

Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri ve İnşaat Sektöründe Kullanımı

Utku Açıkalin*, Murat Kuruoğlu**, Ümit Işıkdag***

Özet

Bu çalışmada, Bilgi Sistemleri ve Kurumsal Yazılımlar olarak da bilinen Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) sistemleri Türk İnşaat Sektöründeki kullanımlarına yönelik olarak incelenmiştir. İlk bölümde KKP, KKP sistemleri, üreticiler, KKP tarihçesi ve gelişimi, KKP sistemlerini oluşturan bileşenler, mevcut uygulamalar ve KKP'nin inşaat sektöründeki önemi ile ilgili konular incelenmiştir. Sonraki bölümde ise, KKP sistemlerinin, Türk İnşaat Sektöründeki mevcut kullanım durumunu ve uygulamaları araştırmak için yapılan anket çalışmasının sonuçları gösterilmiştir. Sonuçlar kendi içlerinde değerlendirilerek sektördeki KKP yatırımları ile ilgili mevcut durumun ortaya çıkartılmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ERP, Kurumsal Kaynak Planlama, KKP, Sistemler, İnşaat

1. Giriş

Teknolojinin tahmin edilemeyen hızda gelişimi ile gelen küreselleşme, dünyanın adeta küçülmesine ve fazlasıyla dinamik bir yapıya ulaşmasına sebep olmuştur. Dünyanın herhangi bir yerinde, hangi sektöre dâhil olursa olsun, bir işletmenin süreklilik prensibini yerine getirebilmesi için yoğun piyasa analizleri yapıp hızlı kararlar vererek, rekabet avantajını kendine doğru çekmesi bir zorunluluk haline

gelmiştir. Oluşan bu yoğun rekabet ortamına küresellik kavramının da dâhil olmasıyla artık çok uluslu bir yapıya bürünen şirketler, bu çok uluslu rekabetle başa çıkabilmenin yollarını aramaya başlamışlardır. Tarihte sanayileşmenin başlamasıyla ortaya çıkan yönetim yöntemleri, bilgi çağında geçerliliğini kaybetmeye başlamış, kuruluşlar artık işlemlerin katlarca hızlı yapılabilirdiği ve her türlü iş kaydının çok daha verimli ve kolay tutulabildiği ortamlarda çalışmaya yönelmişlerdir.

Onlarca farklı sektör ile etkileşen ve dünyanın en büyük hacimli sektörlerinden biri olan inşaat sektöründe, karmaşık iş süreçleri ve farklı alanlardan kurulu çok parçalı yapısı nedeniyle yavaş gelişim göstermiş olan bilgi sistemleri, bugün artık tüm diğer üretim ve hizmet sektörlerinde olduğu gibi süreçleri destekleyen vazgeçilemez bir ihtiyaç haline dönüşmüştür. Bu ihtiyaç, bilgi sistemi üreticilerinin de diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektörü üzerine eğilmesini ve çalışmalarının ivmelmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada, günümüzde Kurumsal Bilgi Sistemi olarak en çok anılan Kurumsal Kaynak Planlama sistemleri genel anlamda incelenmiş, ve bu sistemlerin inşaat sektörü içinde nasıl kullanıldığının ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır.

2. Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) Sistemleri

KKP sistemlerinin esas amacı, kurum içindeki farklı

* İnş. Y. Müh, utkuacikalın@gmail.com

** Dr., İTÜ, İnşaat Fakültesi, İstanbul, kuruoglu@itu.edu.tr

*** Dr., İnşaat Bilişimi Uzmanı, uisikdag@gmail.com

süreçleri birbirleri ile etkileştirerek ve bütünleştirerek, bilgi istemcisine anında, bir veya birkaç süreç veya bunların kesiştiği noktalar hakkında rapor sunabilmektir. KKP sistemlerinin kilit noktası kaynakları planlama ve bütünleştirme yeteneğine ulaşmak için Bilgi Teknolojileri'ni (BT) kullanılmasıdır (Yang ve diğ., 2007).

KKP sistemleri ile ilgili farklı kaynaklarda çeşitli tanımlamalar yapılmıştır, (Davenport, 1998) (Bingi ve diğ., 1999) (Klaus ve diğ., 2000) (Markus ve Tanis, 2000) (Grant, 2000) (Mullane, 2001) (Abdinnour-Helm ve diğ., 2003) (Voordijk ve diğ., 2003) (Shi ve Halpin, 2003) (Taşpınar, 2006) (Yang ve diğ., 2007). Bu farklı tanımlamaları ve bakış açılarını bir araya getirerek bir tanım yapılması gerekirse:

“Kurumsal Kaynak Planlaması sistemleri, bir şirket, kurum, firma veya organizasyonun boyutu ve büyüklüğü ne olursa olsun, farklı birim ve bölümlerindeki iş süreçlerini (Finans, muhasebe, insan kaynakları, üretim, pazarlama, satınalma, lojistik, satış, envanter yönetimi, stok kontrol ve ambar yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi, proje yönetimi vb.) tek bir bilgi kazanım/işleme platformu ile kuruluşa özel tekil veri altyapısında bütünleştiren, tüm bölüm ve birimlerin bu bütünleşik platformdan ilgili en güncel, doğru ve tekil veriyi kullanarak sürece dahil etmesini ve bütünleşik veri altyapısının gerekli şekilde güncellemesini sağlayan bilgi sistemidir. Bu sistemi kullanan kuruluşun her birimi süreç bilgilerine anında ulaşacak ve bu sayede mevcut her türlü kaynak en etkin bir şekilde yönetilebilecektir”.

KKP sistemleri genellikle, modül adı verilen bütünleşik ve aynı veritabanını kullanan ancak kuruluşun farklı bölümleri için özelleştirilmiş ve son kullanıcı ara yüzleri farklı olan yazılımların bütünleşmesinden oluşur. Bu yapı KKP sistemlerinin en önemli artılarının biridir. KKP sistemlerinin kurumlarda kullanımına yönelik en büyük dezavantajının yazılımcılar tarafından belirlenen yüksek fiyatlar olduğu görülmektedir. KKP sistemlerinin paylaştığı bir diğer dezavantaj da işletmelerin, yazılımın çalışma şekline uygun olması için süreçlerini veya çalışma yöntemlerini değiştirme gereksinimidir. Bu değişim genelde verimliliği artırır ancak organizasyon içinde büyük karışıklıklara neden olabilir (Bocij ve diğ., 1999). KKP sistemlerinin başarısı, şirketlerin genel olarak iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması sorununun üstesinden gelmesine bağlıdır. Çoğu başarısızlık öyküsünün arkasında yazılımlar ile uyumsuz olan iş süreçleri vardır. Bu önemli engeli aşabilmek için yapılabilecek iki şey vardır. Bunlardan birincisi mevcut süreçlerin yeniden yapılandırılmasıdır, diğeri ise yazılımların mevcut süreçlere uydurulmasıdır. Ancak ikinci durumda bir KKP projesi oldukça

yavaşlar ve bilgisayar yazılımı odaklı bir proje haline gelebilir. Bu yazılım değişikliği, ayrıca, yazılımcının mevcut paket yazılıma yapacağı gelecek güncelleştirmelere ulaşmayı ve onları sisteme dahil etmeyi çok zor bir hale getirir.

İnşaat sektörü karmaşık yapısı ve projelerin tek ve tekrarlanamaz niteliği ile kendine özgü bir sektördür. (Kuruoğlu, 2002) Bu karmaşık yapısından dolayı inşaat sektörü, daha çok hat üretimi endüstrileri için tasarlanmış KKP sistemlerini kullanmakta yetersiz kalmıştır. İnşaat projelerinde standart KKP sistemlerinin karşılayamadığı ihale takip, iş maliyetlendirme, alt yüklenicilerin idaresi, inşaat finansal raporları, işgücü yönetimi, aktivite süreleri ve harcamalar, yeni ihaleler alma, mal ve servis satın alma, inşaat proje yönetimi gibi birçok benzersiz proje tabanlı işlemler mevcuttur (Demirkan, 2005). Ancak buna rağmen inşaat sektöründe çalışan kuruluşlar, etkin bilgi ve süreç yönetimi sağlamak amacı ile KKP sistem ve uygulamalarını kendi bünyelerinde kullanmaya çaba göstermektedirler.

3. Türk İnşaat Sektöründe KKP Sistemlerinin Rolü Üzerine Bir Anket Çalışması

İnşaat sektörü, karmaşık süreçleri, süreksiz üretim ve çok katılımcılı yapısı ile kendine has bir sektördür. Her ne kadar, inşaat sürecinin çok değişik aşamaları, tipleri ve farklı uygulamaları için yeni teknolojiler, yeni yöntemler üretiliyor olsa da, bunların uygulanabilmesi için süreçlerdeki tüm aktörlerin bunları kabul etmesi bir zorunluluktur.

KKP sistemleri, temelinde hat üretim endüstrileri için tasarlanmış ve geliştirilmiş sistemler olduğundan ve başlarda inşaat sektörü için özelleştirilmediklerinden dolayı, ilk aşamada sektöre girememiş, imalat sektöründeki başarılarını görerek niyetlenen inşaat firmalarının çoğu için ise zor kurulum ve uygulama süreçlerini beraberinde getirmiştir. Yıllar içinde, KKP kullanmaya yönelen inşaat firmalarının sayıca artış göstermesiyle KKP sistem yazılımcıları sektörümüzü fark etmiş ve sektörü analiz etmeye, sonuç olarak ta inşaat sektörüne özel uygulamalar geliştirmeye veya yazılımlarını inşaat sektörüne göre özelleştirmeye başlamışlardır.

Türk İnşaat Sektörü'ndeki kuruluşlar da son yıllarda KKP sistemlerini kendi bünyelerinde kullanmaya başlamışlardır. Buna paralel olarak ülkemizdeki KKP yazılımcıları da inşaat sektörü konusunda yavaş yavaş deneyim kazanmaya başlamış ve henüz boş ve açık bir pazar olan inşaat sektörüne ve Türkiye'deki iş yöntemlerine özel uygulamalar geliştirmeye başlamışlardır.

Çalışmanın bu bölümünde, Türk İnşaat Sektörünün KKP sistemlerine bugünkü bakışını öğrenmek ve sektörün içinde KKP sistemlerinin kullanım ve uygulama durumlarını ortaya çıkartmak için Eylül 2007’de, sektörün önde gelen büyük 21 yüklenici şirketinin Bilgi İşlem Yöneticileri ile yapılan “Bütünleşik Bilgi Yönetimi ve KKP” başlıklı bir anket çalışmasının sonuçları aktarılmaktadır.

İlk sorusu açık uçlu olmak üzere toplam 18 sorudan oluşan çalışmanın ilk sorusunda, katılımcılardan Bütünleşik Bilgi Yönetimi’ni tanımlamaları istenmiştir. Buna göre; verinin merkezi tek bir veritabanında depolanarak, farklı bölümlerin farklı ihtiyaçları esnasında dağıtımı ve kullanılması, Bütünleşik Bilgi Yönetimi’nin sektöre çağrıştırdığı anlamdır.

Katılımcılara, kendi organizasyonlarında, Bütünleşik Bilgi Yönetim Sistemine ihtiyaç olup olmadığı sorulduğunda ise verilen cevaplardan, Bütünleşik Bilgi Yönetimine kesinlikle ihtiyaç duydukları ortaya çıkmıştır. Bunun yanında katılımcılardan %52’si bünyelerinde bir Bütünleşik Bilgi Yönetim Sistemi (BBYS) olduğunu, %26’sı kurulmakta olduğunu, %21’i de bünyelerinde bir BBYS olmadığını belirtmişlerdir. BBYS uygulamalarına henüz başlamamış olan şirketlerden büyük bir çoğunluğu buna ihtiyaç duyduklarını, bu nedenle yakın bir gelecekte BBYS kurma isteklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bazı şirketler ise kendi şirket içi yazılımlarını geliştirerek kendi sistemlerini oluşturmuşlardır. Sistemlerin yanı sıra şantiyeler ve merkezler arasındaki bağlantıyı sağlayan ve şirket içi geliştirilen bazı yazılımları kullananlar da mevcuttur. Bir diğer soruya verilen yanıt ile anlaşıldığı üzere BBYS’lerinin etkin bir şekilde kurulması ve kullanılması için üst yönetimin ilgisi ve desteğinin şart olduğuna tüm katılımcılar hemfikirdir.

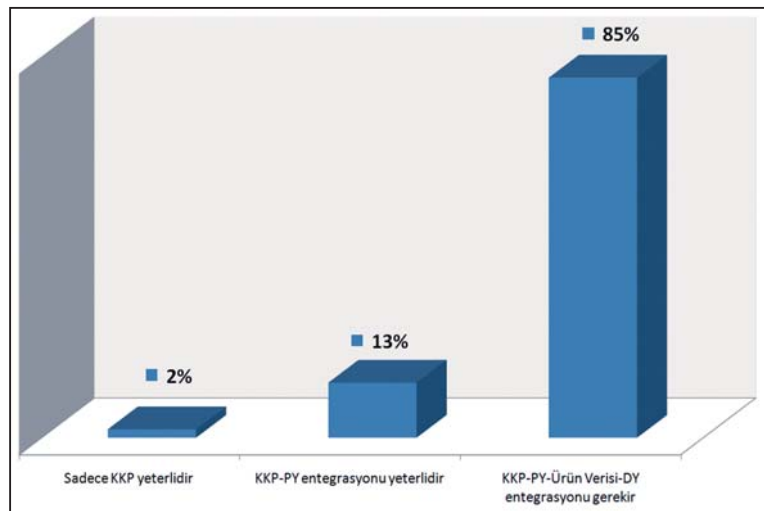
Anket’in beşinci sorusunda KKP sistemlerinin bilgiyi merkezileştirebildiği veya merkezileştiremediği sorulmuştur. Cevaplar, katılımcıların tamamının KKP’nin bilgiyi merkezileştirdiğinin düşündüğünü göstermektedir. Bu sorunun tersi olarak düşünülebilecek yedinci soruda da, katılımcılara bilginin merkezleşmesinin BBYS’lerini etkinleştirebilen bir faktör olup olmadığı sorulmuş ancak %11 gibi bir oranda katılımcı bu soruya hayır cevabını vermiş ve merkezi bilginin BBYS’lerinin başarısını etkilediğini ifade etmişlerdir.

Bir diğer soruda da katılımcılara bir Bütünleşik Bilgi Yönetim

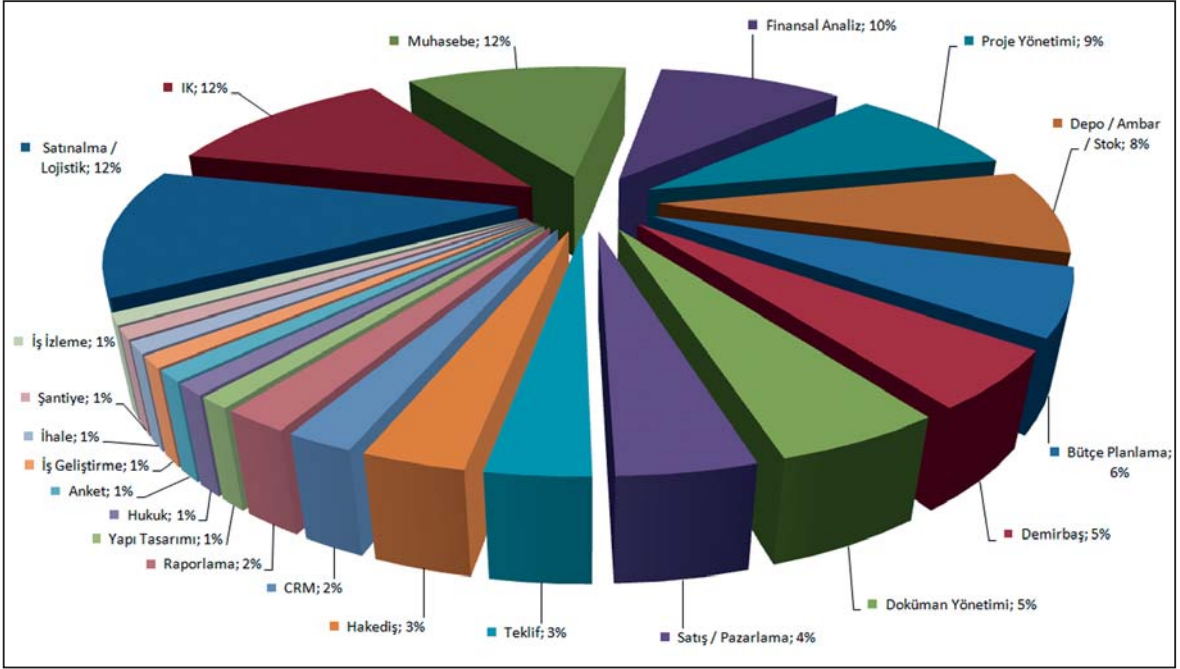
Sisteminin temel ögesinin KKP olup olmadığı sorulmuştur. KKP’nin BBYS’nin temel ögesi olduğunu veya olmadığını düşünenlerin oranları neredeyse yarı yarıya olarak ortaya çıkmıştır. Katılımcılardan bazıları KKP’nin BBYS’nin çekirdeğini oluşturduğunu söylemişler, bunun tersini düşünen katılımcılar ise genel olarak, sistemde temel öge kavramından bahsedilemeyeceğini, birçok ögenin ortak ve eşit kullanımla bir araya geldiğinin altını çizmişlerdir.

Takip eden sorularda BBYS uygulayan kuruluşlara, Proje Yönetim (PY), Müşteri İlişkileri Yönetimi (MİY) ve Doküman Yönetimi (DY) yazılımlarının sistemleri ile bütünleşik olup olmadığı sorulmuştur. Kuruluşların PY ve DY yazılımlarının çoğunlukla bütünleşik olmadığı görülmüştür. MİY yazılımları için de aynı şeyi söylemek mümkündür, bunun yanında da örneğin baraj, santral gibi büyük taahhüt işlerinde uzman şirketler, çok az müşterilerinin olduğunu, bu nedenle böyle bir uygulama yazılımına en baştan ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların büyük çoğunluğu süre ve kaynak yönetimi işlevli PY yazılımlarının ve bunun mevcut BBYS ile bütünleşmesinin önemli bir ihtiyaç haline geldiğini ve en kısa zamanda PY yazılımlarını mevcut BBYS ile bütünleştirmeyi arzu ettiklerini vurgulamışlardır. DY yazılımları ile ilgili kültürün henüz genel anlamda şirketlerde oluşmadığı birebir görüşmelerde öne çıkan bir unsur olmuştur.

Katılımcılara PY, MİY ve DY’den ayrı olarak bir de CAD yazılımlarıyla bir bütünleşikliğe sahip olup olmadıkları sorulmuş ve bu tarz bir bütünleşmenin Türk İnşaat Sektörü’nde henüz uygulanmadığı ortaya çıkmıştır. BBYS’ne giden yolda bu alanda yapılacak AR-GE çalışmaları hem sektörün konuya olan ilgisinin artırılması, hem de dünyada kullanılan teknoloji ve yaklaşımlar ile paralellığın yakalanması açısından büyük önem arz etmektedir.



Şekil 1 - İnşaat'ta bilgi sistemlerinin gelecekteki konumu



Şekil 2 - Modüller ve Kullanılma Oranları

Anketin 12. sorusunda, katılımcılara BBYS'lerin gelecekte nasıl olması gerektiğini düşündükleri sorulmuştur. Çoğu katılımcı, Ürün Verileri'nin de içinde olacağı büyük çapta bir bütünleşmenin hayati öneme sahip olacağı fikrini benimsemiş, hatta bazı katılımcılar bunların bile yeterli olmayacağını belirtmişlerdir. Sektör içinde, bir KKP'den de daha önemli olduğu düşünülen Proje Yönetimi (PY) yazılımlarının diğer yazılımlar ile bütünleşmesinin de bir ihtiyaç olduğu ortaya çıkmıştır.

Bir sonraki soruda, organizasyonların kendi KKP sistemlerinde hangi temel modüllerin olduğu ve hangilerini kullandıkları sorulmuştur. En çok kullanı-

lan modüller, Satınalma ve Lojistik, İnsan Kaynakları ve Muhasebe modülleri olmuş, bu modülleri ikinci sırada Finans ve Proje Yönetim takip etmiştir.

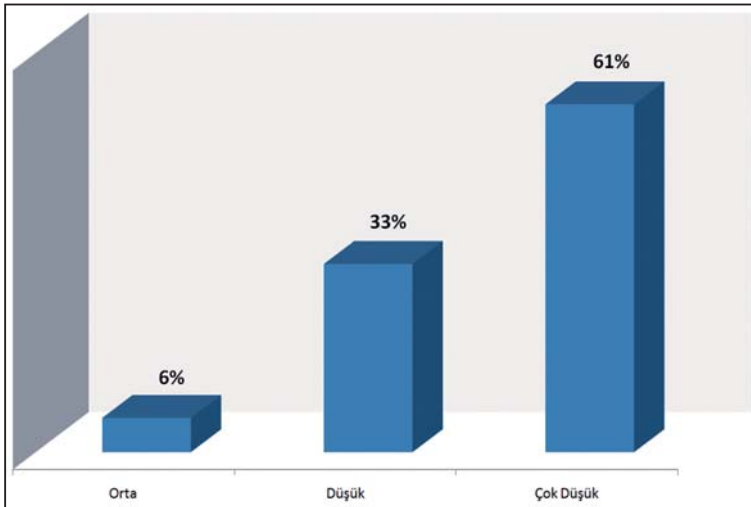
Genel olarak katılımcılar, BBYS kurulumu ve işletilmesine yönelik yatırımların, şirket bütçelerinin tamamı düşünüldüğünde, küçük bir paya sahip olduğunu söylemişler, diğer yatırımlara harcanan maliyetlerin yanında BBYS maliyetlerinin çok düşük kaldığını ifade etmişlerdir. Ancak genel kanı, BBYS ile veya genel olarak şirketin bilgi teknolojileri ile ilgili bir maliyet kalemi ortaya çıktığında üst yönetimin biraz çekingen ve ihtiyatlı davrandığıdır.

BBYS sistemlerinin 5 Temel Maliyet Kalemi sıralaması ve toplam maliyet içindeki payları, katılımcıların verdiği cevaplara göre aşağıdaki şeklide olmuştur:

1. Yazılım (%32)
2. Donanım (%26)
3. Danışmanlık (%17)
4. Eğitim (%16)
5. Kurulum (%9)

Katılımcılar, hemfikir olarak, en çok yazılım lisanslarına para ödediklerinden ve lisansların çok pahalı olduğundan bahsetmişlerdir. Kurulum masrafları ise çoğu firmada yok denecek kadar azdır.

BBYS sistemlerinin kurulum süre-



Şekil 3 - BBYS Yatırımlarının Bütçeler içindeki yeri

leri, sistemin başarısı ve yatırımın geri dönüşü için titizlikle hesaplanması gereken bir noktadır (Erpwire.com, 2006). Ankete katılanlardan BBYS sisteminin kurulum süresi ile ilgili 6 ay'dan 5 yıl'a kadar değişen cevaplar alınmıştır. Katılımcı firmaların çoğunda kurulum sürecinin devam etmekte olduğu gözlenmiştir. Genel olarak ortalama 10 modül'ün kurulduğu sistemlerde, Finans ve Muhasebe modüllerinin ilk modüller olarak kurulması, bunları Satınalma, Lojistik ve Bütçe Planlama modüllerinin kurulmaları ve bütünleştirilmelerinin takip etmesi benimsenmiştir. Sistemlerde, kullanılıyorsa, Proje Yönetim modülünün son kurulan modüllerden biri olduğu öğrenilmiştir. Bu sıralamanın nedeni, iş süreçlerinde köklü değişiklikler gerektiren BBYS sistemlerinin kurulumlarının mevcut iş süreçleri ile en az bağlantılı olacak modüller ile başlamasıdır. Ankete katılanların büyük bir çoğunluğu, kurulumların sürekli güncelleştirme ve iyileştirmelerle devam etmesi gerektiğini savunurken, bazı katılımcılar ise sistem kurulumlarının mutlaka uzmanlar tarafından yapılması gerektiğinin altını çizmişlerdir.

Bir sonraki soruda ise iyi tanımlanmış ve analiz edilmiş süreçlerin var olmasının sistemin başarısına olan etkileri sorulmuştur. Ankete katılanlar işletimde yaşanan problemlerin iyi analiz edilmemiş süreçler yüzünden meydana geldiğine dikkat çekmişlerdir.

Anket'in son sorusunda, katılımcı yetkililere Bina Bilgi Modellemesi (BBM, BIM: Building Information Modelling) kavramından haberdar olup olmadıkları sorusu yöneltilmiştir. Bina Bilgi Modelleri proje süresince etkin veri değişim ve paylaşımı, etkin bilgi yönetimi sağlanması, 3 boyutlu tasarımın içine başka boyutlar katma isteğinin sonucu olarak ortaya çıkmış nesne tabanlı bina modelledir (Işıkdag, 2003). BBM sayesinde yapının inşası ve hatta tesis olarak işletilmesi süreçleri de dâhil olmak üzere tüm yaşam döngüsünün görsel olarak gösterilebilmekte bunun yanı sıra, herhangi bir yapı elemanın miktar, malzeme bilgisi veya o elemanın yerine hangi zamanda aplanabileceği gibi süresel plan bilgileri de kolaylıkla analiz edilebilir. Dünyada geliştirilmeye başlanmış BBM kavramının, Türkiye'ye henüz yabancı bir kavram olduğu anket sorusuna verilen cevaplardan anlaşılmaktadır.

4. Sonuçlar

Bu anket çalışması ile şirketlerin, bölümlerindeki veri ve bilgilerin merkezileştirilebileceği ve tek bir platform üzerinden işlenebileceği bir Bütünleşik Bilgi Sistemine ihtiyaç duydukları ve gerek firma içi yazılımlar gerekse de hazır yazılımlar ve danışmanlarla bünyelerine katmakta oldukları görülmüştür. Satınalma, Lojistik, İnsan Kaynakları, Muhasebe, PY,

Stok Yönetimi modülleri en çok kullanılan modüller olarak ortaya çıkmış ve Proje Yönetim uygulamalarına ve BBYS sistemlerine entegrasyonuna ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Sonuç olarak Türk İnşaat Sektörü içinde Kurumsal Kaynak Planlama sistemlerinin, inşaatın tüm proje ve yönetim süreçleri için BBYS'ne giden yolda önemli bir rol almaya başladığı söylenebilir.

Kaynaklar

- Yang, J., Wu, C. ve Tsai, C. (2007) Selection of an ERP System for a Construction Firm in Taiwan: A Case Study, *Automation in Construction*, Vol. 16, s. 787-796.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the Enterprise into the Enterprise System, *Harvard Business Review*, Vol. 76(4), s. 121-131.
- Bingi, P., Sharma, M. K. ve Golda, J. K. (1999) Critical Issues Affecting an ERP Implementation, *Information Systems Management*, Vol. 16(3), s. 7-14.
- Klaus, K., Rosemann, M. ve Gable, G. G. (2000) What is ERP?, *Information Systems Frontiers*, Vol. 2(2), s. 141-162.
- Markus, M. L. ve Tanis, C. (2000) The Enterprise System Experience – From Adoption to Success, In Zmud RW (Ed.), *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future Through the Past*. Cincinnati, OH, ABD. s. 173-207.
- Grant, N. (2000) *E-Business and ERP: Transforming the Enterprise*, Wiley Inc., New York, ABD.
- Mullane, G. (2001) *Enterprise Resource Planning – What is ERP?*, Construct IT Logica, İngiltere. 4-5 Nisan.
- Abdinnour-Helm, S., Lengnick-Hall, M. L. ve Lengnick-Hall, C. A. (2003) Pre-implementation attitudes and Organizational Readiness for Implementing an Enterprise Resource Planning System, *European Journal of Operational Research*, Vol. 146(2), s. 258-273.
- Voordijk, H., Leuven, A. V. ve Laan, A. (2003) Enterprise Resource Planning in a Large Construction Firm, *Construction Management and Economics*, Vol. 21(5), s. 511-521.
- Shi, J. J. ve Halpin, D. W. (2003) Enterprise Resource Planning for Construction Business Management, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 129(2), s. 214-221.
- Taşpınar, H. (2006) *Ceo & Cio*, Seçkin Yayıncılık A.Ş., Ankara.
- Bocij, P., Chaffey, D., Greasley, A. ve Hickie, S. (1999) *Business Information Systems Technology, Development and Management*, Financial Times Pitman Publishing, İngiltere.
- Kuruoğlu, M. (2002) *İnşaat Sektöründe Bilgisayar Destekli Planlama Metot ve Örnekleri*, Çağlayan Kitabevi, İstanbul.
- Demirkan, Ç. (2005) *Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Sistemlerinin İnşaat Sektöründe Uygulanabilirlik Araştırması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erpwire.com (2006) *Advantages and Disadvantages of ERP*, <http://www.erpwire.com/erp-articles/erp-advantages-disadvantages.htm>. Ziyaret tarihi: 22.09.2007.
- Işıkdag, Ü. (2003) *Türk İnşaat Sektöründe Bilişim Vizyonu Araştırması*.