

İNŞAAT PROJESİ YÖNETİMİNDE FAALİYET ESASLI BİLGİ YÖNETİMİ MODELİ

Ersin Namlı¹, Ekrem Manisalı²

SUMMARY

Knowledge can be obtained in two forms explicit knowledge and tacit knowledge. In existing systems engineers and experts leave the organizations without the experiences that they gain in that firm. Knowledge which occurred with the solutions of problems during the construction phase of projects and then stored in activity based, can be used for same or similar activities at future projects. Thus we can reduce the time and cost of solutions of the problems and increase the quality of applications.

Valuable knowledge must be available in various forms with the computer systems and network technology, experience and knowledge can be collected and shared effectively and systematically. Application of network based knowledge management system will increase the application speed furthermore it will provide an opportunity for easily access to knowledge.

In is study there will be produced an Activity based knowledge management model in construction project management for residence construction. In this model it's aimed that acquisition, organization, storage, sharing and update of knowledge by the use of computer technology during the construction phase of projects.

ÖZET

Bilgi açık bilgi ve örtülü bilgi olarak iki şekilde elde edilmektedir. Günümüzde uygulanan sistemlerde mühendisler ve uzmanlar çalıştıkları firmadan ayrıldıklarında edindikleri deneyimleri de yanlarında götürürler. İnşaat projelerinin yapım safhasında karşılaşılan problemler sonunda elde edilen ve daha sonra faaliyet tabanlı depolanan bilgi, gelecek projelerde karşılaşılan aynı veya benzer faaliyetlerde tekrar kullanılabilir. Böylece karşılaşılan problemlerin çözümünde asıl amaç olan süre, maliyet ve kalite optimizasyonu daha rasyonel realize edilebilir.

Bilgisayar sistemleri ve network teknolojisiyle, tecrübe ve bilgi, etkili ve sistematik olarak toplanabilir ve paylaştırılabilir. Network tabanlı bilgi yönetimi sisteminin uygulanması, bilgi yönetiminin uygulanma hızını arttıracak gibi, gelecek projelerde de kolaylıkla gerekli bilgilere ulaşım imkânı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın amacı, konut inşaatı projeleri için "inşaat proje yönetiminde faaliyet esaslı bilgi yönetimi modeli" oluşturmaktır. Modelde, inşaat yapım aşamasında bilgisayar teknolojisi kullanılarak bilginin elde edilmesi, organizasyonu, saklanması, paylaşımı, güncellenmesi amaçlanmıştır

¹ Arş. Gör. Ersin NAMLI, İstanbul Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü

² Prof. Dr. Ekrem Manisalı, İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Bu çalışmada proje yönetimi kapsamında olan bilgi yönetimi inşaat endüstrisinde incelenecektir ve bilgisayar destekli bir bilgi yönetimi modeli oluşturulmaya çalışılacaktır. Şirketlerin içinde buldukları rekabet ortamı ve müşterilerin beklentilerinin artması şirketleri yeni arayışlara zorlamaktadır. Bilginin sistemli bir biçimde aktarımı ve paylaşımıyla karşılaşılan zorluklar daha ekonomik ve daha hızlı aşılanacaktır. En iyi uygulama metotları ile yapılan işin kalitesi artacaktır. İnşaat endüstrisinde gerçekleştirilen projeler özgün projelerdir her proje sonunda yapılan iş dahilindeki insanlara bir çok deneyim kazandırır. Kazanılan deneyimler şahısların kafalarında kaldığı için şirketin daha önce yaptığı benzer bir işi gerçekleştirmesi uzman veya deneyimli bir çalışana bağlı olacaktır. Bu tür şahıslar organizasyondan ayrılması durumunda edindikleri bilgileri ve deneyimleri de götürmektedirler. Bunun sonucu olarak şirket mağdur olmaktadır. Yani varolan sistemler organizasyon değil şahıs merkezlidir.

Çalışmada öncelikle bilgi yönetiminin ne olduğundan, nasıl uygulandığından, uygulamadaki zorluklarından, bilgi yönetimi kapsamındaki şirket çalışanlarından bahsedilecektir ve inşaat endüstrisinde bilgi yönetimi sistemi incelenecektir.

Bu çalışmada amaçlanan inşaat projeleri için bilgisayar destekli faaliyet esaslı bir bilgi yönetim modeli oluşturulacaktır. Şahısların proje sonunda edindikleri bilgileri, uygulama metotları, karşılaşılan problemlere getirdikleri çözümler yapılacak olan modelle kayıt altına alınacak, organize edilecek ve paylaşılacaktır. Böylece edinilen bilgiler daha sonra benzer projelerde ihtiyaç duyulduğunda çabuk ve kolay ulaşılabilir olacaktır. Yapılan hatalar tekrarlanmayacak, çözülen problemler tekrar çözülmeyecektir ve şirketler referanslarını şahıslara bağımlı olmadan rahatlıkla sunabileceklerdir.

2. BİLGİ YÖNETİMİ

Bilgi, veri ve enformasyondan daha karışık bir kavramdır ve "deneyim ve değerlere ilişkin enformasyonun akışkan bir karması" şeklinde bir tanıma yapılmaktadır. Diğer bir tanıma göre ise bilgi, enformasyon parçaları arasında kurulan yararlı ilişkidir. Bilgi, sadece kayıtlarda ve bilgi bankalarında değil kurumsal rutinlerde, süreçlerde, uygulama ve normlarda da içerilmiştir. Bazen sezgiseldir, sözlere dökülmesi her zaman mümkün olmayabilir. Enformasyon nasıl verilerden türetiliyorsa, bilgi de enformasyondan türetilir. Bilgi kaynağına göre açık bilgi ve örtülü bilgi olarak ikiye ayrılır.

Açık Bilgi: Hali hazırda konuşulabilen ve yazılabilen bilgidir. Böylece diğer kişiler için ulaşılabilir bilgidir. Sözlerle, resimlerle veya diğer araçlarla biçimsel ve sistematik bir dille ifade edilebilir.

Örtülü Bilgi: Bilgi insanların deneyim ve işleri doğrultusunda zihinlerinde oluşur. Zihinlerde oluşan bir kısmı elektronik ortamda veya dokümanlara aktarılabilir fakat en önemli kısımları aktarılamaz. Örtülü bilgi kişiseldir, spesifiktir ve bu yüzden biçimlendirmek ve iletmek zordur. Örtülü bilgi deneyimler sonucuyla insanların beyninde biçimlenen bilgidir.

Genelde en önemli bilgidir. Çünkü rakiplerinize karşı büyük bir avantaj sağlar. Örtülü bilgi şahıs merkezli bilgidir ve rakipler tarafından kolaylıkla ayıklanıp kopulamaz. Know-how olarak andığımız türden bilgi örtülü bilgidir.

Bilgi yönetimi, doğru bilginin doğru zamanda doğru insanlara ulaştırılması ve çalışanlara bilginin paylaşılması ve organizasyonel performansın iyileştirilmesi sürecinde enformasyonun harekete geçirilmesi konusunda yardımcı olunmasına yönelik bilinçli bir stratejidir.

Bir şirkette bilgiyi ve şirket çalışanlarının öğrendiklerini kullanma imkânı veren bir süreçtir. Bilgi yönetimi, organizasyonların bilgiyi oluşturma, bulma, kullanma, paylaşma ve organize etme yoludur. Bilgi yönetiminin amacı insanların doğru zamanda doğru yerde doğru bilgiyi uygulamaları ve ulaşmaları ile performansı arttırmaktır.

Neyse ki bugün çoğu şirket, bilginin yönetilmesi konusunda bir parça da olsa deneyim sahibidir. Gerçekten de bilgi yönetimi kendi başına radikal bir hareket ya da bir yöntem değildir. Daha çok geçmiş deneyimlerden (kitaplıklar, veri bankaları, akıllı insanlar) yararlanmayı ve bilgi alışverişi için yeni araçlar (bilgi alışverişini kolaylaştıran intranet siteleri, uygulama toplulukları, ağlar) oluşturmayı içeren bir yönetim anlayışı, bir yönetsel çerçevedir.

3. İNŞAAT ENDÜSTRİSİNDE BİLGİ YÖNETİMİ

İnşaat bilgi tabanlı bir endüstridir. Küçük inşaat projelerinin bile birçok kaynaktan fikirlere, bilgiye ve deneyime ihtiyacı vardır. Bu kaynaklar insanlardan dokümanlardan ve elektronik medyadan oluşur. İnşaat firmaları yıllardır bilgiyi gayri ciddi bir biçimde yönetmektedirler. Fakat bugünkü endüstrinin içinde bulunduğu koşullar, birçok organizasyonun daha yapısal daha uygun bir yaklaşımla bilgi yönetimini uygulaması gerekir

İnşaat endüstrisindeki projelerin özgünlüğünden dolayı burada edinilen bilgiler deneyimsel-tabanlı ve örtülüdür. Bilgi ihtiyaçları dinamiktir. Yapılan faaliyete ve problemlerin çözümüne bağlıdır. Bilgi yönetimi için tipik strateji, bilgiyi açık hale getirip yazılıma ve veritabanına kaydetmektir. Uzmanların görüşlerine göre önemiyet verilmesi gereken, etkili örtülü bilginin bilişim teknolojisiyle uzlaştırılmasıdır. Daha da ötesi uzmanların sahip olduğu örtülü bilgi boşa harcanmamalıdır.

Bilgi tabanlı sistem ancak yeterli uzman görüşü içerirse başarılı bir bilgi yönetimi sistemi olarak nitelendirilir. Hızla değişen teknolojiyle var olan bilgi yönetimi sistemi endüstride artan kompleks bilgi talebine karşılık veremez.

Bilgi yönetimi yeni bir şey değildir. İnşaat şirketleri açık bilgiyi veri tabanı uygulama rehberleri, standartlar ve prosedürler olarak uzun zamandır uygulamaktadırlar. Fakat örtülü bilgiyi yönetmek çok zordur. Nadiren toplantılarda veya resmi olmayan olaylarda insanların karşılıklı etkileşimiyle görülür. Geleneksel Usta çırak ilişkisi örtülü bilgi aktarımına verilebilecek en iyi örnektir.

Çoğu inşaat firmasında Bilgi Yönetimi için en büyük engel kültürdür. Birçok deneyimli mühendis bilgiyi güç olarak görürler ve onu paylaşmaya ıza göstermezler. İnsanlarda başkalarına ait deneyimleri öğrenmede pek istekli değildirler. Eğer bu problemler çözülemez ise firmalar bünyelerindeki deneyimli

mühendislerin deneyimlerini firmaya aktarmadan ayrılmasıyla bilgi kaybetme riski taşımaktadırlar.

Bu çalışma bilgi yönetiminin önemini, nasıl ve ne zaman yapılması gerektiğini anlatılmıştır.

- Yeni Bilgi oluşturmak
- Varolan Bilgiye Ulaşmak
- Bilgiyi Kullanmak
- Bilgiyi organize etmek ve saklamak
- Bilgiyi paylaşmak
- Bilgiyi Güncellemek

3.1. Yeni Bilgi Oluşturmak

Tüm inşaat firmalarının yeniliğe ihtiyaçları vardır. Bu sebeple yeni bilgiler oluşturmaları gereklidir. İşleri yeniliğe dayalı organizasyonlar için mücadele, yeni fikir oluşumları için yollar bulmaktır. Daha sonra bu fikirler sayesinde inşaat problemleri için uygulanabilir çözümler geliştirilmektedir. Standart ve tekrarlanan projelere sahip organizasyonlar için fırsatları araştırma mücadelesi vardır.

3.2. Varolan Bilgiye Ulaşmak

Bilgi yönetiminin ana faydalarından ikisi şunlardır: insanların başkaları tarafından yapılan hataları tekrarlamalarına son vermek ve iş tekrarını azaltmaktır. Bu faydaların anlaşılabilmesi için insanların aradıkları bilgileri bulmaları gereklidir.

3.3. Bilgiyi Kullanmak

Bilgi tutarlı olarak doğru yolda, doğru yerle ve doğru zamanda kullanılmadıkça hiçbir değeri yoktur. İnsanların zamanlarındaki kısıtlar, onları içinde buldukları durum için uygun bilgiyi seçmek yerine en kolay ulaşılabılır, hazırda bulunan bilgiyi kullanmaya iter. İnsanları doğru bilgiyi kullanmaya teşvik etmek için, bilgiye çabuk ulaşmayı ve kullanmayı sağlamak gerekmektedir

3.4. Bilgiyi Organize Etmek ve Saklamak

Örtülü bilginin organize edilmesi ve saklanması gerekmektedir. Ancak bu şekilde ona ulaşmak isteyen insanlar tarafından erişebilir ve anlaşılabilir olur. Elde edilen bilgilerin detaylı bir şekilde incelenmesinden sonra bilgileri kullanıcılar için anlaşılabilir bir biçime gelmesi uzmanların elde edilen bilgileri organize etmeleriyle ve standart bir biçimde kayıt altına almaları ile sağlanır.

3.4. Bilgiyi Paylaşmak

Başarılı bir bilgi yönetimi insanlar bilgilerini ve deneyimlerini paylaşmada başkalarından bilgi almada istekli olduğu bir organizasyon kültürü gerektirir. Fakat insanların bunları yapmaları için destekleyici ve güvenli bir ortama ihtiyaç vardır. Birçok inşaat firması bunu sağlayamaz rekabetçi bir ortam eğilimindedirler. İnsanlar hata yaptıklarında suçlanırlar, sorumlu tutulurlar ve diğerlerine yardım etmektense kişisel çaba sarf ettiklerinde ise ödüllendirilirler. Doğru bilgi yönetim kültürünü oluşturmak birçok inşaat firması için uzun vadeli bir mücadeledir. Bilgi paylaşımı için pratik adımlar aşağıda gösterilmiştir.

- İnsanları bilgiyi paylaşmaya ve tekrar kullanmaya teşvik ederek başlanır.
- Bilgiyi paylaşımı için tanımlamalar yapılır ve mükâfatlar verilir.
- İnsanların bilgiyi neden paylaşmadığını ve tekrar kullanmadığı bulunur ve bu engeller elimine edilir.
- Bilgi paylaşımının önemi vurgulanır. İş açıklamalarında bundan bahsedilir.
- Organizasyonel kültürün değişimi için o kültürün içinde bulunmak gerekir.

3.4. Bilgiyi Güncellemek

Bilgilerin güncellenmesi bilgi yönetimi sistemini geleceğe taşıyan kavramdır. Bilginin firmaya sağladığı rekabet avantajı yalnızca bilginin güncellenmesiyle korunur ve artırılabilir. Yani sistemin başarılı bir şekilde devam etmesi bilginin güncellenmesine bağlıdır. Karşılaşılan problemlere değişik çözümler önerileri getirmek veya varolan önerilere yeni fikirler katmak, gelişen teknolojik imkânların uygulama süreçlerinde kullanımı ve uygulama metotlarının değişimi bilginin sürekli güncellenmeye ihtiyacı olduğunun bir kanıtıdır.

4. BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİLGİ YÖNETİMİ PROGRAMI

İncelenen kaynaklarda Bilgi Yönetim sisteminde açık bilginin aktarımı dokümantasyon ile veya elektronik ortamlarda kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir fakat örtülü bilginin aktarımı için karşılıklı bir iletişim sağlanması gerekliliği savunulmaktadır.

Bu çalışmada Bilgi Yönetimi aşamalarını kapsayan bir bilgisayar destekli Bilgi Yönetim Modeli geliştirildi. Bunun sonucunda proje sırasında edinilen ve yazılmayan bilgilerin, deneyimlerin görüntü, ses, resim veya bilgisayarınızın desteklediği herhangi bir biçimde programda kayıt altına alınması, organize edilmesi, program vasıtası ile paylaşılması ve güncellenmesi sağlanmıştır.

Bilgisayar destekli Bilgi Yönetim programı, Delphi 7.0 ve Microsoft Access programları kullanılarak yapılmıştır. Delphi ve Access programları arasındaki bağlantı Ado connection bağlantı tipi ile sağlanmıştır.

Bilgisayar destekli Bilgi Yönetim programı bilgi yöneticisi ve normal kullanıcı olarak iki ayrı kullanıcı için tasarlanmıştır ve program; kullanıcı bilgileri, faaliyet tanımlama, bilgi havuzu, öneri girişi, admin ve çıkış menülerinden oluşmaktadır. Programa ilk giriş şifre ile yapılmaktadır. Programa ait kullanıcılar şirket yönetimi tarafından belirlenmektedir ve programda her kullanıcının bilgileri ve geçmiş senelere ait deneyimleri ayrıntılı olarak kayıt altına alınmaktadır.

Faaliyet tanımlama menüsü sadece bilgi yöneticisi için aktif durumdadır bu menü içerisinde bilgi yöneticisi programın veri tabanına herhangi bir faaliyet ekleyebilmektedir ve istenilen faaliyetler de güncelleme yapabilmektedir. Bu menüde eklenen bilgiler sadece faaliyete ait açık bilgi türündeki bilgilerdir. (Şekil 3.1)

Programa ait tüm kullanıcılar öneri girişi menüsünden faaliyet adıyla tarama yapabilir ve herhangi bir faaliyete ait önerdiği en iyi uygulama metodunu, karşılaştığı problemleri ve kendi getirdiği çözümleri, daha sonra yararlanılabilecek resimler ve video görüntülerini faaliyetin öneriler kısmına ekleyebilir. (Şekil 3.2)

Eklenen öneriler sadece bilgi yöneticisinin kullanımına açık olan admin menüsünde saklanmaktadır. Bilgi yöneticisi faaliyet tabanlı yapılan önerileri admin menüsünden inceleyebilmektedir ve uygun görülen öneriler onay tuşuna basılarak bilgi havuzu menüsü altında ait olduğu faaliyete kaydedilebilir ya da beğenilmeyen veya uygun görülmeyen öneriler iptal edilebilir ve programda yalnızca bilgi yöneticisinin ulaşabileceği ortamda saklanır. (Şekil 3.3)

Bilgi havuzu menüsünden normal bir kullanıcı faaliyet ismiyle tarama yapabilir ve bilgi edinmek istediği faaliyete ait açık bilgilere ve denetimden geçip onaylanmış örtülü bilgilere ve öneriyi yapan kullanıcının ayrıntılı bilgilerine ulaşabilmektedir. Böylece kullanıcılar arasında iletişim kurma imkânı da sağlanmış olmaktadır. (Şekil 3.4)

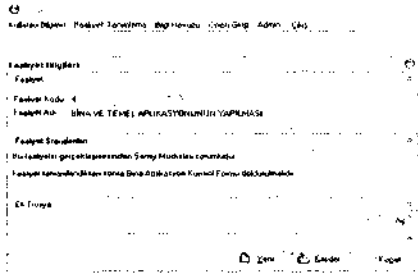
Bilginin programa dahil olmadan önce geçtiği aşamalar şekil 3.5’de gösterilmiştir.

4. SONUÇLAR

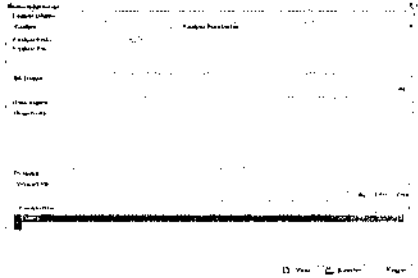
Yapılan araştırmalarda görüldü ki organizasyonların, şirketlerin içinde buldukları rekabet ortamında daha etkin bir mücadele verebilmeleri için mutlaka bilgi yönetimi sistemini benimsemelidirler ve uygulamalıdır. Bilgi yönetimi bir kültürdür. Sağlıklı işleyen ve fayda sağlayan bir bilgi yönetimi uygulaması için tüm şirket çalışanları bu kültürü benimseyip içinde bulunmalıdırlar.

Bu çalışmada şahıslar arasında karşılıklı iletişim olmadan örtülü bilginin paylaşımı gerçekleştirilmeye çalışıldı. Gerçekleştirilen bir faaliyet ve karşılaşılan problemler sonucunda edinilen deneyim görüntü, resim, ses, çizim, doküman veya bilgisayarınızın desteklediği herhangi bir formatta faaliyet tabanlı kayıt edilebiliyor daha sonra geri çağırılabilir ve şahıs koduyla güncelleme yapılabilir. Güncellemeler bilgi yöneticisi ve tanımlanan ekibin denetiminden geçtikten ve organize edildikten sonra sistemdeki yerini alıyor. Böylece daha önce karşılaşılan bir problem ve çözüm önerileri, en iyi uygulamalar, gerçekleştirilen özgün bir iş yıllar sonra bile deneyimsiz çalışanlara aktarılabilir. Bu sayede şirketler şahıs merkezlilikten kurtulup sisteme bağlı yönetilmiş oluyor.

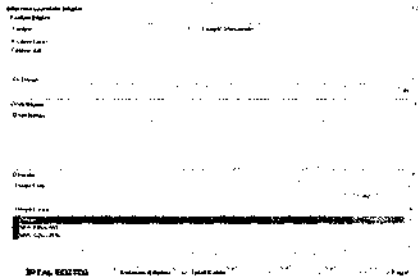
Deneyimli mühendislere, danışmanlara veya şirketin ihtiyacı olan bilgiye sahip insanlara ödenen büyük miktarda ücretler, bilgilere ulaşmak için harcanan zaman, sık sık tekrarlanan hatalar hazırlanan programın uygulanmasından sonra aza indirgenecektir.



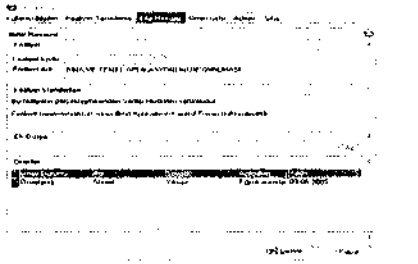
Şekil 3.1: Faaliyet tanımlama ekranı



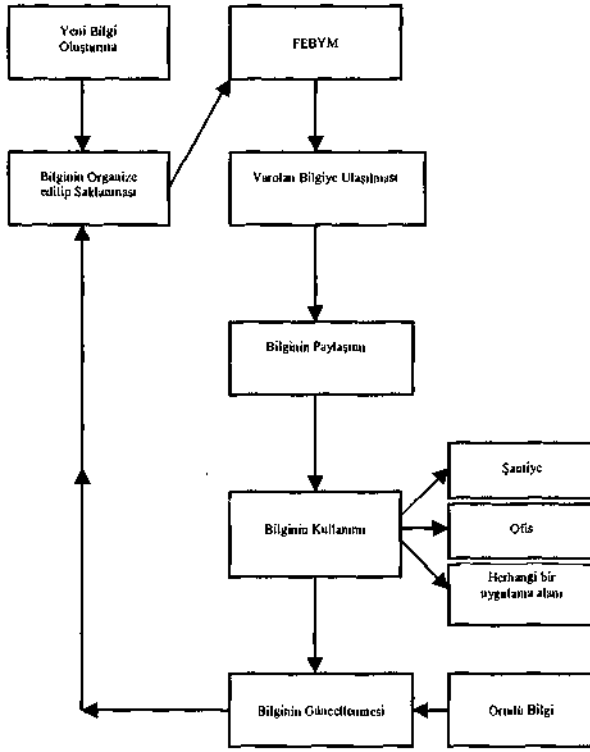
Şekil 3.2: Öneri girişi ekranı



Şekil 3.3: Öneri değerlendirme ekranı



Şekil 3.4: Bilgi havuzu ekranı



Şekil 3.5: Faaliyet Esaslı Bilgi Yönetim Modeli Bilgi Akış Diyagramı

KAYNAKLAR

1. Alavi, M., ve Leidner, D.E., 2001, Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues, MIS Quarterly, 25(1),107-136.
2. BARUTÇUGİL, İSMET.,2002, Bilgi Yönetimi, Kariyer Yayıncılık, İstanbul, 0975-8515-26-8.
3. BECKMAN, T.J., 1999, The current state of knowledge management, in: J. Liebowitz, Knowledge Management Handbook, CRC Press, Boca Raton, FL, 1.1-1.22.
4. BERGERO, BRYAN., 2003, Essentials of Knowledge Management, John Wiley and Sons, Newjersey, 0-421-28113-1.
5. CARILLO, M. PATRICIA., ANUMBA J. CHIMAY. ve KAMARA M. JOHN., 2000, Knowledge Management Strategy for Construction: KEY I.T. and Contextual issues, Construction Informatics Digital Library, w78 155-163.
6. CHRISTIONSSON, PRE., 2003, Next Generation Knowledge Management Systems for the construction industry: The condor approach, Construction Informatics Digital Library, w78-37.
7. COAKES, E.,BRADBURN, A., VE SUGDEN, G., 2003, Managing and leveraging knowledge for organisational advantage, J. Edwards, KMAC03 54-65.

8. DAVENPORT, T. ve POUSAK, L., 1998, Working Knowledge: How organisations manage what they know, Harvard Business school press.
9. DAVENPORT, T., 1996, Some principles of knowledge management
10. EDUM, F.T. VE MCCAFFER, R., 2000, Developing project management competency: Perspectives from the construction industry, International Journal of Project Management, (18) 111-124.
11. EGBU, C., 2000, The role of information technology in strategic knowledge management and its potential in the construction industry. In: Proceedings of UK National Conference on Objects and Integration for Architecture, Engineering and Construction, March 2000, BRE, Watford
12. KAMARA, J.M., CHIMAY, J.A., ve CARRILLO, P.M., 2002, A clever approach to selecting a knowledge management strategy. International Journal of Project Management, 20(3), 205-211.
13. KOENIG E., Knowledge management for the information professional Medford, Information Today, 161-179.
14. LEHANEY, BRAIN., CLARKE, STEVE., COAKES, ELAGNE. ve JACK, GILLIAN., 2004, Beyond knowledge Management, IDEA Group Publishing, ABD, 1-59140-180-1.
15. MALHOTRA, YAYESH., 2004, Why knowledge management systems fail?, American society for information science and technology monograph series, 87-112
16. NONAKA, IKUJIRO, ve ICHIJO, KAZUO., 2000, Enabling Knowledge, Oxford University Press, Newyork, 975-8296-51-5.
17. O'DELL, CARLA. ve ESSAIDES, NILLY., 1998, If only we knew what we know, The Free Press, 975-8296-48-5.
18. PAYNE, JUDDY. ve SHEEHAN, TONY, 2004, Demystifying Knowledge Management, Construction Excellence, www.constructionexcellence.com [10 ocak 05]
19. PAYNE, JUDDY. ve SHEEHAN, TONY., 2003, Which Knowledge Management strategy is right for your project?, Knowledge Management Review, 6(5), 24-27.
20. RAUB, STEFFEN. ve WITTICH, DANIEL., 2004, Implementing knowledge management: Three strategies for effective CKO's, European Management Journal, 22(6), 714-724.
21. REZGUL, YACINE., COOPER, GRAHNE. ve MORIR, FARHI., 1998, Advanced document management solutions for the construction industry: The condor approach, Construction Informatics Digital Library, w78-37.
22. SAPSED, J., BESSANT, J., PARTINGTON, D., TRANFIELD, D., VE YOUNG, M. 2002, Teamworking and knowledge management: A review of converging themes, International Journal of Management Reviews, 4(1), 71-85.
23. SIRKANTAI AH K. AND M.E.D., KOENING., 2000, Knowledge Management for the Informational Professional. Medford, NJ: Information Today, Inc.
24. SOBELMAN, LUVIO., LIU, LIANG. Ve WU, DIANFENG., 2004, Data fusion and modeling for construction management, Knowledge Discovery, (10) 22-30
25. SVEIBY, KARL-ERIC., 1996, What is knowledge management?, www.sveiby.com/articles/knowledgemanagement.html [15 aralık 2004].
26. WOO, JEONG-HAN., CLAYTON, J. MARK., JOHNSON, E. ROBERT., FLORES, E. BRITO. ve ELLIS, CHRISTOPHER., 2004, Dynamic knowledge map: reusing experts' tacit knowledge in the AEC industry, Automation in construction, (13) 203-207.