. Yapı malzemesi izleme formu – yapı malzemesi maliyet bilgileri penceresi.	121
Şekil 5-30. Yapı malzemesi bilgisi düzeltme formu.	122
Şekil 5-31. Malzeme yapısına göre yapı malzemesi seçme ön formu.	122
Şekil 5-32. Malzeme yapısına göre yapı malzemesi seçme ön formu – malzeme yapısı kodu girişi.	122
Şekil 5-33. Malzeme yapısına göre yapı malzemesi seçimi sonucu.	123
Şekil 5-34. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 1.adım.	123
Şekil 5-35. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 2.adım.	124
Şekil 5-36. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 3.adım.	124
Şekil 5-37. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 4.adım.	124
Şekil 5-38. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 5.adım.	125
Şekil 5-39. YMES koduna göre yapı malzemesi seçme formu - 6.adım.	125
Şekil 5-40. YMES koduna göre yapı malzemesi seçimi sonucu.	125
Şekil 5-41. YMES kod ağacına göre yapı malzemesi seçimi sonucu.	126
Şekil 5-42. CI/SfB koduna göre yapı malzemesi seçme ön formu.	126
Şekil 5-43. CI/SfB koduna göre yapı malzemesi seçme ön formu – yapı elemanı kodu girişi.	127
Şekil 5-44. CI/SfB koduna göre yapı malzemesi seçme ön formu – yapı biçimi kodu girişi.	127
Şekil 5-45. CI/SfB koduna göre yapı malzemesi seçme ön formu – yapı malzemesi kodu girişi.	127
Şekil 5-46. Malzeme adına göre yapı malzemesi seçme ön formu.	128
Şekil 5-47. Malzeme adına göre yapı malzemesi seçme ön formu - malzeme adı girişi.	128
Şekil 5-48. Malzeme adına göre yapı malzemesi seçimi sonucu.	128
Şekil 5-49. Firma adına göre yapı malzemesi seçme formu.	129
Şekil 5-50. Firma adına göre yapı malzemesi seçimi sonucu.	129
Şekil 5-51. Yapı malzemesi karşılaştırma ön formu.	129
Şekil 5-52. Yapı malzemesi karşılaştırma ön formu – malzeme yapısı kodu girişi.	130
Şekil 5-53. Yapı malzemesi fiziksel özellikler karşılaştırma sonucu.	130
Şekil 5-54. Yapı malzemesi çevresel özellikler karşılaştırma sonucu.	130
Şekil 5-55. Yapı malzemesi birim maliyet bilgileri karşılaştırma sonucu.	130
Şekil 5-56. Firma bilgileri menüsü seçenekleri.	131
Şekil 5-57. Firma bilgileri giriş formu.	131
Şekil 5-58. Firma bilgileri arama ön formu.	132
Şekil 5-59. Firma bilgileri arama ön formu – firma kodu girişi.	132
Şekil 5-60. Firma bilgileri arama sonucu.	132
Şekil 5-61. Firma bilgileri düzeltme formu.	133
Şekil 5-62. Raporlama menüsü seçenekleri.	133
Şekil 5-63. YMES kodu yazdırma ön formu.	134
Şekil 5-64. YMES kodu yazdırma ön formu – fonksiyonel yapı elemanı kodu girişi.	134
Şekil 5-65. YMES kodu listesi örneği.	134
Şekil 5-66. Kategoriler listesi yazdırma ön formu.	135
Şekil 5-67. Kategoriler listesi yazdırma ön formu - YMES kodu aralığı (başlangıç) girişi.	135
Şekil 5-68. Kategoriler listesi yazdırma ön formu - YMES kodu aralığı (bitiş) girişi.	135
Şekil 5-69. Kategoriler listesi örneği.	136
Şekil 5-70. Firma kartı yazdırma ön formu.	136
Şekil 5-71. Firma kartı yazdırma ön formu – firma kodu girişi.	136
Şekil 5-72. Firma kartı örneği.	137
Şekil 5-73. Yapı malzemesi kartı yazdırma ön formu.	137
Şekil 5-74. Yapı malzemesi kartı yazdırma ön formu.	137
Şekil 5-75. Yapı malzemesi kartı örneği.	138
Şekil 5-76. Fonksiyonel yapı elemanları menüsü seçenekleri.	138
Şekil 5-77. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifleri girişi akış şeması.	139
Şekil 5-78. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifleri girişi formu - boş.	140

Şekil 5-79. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifi girişi formu - dolu.	140
Şekil 5-80. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifleri izleme formu.	141
Şekil 5-81. YMES koduna göre fonksiyonel yapı elemanı alternatifi seçme formu - 1.adım.	142
Şekil 5-82. YMES koduna göre fonksiyonel yapı elemanı alternatifi seçme formu - 2.adım.	142
Şekil 5-83. YMES koduna göre fonksiyonel yapı elemanı alternatifi seçme formu - 3.adım.	142
Şekil 5-84. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifleri listesi – seçim yapılmamış tüm liste.	144
Şekil 5-85. Proje genel bilgileri izleme formu.	144
Şekil 5-86. Kullanıcı tarafından seçilmiş fonksiyonel yapı elemanı alternatiflerini gösteren liste.	145
Şekil 5-87. Fonksiyonel yapı elemanı alternatifleri yüzde oranı kontrol formu.	145
Şekil 5-88. Maliyet tahmini için seçilmiş olan alternatifler ve birim fiyatlar listesi.	145
Şekil 5-89. Maliyet tahmini için seçilmiş olan alternatifler ve birim fiyatlar yazıcı raporu.	146
Şekil 5-90. Maliyet tahmini sonuç formu.	147
Şekil 5-91. Maliyet tahmini sonuç yazıcı raporu.	147
Şekil 5-92. Fonksiyonel yapı elemanlarına dayalı maliyet tahmini akış şeması.	148

Tablolar Listesi

Tablo 2-1. CSI MASTERFORMAT sınıflandırma sisteminin 16 ana sınıfına ilişkin açılım.	18
Tablo 2-2. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı sınıflandırma sistemi ana poz numaraları.	19
Tablo 2-3. TÜBİTAK-YAE sınıflandırma sistemi.	20
Tablo 2-4. BMBS fonksiyonel elemanlara dayalı maliyet sınıflandırma ve kodlama sistemi	21
Tablo 2-5. YMES kodlama sistematiği.	22
Tablo 2-8. YMES kodlama sistemi ikincil fonksiyonel yapı elemanları alt açılımları.	24
Tablo 4-1. Ağ üzerinde yapı malzemesi enformasyonu sağlayan uygulamalar hakkında genel bilgi.	43
Tablo 4-2. Ağ üzerinde yapı malzemesi enformasyonu sağlayan uygulamalarda kullanılan sınıflandırma sist.	46
Tablo 4-3. Dünyadaki uygulamaların içerik, ürün profili ve servisler açısından değerlendirilmesi.	48
Tablo 4-4. Dünyadaki yapı malzemesi enformasyon sistemi uygulamalarının “yapı malzemesi enformasyonu bağlamında” sunduğu olanaklar.	68
Tablo 4-5. Türkiye’de yapı malzemesi enformasyonu sağlayan kurum ve kuruluşlar.	69
Tablo 4-6. Çalışan kişi sayısı açısından firmaların dağılımı.	82
Tablo 4-7. Firma faaliyet süresi açısından firmaların dağılımı.	82
Tablo 4-8. Üretim, ithalat açısından firmaların dağılımı.	83
Tablo 4-9. Firmaların uyguladıkları tanıtım ve satış yöntemlerinin dağılımı.	83
Tablo 4-10. Firmaların fabrika, bayi ve showroom sayılarının dağılımı.	84
Tablo 4-11. Firmaların cirolarına göre ihracat tutarlarının dağılımı.	84
Tablo 4-12. Firmaların ürün tanıtımında İnternet’in başarı durumu.	87
Tablo 4-13. Kullanıcının İnternet ortamından yararlanması.	87
Tablo 4-14. İnternet ortamında tanıtım ve satış yapacak bir uygulamada yer alma isteği.	89
Tablo 4-15. DİE Bina İnşaatı Maliyet İndeksi dört dönem ortalamalara göre yüzde değişimler.	90
Tablo 4-16. DİE Bina İnşaatı Maliyet İndeksi bir önceki döneme göre yüzde değişimler.	90
Tablo Ek 1-1. YMES kodlama sistemi “Dış Kabuk” fonksiyonel elemanının tüm alt açılımı ve alternatifler	157
Tablo Ek 1-2. YMES kodlama sisteminde “dış kabuk” birincil fonksiyonel yapı elemanı kapsamındaki “toprak altında kalan dış duvar” ikincil fonksiyonel elemanı alt açılımında yer alan kategoriler.	158

1. GİRİŞ

1.1. ARAŞTIRMA PROJESİ HAKKINDA

Projenin adı :	Türkiye Örneğinde İlişkisel Veri tabanı Yapısında Yapı Malzemesi Enformasyon Sistemi Tasarımı
Projeyi Teklif Eden Kuruluş :	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Bina Yapım Yönetimi ve Maliyet Araştırma Merkezi
Araştırma Ekibi :	Y. Doç. Dr. Elçin TAŞ (Yürütücü) Y. Doç. Dr. Leyla TANAÇAN (Araştırmacı) Araş. Gör. Dr. Hakan YAMAN (Araştırmacı)
Destekleyen Kuruluş :	İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Destekleme Programı

1.2. ARAŞTIRMA PROJESİNİN KONUSU VE AMACI

Yapı üretim sürecinde karar verme durumunda olan kişiler, yapı üretimine ilişkin enformasyonun tek bir kaynaktan toplanamaması ve bundan kaynaklanan iletişim sorunları nedeni ile inşaat sektöründe üretilmiş olan enformasyona istedikleri anda ve istedikleri düzeyde ulaşamamaktadırlar. Bu nedenle verilmesi gereken kararlar gecikebilmekte ve hedeflenen maliyet sınırları çoğu kez aşılmaktadır. Toplam inşaat maliyeti içinde yapı malzemesi maliyeti payının oldukça yüksek bir orana sahip olduğu göz önüne alındığında, doğru yapı malzemesi seçimi ve kullanımının önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan, yapı malzemesi seçimi ve kullanımı konusunda sektörde rol alan kişilerin asıl amacı, yapıyı en kısa sürede, en az maliyetle ve istenen kalite sınırları içerisinde gerçekleştirmek üzere en uygun yapı malzemelerini seçip kullanmak olmalıdır. Ancak, yapı üretim sürecinin farklı aşamalarında farklı hedef ve sorumluluklara sahip kişiler bir araya gelerek üretimi gerçekleştirmektedir. Piyasada ise, hemen hemen aynı özelliklere sahip çok çeşitli, farklı fiyat ve kalitede yapı malzemesi bir arada bulunmaktadır. Ayrıca, yapı malzemesi seçimini yapacak kişilerin bu konuda genellikle yeterli düzeyde enformasyona ve konu ile ilgili yeterli araştırma yapacak zamana sahip olamamaları çoğu kez yanlış malzeme kullanılmasına neden olmaktadır. Böylece, hem istenilen kalitede yapılar üretilmemekte, hem de beklenen ekonomik sonuç alınamamaktadır.

Zamanın çok değerli olduğu günümüz koşullarında, çok büyük boyutlara varan yapı malzemesi enformasyonunun “Yapım Yönetim ve Ekonomisi” konu alanının gereksinim duyduğu bir enformasyon sistemi bünyesinde; önce kavramsal boyutta tasarlanarak nesnel boyuta taşınması, konu alanı ile ilişkili tüm verilerin etkin bir şekilde kaydedilmesi; işlenerek enformasyona dönüştürülmesi; elde edilen enformasyonun zamanında, yeterli ayrıntıda ve doğru bir şekilde ilgili noktalara dağıtılması, gerektiğinde güncellenmesi, kısaca yönetilmesi gereklidir.

Bu araştırma projesinin konusu, yapı malzemesi seçme konusunda karar verme durumunda olan kişilerin gereksinim duydukları enformasyonun tek bir kaynaktan toplanması amacıyla belirli bir sistematik içerisinde kaydedilmesi, sınıflandırılması, çeşitli sorgulamalar yardımıyla seçilebilmesi için ara yüzlerin oluşturulmasıdır. Buradan hareketle, gerçekleştirilmesi düşünülen projenin ön tasar aşamasında fonksiyonel yapı elemanları aracılığıyla, toplam inşaat maliyetinin tahmin edilmesi yolu ile inşaat sektöründe rol alan kişilerin karar vermesine yardımcı olabilecek ilişkisel veri tabanı yapısında bir “Yapı Malzemesi Enformasyon Sistemi”nin geliştirilmesidir.

Günümüzde, Türkiye piyasasında satılmakta olan yapı malzemelerini kapsayan ilişkisel bir veri tabanının oluşturulması kadar, oluşturulan veri tabanının geniş kitlelere ulaştırılması, sürekli güncellenmesi gibi sorunlar da önem kazanmaktadır. İnternet, yerel ve bölgesel ağların son zamanlardaki gelişimi de bu sorunların aşılmasında önemli ipuçları vermektedir. Bu nedenle, yurt dışında yaygın kullanım olanakları bulan ağ üzerinde çalışan benzer uygulamaların ülkemizde de bir benzerinin gerçekleştirilmesine yönelik altyapı oluşturmak da araştırma projesinin bir diğer amacıdır.

1.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma projesi kapsamında geliştirilen “Yapı Malzemesi Enformasyon Sistemi”:

- Kavramsal boyutta bir sistem analizine tabi tutulmuş, enformasyon sistemi bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki ilişkiler tanımlanarak bir senteze varılmıştır.
- Nesnel boyutta ise, kavramsal boyutta elde edilen çıktılar, bir ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi yazılımı olan Microsoft Access aracılığıyla ilişkisel bir veri tabanı uygulamasına dönüştürülmüştür. Gerekli koşulların sağlanması ve bazı eklentiler yardımıyla geliştirilen modelin ağ ortamında (İnternet veya İtranet) kullanımını da hedeflenmiştir.

1.4. ARAŞTIRMA PROJESİNİN AŞAMALARI

Araştırma projesinin başlangıcında ortaya konan adımlar aşağıdadır:

1.4.1. HAZIRLIK

- Dünyada ve Türkiye’de konu ile ilgili durum tespiti.
- Yapı Malzemesi Enformasyon Sistemi’nin problem alanı olarak tanımlanması ve sistem sınırlarının belirlenmesi.
- Mevcut yapı malzemesi sınıflandırma sistemlerinin incelenmesi.
- Türkiye koşullarına uygun bir sınıflandırma sisteminin seçilmesi ve/veya geliştirilmesi.
- Yapı malzemelerinin inceleme kriterlerinin belirlenmesi ve piyasada bulunan değişik tür ve nitelikteki yapı malzemelerinden sisteme dahil edilecek olanların saptanması ve bu malzemeleri üreten ve/veya ithal eden firmaların belirlenmesi.
- Sisteme dahil edilecek olan firmalar ile ilişkiye geçilerek veri toplama konusunda hazırlık yapılması.

1.4.2. TANIMLAMA

- Hazırlık evresinde seçilen ve/veya geliştirilen yapı malzemesi sınıflandırma sistemine göre yapı malzemelerinin sınıflandırılması.
- Hazırlık evresinde belirlenen inceleme kriterlerine göre Türkiye’de piyasada bulunan yapı malzemelerinin değerlendirilmesi.
- Yapı malzemelerinin, malzeme yapılarına göre sınıflandırılması ve her sınıf için yayınlanmış olan TSE standartları esas alınarak, yapı malzemelerinin fiziksel, kimyasal, mekanik, çevresel özelliklerini en iyi yansıtan belli başlı niteliklerinin ve birim maliyetlerinin belirlenebilmesi amacıyla standart formların (Bilgi Föyleri) oluşturulması.
- Hazırlık evresinde ilişkiye geçilen firmaların ürettikleri ve/veya ithal ettikleri yapı malzemelerine ait verilerin Bilgi Föyü’ne aktarılması.

1.4.3. ÇÖZÜM

- Enformasyon sistemi geliştirilmesi amacı ile kullanılmakta olan mevcut yazılım paketlerinin problemin çözümünde kullanılabilirliğinin irdelenmesi ve gerekli algoritma matematiksel model ve yazılımın geliştirilmesi.
- Geliştirilen YMES modeline veri girişinin yapılması ve geliştirilen YMES modelinin denenmesi.
- Geliştirilen YMES modelinin tanıtımı ve inşaat sektöründe kullanım olanağının sağlanması.

Kullanıcılara yapı malzemesi enformasyonu sağlama konusu özellikle son on yılda, gelişen enformasyon teknolojisi olanaklarının desteği ile daha büyük önem kazanmıştır. Sürekli piyasaya sürülen yeni yapı malzemeleri ve gelişen üretim teknolojileri sayesinde güncelliğini hızla yitiren broşürler ve kataloglar gibi yazılı kaynaklar yerlerini, sayısal ortamda kullanıcılara hizmet veren CD-ROM ve İnternet üzerinde online olarak çalışan enformasyon sistemlerine bırakmaktadır. Çalışmaların birinci adımının büyük bir kısmını, İnternet üzerinde dünyada ve ülkemizde yapı malzemesi enformasyonu sağlayan uygulamaların incelenmesi oluşturmuştur. Gerek dünyada gerekse ülkemizde, araştırma raporunun yazımı tarihine kadar incelenen uygulamaların sürekli kendilerini geliştirdikleri gözlemlenmiştir. Bu da enformasyon sistemlerinin doğası gereğidir. Enformasyon sistemleri de doğar büyür, gelişir ve sona ererler.

Birinci adımın bir diğer önemli kısmını, piyasada mevcut bulunan yapı malzemeleri hakkındaki teknik verilerin derlenmesini ve derlenen verilerin belirli bir kodlama sistemi yardımıyla sınıflandırılması oluşturmaktadır. Yapı malzemeleri hakkındaki genel bilgiler, ürünlerin fiziksel, kimyasal, mekanik ve çevresel özellikleri ile maliyet bilgilerinin derlenmesi amacıyla, farklı yapıdaki her yapı malzemesi türü için “Bilgi Föy”leri hazırlanmıştır. Bilgi föylerinin hazırlanması sırasında mevcut TSE standartları ve diğer belgelerden yararlanılmıştır. TSE standartları esas alınarak yapı malzemesinden beklenen performans özellikleri bir tablo haline getirilmiştir. Bilgi föyleri ile birlikte üretici firmalardan, ürettikleri veya sattıkları yapı malzemeleri ile ilgili CAD çizimleri, broşürler, CD-ROM, uygulamaya yönelik video kaset, TSE ve TSEK belgeleri gibi ek belge ve malzemeler de veri tabanına eklenmek üzere istenmiştir.

Konunun kapsamının büyüklüğü, yapı üretiminde kullanılmakta olan malzemelerin çeşitliliği düşünülerek ve çalışmanın fonksiyonel yapı elemanları ile bağlantısı da göz önüne alınarak veri tabanı tasarımının belirli modüller halinde gerçekleştirilmesinin uygun olacağı kanısına varılmıştır. Bu nedenle, içinde farklı yapıda pek çok yapı malzemesini barındırmakta olan “Dış Kabuk” fonksiyonel yapı elemanı pilot modül olarak seçilmiş ve “Dış Kabuk” elemanı kapsamında ele alınabilecek yapı malzemelerine ait bilgi föyleri hakkında piyasada mevcut verilerin toplanmasına çalışılmıştır. Bu aşamada, Türkiye’de pek çok konuda araştırmacıların karşısına çıkan “sağlıklı ve güncel veri elde etme” sorunu bu çalışmanın biçimlendirilmesinde de etkili olmuştur. Örneğin, TSE belgeleri esas alınarak yapılmış bilgi föylerindeki alanları dolduracak veriler, TSE belgesine sahip yapı malzemeleri üreticileri tarafından bile sağlanamamıştır. Ayrıca, gerek araştırma fonunun olanaksızlıkları gerekse piyasadaki veri toplama konusunda çalışabilecek elemanların yeterli bilgi düzeyine sahip kişiler olmaması nedeniyle bilgi föylerinin doldurulması konusunda yeterince tatminkar bir düzeye erişilememiştir. Sistemin İnternet üzerinden kullanılabilir bir düzeye oturtulması durumunda, veri girişlerinin üretici firmalardaki yetkililer tarafından sistem yöneticileri gözetiminde yapılmasının, elde edilen deneyim ışığında bu soruna bir çözüm getireceği açıktır.

Araştırmanın birinci adımında yürütülen diğer bir çalışma da, yapı malzemeleri sınıflandırma sistemlerinin incelenmesi ve fonksiyonel yapı elemanlarına dayalı bir sınıflandırma sisteminin geliştirilmesidir. Bu aşamada, 1996 yılında tamamlanan ve proje ekibinden Y. Doç. Dr. Elçin Taş ve Dr. Hakan YAMAN’ın da araştırmacı olarak çalışmış oldukları DPT destekli “Türk İnşaat Sektöründe Bilgisayara Dayalı Bina Maliyet Bilgi Sistemi Geliştirilmesi” araştırma projesinde geliştirilmiş olan “BMBS Fonksiyonel Yapı Elemanlarına Dayalı Sınıflandırma Sistemi”, geliştirilecek olan ilişkisel veri tabanının maliyet tahmini işlevi de göz önünde bulundurularak esas alınmış; BMBS sınıflandırma sisteminin oldukça ayrıntılı ve geliştirilmiş bir versiyonu olan “YMES Kodlama Sistemi” ortaya konmuştur. Ayrıca uluslararası benzer sınıflandırma sistemleri ile uyum sağlaması açısından CI/SfB sınıflandırma sisteminin de yardımcı bir kodlama sistemi olarak kullanılması uygun bulunmuştur.

Piyasadan toplanan bilgi föylerindeki veri yapıları, Microsoft Access yazılımı yardımıyla veri tabanına aktarılmış, veri giriş ve sorgulama formları oluşturulmuştur. Bilindiği gibi piyasada gelişmişlik düzeyleri, fiyatları ve kullanım zorluk dereceleri birbirinden farklı pek çok ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi yazılımı bulunmaktadır. Microsoft Access’in seçiminde etkin olan faktörlerden bazıları, günümüzde tüm Microsoft Office paketi kullanıcılarının Access yazılımına erişebilmesi ve kullanımının kolaylığı, gelişmiş standart sorgulama özelliklerinin yanı sıra SQL (Structural Query Language) olanağının bulunması, gerektiğinde diğer daha kapsamlı veri tabanları ile ODBC (Open DataBase Connectivity) aracılığıyla bağlanabilmesi, veri yapısı ve verilerin aktarılabilmesi, VBA (Visual

Basic Application) kullanılarak kolaylıkla programlamaların gerçekleştirilebilmesidir. Sistemin kapsamının büyümesi durumunda diğer ilişkisel veri tabanı yönetim sistemlerine veri yapılarının ve verilerin aktarımı mümkündür.

Araştırmanın ikinci adımında ise, yukarıda sözü edilen BMBS araştırma projesi kapsamında geliştirilmiş olan “Fonksiyonel Yapı Elemanlarına Dayalı Maliyet Tahmin Modeli” kavramından yararlanılmıştır.

“Fonksiyonel Elemanlara Dayalı Maliyet Tahmin Modeli” BMBS araştırma projesi kapsamında geliştirilmiş olan veri tabanında yer alan ve maliyet tahmini yapılacak olan projeye benzer projelere ait verilerden yararlanarak, ön proje evresinde maliyet tahmini yapan bilgisayar destekli maliyet tahmin modelidir.

Birinci adımdaki çalışmalar ile geliştirilmiş olan yapı malzemesi veri tabanındaki yapı malzemesi alternatifleri fonksiyonel yapı elemanlarına dayalı olarak sınıflandırıldığından, alternatiflerin güncel piyasa fiyatları yardımıyla fonksiyonel yapı elemanlarına dayalı olarak maliyet tahmini kolayca gerçekleştirilebilmektedir. Her bir fonksiyonel yapı elemanı için elde edilen tahmini maliyetten, yapı üretim sürecinin tasarım aşamasının ön proje evresinde toplam tahmini inşaat maliyetine ulaşabilmektedir.

Maliyet tahmini yapmak isteyen kullanıcı, gerçekleştirilmesi düşünülen projeye ilişkin kullanılacak yapı malzemelerini ve bunların her bir alternatif içindeki yüzde oranını birinci adımda oluşturulan “Yapı Malzemesi Enformasyon Sistemi” veri tabanından seçip belirlemesi durumunda; seçilmiş olan malzemelerin piyasa fiyatlarını referans alan “Fonksiyonel Yapı Elemanlarına Dayalı Maliyet Tahmin Modeli” yardımı ile doğru ve güncel fiyatları yansıtan toplam inşaat maliyeti tahmin edebilmektedir. Ön proje evresinde toplam inşaat maliyeti konusunda bilgi sahibi olan kullanıcı, projenin planlanan bütçesi doğrultusunda seçmiş olduğu yapı malzemelerini değiştirme, yenileme olanağı elde etmekte ve toplam maliyetin bu değişikliklere bağlı olarak ne şekilde biçimlendiğini gözlemleyebilmektedir.

Yapı malzemesi enformasyon sisteminin alt yapısının geliştirilmesinden sonra, geliştirilen modelin sürekliliği İTÜ Mimarlık Fakültesi Dekanlığı'na bağlı olarak faaliyet gösteren, “Bina Yapım Yönetimi ve Maliyet Araştırma Merkezi” tarafından sağlanacaktır.

