

# İnşaat Sanayisinde ERP Kullanıma yönelik Araştırma ve Vaka Çalışması

Yard.Doc.Dr. Arzu Baloglu, karzubaloglu@gmail.com

## Özet

İnşaat sektörü Türkiye'nin lokomotif sektörü olup, büyüklük ve dinamizmine rağmen bilgi teknolojisi kullanımı olarak hala yeterince iyi bir seviyede olmadığı düşünülmektedir. Başka sektörler verimsiz iş süreçlerinden kaynaklanan benzer problemlerini bilişim sistemleri kullanımı ile aşarken, inşaat sektöründe bilişim sistemleri kullanımının düşük olduğunun gözlemlenmesi bir araştırma gereksinimini ortaya koymuştur. Türkiye'de kullanım araştırması sonrasında bu ihtiyaçları karşılamak üzere bir yazılım evi tarafından geliştirilen e-Mor ürününün pazardaki mevcut ürünlerle karşılaştırılması yapılacak ve sonuç olarak Türk İnşaat sektörüne katkıları analiz edilecektir.

## Giriş

İnşaat sektörü Türkiye'nin lokomotif sektörü olup her yıl düzenlenen "ENR 225 - Dünya'nın En Büyük İnşaat Şirketleri" listesine ülkemizden onlarca inşaat şirketi girmekte ve bu alanda Türkiye'yi uluslararası platformda Çin'in ardından 2. sıraya taşımaktadır [1]. Türkiye dünyanın en büyük inşaat şirketlerine ev sahipliği yapmakta ve her yirmi vatandaşından altısı inşaat ve inşaat ile ilişkili alt sektörlerde çalışmaktadır [2].

Türk inşaat sektörünün büyüklüğüne ve dinamizmine rağmen, yapılan bilimsel araştırmalar inşaat şirketlerinin verimsiz iş süreçlerinden kaynaklanan, maliyetlerini kontrol edememe, projelerini bütçelenen maliyetlerle zamanında tamamlayamama, satın alma maliyetlerini minimize edememe, gereğinden fazla personel çalıştırma gibi bir çok problem yaşadıklarını

göstermektedir [3]. Başka sektörler verimsiz iş süreçlerinden kaynaklanan benzer problemlerini bilişim sistemleri kullanımı ile aşarken, inşaat sektöründe bilişim sistemleri kullanımının düşük olduğu gözlenmektedir [4].

İnşaat sektörünün diğer sektörlerle göre farklı yapısı ve işleyişleri nedeniyle bir çok bilişim firması bu sektöre yönelik ürün çıkarmaktan kaçınmaktadır [5]. Halbuki inşaat şirketlerinin yeni gelişmelerle baş edebilmeleri ve global ölçekli, rekabete dayanıklı, gelişmelere anında reaksiyon verebilen, süreç takibi oturmuş, üretken ve verimli bir yapıya sahip olmaları gerekmektedir. Bunun için mutlaka sektörel anlamda uzmanlaşmış bir ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) sistemi ile çalışmaları kaçınılmaz hale gelmiştir. Gerek Türkiye'de gerekse yurt dışında bu büyük ve önemli sektörün ihtiyaçlarını kapsayacak bir ERP

çözümü bulunmamaktadır. Mevcut yabancı ERP sistemleri 1970-80'li yıllarda üretim sektörüne yönelik tasarlanmış olup inşaat sektörünün ihtiyaçlarını karşılamamaktadır [6].

Türk inşaat sektörünün önümüzdeki 10 yılda yıllık ortalama 7,3% büyüme oranı ile büyüyeceği ve bu alanda dünyanın en hızlı büyüyen ülkelerinin başında geleceği göz önüne alındığında, inşaat sektörüne yönelik geliştirilen ERP yazılımlarının önemi ve katma değeri aşıkardır [7].

### **İnşaat Bilişim Tanımı**

Analizlerinde ve tasarımlarında bilgisayar ilk olarak kullanan meslek gruplarından olan İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık için, bilişim teknolojileri giderek vazgeçilmez bir kaynak ve araç konumuna gelmektedir. Günümüz İnşaat Sektöründe tüm kişi ve kuruluşlar bilişim teknolojilerini bilgiye hızlı ve etkin bir şekilde erişmek, daha güvenli analiz sonuçlarına ulaşabilmek ve etkin bir inşaat yönetimi süreci sağlamak doğrultusunda kullanmaktadırlar. Son yirmi yılda yapılan çalışmalar gösteriyor ki inşaat sanayinde bilişim kullanım alanları ve konuları yükselen bir trend göstermektedir. Işıkdağ'ın [8] no'lu makalesinde belirttiği üzere bu konular arasında inşaat sürecine ait bilgilerin sınıflandırılması, inşaat sektörü için bilgiye erişim ve bilgi saklama, iletişim teknolojilerinin kullanımı, İnşaat sürecinin yeniden yapılandırılması, Bina modellenmesi, Kent bilgi sistemleri, şantiyelerin RFID ile takibi gibi konular yer almaktadır.

İnşaat Bilişim ile ilgili benzer birçok tanıma rastlanmıştır. Farklı ifadeler olsa da aslında temel olarak aynı kapsamı içermektedir.

İnşaat bilişimi en temel formda "Bilgisayarların hesaplamanın ve çizim yapmanın yanında (ve bunlar ile birlikte) inşaat sektörüne sunduğu tüm imkanları inceleyen araştırma alanı" olarak tarif edebiliriz [9].

Farklı bir ifade ile tanımlanacak olursa, dünya'da 1990'lı yıllardan sonra ivme kazanan bir alan olan İnşaat Bilişimi, "İnşaat sektöründe yer alan kuruluşların tüm kademelerinde ve inşaat sürecinin tüm aşamalarında kullanılan veri/bilgi işleme, saklama ve iletişim sistemlerinin kurulumu, işletilmesi, ve yönetimi ile ilgilenen araştırma alanı" olarak tanımlanabilir [10].

### **ERP Kullanımı ve Sektörün İhtiyaçları**

Sektördeki çoğu şirketler, yakın zamanlara kadar teknolojik ürünleri kullanımına karşı önyargılı davranmaktaydı. Fakat son zamanlarda en basit veya temel yazılımlar ile günü kurtarma çabalarından ziyade kurumsal entegre çözüm üreten sistemlere döndükleri izlenmektedir.

ERP ise Türkçe adıyla Kurumsal Kaynak Planlama sistemleri artık her endüstri dalına girmiş ve kullanılmakta olan kurum entegre iş yönetim sistemleridir. Temel modülleri arasında ise Finans yönetimi, üretim yönetimi ve Lojistik ayrıca İnsan Kaynakları yer almaktadır. Türkiye ERP pazarının % 80'i ithal ürünlere aittir [11]. Dış pazarda ise birçok yabancı ürün mevcut olmakla birlikte bu konuda da lider olarak Almanlara ait SAP R3 ürünü karşımıza çıkar.

İnşaat ERP uygulaması konusu gündeme geldiğinde ise, çoğunlukla mevcut yazılımların kendi ihtiyaçlarına uymadıkları yönünde bir açıklama gelir. Küçük firmalar ise maddi imkansızlıklarından veya yeterince

araştırma yapmadıklarından dolayı sadece muhasebe bölümlerinde kullandıkları küçük bir yazılımla işlerini yürütürler. Oysaki sektörde süreçler ve işler günden güne artmakta, karmaşık hale gelmekte ve yönetmek zorlaşmaktadır.

ERP sistemlerinin faydalarını arttırmak için aşağıdaki öneriler tesbit edilmiştir [12].

1. Fonksiyon: ERP sistemlerinin fonksiyonu ihtiyaç olan iş fonksiyonlarını yürütebilecek şekilde çok iyi tanımlanmalıdır.
2. Taraflı Norm: Şirkette çalışan herkes ERP sistemini desteklemelidir
3. Çıktı: ERP sistemini daha kullanışlı yapmak için kurulum boyunca çıktı kalitesini yükseltmeye çalışılmalıdır
4. Kullanım kolaylığı: Sistemi kullanmak kolay olmalıdır
5. Sonuçların gösterimi: Şirket açıkca kurulum öncesi ve sonrası hangi olumlu neticeler beklediğini tanımlamalıdır ve devamlı kontrol etmelidir.

Günümüzde kullanılan ERP sistemlerinin çoğu 15-20 yıl öncesinin teknolojileriyle üretilmiş, çoğunluka muhasebe tabanlı paket programlardır. Mevcut ERP'lerin inşaat firmalarının ihtiyaçlarına yetersiz kaldığı ortaya çıkmıştır. Hangi konularda yetersizlikler olduğu aşağıdaki gibi toparlanmıştır;

1. İnşaat sektörü konularında uzmanlaşmanın temelinde sektör için çok önemli olan 'aktivite' bazlı takip ve

maliyetlendirme esas alınması

2. proje yöneticileri ve çalışanları ile satış, satınalma, stok, finans vb. bütün birimlerin yöneticileri ve çalışanlarının aynı veri tabanında eş zamanlı çalışmaları
3. Değişime adaptasyon ve ölçeklenebilirlik
4. Kolay yerelleştirme ihtiyacı
5. Şantiyeler arası B2B alyapısı
6. Türk İnşaat mevzuat, süreç ve raporlama sistemine uygunluk
7. Fiyat, maliyet, performans oranı
8. MS Project ve Primevera entegrasyonu
9. Çeşitli senkronizasyon araçları entegrasyonu
10. Pratik ve kolay kullanım
11. Sektöre özel süreçler
12. Kolay kurulum ve destek süreçleri

Bu çalışma bünyesinde yapılan araştırma sonucu olarak Aqvila firmasının e-Mor ürünü seçilerek, analiz edilmiş ve pazardaki diğer ERP sistemleri ile karşılaştırması yapılarak, çeşitli tesbitlerde bulunulmuştur.

### **Ürüne ait özellikler ve Karşılaştırma**

Aqvila yazılım şirketi tarafından geliştirilmiş e-Mor ürünü, inşaat sektöründeki öncelikle ERP uygulaması üzerine odaklanarak tasarlanmış bir endüstriyel üründür. Günümüzde tamamlanmış ve kullanılmakta olduğu gözlemlenmiş bir üründür. Ancak bilindiği üzere bir teknoloji ürünü olarak sürekli

gelişmeye ve değişmeye açık olması gerektiği de bir gerçektir.

Özel ihtiyaçları olan, sürekli dinamiklik gösteren ve çok faktörlü bir sektör olan İnşaat sektöründe kullanılmak üzere hazırlanan zor teknoloji bir ürünün analizini yapmak da elbette kolay değildir. Bu günkü koşullar ve ihtiyaçlar ölçüsünde aşağıdaki tabloda görülecek kriterler belirlenerek değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Burada yöntem olarak, öncelikle karşılaştırma kriterleri belirlenerek, pazarı ve ürünleri bilen bilişim ve

inşaat olarak karışık uzmanlıkta 12 kişiden bu konuda notlandırma yapması istenmiştir. 1=En kötü, 5=En iyi olacak şekilde yapılan notlandırma Ek'de görülmektedir. Daha sonra ise her bir değerlendirme kriterine ağırlık faktörü belirlenmiştir. Bu ağırlık faktörleri de yine uzman 12 kişi ile birlikte tesbit edilmiştir.

Aşağıdaki 1 no'lu tablo Karşılaştırma tablosudur. Görüldüğü üzere sonuç olarak, belirlenen ağırlık faktörleri ile ürünlerin puanları çarpılarak, bir sıralamaya varılmıştır. Bu sıralama sonucu ise Tablo 2' de görülmektedir.

**Tablo 1. Karşılaştırma**

<b>Ana Kriterler</b>	<b>Faktör</b>	<b>e-MOR</b>	<b>SAP</b>	<b>Oracle</b>	<b>Navision</b>
Sektör, firma ve kullanıcı bazında ayarlanabilirlik	15	4,0	2,6	2,3	3,0
Ölçeklenirlik	15	4,4	3,6	3,4	3,3
Nitelikli Kadroya Duyulan İhtiyaç	10	4,0	3,2	2,9	3,6
Yerel iş kültürüne ve mevzuat değişikliğine uyum	10	4,8	3,6	3,4	3,4
Danışmanlık Hizmetine Duyulan İhtiyaç	10	4,0	2,6	2,3	3,0
Değişime Dayanıklılık	10	4,6	3,3	3,1	3,3
Uygulama ve İşletme Maliyetleri	20	4,6	2,3	1,9	3,3
İmplementasyon Zamanı	10	3,8	2,8	2,4	2,5
	100	<b>430</b>	<b>294</b>	<b>255</b>	<b>320</b>
		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

**Tablo 2 – Sonuç Tablosu**

Sıralama	Marka
1	e-MOR
2	Navision
3	SAP
4	Oracle

### **Değerlendirme ve Sonuçlar**

Tablo 2' den de görüleceği üzere, bu çalışmada yapılan değerlendirme neticesinde belirlenen yöntem ile çalışma yürütülerek e-Mor ürünü, inşaat sektörü için günümüzde en iyi ürün olarak tesbit edilmiştir.

Elbette, bu çalışmaya ait birçok kritikler olabilir. Bahsedilen akışa ve yaklaşıma göre gidildiğinde elimize geçen sonuç bu şekildedir. Ancak yarın veya daha ileriki zamanlarda Pazar analizi tekrarlanırsa bu tabloların değişebilme durumu söz konusu olabilir çünkü Pazar oldukça rekabetçi bir pazardır. Buna rağmen ise sektörler inşaatta olduğu gibi kendine özel ihtiyaç ve beklentilere sahiptir. Ayrıca ülkerin üretim veya hizmet yöntemleri, koşulları, düzenlemeleri farklı olabilir. Dolayısıyla aslında bu tür yazılımları gerek üretmek gerekse kurmak, yönetmek kolay bir konu değildir. Bu nedenle kısa vadede büyük bir değişiklik olabileceği tahmin edilmemektedir.

Daha önemli konu ise değişen ekonomik ve sosyal koşullar içinde bu tür büyük, pahalı ve özel yazılımların

başarılı kurulum ve kullanım durumlarıyla ilgilidir.

Bundan sonraki çalışmaların, güncel pazar bilgisi takip edilerek bu sistemlerin başarılı kullanımı ile ele geçmesi hedeflenen faydalar ve ekonomik katkılar yönünde olması tavsiye edilir.

Ayrıca, bu çalışmam boyunca benimle güncel veri paylaşımı olarak katkı sağlayan Aqvila yazılım şirketinden Sn. Şamil Yıldırım ve Sn. Tolga Yıldırım'a teşekkür ederim.

### **Referanslar**

- [1] "The Top 225 International Contractors", *Engineering News Record*, 2012.
- [2] "Türk Yapı Sektörü Raporu", *Yapı Endüstri Merkezi*, 2011.
- [3] Açıkalın et al., (2008) "Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri ve İnşaat

Sektöründe Kullanımı", *Türkiye Mühendislik Haberleri*, vol. 451 (5) pp. 27-31

[4] Chung et al., (2008) "Analyzing Enterprise Resource Planning System Implementation Success Factors in the Engineering-Construction Industry", *Journal of Computing in Civil Engineering*, pp. 374-382

[5] J.J. Shi and D.W.Halpin, (2003) "Enterprise Resource Planning for Construction Business Management", *Journal of Construction Engineering and Management*, pp 214-221,

[6] J.Yang et al., (2007) "Selection of an ERP System for a Construction Firm in Taiwan: A Case Study", *Automation in Construction*, (16) pp.787-796

[7] "Global Construction (2020). A Global Forecast for the Construction Industry over the Next Decade to 2020", *Global Construction Perspectives and Oxford Economics*, 2011.

[8] Işıkdağ, Ü., (2010) "İnşaat Mühendisliği ve Mimarlık Bilgi Yönetimi/Bilgi Teknolojileri Konulu Tez Çalışmaları", 1. Proje ve Yapım Kongresi 29 Eylül-1 Ekim 2010 ODTÜ, Ankara

[9] Işıkdağ, Ü., ve Kuruoğlu, M., (2008) "İnşaat Bilişimi: Tanım ve Kapsam", *TMH Türkiye Mühendislik Haberleri* Sayı: 451-2008/5

[10] Işıkdağ, Ü., (2002) "Türk İnşaat Sektöründe Bilişim Vizyonu Araştırması" TBD Dergi <http://tbd.org.tr>

[11] "Enterprise Application Software Market in Turkey 2011-2015", Infiniti Research Ltd., 2012.

[12] Chung, B. and Skibniewski, J. and Lucas, J. (2008) "Analyzing Enterprise Resource Planning System Implementation Success Factors in the Engineering-Construction Industry" *Journal of Computing in civil engineer*, Dec. 2008 (373-382)

## Ek - Pazarı ve Ürünleri Bilen Kişilerden Alınan Değerlendirme Tabloları

Kişi	Sektör, firma ve kullanıcı bazında ayarlanabilirlik			
	e-MOR	SAP	Oracle	Navision
1	5	4	3	2
2	4	3	2	2
3	4	3	3	2
4	5	4	3	3
5	5	3	3	2
6	5	3	3	3
7	5	4	3	3
8	5	3	3	2
9	4	3	2	2
10	5	4	3	3
11	4	3	2	2
12	5	4	3	2
<b>Ort.</b>	<b>4,7</b>	<b>3,4</b>	<b>2,8</b>	<b>2,3</b>

Ölçeklenirlik				
e-MOR	SAP	Oracle	Navision	
5	4	4	4	
4	3	3	3	
5	4	3	4	
5	4	4	4	
4	4	4	3	
4	4	3	3	
4	3	3	3	
4	4	4	3	
5	3	3	3	
4	3	3	3	
5	4	4	4	
4	3	3	3	
<b>Ort.</b>	<b>4,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,3</b>

Nitelikli Kadroya Duyulan İhtiyaç				
e-MOR	SAP	Oracle	Navision	
4	3	3	3	
4	2	3	4	
5	4	3	4	
3	3	2	3	
4	3	3	4	
4	4	4	4	
4	4	3	4	
3	3	3	3	
4	3	3	3	
4	3	3	4	
5	3	3	4	
4	3	2	3	
<b>Ort.</b>	<b>4,0</b>	<b>3,2</b>	<b>2,9</b>	<b>3,6</b>

Kişi	Yerel iş kültürüne ve mevzuat değişikliğine uyum			
	e-MOR	SAP	Oracle	Navision
1	5	3	4	3
2	5	4	4	4
3	4	3	3	3
4	5	4	3	4
5	5	3	3	3
6	5	3	3	3
7	5	4	3	3
8	5	4	4	4
9	5	4	3	3
10	5	4	4	3
11	5	3	3	4
12	4	4	4	4
<b>Ort.</b>	<b>4,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,4</b>

Danışmanlık Hizmetine Duyulan İhtiyaç				
e-MOR	SAP	Oracle	Navision	
4	2	2	3	
4	2	2	3	
4	3	2	3	
5	4	3	3	
3	2	2	3	
4	3	3	3	
4	3	3	4	
4	2	2	3	
3	2	2	2	
4	2	2	3	
5	3	3	3	
4	3	2	3	
<b>Ort.</b>	<b>4,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>3,0</b>

Değişime Dayanıklılık				
e-MOR	SAP	Oracle	Navision	
5	3	2	3	
4	3	2	3	
5	3	3	4	
4	3	3	3	
4	4	4	4	
5	3	3	3	
5	4	3	3	
5	4	4	4	
4	2	3	3	
5	4	4	4	
5	4	3	3	
4	3	3	3	
<b>Ort.</b>	<b>4,6</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>3,3</b>

Kişi	Uygulama ve İşletme Maliyetleri			
	e-MOR	SAP	Oracle	Navision
1	4	2	2	3
2	5	2	2	4
3	5	3	2	4
4	4	2	3	3
5	5	2	2	3
6	5	2	2	4
7	5	3	2	4
8	4	2	2	3
9	4	2	1	3
10	5	3	2	3
11	5	3	2	3
12	4	2	1	3
<b>Ort.</b>	<b>4,6</b>	<b>2,3</b>	<b>1,9</b>	<b>3,3</b>

İmplementasyon Zamanı			
e-MOR	SAP	Oracle	Navision
4	3	3	3
4	3	2	3
3	3	2	3
3	2	1	3
4	3	3	2
4	2	3	3
4	3	2	2
5	3	2	2
4	4	3	2
4	3	2	3
3	3	3	2
4	2	3	2
<b>3,8</b>	<b>2,8</b>	<b>2,4</b>	<b>2,5</b>