

## Bildiri: MITOS: TASARIM/YAPIM FİRMALARI İÇİN BİR BÜTÜNLEŞİK ENFORMASYON SİSTEMİ MODELİ VE MALZEME YÖNETİMİ ALTSİSTEMİ

ALAATTİN KANOĞLU<sup>1</sup> ve ZEYNEP POLAT<sup>2</sup>

### ÖZET

Malzeme Yönetim İşlevi, gerek tasarım gerekse yapım aşamasında yer alan organizasyonlarca; ancak farklı amaç ve bakış açılarıyla ele alınması gereken temel işlevlerden biridir. Sorun, genelde yapı üretiminde rol alan organizasyonların, yönetsel işlevlerini enformasyon teknolojisinin sağladığı araçlarla bütünleşik bir yapıda yerine getirmesini sağlayacak modellerin; özelde de bu kapsamdaki bütünleşik malzeme yönetim enformasyon sistemlerinin eksikliğidir. Bu çalışmada, parçalanmış bir yapıya sahip yapı üretim sürecindeki bu sorunu yatayda ve düşeyde bütünleşmeyi hedefleyerek ortadan kaldırmaya yönelik olarak, sanal boyuttaki entegrasyonu çözüm olarak amaçlayan bir bütünleşik enformasyon sistemi (**MITOS**) ve onun kapsamındaki Malzeme Yönetim Altsistemi'nin yapısı ile bütün içerisindeki yeri ve ilişkileri *nesnel boyutta* tanımlanmaya çalışılmıştır.

---

<sup>1</sup> Doç.Dr., İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Yapı Bilgisi Anabilim Dalı, Proje ve Yapım Yönetimi Birimi, 80191 Taşkışla, Taksim - İstanbul; E-mail: [kanoglu@itu.edu.tr](mailto:kanoglu@itu.edu.tr); URL: <http://kanoglu.tripod.com>

<sup>2</sup> Y.Mimar, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bina Yapım Yönetimi Programı

## 1 GİRİŞ

Tüm önemine karşılık, yapılan çalışmalardan inşaat sektöründe malzeme yönetim sistemlerinin kullanımının pek yaygın olmadığı anlaşılmaktadır. Endüstriyel üretimde malzeme yönetimine tüm maliyetin %1'i ayrılırken, inşaat bu oran %0.15 olup; etkin olmayan malzeme yönetiminin çalışma süresinde %18 oranında bir artışa neden olduğu ifade edilmektedir [1].

### 1.1 Problemin Tanımlanması

Problem, yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında, malzeme yönetimine ilişkin kararların, bu süreçte rol alan çeşitli organizasyonlar kapsamında alınmasında, malzeme yönetim işlevinin, diğer yönetsel işlevlerle olan ilişkilerinin dikkate alınarak bütünlük bir yapı içinde gerçekleştirilmesine olanak verecek kavramsal ve nesnel boyutlardaki yaklaşım, model ve araçların bütüncül bir bakışla geliştirilip ortaya konmamış olmasından kaynaklanan etkinsizliklerin süregelmesidir.

### 1.2 Amaç

Bu çalışmada amaç, sadece malzeme yönetimi işlevini üstlenen bir bilgisayar destekli modelin değil; aynı zamanda bu modelin, yapı üretim sürecinin çeşitli aşamalarında görev alan organizasyonların ihtiyaç duyduğu enformasyonun yönetimi işlevini üstlenen bir bütünlük enformasyon sistemi içindeki yeri ve ilişkilerinin nesnel boyutta ortaya konmasıdır. Gerçekte, malzeme yönetimi işlevi ve bu işlevi üstlenen modül, geliştirilen sistemin 14 işlevi ve bunlara karşılık gelen modüllerinden yalnızca birisidir. Enformasyon sistemi içindeki bütün bileşenlerin birbirleriyle ilişkileri gözönüne alınarak, bütünlük biçimde geliştirilen bir yapı içinde, malzeme yönetimi işlevinin ve bu işlevi üstlenen modülün de aynı yaklaşımla ele alınması gerekliliği sözkonusudur. Bu çalışmada, yapı üretim sürecinde rol alan katılımcıların enformasyon ihtiyacını tüm yönleriyle, fazlar arasında süreklilik ve katılımcıların yönetsel işlevleri açısından da bütünlük sağlayacak biçimde tasarlamayı ve nesnel boyuta taşımayı amaçlayan bir modelin, sadece malzeme yönetimi işlevini üstlenen bileşenin yapısı ve model kapsamındaki yeri nesnel boyutta açıklanmaya çalışılmaktadır. Kavramsal boyuttaki ilişkiler Polat tarafından yüksek lisans tezinde ayrıntılı olarak incelenmiştir [2]. Malzeme Yönetimi İşlevinin bütün içindeki yeri ve ilişkileriyle ele alan bu yaklaşımın ve bunun sonucunda ortaya konan sistemin anlaşılabilmesi için, öncelikle modelin bütününe ilişkin nesnel boyuttaki yapının ortaya konması gerekmektedir.

## 2 MITOS: ÇOK-FAZLI BÜTÜNLEŞİK ENFORMASYON SİSTEMİ

Bütünleşik enformasyon sistemi modelleri üzerindeki çalışmalar yeni değildir. RATAS [3], SPACE [4], COMMIT [5], ATLAS [6] ve COMBINE [7] vb., yapım sektöründeki sistem düzeyindeki bütünleşik model geliştirme çalışmalarının sonuçlarıdır. Ancak bu modellerin önemli bir bölümü “referans modelleri” olarak tanımlanan kavramsal boyuttaki modeller olup, uygulamaya yönelik az sayıda model bulunmaktadır. Bu çalışmada geliştirilen bütünleşik enformasyon sistemi modeli MITOS (**M**ulti-phase **I**ntegrated **A**utomation **S**ystem), ilişkisel veritabanı yapısında tasarlanmış bir enformasyon sistemi modeli olup, yapı üretim sürecinde, çeşitli aşamalardaki tasarım ve yapım rollerini üstlenen organizasyonların enformasyon ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik işlevleri üstlenen aşağıdaki modellerin bütünleşik bir yapıda ilişkilendirilmesi ile oluşturulmuştur:

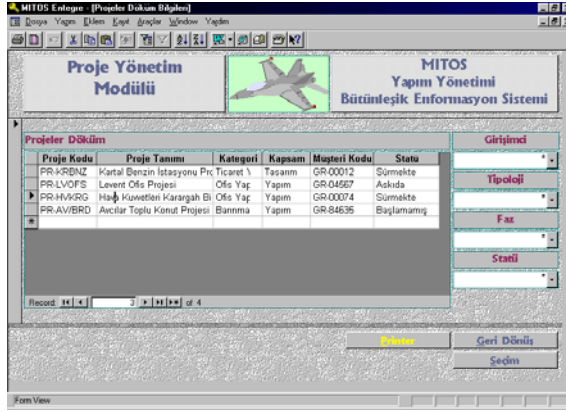
- Mimari Büro Otomasyon Sistemi: ASAP - Automation System for Architectural Practices,
- Yüklenici Firma Otomasyon Sistemi: ASCC - Automation System for Construction Companies,

Model, kavramsal boyuttaki çalışmaların sonucu olan referans modellerinin nesnel boyuta taşınmış bütünleşik yapıdaki sonucudur. Bu modelin kapsamında yer alan çeşitli bileşenler, yukarıda tanımlanan malzeme yönetimi işlevinin *süreklilik* ve *bütünleşiklik* kavramları doğrultusunda gerçekleştirilebilmesini sağlamaya yöneliktir. Modelin kavramsal yapısı Şekil - 1’de verilmiştir.

MITOS’a ait bu temel bileşenler, belirli işlevler için aynı dışsal (external) bileşenleri kullanmaktadır. Bu dışsal bileşenler bağımsız olarak kullanılacakları gibi, yukarıda belirtilen temel bileşenlerle bütünleşik olarak da çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu bileşenler şunlardır:

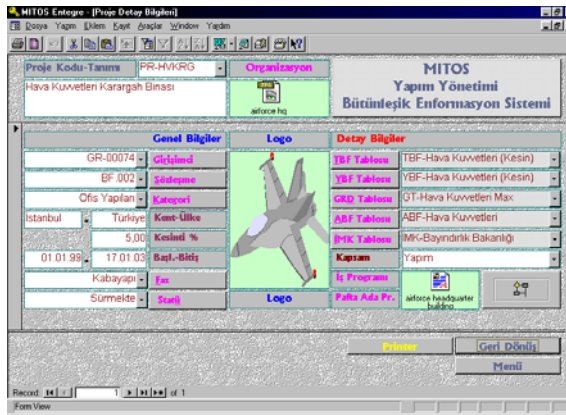
- Maliyet Tahmin Sistemi: ASCE - Automation System for Cost Estimation,
- Proje Planlama Sistemi: MS PROJECT - Project Planning and Programming Software,
- Tedarikçiler ve Girdiler Enformasyon Sistemi: SIS - Suppliers and Input Items Information System,
- Kalite Enformasyon Sistemi: QIS - Quality Information System,
- Akademik Enformasyon Sistemi: AXIS - Academic eXternal Information System’s Library Module.





Şekil - 3 Projeler Dökümü

Kavramsal model kurgulandıktan sonra, sözkonusu model (MITOS) nesnel boyutta, *ilişkisel veritabanı* yapısında bir yazılıma dönüştürülmüştür. Şekil 2, 3 ve 4, proje bazındaki enformasyonu içeren modüle ait ekranları göstermektedir. Yazılımın geliştirilmesinde *MS Access*; yardım ve içerik dosyalarının oluşturulmasında *MS Access Help Workshop*; tüm yazılımın derleme ve otomatik kurulum işlemlerinin gerçekleştirilmesinde de *MS Access Developer Toolkit* kullanılmıştır. Yazılım *95 Table, 218 Query, 373 Form, 87 Report, 400 Macro* objesinden oluşmakta olup, yaklaşık 50 Mbyte büyüklüğe sahiptir. Çok kullanıcı yapıda tasarlanan yazılımda, kullanıcılar ve erişim hakları sistem yöneticisi tarafından tanımlanabilmektedir.



Şekil - 4 Proje Detay Bilgileri

ASAP (Automation System for Architectural Practices), bir mimari büronun, tasarım sürecinde ihtiyaç duyacağı enformasyonun organize edilmesi ve çeşitli yönetsel işlevler kapsamında kullanımının sağlanması amacıyla yönelik olarak geliştirilmiş bir bütünleşik enformasyon sistemidir [8]. Model kapsamındaki temel içsel (internal) modüller Şekil - 1'de verilmiş olup, bu çalışmanın kapsamından ötürü detaya girilmeyecektir.

ASCC (Automation System for Construction Companies), TÜBİTAK tarafından desteklenen bir araştırma projesi [9] sonucunda geliştirilmiş olup, yüklenici firmaların ihtiyaç duyduğu yönetsel işlevleri yerine getirmeye yönelik bir enformasyon sistemini içermektedir. Model (ASCC - Automation System for Construction Companies) kapsamında yer alan temel içsel (internal) modüller yine Şekil - 1'de verilmiş olup, bu çalışmanın kapsamından ötürü detaya girilmeyecektir.

ASCE (Automation System for Cost Estimation), girdilere ilişkin rayiç değerleri ve bileşenlere ilişkin birim fiyatları *Tedarikçiler ve Girdiler Modülü*'nden (SIS) temin etmektedir. Model kapsamında yer alan bu dışsal (external) modül, tedarikçi bazında güncel girdi değerlerini sağlamaktadır. *Maliyet Tahmin Altmodülü*, karar vericinin sınırsız sayıda alternatif girdi seti tanımlamasına olanak tanımaktadır. Böylece, maliyet tahmini için kullanılan girdi maliyetlerine ilişkin enformasyon, tedarikçi bazındaki gerçek girdi rayiçleri ve birim fiyatlarına dayanmış olmaktadır.

Destek modüllerden *Tedarikçiler ve Girdiler Modülü* (SIS - Suppliers and Input Items Information System), MITOS'u oluşturan her üç model (ASAP, ASCC, ve ASCE) tarafından da ihtiyaç duyulan bir bileşen olarak sistemde işlevini yerine getirmektedir. Diğer destek modüller ise Proje Planlama ve Programlama Modülü (MS Project), Kalite Enformasyon Sistemi (QIS) ve bir diğer araştırma-geliştirme projesi [10] kapsamında geliştirilen Akademik Enformasyon Sistemi'nin (AXIS) Kitaplık Modülü'dür.

### 3 MALZEME YÖNETİM MODÜLÜ

#### 3.1 Malzeme Yönetim Modülünün Temel İşlevleri

Yönetsel işlevlerin yapı üretim sürecindeki *Tasarım ve Yapım* aşamalarında sürekliliğini ve bütünleşmesini sağlamayı amaçlayan bu modelde, malzeme yönetimi açısından da aynı süreklilik ve bütünleşme ana hedefidir. Tasarım aşamasında mimar, yapı elemanı ve yapı malzemesi seçiminde; bina, mekan, yapı elemanı ve yapı malzemesi ölçeklerinde mevcut standartlara ve yönetmeliklere uymak; çoğu kez de bu standartlar ve

yönetmelikler doğrultusunda ihale için gereken şartnameleri hazırlamak sorumluluğunu üstlenmektedir. Mimarın, bu dokümanlar tarafından empoze edilen söz konusu bina, mekan, eleman ve malzeme düzeylerindeki beklenen performans değerleri ile üretici ve tedarikçi firmalar tarafından temin edilen girdilerin, gereken performans parametreleri açısından sahip oldukları değerleri karşılaştırarak seçimlerini yapması ve bu doğrultuda tasarımı detaylandırması gereklidir. Bu seçimlerin, kimi zaman tedarikçi ve ürün bazında spesifik olarak ifadesi de söz konusudur. Bunlara ek olarak, tasarım süreci boyunca öngörülen maliyet tavanının altında kalınıp kalınmadığının kontrolü ve tasarımın sonunda yine ihaleye yönelik bir keşifin hazırlanması sorumluluğu da çoklukla mimara aittir. Bu hesaplamalarda da ortalama rayıçların yanısıra, imalat birim fiyatlarının yüksek presizyonda hesaplanabilmesi için yine tedarikçi ve ürün bazında rayıç değerlerin kullanımının gerektiği durumlar söz konusu olmaktadır.

Yapım aşamasında ise, tasarımın öngördüğü girdilerin ve o arada malzemelerin temini için, yukarıda sözü edilen dokümanlar ile tedarikçi, ürün, performans ve maliyet bilgilerine ihtiyaç vardır. Bu açıklamalar ışığında malzeme açısından bir enformasyon sisteminin sağlaması gereken enformasyonun:

- Malzeme kodlama ve tanım sistemi,
- Malzemeye ilişkin tedarikçi bilgileri,
- Malzemeye ilişkin tedarikçi bazında maliyet bilgileri,
- Malzeme tedarikçi bazında performans parametreleri ve standart performans değerlerine ilişkin bilgiler,
- Malzemeye ilişkin kalite bilgileri (standartlar, şartnameler ve yönetmeliklere ilişkin kitaplıklar),
- Proje bazında malzeme temin bilgileri (ihtiyaç programı, talepler, sipariş planı ve programı, stok giriş çıkışları, sözleşmeler),
- Proje bazında malzeme kalite bilgileri (şartnameler),
- Proje bazında malzeme maliyet bilgileri (birim fiyat analizleri, maliyet tahmini, finansman, hakediş, legal muhasebe, maliyet muhasebesi).

Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere malzeme, yapı üretim sürecinin gerek tasarım gerekse yapım aşamalarında söz konusu olan çok sayıda yönetimsel işlevin konusu durumundadır ve dahası, yukarıda sıralanan işlevlerin tümü, esas itibarıyla yapı üretiminde gereken girdilerin (araç, işgücü, malzeme) tümü için geçerli ve gereklidir. Sistemik bir yaklaşım, kodlama ve tanımlamalarda malzemelerin diğer girdilerle (araç ve işgücü) birlikte aynı sistem ve veritabanı içinde ele alınmasını gerektirmektedir ki ülkemizde kullanılan sistemik de dahil olmak üzere, birçok kodlama

sistemindeki yaklaşım budur.

### 3.2 Malzeme Yönetim Modülünün Diğer İşlevsel Modüllerle İlişkileri

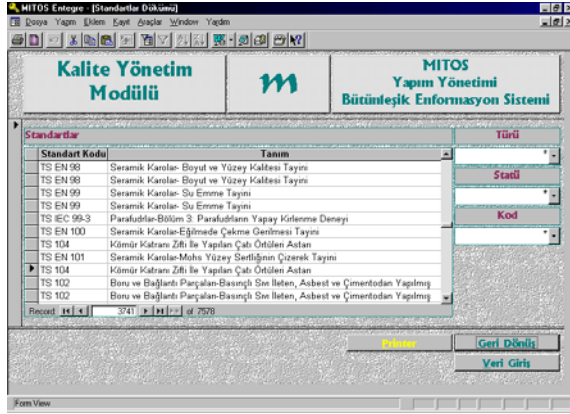
Malzeme yönetimi, yukarıda tanımlandığı şekliyle ağırlıklı olarak diğer yönetsel işlevlerin kapsamında gerçekleştirilen bir işlev durumundadır. Daha kesin bir deyimle, yapı üretiminde ana unsurlardan biri olan malzeme, enformasyon sistemi tasarımında diğer girdilerle birlikte ele alınması gereken ve diğerleri gibi bağımsız bir yönetsel işlev kapsamında ele alınmak yerine, diğer yönetsel işlevler kapsamında (kalite, tedarikçi, temin ve maliyet yönetimi işlevleri) ele alınmak zorunda olunan bir unsurdur. Diğer girdiler için de aynı durum söz konusudur, ancak bir farkla; insan kaynakları ve araç yönetimi kapsamında ele alınan girdilerin, “kategorik” anlamda birer “girdi” olarak ele alınmalarının yanısıra, personel sicil numaraları ve araç plakaları ile ifade edilebilen birer kimlikleri bulunmakta ve bu kimlikleri bazında da ilgili yönetsel işlevler kapsamında (insan kaynakları yönetimi, araç yönetimi) izlenmeleri gerekmektedir. Oysa, malzemeler için böyle bir durum söz konusu değildir. Sonuç olarak, her üç girdi türünün ortak noktası, kategorik olarak izlenebilmeleridir ki, bundan dolayı bir enformasyon sisteminin kapsamında bu kategorik izlemenin her üç girdi türü için “Girdi Yönetim İşlevi” kapsamında bütünleşik olarak yapılması, sistemin tasarımı açısından en uygun yaklaşım olmaktadır. Bu açıklamalar ışığında, Malzeme Kodlama ve Tanımlama *işlemi*, “Girdi Yönetim Modülü” kapsamında yerine getirilirken, diğer işlevler aşağıda belirtilen modüllerde gerçekleştirilmek durumundadır:

- Malzeme Kalite Yönetim İşlevi, *Kalite Yönetim Modülü* kapsamında,
- Malzeme Tedarikçi Yönetim İşlevi, *Tedarikçi Yönetim Modülü* kapsamında,
- Malzeme Temin Yönetim İşlevi, *Temin Yönetim Modülü* kapsamında,
- Malzeme Maliyet Yönetim İşlevi, *Maliyet Yönetim Modülü* kapsamında.

**Kalite Yönetim İşlevi** için gereken enformasyon, Standartlar ve Yasa/Yönetmelikler ve Şartnameler için oluşturulan kitaplarda organize edilmektedir. Standartlar veritabanında TSE tarafından oluşturulan ve 20.000’i aşkın kaydı içeren standartlar veritabanı temin edilmiş; veritabanı strüktürüne yapı sistem ve altsistemlerine ilişkin alanlar eklenerek, standartların bu alanlara girilen yapı bileşenlerine ve malzemelerine ait kodlarla sorgulanabilmesi sağlanmıştır (Bkz. Şekil - 5). Yasa ve Yönetmelikler modülünde, yapı üretimine ilişkin tüm emredici metinler



organize edilebilmektedir. Şartname Kitaplığı, geçmişten bugüne oluşturulmuş tüm şartname metinlerini organize etmekte, niteliklerine göre bu veriler sorgulanarak yeni şartname metinlerinin yaratılmasında kullanılmakta ve daha sonra da Temin Yönetimi İşlevi kapsamında *proje bazında* üç değişik düzeyde (girdiler, imalatlar, proje) atamaları yapılmaktadır.



Şekil - 5 Kalite Yönetimi - Standartlar Modülü

**Tedarikçi Yönetim İşlevi** kapsamında tüm tedarikçilere ait bilgiler veritabanında organize edilmektedir. Ayrıca, her tedarikçinin ürettiği girdilerin performans değerleri, rayiç değerleri, temin koşulları, vb. enformasyon sistemde kaydedilmektedir. Bu veriler, standart ve şartnaelerde tanımlı değerlerle karşılaştırılarak uygun girdilerin seçimi gerek tasarım ve gerekse yapım aşamalarında temin prosesinde kullanılabilir. Her bir tedarikçinin sağladığı girdinin maliyet değerleri geçerli tarih bazında kaydedilmekte ve proje bazındaki atamalarda geçmiş ve güncel rakamlar birlikte görülebilmektedir (Bkz. Şekil - 6).

**Temin Yönetimi İşlevi** kapsamında talepler, siparişler, stok giriş-çıkışı, sözleşmeler ve şartnamelere ilişkin enformasyonu organize edilmektedir. Tüm bu enformasyon içinde malzemeye ilişkin talepler, siparişler, stok giriş-çıkışları, temin sözleşmeleri ve şartnameler proje bazında atanabilmekte ve izlenebilmektedir (Bkz. Şekil - 7).

Sıra	Firma Kodu	Firma Adı	Ürün Rıyıcı	İndirim%	İnd.Rıyıcı	T. Suresi	Logo
56	TD-PRK	PARR Yapım Hizmetleri	6.000.000	2,00	6.664.000	3	
55	TD-RENT	RENT Hazır Beton	6.500.000	3,00	6.305.000	4	
54	TD-BBFS	Bayındırlık Bakanlığı (Binim F. rber)	6.000.000	1,00	5.940.000	2	

Şekil - 6 Tedarikçi Firma Ürünleri

Şartname ID	Tanım	Grup	Proje ID	Girdi ID	Taperon ID	Personel	PRJ	PR-HVGRG
ST-GZBETON-01	Gazbeton Şartnamesi (03)	PR-HVGRG	03.03	-	-	-	PRJ	PR-HVGRG
ST-TYGS-01	İçce Yapı Grup Şifresi Görev Tanımı						IPR	
ST-HVGS-01	Kaba Yapı Grup Şifresi Görev Tanımı						GRD	
ST-007	Betoniyer Şartnamesi (2500k)						TSR	
ST-AKSD03	Kapa Pencere Aksesuarı						GRV	
ST-GNTR-01	Genel Teknik Şartname						TDR	
ST-GZBETON	Gazbeton Şartnamesi						PRS	
ST-TKBETON-01	Beton Teknik Şartnamesi							

Şekil - 7 Temin Yönetimi – Şartnameler Modülü

**Maliyet Yönetimi İşlevi** kapsamında Finansman, Hakediş, Legal Muhasebe ve Maliyet Muhasebesi altişlevleri yerine getirilmekte olup, malzeme maliyetleri tüm bu altsistemler tarafından ve açısından izlenebilmektedir. Tedarikçi Yönetim İşlevi kapsamında ilgili modülde kaydedilen girdilere ilişkin maliyet verileri, Maliyet Yönetim İşlevi kapsamında Maliyet Tahmini Altışlevi için kullanılarak keşif hazırlanmakta; geliştirilen Maliyet Muhasebesi kodlama sistemiyle, diğer unsurlar gibi malzemelerin de toplam maliyet içindeki değer ve oranları, imalat gerçekleştirildikçe belirlenebilmektedir. Maliyet tahmininde gereken örnek girdi tablosu seti içeriği Şekil - 8'de; analiz içeriği Şekil - 9'da verilmiştir.

MITOS Entegre - Maliyet Tahmin Girdi Tablosu İçerik Dökümü

Maliyet Yönetim Modülü

MITOS Yapım Yönetimi Bütünleşik Enformasyon Sistemi

Girdi Tablosu: GT-Hava Kuvvetleri Max - Girdiler Döküm

Girdi Kodu	Girdi Tanımı	SB-a	SB-b	SB-c	Girdi Bİ	Girdi Kaynağı	Girdi Rasyo	SBF Kodu
03.0033	Çakıl (buvenan agregası *	*	*	*	m3		56	6.800.000,00
03.0063	Kum (buvenan agregası *	*	*	*	m3		59	6.200.000,00
030008	Portland çimentosu (* *	*	*	*	te		45	42.000.000,00
030008	Portland çimentosu (torbalı) (TS 19, PC 325)							62.000,00
030008	Portland çimentosu (dökme) (TS 19, PC 325)							1.600.000,00
03010	Traklı çimento (torbalı) (TS 26, TC 325)							450.000,00
030101	Traklı çimento (dökme) (TS 26, TC 325)							100.000,00
03011	Cunf çimentosu (torbalı) (TS 20, CC 325)							
030111	Cunf çimentosu (dökme) (TS 20, CC 325)							
03012	Beyaz Portland çimentosu (torbalı) (TS 21, BPC 325)							
030121	Beyaz Portland çimentosu (dökme) (TS 21, BPC 325)							

Portland çimentosu (torbalı) (TS 19, PC 325)

Form View

Şekil - 8 Girdi Tablosu Seti İçeriği

MITOS Entegre - Analiz Detay Bölümü

Analiz Kodu: 16.0431 - İmalat Grubu: 16 - Proje Kodu: - Analiz Bedeli: 32.938.000

Denetim (B-226) betonu (granülometrik kum ve çakıl ile)

Birim: m3 - PR-HVRC

Girdi Kategorisi: ABE Tablosu: ABE-Hava Kuvvetleri - Girdi Tablosu: GT-Hava Kuvvetleri M

Girdi Kodu	Girdi Tanımı	Kaynak	Birim	Girdi Rasyo	Girdi Miktarı	Tutar
01.015	Beton Ultrası	41	sa	1.500.000	0,99	1.485.000
01.401	Şoför	65	sa	950.000	0,8	760.000
01.409	Förman	67	sa	2.200.000	0,4	880.000
01.501	Düz şipri (eşyaal şipri)	49	sa	900.000	4,25	3.825.000
02.024	Betonaya (motorlu ile)	51	ad	800.000	0,25	200.000
03.0033	Çakıl (buvenan agregası *	56	m3	6.800.000	0,71	4.828.000
Girdi Kodu	Girdi Tanımı				0,5	3.100.000
03.0033	Çakıl (buvenan agregasından el ile eleminmiş, yıkamış ve en				0,35	14.700.000
03.0063	Kum (buvenan agregasından el ile eleminmiş ve yıkamış, en				0,55	880.000
030008	Portland çimentosu (torbalı) (TS 19, PC 325)				2,4	1.000.000
030182	Yatay delikli duvar tuğlası (19x19x5 cm)				12	1.200.000
03031	Su					
03039	Maşat (motorlu)					
03112	Elektrik enerjisi					

Form View

Şekil - 9 Birim Fiyat Analizleri

## 4 SONUÇLAR

Bu çalışmada, malzeme yönetimi işlevini üstlenen yönetim enformasyon sistemi modülünün bütünleşik bir yapı içinde sistemin diğer işlevsel bileşenleri ile olan ilişkilerinin yanısıra tasarım ve yapım organizasyonları kapsamındaki enformasyon sistemlerinin ilişkileri de gözönüne alınarak geliştirilen bir modelin yapısı anlatılmaya çalışılmıştır. Modelin üzerine temellendiği kavramsal boyuttaki ilişkiler ve bunların belirlenmesine yönelik analitik çalışmalar bir diğer bildiri de ifade edilmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma kapsamında ifade edilen modelin (MITOS) bileşenlerinden biri olan *Yüklenici Firma Otomasyon Sistemi* (ASCC), TÜBİTAK INTAG 912 No.'lu projesi kapsamında; model kapsamındaki dışsal modüllerden biri olan *Akademik Enformasyon Sistemi*, İTÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen 989 No.'lu araştırma projesi kapsamında geliştirilmiştir. Her iki projedeki destekleri için belirtilen kurumlara teşekkürlerimi sunarım.

## KAYNAKLAR

- 1 Bernold, L. & Treseler, J., (1991) “*Vendor Analysis for Best Buy in Construction*”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.113, No.2, pp.645-658.
- 2 Polat, Z., (2001) “*Yüklenici İnşaat Firmalarında Malzeme Yönetimi Enformasyon Sisteminin Kavramsal Boyutta Analizi ve Bir Model Önerisi*”, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Master Tezi, İstanbul.
- 3 Bjork, B.C., (1994) “*RATAS Project - Developing an Infrastructure for Computer Integrated Construction*”, Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.8, No.4, pp.401-419.
- 4 Underwood, J., & Alshawi, M., (1997) “*Data and Process Models for the Integration of Estimating and Valuation*”, Microcomputers in Civil Engineering, Vol.12, pp.369-381.
- 5 Rezgui, Y., Cooper, G., & Brandon, P., (1998) “*Information Management in a Collaborative Multi-actor Environment: The COMMIT Approach*”, Journal of Computing in Civil Engineering, Vol.12, No.3, pp.136-144.
- 6 Bohms, M., Tolman, F., & Storer, G., (1994) “*ATLAS, A STEP Towards Computer Integrated Large Scale Engineering*”, Revue Internationale de CFAO, Vol.9, No.3. pp.325-337.
- 7 Dubois, A.M., Flynn, J., Verhoef, M.H.G., & Augenbroe, F., (1995) “*Conceptual Modeling Approaches in the COMBINE*”, <http://erg.ucd.ie/combine/papers.html>.
- 8 Kanoğlu, A., & Arditi, D., (2001) “*A Computer-Based Information System for Architectural Design Offices*”, Construction Innovation, Vol.1, No.1., March 2001, pp.15-29.
- 9 Kanoğlu, A., (1999) “*Yüklenici Firmalar İçin Şantiye Düzeyinde Bir Bütünleşik Enformasyon Sistemi Tasarımı*”, TÜBİTAK tarafından desteklenen INTAG 912 No.'lu araştırma projesi raporu, İstanbul.
- 10 Kanoğlu, A., (1999) “*İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Örneğinde İlişkisel Veritabanı Yapısında Bir Akademik Enformasyon Sistemi Tasarımı*”, İ.T.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenen 989 No.'lu araştırma projesi raporu, İstanbul.