



İnşaat Sektöründe Yüklenici Firmalar ve AR-GE

Akın Tolga İLTER^{1,*}, Atilla DİKBAŞ¹

¹İTÜ Proje Yönetim Merkezi, Maslak, 34469, İstanbul, TURKEY

Başvuru:16/04/2014 Düzeltme:30/08/2014 Kabul:06/09/2014

ÖZET

Yenileşim (İnovasyon) ulusal ekonomilerde büyümenin ve rekabetçiliğin ana unsurlarından birisi olarak kabul edilmektedir. Rekabet üstünlüğü sağlamanın ana unsurlarından birisi oluşu yenileşimciliğin ölçülmesi, firmanın bu yeteneğinin artırılması ve kurumsal kültürün bir parçası haline getirilmesini hedefleyen çabaları artırmıştır. Yenileşimle ilgili araştırmalar halen gelişme aşamasındadır ve özellikle Türk inşaat sektörüyle ilgili araştırmaların sayısı oldukça kısıtlıdır. Öte yandan, uluslararası yüklenici piyasasının ciro sıralamalarında yer alan Türk firmaların sayısı giderek artmaktadır. Bu firmaların rekabette fark yaratmak için yenileşimi ne kadar kullandıkları, nasıl elde ettikleri ve yenileşim kavramını kurumsal stratejileriyle ne kadar bütünleştirebildiklerinin araştırılması önem taşımaktadır. Bu nedenle, yüklenici firmaların yenileşim yaklaşımlarını ortaya koymayı hedefleyen bir araştırma yürütülmüştür. Türk ekonomisine belirgin katkısı olan yüksek ciro lu inşaat firmaları hedeflenmiş ve örneklem seçimi için bir mesleki örgütlenme ve uluslararası ciro bazlı sıralamalardan yararlanılmıştır. Yenileşimciliğin itici güçlerinden birisi olan Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri bu kapsamlı araştırmanın bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu makalede yüklenici firmaların yenileşim faaliyetlerinde Ar-Ge'nin yeri yapılan alan çalışmasından elde edilen verilerle desteklenen iki vaka analiziyle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bulgular yüklenici firmalarda Ar-Ge departmanlarının nadir olduğunu ancak Ar-Ge faaliyetlerinin varlığını göstermektedir. Firmalar projelerde gereklilik doğması halinde Ar-Ge yatırımı yapmakta, sonuçları kendi ihtiyaçları için kullanmakta ve nadir olarak ticarileştirmektedir. Ancak yüklenici firmaların yenileşimlere asıl ulaşma metodu dış bilgi kaynakları ve işbirlikleridir.

Key Words: *Yenileşim, inovasyon, yüklenici firma, Ar-Ge.*

Innovation is widely regarded as one of the key issues of national economic growth and competitiveness. Measurement of innovation and implementing it as a corporate culture is considered necessary as it is one of the key factors of development and to achieve competitive advantage by adopting change. Research on innovation is still in progress and particularly research on measurement of innovations is very limited on Turkish construction industry literature. However, number of Turkish contractors taking place on revenue based international contractor rankings are increasing. It is important to analyse to what extent these firms use innovations, how they reach innovations and the level of integration of the innovation concept in the firm's corporate strategy. On this account, a research designed to assess Turkish contractors' innovativeness is conducted. As for the sampling, a professional sectoral organization and an independent foreign establishment's revenue based contractors list were considered. Research and Development (R&D) activities considered as a driver of innovation, are forming a part of this expansive research. This paper tries to reveal the position of R&D in contractor firms' innovation activities by two case studies supported by the analysis of the survey. Research shows that a few percentage of firms has a R&D department but firms do conduct R&D activities aside from the presence of an R&D department. However the main source of innovations are external such as collaborations.

Keywords: *Innovation, contractor, R&D.*

*Corresponding author, e-mail: iltert@itu.edu.tr

1. GİRİŞ

İnşaat endüstrisi yapısı itibarı ile değişik ihtiyaçları olan çok sayıda müşteri, düzensiz ve inişli çıkışlı talep, çok sayıda katılımcı ve etkinlik içermektedir. İnşaat sektöründe ürün benzersiz ve ‘taşınmaz’dır. Sektör bu özelliklerinin yanı sıra bölünmüş ve rekabetçi yapısı ile teknolojik olarak durgun, yavaş ve masraflı olarak değerlendirilmektedir. Araştırma geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarının yok denecek kadar azlığı da uluslararası düzeyde pek çok araştırmaya konu olmuştur. Sektör, bu hantal görünüşüne karşın, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler genelinde olduğu gibi Türkiye ekonomisinin de lokomotif kuvvetlerinden biri olmayı sürdürmektedir. İnşaat sektörünün büyük ölçüde yerli sanayiye bağlı olması, dışa bağımlı olmaması, emek yoğun niteliğinden dolayı istihdama katkısı ve döviz kazandırıcı niteliği ülke ekonomisi için önemini gösteren özelliklerinden birkaçıdır.

Yüklenici firmalar proje almak ve bu projelerin finansal getirilerini artırmak için yenileşmek ihtiyacı duyarlar [1]. Rekabet etmek için yenileşmelidirler [2]. Karlılığı artırmak, yeni bir pazara girmek, bir pazarda lider veya lideri takip eden firma olmak, statü kazanmak gibi pek çok farklı amaçla yenileşim yapılabilir. Amaçlanan yenileşim için geliştirilen kurumsal stratejiler her firmada farklılık göstermektedir. Firmalar tarafından uygulanan stratejilerin yanı sıra içinde iş yapılan piyasa ortamı hatta daha büyük ölçekte bölgesel ve ulusal koşullar yenileşim sürecinin etkenleridir.

Yenileşim, Egbu tarafından “uygulandığı birim için yeni olan bir fikrin başarılı bir şekilde işletilmesi” olarak tanımlanmaktadır [3]. Günümüzde bir organizasyonun verimliliği veya karlılığı ile yenileşim yeteneği arasında bir ilişki bulunduğu konusunda hükümetler, araştırmacılar ve inşaat sektörü paydaşları görüş birliği içindedir [3-8]. Yenileşim rekabet avantajının etkin bir kaynağı ve aynı zamanda organizasyonel başarının önemli bir gereği olarak görülmektedir [6]. Yenileşim etkinlikleri ve yenileşimin etkileri çoğunlukla yenileşimin hangi nedenlerle ortaya çıktığı, yenileşimi kimin yaptığı ve yenileşimin meydana geldiği ortamla ilişkilidir. Önemli bir ekonomik etken olması yenileşimin ölçümü konusuna ilgiyi artırmaktadır. Ancak yenileşim süreçlerinin karmaşıklığı yenileşimin ölçülmesini zorlaştırmaktadır [9]. İnşaat sektörünün yenileşimciliğinin daha iyi anlaşılabilmesi ve doğru politikaların geliştirilebilmesi sektörün kendine has özelliklerini ortaya çıkartarak bu bilgi boşluğunu dolduracak yenileşim göstergelerinin ortaya konulmasıyla kolaylaşacaktır.

Doğrusal yenileşim modellerinde Ar-Ge faaliyetleri icatların ve yenileşimlerin en önemli kaynaklarından birisi olarak gösterilmekte ve pek çok endüstri için geçerli olduğu gibi yenileşimlerin tek kaynağı olmasa da yenileşim sisteminin önemli bir parçası olarak kabul edilmektedir [10]. İnşaat endüstrisindeki proje bazlı çalışma sistemi yüklenici firmaların Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yapmaktan kaçınmalarına neden olmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin gerektirdiği insan kaynağı ve altyapı yatırımlarının yanı sıra elde edilen sonuçların yayını ve bu konudaki rekabetin azlığı kamu desteğini gerektirmektedir. Yenileşimciliğin artırılmasını amaçlayan çalışmalarda Ar-Ge yatırımlarının

artırılmasının önemi vurgulanmaktadır [11][12]. Ar-Ge faaliyetleri ülkeleri teknolojik açıdan diğer ülkelere bağımlı olmaktan kurtaracak faktörlerden biridir [11]. İnşaat sektöründe Ar-Ge faaliyetlerinin diğer sektörlere göre az olmasını, proje aşamasında problem çözme yaklaşımının klasik Ar-Ge yaklaşımına seçenek oluşturan bir yenileşim kaynağı olarak görülmesi [13] veya proje bazlı işlerde yenileşimin daha çok süreç ve organizasyonel değişkenlerde gizli olmasına dayandıran [14] literatür çalışmaları bulunmaktadır.

Bu çalışmada Ar-Ge faaliyetleri yenileşimciliğin itici güçlerinden birisi olarak ele alınmış ve yüklenici firmaların yenileşim yaklaşımlarında Ar-Ge’nin yerinin, alan çalışmasıyla desteklenen iki vaka analiziyle ortaya konması amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM, KAPSAM VE SINIRLAMALAR

Bu çalışma Türk yüklenici firmaların yenileşim faaliyetleri, yenileşimcilik performansları ve enformasyon teknolojilerini ne şekilde değerlendirip kullandıklarının belirlenmesi ve yenileşimciliğin artırılabilmesi için firma ölçeğinde ve ulusal/bölgesel ölçekte strateji ve politikalara yol gösterecek verilerin sağlanmasını amaçlayan geniş kapsamlı bir araştırmayı oluşturan bölümlerden birisidir. Firmaların Ar-Ge yaklaşımlarının tespit ve analizi için biri yurtdışından, biri Türkiye’den iki yüklenici firma vaka analizi yöntemiyle incelenmiştir. TÜİK’de (Türkiye İstatistik Kurumu) yapılan mikro veri ve literatür araştırması doğrultusunda tasarımı gerçekleştirilen anket çalışmasıyla elde edilen bulgular da vaka analizlerini desteklemek için kullanılmıştır.

2.1. Vaka analizleri

Vaka analizleri araştırma konusu içerisinde belli kısımların derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlarlar. Analiz edilecek vakalar istatistiksel analiz için seçilen örneklem grubuna yakınlıkları, incelenen konunun belirli bir yönünü detaylandırmaya olanak sağlamaları ya da konuyla ilgili farklı seçenekler sunmaları nedeniyle seçilebilirler. Bu metod araştırmacıların gerçek hayatta meydana gelen olayların bütüncül ve anlamlı karakterini bir araya getirmesine olanak tanımaktadır [15]. Vaka analizlerinde pek çok farklı veri toplama metodu kullanılabilir. Bir anlaşmazlık ya da proje örneğinde konunun odağında yer alan kişilerle yapılan röportajların diğer dokümanlarla desteklenmesi gibi bir ya da birkaç vakanın incelendiği metodların yanında durum incelemeleri için çok sayıda vakaya ait analizin birçok farklı metodun bir arada kullanılarak ele alınması da mümkündür. Farklı yaklaşımlara olanak vermesi nedeniyle vaka analizlerinin araştırma metodları arasında farklı bir yeri vardır [16].

Sektörel yapı nedeniyle Ar-Ge faaliyetlerine uzak görünen yüklenici firmaların bu konudaki ihtiyaçlarını ve yaklaşımlarını vaka analizi yöntemiyle ortaya koyarak detaylandırmanın daha uygun sonuçlar vereceği düşünülmüştür. Vaka analizinde firmanın yönetsel süreçlerinde ve sahada yenileşime ve yenileşimciliğe yaklaşımı, enformasyon teknolojilerinden ne kadar yararlandığı, proje bazında yenileşim gerektiren bir sorunun nasıl çözüldüğü ve yüklenici firmaların Ar-Ge konusuna nasıl yaklaştıkları, Ar-Ge ihtiyaçlarını nasıl

karşıladıklarının ortaya konması amaçlanmıştır. Farklı seçenekler sunabilmek ve karşılaştırma yapmaya olanak sağlamak amacıyla analiz edilen firmalardan birisi yurtdışından birisi Türkiye’den seçilmiştir. Her iki firma da ABD’de yayınlanan ENR (Engineering News Record) dergisi tarafından her yıl yayınlanan ciro bazlı ‘En büyük 225 Uluslararası Yüklenici’ firma listesinde yer almaktadır. Yapılan yüzyüze görüşmelere ek olarak firmaların ağ sayfaları, ağ sayfalarından ulaşılan dokümanlar, elektronik haber kaynaklarından elde edilen firma hakkında haber ve belgeler ile firmalar hakkında daha önce yapılan benzer çalışmalar incelenerek vaka analizi için yararlanılmıştır. Uluslararası inşaat firmalarının perspektifinden yenileşim süreçlerine bakılabilmesi için vaka analizlerigeniş çaplı araştırmanın bir parçası olan saha çalışmasıyla desteklenmiştir.

2.2. Saha Çalışması

Anket çalışmasının ilk aşaması yenileşimin ölçülmesine yönelik olarak yapılan literatür araştırmasında elde edilen göstergelerin derlenmesinden oluşmuştur. Yenileşimin itici güçleri ve önündeki engellerle ilgili bir başka literatür analizi bu göstergelerin desteklenmesi ve geliştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Yenileşimi destekleyen unsurların bir firmadaki varlığı o firmanın yenileşimci bir firma olması yönünde olumlu etki yaparken, destek unsurlarındaki olumsuz durumlar yenileşimin önünde engel haline gelecek ve firmanın süreç ve organizasyonlarında ya da sistemi etkileyen unsurlar arasında bulunmaları yenileşime giden yolda olumsuz etki yapacaktır.

İkinci aşamada TÜİK’ten elde edilen veriler ve bu verilerin elde edilmesi için kullanılan anketlerin incelenmesi olmuştur. TÜİK’te yapılan mikro veri araştırması mevcut verilerden inşaat sektörünün Ar-Ge ve yenileşimciliğiyle ilgili yeni bilgiler elde edilmesini sağlamış ancak yeterli kaynak oluşturamamıştır. TÜİK’ten elde edilen Ar-Ge verileri bir sonraki bölümde anket analizlerinden önce aktarılmıştır. Literatür analizleri ve TÜİK verilerinden yararlanılarak inşaat sektörüne yönelik bir soru formu hazırlanmıştır. Soru formu yüklenici firmaların 2004-2006 ve 2007-2009 yıllarını kapsayan iki ayrı dönemde Ar-Ge’nin yanı sıra yenileşim, enformasyon teknolojileri, fikri mülkiyet hakları, gerçekleştirilen işbirlikleri ve bilgi kaynakları, sürdürülebilirlikle ilgili firma yöneticilerinin görüşleri gibi geniş bir kapsam dahilinde tasarlanmış olup bu çalışmada Ar-Ge ile ilgili bölüm ele alınmaktadır.

Anketin Ar-Ge ile ilgili bölümünde sorulan sorularla (i) Ar-Ge departmanının var olup olmadığı (ii) Ar-Ge faaliyeti olup olmadığı (iii) Ar-Ge personelinin sayısı, öğrenim durumu, cinsiyeti, çalışma süresi, ücret ve diğer harcamaları (iv) Ar-Ge sonuçlarının kullanım şekli (v) Ar-Ge uzmanlık dalları (vi) cari ve Ar-Ge yatırım harcamaları (vii) finans kaynakları (viii) dışarıdan Ar-Ge hizmeti satın alımı konuları sorgulanmıştır. Ayrıca, ankette elde edilen sonuçların değerlendirilmesi sırasında Ar-Ge ile ilgili bulguların diğer bulgularla karşılaştırılması için (i)Firmanın yapısı (Holding bünyesinde olup olmaması), firmada AR-GE departmanı bulunup bulunmamasını etkiler mi? (ii)Firmanın yapısı (Holding bünyesinde olup olmaması), firmada AR-GE faaliyetlerinin bulunup bulunmamasını etkiler mi? (iii)Firmanın AR-GE faaliyetlerinin bulunup bulunmaması, firmanın cirosunu etkiler mi? (iv)Firmada

AR-GE departmanı bulunup bulunmaması, firmanın cirosunu etkiler mi? (v)Firmada AR-GE departmanı bulunup bulunmaması, firmanın yurtdışı pazarlarda çalışıp çalışmamasını etkiler mi? (vi)Firmanın AR-GE faaliyetinin bulunup bulunmaması, firmanın yurtdışı pazarlarda çalışıp çalışmamasını etkiler mi? hipotezleri sorgulanmıştır.

2.3. Örneklem tasarımı ve sınırlamalar

Bu çalışmada problem yüklenici firma seviyesinde ele alındığından, anket çalışmasında da analiz birimi yüklenici firmalardır. Araştırma kapsamında ele alınan yüklenici firmaların belirlenmesinde Türkiye ekonomisine belirgin katkıları olan büyük ölçekli inşaat firmalarını hedeflemiş, aşağıdaki kuruluşlardan alınan 2 farklı liste kullanılmıştır: (i). ABD’de yayınlanan ENR (Engineering News Record) dergisi tarafından her yıl yayınlanan ciro bazlı ‘En büyük 225 Uluslararası Yüklenici’ firma listesi, (ii). Türk Müteahhitler Birliği’ne (TMB) üye firmalar. 2009 yılında açıklanan ENR listesindeki Türk firma sayısı 31’dir ve bu firmaların 29’u aynı zamanda TMB üyesidir. TMB’nin üye sayısı ise 2010 Haziran ayı itibarı ile 152 olarak tespit edilmiştir. TMB üyesi firmalar Türk yüklenici firmaların yurtdışında gerçekleştirdikleri iş hacminin %90’ını gerçekleştirmektedir[17].

Yenileşimi ele alan kapsamlı araştırmada ENR listesinde yer alan firmalarla diğer TMB üyesi firmalar arasındaki farklar da ele alındığından bu ayrıştırma anlamlıdır. Ancak yüklenici firmaların Ar-Ge yaklaşımlarının ele alındığı bu çalışmada iki grup arasında karşılaştırma yapılacak büyüklükte veri elde edilememiştir. Böylece, bu araştırma kapsamında ele alınan toplam firma sayısı 154 olmaktadır.

Soru formları ve sunum yazısı firmalara e-posta ile ulaştırılmış, ayrıca tercihen iş geliştirme müdürlerine telefon ile ulaşılarak ankete katılım artırılmaya çalışılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler için örneklem sayısının yeterliliği Kirsh Örneklem Formülü [18] ile kontrol edilmiştir. 30 firmadan alınan geri dönüş sayısı bu çalışmadaki örneklem büyüklüğünün % 19,48’ini oluşturmaktadır.

2.4. Kullanılan yöntem ve istatistiksel analiz

Anketler öncelikle 3 firma ile pilot uygulama gerçekleştirilerek test edilmiştir. Pilot uygulamalarda anket formu firma yetkililerine önceden ulaştırılarak sorular hakkında fikir sahibi olmaları sağlanmıştır. Daha sonra bu kişilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak sorulardaki eksiklikler tamamlanıp, gerekli değişikliklerle soru formu son halini almıştır.

Soruların yüz yüze görüşmelerle doldurulması yönteminin güvenilirliği arttırdığı bilinmekte ve pek çok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir [19]. Ancak soru formunun kapsamı ve içeriğinin genişliği nedeniyle tek bir kişi tarafından cevaplanmasının zorluğu pilot uygulamada vurgulanmıştır. Bu nedenle anketin uygulamasının soru formunun önceden ulaştırılarak doldurulması ve daha sonra gönderilen kişi ile telefon görüşmesi yapılması yöntemi tercih edilmiştir. Doldurulan formlar üzerinden yapılan telefon görüşmeleri hem eksik ya da atlanmış soruların tamamlanması, cevaplayan kişilerin sorulara yaklaşım ve

farkındalıklarının anlaşılması hem de açık uçlu soruların pekiştirilmesini sağlamıştır.

Saha araştırmasında elde edilen veriler SPSS 15.0 yazılımıyla analiz edilmiştir. Örneklem büyüklüğünün 30'dan az olması nedeniyle veri setinin çözümlenmesinde parametrik olmayan (*ing.*: 'non parametric') testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Analiz kapsamında güvenilirlik analizi, frekans tabloları, çapraz tablolar, pasta ve çubuk grafikler, Ki kare testi, Mann Whitney U testlerinden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Bulgular TÜİK verileri, anketten elde edilen sonuçlar ve vaka analizleri olarak üç bölümde ele alınmıştır:

3.1. TÜİK verilerinin analizi

Vaka analizleri ve anket çalışmasından önce mevcut ulusal verilerin değerlendirilmesi için TÜİK tarafından yapılan araştırmalar incelenmiştir. Kamuoyuna duyurulan bulgular inşaat sektörüyle ilgili yeterince detay içermediğinden, 2003-2007 dönemi için yapılan Ar-Ge araştırmaları mikro veri araştırmasıyla derinlemesine incelenerek analiz edilmiştir. Elde edilebilen veriler şunlar olmuştur: (i). İnşaat sektöründe var olan Ar-Ge çalışmaları daha çok deneysel araştırmalara ayrılmaktadır. %56-69 arasında bir orana sahip deneysel araştırmaların %20-33'lük bir bölümü yeni ürün (mal veya hizmet) geliştirilmesine yönelik olmaktadır. (ii). Firmaların büyük bir bölümü kendi ihtiyaçları için Ar-Ge faaliyeti yapmakta, ticari amaçla Ar-Ge faaliyeti yapanların oranı %10-22 arasında kalmaktadır. (iii). Ar-Ge finansmanı için firmaların %69-99'u kendi öz kaynaklarını kullanırken kamudan alınan finansman desteklerini 5 yıllık dönemde ortalama olarak %10'un altında kaldığı görülmekte ve istikrarsız bir seyir izlemektedir. Kar amacı gütmeyen kuruluşlardan alınan destekler %3.77 ortalama sahiptir. Diğer ticari kuruluşlar ve üniversite kaynaklı finansman ise yok denecek kadar azdır. Ancak mikro veri araştırmasına konu olan TÜİK araştırmalarında örneklem büyüklüğünün sektörle ilgili detaylı analizler yapılmasına olanak sağlayacak büyüklükte olmadığı görülmüştür. Bu durum araştırma kapsamının vaka analizi ve saha çalışmasıyla genişletilmesi için ek bir motivasyon kaynağı olmuştur [20].

3.2. Saha araştırmasının sonuçları

Anket çalışmasında tutarlılık sağlanabilmesi için sorulardan önce Ar-Ge faaliyetlerinin niteliği ve kapsamı konusunda bilgi verilmiştir. Ar-Ge'yi ilgili diğer faaliyetlerden ayırabilmek için gözetilecek temel ölçüt, Ar-Ge'nin içerisinde görülebilir bir yenileşim unsurunun bulunması ve bilimsel ve/veya teknolojik belirsizliklerin giderilmesidir. Örneğin, hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir girişimin, müşteri beklenti ve tercihlerinin ölçülebilmesi için yeni yöntemler geliştirmesi Ar-Ge'dir. Hizmet firmalarında Ar-Ge her zaman üretim firmalarında olduğu gibi resmi olarak örgütlenmiş olmayabilir. Örneğin ayrı bir Ar-Ge departmanının bulunması, araştırmacıların veya araştırma mühendislerinin kurumun personel listesinde bu şekilde belirtilmesi gibi.

Yöneltilen sorularla firmada Ar-Ge departmanı bulunup bulunmadığı, firmanın 2009 yılında Ar-Ge faaliyetinde bulunup bulunmadığı, Ar-Ge personel sayısı, çalışma

süresi ve harcamaları, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışma sonuçlarının kullanım şekli, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının ait olduğu uzmanlık dalları, 2009 yılı sonu itibarıyla yurtiçi Ar-Ge harcamaları, 2009 yılında yapılan Ar-Ge harcamalarının finans kaynakları ve miktarları ile dışarıdan alınan Ar-Ge hizmetleri sorgulanmıştır. Araştırmaya katılan firmalardan altısı, bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunduğunu ve/veya 2009 yılı içerisinde Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Ar-Ge departmanı bulunan ENR firması oranı %7, TMB firması oranı %13'tür. Ar-Ge faaliyetinde bulunanların oranı ise ENR firmaları için %20, TMB firmaları için %21 olarak bulunmuştur. Firmalardan birinde ise 2006-2007 döneminde Ar-Ge faaliyeti yapılmış, ancak devam ettirilmemiştir. Aşağıda bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunan ve/veya Ar-Ge faaliyetinde bulunan firmalar ayrı ayrı analiz edilmiştir:

Firma 2: Firma 2 bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunmaktadır. Firma 2009 yılı içerisinde Ar-Ge faaliyetinde de bulunmuştur. Ancak firmanın düzenli Ar-Ge personeli ve Ar-Ge personel harcaması bulunmamaktadır. Söz konusu firma, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının firma ihtiyacına yönelik faaliyetlerde kullanıldığını belirtmiştir. 2009 yılı içinde yürütülen sözkonusu Ar-Ge çalışması mühendislik ve teknoloji dalındadır. Firma anket kapsamında sorulan 2009 yılı cari Ar-Ge harcaması ve Ar-Ge yatırım harcaması bilgilerini paylaşmamıştır. Ancak bu harcamaların firmanın bütçesinde Ar-Ge harcamaları için ayrılan paydan karşılandığı belirtilmiştir. Sözkonusu firma 2009'da Ar-Ge hizmeti satın almamıştır.

Firma 4: Firma 4, 2006-2007 döneminde bünyesinde Ar-Ge faaliyeti gerçekleştirdiğini ancak sonrasında yeterli kaynak ayrılmadığı için faaliyetin devam etmediğini belirtmiştir. Firma bünyesinde 2009 yılı itibarıyla Ar-Ge departmanı, faaliyeti, personeli, harcaması veya kaynağı bulunmamaktadır. Firma bu yıl içinde dışardan Ar-Ge de satın almış değildir.

Firma 11: Firma 11 bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunmaktadır. Ar-Ge departmanı 2009 yılında aktif olmamış ve dolayısıyla firma Ar-Ge faaliyetinde bulunmamıştır. Firmanın 2009 yılı içinde Ar-Ge personeli, cari Ar-Ge harcaması, Ar-Ge personel ve yatırım harcaması bulunmamaktadır. Söz konusu firma 2009 yılında dışarıdan Ar-Ge hizmeti satın almamıştır.

Firma 14: Firma 14 bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunmamakla birlikte, firma 2009 yılı döneminde Ar-Ge faaliyetinde bulunmuştur. Firma bünyesinde Ar-Ge personeli istihdam etmektedir. Firmanın 1 kadın (%11,1), 8 erkek (%88,9) Ar-Ge personeli bulunmaktadır. Firmanın biri doktora ve üstü, ikisi yüksek lisans, ikisi lisans, dördü meslek yüksek okulu seviyesinde olan biri kadın sekizi erkek toplam dokuz kişilik Ar-Ge personeli için 2009 yılı içinde yaptığı toplam personel harcaması 133.000TL'dir. Firma, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının firma ihtiyacına yönelik faaliyetlerde kullanıldığını belirtmiştir.

2009 yılı içinde yürütülen sözkonusu Ar-Ge çalışması mühendislik ve teknoloji dalındadır. Firma 2009 yılı cari Ar-Ge harcamalarını 163.000TL olarak belirtmiştir. Bunun 133.000TL'si personel ve 30.000TL'si personel dışı harcamalardan oluşmaktadır. Diğer taraftan firma 2009 yılı Ar-Ge yatırım harcamalarının (makine teçhizat

ve sabit tesis toplam) 110.000TL olduğunu belirtmiştir. Firma Ar-Ge faaliyetleri için gereken finansmanın tamamını firmanın Ar-Ge için ayırmış olduğu özkaynaklarından karşılamıştır. Firma 2009 yılında dışarıdan Ar-Ge hizmeti de satın aldığını belirtmiştir. Bu hizmetler GTE, SGS ve TUV'dan satın alınmış ve bu hizmetler karşılığında 60.000TL ödeme yapılmıştır.

Firma 16: Firma 16 bünyesinde hem Ar-Ge departmanı bulunmaktadır hem de firma 2009 yılı döneminde Ar-Ge faaliyetinde bulunmuştur. Firma bünyesinde Ar-Ge personeli istihdam etmektedir. Firmanın 3 kadın (%60), 2 erkek (%40) Ar-Ge personeli bulunmaktadır. Firmanın ikisi doktora ve üstü, ikisi yüksek lisans, biri lisans seviyesinde olan üçü kadın ve ikisi erkek toplam beş kişilik Ar-Ge personeli için 2009 yılı içinde yaptığı toplam personel harcaması 298.000TL'dir. Firma, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının firma ihtiyacına yönelik faaliyetlerde kullanıldığını belirtmiştir. 2009 yılı içinde yürütülen söz konusu Ar-Ge çalışması mühendislik ve teknoloji dalındadır.

Firma 2009 yılı cari Ar-Ge harcamalarını 478.000TL olarak belirtmiştir. Bunun 298.000TL'si personel ve 180.000TL'si personel dışı harcamalardan oluşmaktadır. Firma Ar-Ge faaliyetleri için gereken finansmanın tamamını firmanın Ar-Ge için ayırmış olduğu özkaynaklarından karşılamıştır. Firmanın toplam Ar-Ge bütçesi 500.000TL'dir. Söz konusu firma 2009 yılında dışarıdan Ar-Ge hizmeti satın almamıştır.

Firma 17: Firma 17 bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunmamasıyla birlikte, firma 2009 yılı döneminde Ar-Ge faaliyetinde bulunmuştur. Ancak firmanın düzenli Ar-Ge personeli ve Ar-Ge personel harcaması bulunmamaktadır. Firma, 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının firma ihtiyacına yönelik faaliyetlerde kullanıldığını belirtmiştir. 2009 yılı içinde yürütülen söz konusu Ar-Ge çalışmaları hem mühendislik ve teknoloji hem de bilişim teknolojileri dallarındadır. Firma anket kapsamında sorulan 2009 yılı cari Ar-Ge harcaması ve Ar-Ge yatırım harcaması bilgilerini paylaşmamıştır. Ancak firma Ar-Ge faaliyetleri için gereken finansmanın tamamını firmanın Ar-Ge için ayırmış olduğu özkaynaklarından karşıladığını belirtmiştir. Firmanın toplam Ar-Ge bütçesi 75.000TL'dir. Firma 2009 yılında dışarıdan Ar-Ge hizmeti de satın aldığını ve bu hizmet karşılığında 75.000TL ödeme yaptığını bildirmiştir.

Firma 25: Firma 25 bünyesinde Ar-Ge departmanı bulunmamasıyla birlikte, firma 2009 yılı döneminde Ar-Ge faaliyetinde bulunmuştur. Ancak firmanın düzenli Ar-Ge personeli ve Ar-Ge personel harcaması bulunmamaktadır. 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının firma ihtiyacına yönelik faaliyetlerde kullanıldığını belirtilmiştir. 2009 yılı içinde yürütülen söz konusu Ar-Ge çalışmaları hem mühendislik ve teknoloji hem de bilişim teknolojileri dallarındadır. Firma anket kapsamında sorulan 2009 yılı cari Ar-Ge harcaması ve Ar-Ge yatırım harcaması bilgilerini paylaşmamıştır. Ancak Ar-Ge faaliyetleri için gereken finansmanın tamamının firmanın Ar-Ge için ayırmış olduğu özkaynaklarından karşıladığını belirtilmiştir. Toplam Ar-Ge bütçesi 100.000TL'dir. Söz konusu firma 2009 yılında dışarıdan Ar-Ge hizmeti satın almamıştır.

Sonuçta genel olarak bakıldığında; üç firmada Ar-Ge departmanı, beş firmada 2009 yılı içinde Ar-Ge faaliyeti

bulunduğu görülmektedir. Yalnızca iki firmada düzenli Ar-Ge personeli bulunmaktadır. Bütün firmalar 2009 yılında yürütülen Ar-Ge çalışmalarının sonuçlarını firma faaliyetlerinde kullandıklarını belirtmiştir. Sonuçları satan veya kiralayan firma bulunmamaktadır. 2009 yılında yürütülen tüm Ar-Ge çalışmaları Mühendislik ve Teknoloji uzmanlık dalındadır. Bu Ar-Ge çalışmalarının %28'i aynı zamanda Bilişim Teknolojileri uzmanlık dalına da girmektedir.

2009 yılı sonu itibarıyla yurtiçi Ar-Ge harcamaları ile ilgili olarak firmaların pek çoğundan bilgi alınamamış, sadece iki firma bu bilgileri paylaşmıştır. Ar-Ge harcamalarının finans kaynaklarını ve miktarlarını paylaşan firma sayısı ise üçtür. 2009 yılı içinde dışarıdan Ar-Ge hizmeti satın alan firma oranı %8'dir. Anketten elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek önceki bölümde yer verilen hipotezler sorgulanmıştır. Yapılan analizler 5 numaralı hipotezdeki değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Buna göre firmanın Ar-Ge departmanı bulunmasıyla firmanın yurtdışı pazarlarda çalışması arasında bir bağlantı bulunmaktadır.

Ar-Ge departmanı olan firmalar diğerlerine oranla, yurtdışı pazarlarda daha az çalışmaktadır.

3.3. Vaka analizlerinden elde edilen sonuçlar

Ele alınan 2 vaka uluslararası inşaat sektöründe faaliyet gösteren birisi Türk diğeri yabancı yüklenici firmalardır. ENR 'En Büyük 225 Yüklenici Firma' listesindeki firmalardan Alsim-Alarko ve Skanska çok sayıda kanıt kaynağı kullanılarak incelenmiştir. Firmaların ikisi de araştırmanın kapsadığı 2004-2009 yılları arasındaki dönemde ENR sıralamalarında kesintisiz olarak yer alan firmalardır [21]. Alsim-Alarko aynı zamanda TMB üyesidir. Vaka araştırmaları firmaların üst düzey yöneticileriyle yapılan röportajlar ana kanıt kaynağı olarak kullanılmıştır. Yüzyüze yapılan bu görüşmeleri desteklemek için çeşitli elektronik ve basılı doküman ile arşiv belgesi kullanılmıştır. Özellikle firmaların yenileşimci yaklaşımlar içeren proje ve uygulamalarından örneklerle yer verilmeye çalışılmıştır. Ar-Ge Faaliyetleri, çalışanları yenileşime yönlendirecek yönetim yaklaşımları ve firmaların yönetim yapılarıyla ilgili veriler incelenmiştir.

Alsim-Alarko,

Bu bölümde Alarko Şirketler Topluluğu bünyesinde faaliyet gösteren Alsim Alarko Sanayi Tesisleri ve Ticaret A.Ş. incelenmiştir. Vaka incelemesine kanıt oluşturan çok sayıda kaynak kullanılmıştır. Topluluğun taahhüt grubundan sorumlu genel koordinatör yardımcısı M. Alper Kaptanoğlu ile yaklaşık bir saat süren bir görüşme yapılmış [22], taahhüt grubunun [23] ve topluluğun ağ sayfalarındaki [24] dokümanlar incelenmiştir. Basında yer alan haberler ağ sayfasından elde edilen bilgileri tamamlamak için kullanılmıştır.

Kaptanoğlu, Alsim-Alarko'nun çok yenileşimci ve Ar-Ge'ye önem veren bir firma olmadığını söyleyerek konuşmaya başlamıştır. Ancak konuşma ilerledikçe firmanın bu göreceli tutuculuğunun süreçleri inceleyerek kaliteyi geliştirmekten ödün vermemek ve proje bazlı değil uzun süreli personel çalıştırmak yönünde olduğu anlaşılmıştır. Firma projelerinde karşılaştığı problemleri teknik destek birimine aktarmakta, söz konusu birim

mevcut tecrübelerin yeterli olmadığı sorunları firma dışındaki bilgi kaynaklarıyla iletişime geçerek çözüme yoluna gitmektedir.

Firmanın Ar-Ge departmanı bulunmamaktadır. Ancak firmanın önemli projelerde ortaya koyduğu yenileşimci çözümler hatta tescil ettirdiği patentler vardır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ne Türkiye'den bir boru hattıyla su götürmeyi hedefleyen 'Barış Suyu' projesi bunlardan birisidir. Anamur'un Dragon çayı üzerine inşa edilecek olan barajdan alınacak suyun Kıbrıs adasına aktarılmasını sağlayacak 1.6 m çapındaki 'High Density Polietilen (HDPE)' borular ve hattın deniz tabanına sabitlenecek askılarla deniz yüzeyinden 250 metre aşağıda oluşturacağı yüzer hat TÜBİTAK'tan Ar-Ge desteği alınarak geliştirilmiş bir projedir ve dünyada ilk kez uygulanacaktır.

Projede ele alınan deniz tabanına çelik boru hattı döşenmesinin maliyeti diğer bir seçenek olan deniz suyundan tatlı su elde etme projesi olan desalinasyon tesisinden daha pahalıya geldiğinden bu proje geliştirilmiştir. Maliyetin diğer seçeneklerden daha uygun olmasının nedeni boru hattının deniz tabanına inmemesi ve bu nedenle yüksek basınca maruz kalmıyor olmasıdır. Ancak askıda kalan bu 'yüzer' boru hattı başka sorunlara çözüm bulunmasını gerektirmiştir. Borunun üzerinde zamanla birikmesi olası deniz canlılarının oluşturabileceği ağırlıklar, çeşitli derinlik ve çeşitli sıcaklıkların oluşacak hidrolik dengesi üzerindeki etkileri ilgili model testleri ve simülasyonlarla ölçülmüştür. ABD, İsrail, Hollanda ve İtalya'dan uzman firmalarla yapılan çalışmaların yanı sıra TÜBİTAK'tan Ar-Ge desteği de alınarak projeye son hali verilmiş ve ilgili patentler alınmıştır. Kaptanoğlu Teknik Destek Birimleri'nin yetersiz kaldığı durumlarda üniversiteleri de uzmanlık birimleri olarak kullandıklarını belirtmektedir. "*Gerektiğinde bir konuda ... ilgili kürsüdeki arkadaşlarla temasa geçip, "şöyle bir sorunuz var, şunu nasıl çözeceğiz? Bu konuda ... nasıl yardımcı olursunuz?"* diyerek karşılaştıkları teknik sorunların çözümü için uzmanlardan görüş almak, değerlendirmek ve karar vermek yoluna gittiklerini, bunu da Alarko'dan, üniversiteden, gerekiyorsa yurt içi ve dışından uzman ve danışmanlarla masaya yatırarak yaptıklarını belirtmektedir.

Skanska

İkinci vaka incelemesinde en önemli kanıt kaynağını Prof Roger Flanagan'la yapılan yüz yüze görüşme oluşturmaktadır. Roger Flanagan İsveç'in önde gelen inşaat firmalarından Skanska AB'nin yönetim kurulunda 10 yıl görev yaptıktan sonra 2009 yılında bu görevinden ayrılmıştır. Kendisi aynı zamanda İngiltere'nin önde gelen mühendislik firmalarından Halcrow Group'un yönetim kurulu üyesidir. Özel sektördeki görev ve çalışmalarına paralel olarak akademik çalışmalarını yürüten Flanagan, İngiltere Reading Üniversitesinde İnşaat Yönetimi Profesörüdür. Kendisiyle Mayıs 2010'da Reading'de yapılan yaklaşık bir saatlik yüz yüze görüşme bu vaka analizinin biricil kaynağını oluşturmaktadır [25].

Prof. Flanagan görüşmeye Skanska'nın yenileşim yaklaşımının tek bir firmaymış gibi değerlendirilemeyeceğini söyleyerek başlamıştır. Skanska bir inşaat firmaları topluluğudur. İsveç'teki merkezi de dahil olmak üzere 9 ülkede o ülkelerin koşullarına göre hizmet vermektedir. Aslında bu durum birçok inşaat

firması için geçerlidir. Yabancı ülkelerde ayrı bir ticari kimliği olan ve o ülkede, o ülkenin yasalarına göre kazancı vergilendirilen birçok Türk firması da bulunmaktadır. Bunlar merkezden koordine edilmektedir. Ancak Skanska'nın iş hacmi göz önüne alındığında farklı ülkelerde yer alan bu şirketler merkezden yönetilen birimler olmaktan çıkmaktadır. Buldukları ülkelere göre farklı stratejiler yürütmekte ve o ülkenin inşaat piyasasının koşullarına göre konumlanmaktadır. İsveç'te yer alan ana firma Skanska AB ise daha çok finansal konularla ve ortak stratejilerle ilgilenmektedir.

Ar-Ge için de aynı durum geçerli olmaktadır. Yapılacak işle ilgili bir gereklilik doğarsa Ar-Ge yapılmaktadır. "*Her birim yapması gereken işin gerekleri yönünde davranacaktır. Örneğin bir deniz suyu arıtma tesisi yapılacaktır. Ar-Ge yatırımı yapılır. Eğer hastane, okul, fabrika, çok amaçlı bina inşaatı söz konusuysa Ar-Ge yatırımı yapılmaz. Çünkü bundan bir büyük bir yarar sağlanmayacaktır*" [25].

Prof. Flanagan sektördeki tecrübelerine dayanarak diğer firmalarla ilgili bilgiler de verilmiştir. Takanaka, Taisei (Japonya), Samsung, Hyundai (G.Kore) ve bazı İspanyol firmalarının Ar-Ge departmanları bulunmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinin firma içerisinde yapılıyor olmasının nedeni yüksek teknoloji gerektiren ve daha özel sayılabilecek faaliyet alanları olmasıdır. Aynı zamanda kültürel ve piyasa talebinden kaynaklanan nedenler de bulunmaktadır. "*Eğer Skanska Japonya'da faaliyet göstermeye başlarsa Ar-Ge departmanına gereksinimi olur. Çünkü beklenen bu olacaktır. G.Kore'ye giderse de aynı şey olacaktır. Ancak Çin'de faaliyet gösterirse beklenen kesinlikle bu değildir.*"

Ana firmanın ya da birimlerin Ar-Ge departmanı bulunmamaktadır. Ancak firmanın kendi tecrübeleriyle yanıt bulamadığı teknik konularda üniversiteler, uzmanlar ve diğer araştırma kurumlarından destek istenmekte, hizmet satın alınmaktadır. Ar-Ge departmanı bulunmaması firmanın yenileşimci uygulamalar geliştirmesine engel olmamaktadır.

Skanska yeni ya da gelişmiş teknoloji ihtiyaçlarını karşılamak konusunda Prof. Flanagan'ın deyimiyle "*batılı*" yaklaşımı benimsemiş bir şirkettir. Bu yaklaşımda mevcut teknik birikimle aşılamayan sorunlar için uzman kuruluşlarla ya da akademik enstitülerle çalışma yolu tercih edilmektedir. İhtiyaç duyulan yerde üniversiteler, araştırma kuruluşları firma dışından danışmanlar devreye sokulmaktadır. Flanagan, firmanın Ar-Ge departmanı gerektirecek sektör kültürüne sahip yeni bir pazarda hizmet vermeye başlaması halinde bunun gereklerinin de yerine getirileceği ama bu aşamada firmanın böyle bir niyeti olmadığı dile getirmektedir. En çok Ar-Ge yatırımı yapan inşaat firmalarından birisi olan Skanska'nın 2006 yılında yaptığı Ar-Ge yatırımı 7.98 milyon Avro olarak gerçekleşmiştir. Bu aynı zamanda 2005 yılına göre %53.2'lik bir artış anlamına gelmektedir [26].

4. SONUÇLAR

Vaka incelemeleri yüklenici firmalarda Ar-Ge departmanı olmasının sadece Türkiye'de değil küresel rekabette pay sahibi olan büyük firmaların pek çoğu için az rastlanır bir durum olduğunu ortaya koymaktadır. Ar-Ge departmanı olan yüklenici firmalar genellikle 'niş'

olarak tabir edilen özel hizmet alanlarında karşılaşılan, özel mühendislik problemlerinin çözümü için faaliyet gösteren ya da en azından faaliyetlerinin bir bölümü bu kapsamda olan firmalardır. Ar-Ge departmanı olmayan yüklenici firmaların da Ar-Ge faaliyetinde buldukları görülmektedir. Ar-Ge faaliyetinde bulunan yüklenici firmaların bu faaliyeti kendi ihtiyaçları için kullandığını, ticarileştirmediklerini göstermektedir. Ancak yüklenici firmaların yenileşimlere asıl ulaşma metodu dış bilgi kaynakları ve işbirlikleridir. Yurtdışında faaliyet gösteren firmaların Ar-Ge departmanı olmasının gerekebileceği durumlar da ortaya çıkabilmektedir. Vaka analizleri bunu doğrular niteliktedir.

Bir yüklenici firma için yenileşimin büyük kısmı sahadaki operasyonlarında ortaya çıkmaktadır. Ar-Ge departmanı ve düzenli Araştırma Ar-Ge faaliyeti olmayan firmaların karşılarına çıkan teknik problemlerin çözümü için dışarıdan, uzman kuruluşlardan, akademik enstitülerden, danışmanlık ve Ar-Ge satın alma yoluna gittikleri ortaya konmaktadır.

Anket sonuçlarının vaka analizleriyle birlikte yorumlanması, inşaat sektöründe faaliyet gösteren yüklenici firmaların Ar-Ge faaliyet ve yaklaşımları konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Tatum, C.B., "Incentives for technological innovation in construction", Preparing for construction in the 21st century conference, 447-452, ed. Chang, L.M., ASCE, New York, 1991.
- [2] Blayse, A. ve Manley, K., "Key influences on construction innovation", Construction Innovation, 4, 3, 1-12, 2004.
- [3] Egbu, C.O., "Managing innovation in construction organisations: an examination of critical success factors", Perspectives on Innovation in Architecture, Engineering and Construction, Eds. Anumba, C.J., Egbu, C., Thorpe, A., Center for Innovative Construction Engineering, Loughborough University, UK, 2001.
- [4] DTI, Rethinking construction innovation and research-A review of government R&D policies and practices, Department of Trade and Industry (DTI)/ Department for Transport, Local Government and the Regions (DTLR) report, London HMSO, 1998.
- [5] CRISP, Construction Industry Research and Innovation Strategy Panel(CRISP):Creating a climate of innovation in construction. CRISP report, UK, 1997
- [6] Egbu, C.O., "Mechanisms for exploiting construction innovations to gain competitive advantage" Fifteenth annual conference of the Association of Researchers in Construction Management (ARCOM), John Moores University, UK, September 15-17, 1, 115-123, 1999a.
- [7] Egbu, C.O., The role of knowledge management and innovation in improving, Building Technology and Management Journal, 25, 1-10, 1999b.
- [8] Fryer B., The practice of construction management, Fourth ed. Rev. by Charles Egbu, Robert Ellis&Christopher Gorse, Blackwell, Oxford, 2004.
- [9] Özorhon, B., Abbott, C., Aouad, G., "Measuring construction innovation", Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V) Collaboration and integration in engineering, management and technology, İstanbul, May 20-22, 2009.
- [10] Winch, G., "Zephyrs of creative destruction: Understanding the management of innovation in construction". Building Research and Innovation, 26, 4, 268-279, 1998.
- [11] DPT Dokuzuncu Kalkınma Planı - 2006, 28.03.2014 tarihinde http://www.agm.gov.tr/AGM/Files/mevzuat/KalKal_ki_Planı_2007_2013.pdf adresinden erişilmiştir.
- [12] EIS, European Innovation Scoreboard 2009:Comparative analysis of innovation performance. Pro Inno Europe paper-15, Belgium, 2010.
- [13] Slaughter, S. "Innovation and learning during implementation: a comparison of user and manufacturer innovations", Research Policy, 22, 81-95, 1993.
- [14] NESTA, Hidden innovation, National Endowment for Science Technology and the Arts (NESTA), London, 2007.
- [15] Yin, R.K., Case study research. Sage publications, Thousand Oaks, 2003.
- [16] Fellows, R. ve Liu, A., Research methods for construction, Blackwell publications, 2003
- [17] TMB, Türk Müteahhitler Birliği ile ilgili genel bilgi, 08.05.2013 tarihinde <http://www.tmb.org.tr/genel.php?ID=2> adresinden erişilmiştir, 2010.
- [18] Kirsh, L., Survey sampling, John Wiley and Sons press, New York, 1965.
- [19] Acar, E., Teknolojik yeniliklerin küçük ve orta boy inşaat firmalarına yaygınlaşması. Doktora tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
- [20] İlter, A.T. ve Dikbaş, A., "Innovation Indicators and Efficiency of the National Data for Assessing Innovation Performance", CIB World Congress 2010, Manchester, İngiltere, 10-13 Mayıs 2010.
- [21] ENR, The Top 225 International Contractors, 21.09.2013 tarihinde <http://enr.ecnext.com/free-scripts/document_view_v3.pl?item_id=0271-55981&format_id=PDF adresinden erişilmiştir, 2009.
- [22] Kaptanoğlu, A.M., (2009). Kişisel görüşme.

- [23] İnternet: <http://www.alsimalarko.com.tr/main.asp>
07.03.2014 tarihinde erişilmiştir.
- [24] İnternet:
http://www.alarko.com.tr/alarko_tr.asp?id=2
07.03.2014 tarihinde erişilmiştir.
- [25] Flanagan, R., (2010). Kişisel görüşme.
- [26] İnternet: <http://www.skanska.com/en/> 11.09.2013
tarihinde erişilmiştir.