

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İNOVASYON**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Güliz FİŞ**

**Anabilim Dalı : Mimarlık**

**Programı : Proje ve Yapım Yönetimi**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Atilla DİKBAŞ**

**EYLÜL, 2010**

**İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İNOVASYON**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Güliz FİŞ**  
**(502071511)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06 Eylül 2010**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 06 Ekim 2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Atilla DİKBAŞ (İTÜ)**  
**Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Heyecan GİRİTLİ (İTÜ)**  
**Doç. Dr. Sema ERGÖNÜL (MSGSÜ)**

**EYLÜL 2010**

*Yeğenim Ece'ye,*



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin son noktasında çalışmalarına yön veren, anlayışını, bilgisini ve emeğini benden esirgemeyen Prof. Dr. Atilla Dikbaş'a; bu programı bana sevdiren ve her zaman desteğini hissettiğim Doç. Dr. Sema Ergönül'e, teşekkür ederim.

Ayrıca tüm yaşamım boyunca beni her zaman maddi ve manevi destekleyen anneme, babama, ablama ve ağabeyime sonsuz minnettarım.

Eylül 2010

Güliz Fiş  
(Mimar)



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Çalışmanın Arka Planı .....	1
1.2 Çalışmanın Amacı .....	1
1.3 Çalışmanın Yöntemi, Kapsam ve Sınırları.....	1
<b>2. TANIMLAR VE KAVRAMSAL ÇEVRE</b> .....	<b>3</b>
2.1 İnovasyon ve Yenilik Tanımı .....	3
2.2 İnovasyon Özellikleri .....	4
2.3 İnovasyon Türleri .....	6
2.4 İnovasyon Süreçleri.....	7
2.5 İnovasyon Nedenleri .....	9
2.5.1 Küreselleşme .....	10
2.5.2 Bilimsel ve/veya Teknolojik Gelişim .....	10
2.5.3 Rekabet.....	11
2.5.4 Bilgi ve İletişim Teknolojileri.....	12
2.6 Konunun İnşaat Sektöründeki Yeri .....	13
2.7 Değerlendirme .....	13
<b>3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İNOVASYON</b> .....	<b>15</b>
3.1 Küresel Alanda Yapılmış Çalışmalar .....	15
3.2 İnşaat Projeleri Yaşam Evrelerinde İnovasyon .....	17
3.2.1 Ön Araştırmalar ve İnovasyon .....	18
3.2.2 Tasarım ve İnovasyon .....	21
3.2.3 İhale ve İnovasyon .....	23
3.2.4 Yapım ve İnovasyon .....	27
3.2.5 İşletme ve İnovasyon .....	30
3.2.6 Yıkım ve İnovasyon.....	33
3.3 Türk İnşaat Sektörünün İnovasyona Bakış Açısı ve Sektörde Yenilik Amaçlı Yapılan Faaliyetler .....	34
3.4 Değerlendirme .....	38
<b>4. TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE VAKA ÇALIŞMASI</b> .....	<b>41</b>
4.1 Vaka Çalışmasının Amacı, Yöntemi, Kapsamı .....	41
4.2 Vaka Çalışmasının Bulguları .....	41
4.3 Vaka Çalışması Bulgularının Analizi.....	52
4.4 Değerlendirme .....	56
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>59</b>

<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>63</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>67</b>



## KISALTMALAR

<b>AR-GE</b>	: Araştırma ve Geliştirme
<b>KOBİ</b>	: Kùçük ve Orta Büyüklükteki İşletme
<b>LAN</b>	: Local Area Network
<b>YES</b>	: Yönetim Enformasyon Sistemi
<b>CAD</b>	: Computer Aided Design
<b>RFQ</b>	: Request For Qualifications
<b>TÜBİTAK</b>	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
<b>LEED</b>	: Enerji ve Çevreye Duyarlı Dizayn
<b>ENR</b>	: Engineering News Record
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>SEÇ</b>	: Sağlık, Emniyet ve Çevre
<b>KPI</b>	: Key Performance Indicator
<b>CCTV</b>	: Closed Circuit Television
<b>RFID</b>	: Radio Frequency Identification
<b>CUTE</b>	: Common User Terminal Equipment



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1</b> : Proje Yaşam Evreleri Aktiviteleri.....	39
<b>Çizelge 4.1</b> : Firma 1.İnovasyon Aktiviteleri.....	43
<b>Çizelge 4.2</b> : Firma 2.İnovasyon Aktiviteleri.....	45
<b>Çizelge 4.3</b> : Firma 3.İnovasyon Aktiviteleri.....	47
<b>Çizelge 4.4</b> : Firma 4.İnovasyon Aktiviteleri.....	48
<b>Çizelge 4.5</b> : Firma 5.İnovasyon Aktiviteleri.....	50
<b>Çizelge 4.6</b> : Firma 6.İnovasyon Aktiviteleri.....	51
<b>Çizelge 4.7</b> : Firmaların İnovasyon Aktiviteleri.....	53



## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2.1 : İnovasyon Sürecinin Aşamaları.....	7
Şekil 3.1 : İnşaat İnovasyon Modelleri .....	16
Şekil 3.2 : Proje Yaşam Evreleri.....	17



## İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İNOVASYON

### ÖZET

Günümüzde çokça kullanılan terim olan “İnovasyon” gelişen ve gelişmekte olan ülkeler için oldukça önem taşıyan bir kavramdır. İnovasyon; durağan, sonu olan ya da yalın bir kavram değildir. İnovasyon dinamiktir, değişkendir, devamlıdır ve dünyada bugün rekabete ayak uydurabilmenin, farklı olabilmenin en güçlü anahtarıdır.

Birçok sektör ve çalışanları tarafından bilincinde olan bu kavramın önemi; ülkenin ve toplumun kaynaklarının ürün ve hizmete dönüşmesi ve bu ürün, hizmetlerin ekonomik ve toplumsal kazanç sağlanmasıdır. Sonucunda ise kolaylıkla süre gelen ekonomik büyüme ve toplumsal gelişme gözlemlenir.

Ekonominin en can alıcı sektör olan bir deyişle de tüm sektörleri beraberinde tetiklediği için “Lokomotif” sektör olarak adlandırılan inşaat sektörü, inovasyondan en hızlı etkilenmesi gereken sektörlerden birisidir. Küreselleşme olgusu ile birlikte tüm dünyada yaşanan ekonomik faaliyet, teknolojik gelişmeler ve siyasi arenadaki değişimler inovasyonun gerekliliğini gösteren iç ve dış etkenlerdir.

Literatürde inşaat sektöründe inovasyon ile ilişkili birçok çalışma yapılmış ve modeller geliştirilmiştir. Fakat sektörün karmaşıklığı, diğer sektörle ilişkisi ve arz-talepler inovasyonun sürekli dinamik kalmasını gerektirmektedir.

Türk İnşaat Sektörü’ndeki firmaların iyi servis verme yetenekleri, değişik coğrafyalarda iyi ilişki kurabilmeleri, organizasyonlarının esnek olması ve gözü kara olmaları ile dünyaya adlarını duyurabilmişlerdir. İnşaat Sektörü’nün inovasyon alanında değerlendirmesi bu çalışmada “Proje Yaşam Evreleri” bazında yapılmıştır. Bu evreler; ön araştırmalar, tasarım, ihale, yapım, işletme ve yıkım olarak ayrılmıştır. Her evrenin kendi içerisinde getirdiği yöntem, süreç ve çeşidi bakımından yenilikler kapsar. Hatta her süreç içerisinde farklı inovasyon türleri de kendini gösterir.

Bu tez çalışması dört ana bölümden oluşmaktadır;

Giriş bölümünde; konunun amacı, yöntem ve kapsamı açıklanmıştır.

Tezin ikinci bölümünde; “İnovasyon” kavramı irdelenmiş özellikleri, türleri, süreçleri, nedenleri hakkında açıklamalar yapılmıştır. Tüm sektörleri içine alan “İnovasyon” kavramının inşaat sektörü açısından önemine değinilmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde; İnşaat sektöründe inovasyonu, süreç bazında incelenmiştir. Bir inşaat projesini altı evre olarak değerlendirip her evredeki inovatifler incelenmiştir. Bölümün sonunda da Türk İnşaat Sektörü değerlendirilmiştir. Türkiye’de inşaat alanında konunun bilincine değinilip, yapılan çalışmalar anlatılmıştır.

Tezin dördüncü bölümüde ise; yapılan alan çalışması sunulmaktadır. Türk İnşaat Sektörü'nde kendini ispatlamış firmalar ile görüşüp araştırmanın bulguları, amacı ve değerlendirmeleri açıklanmaktadır.



## **INNOVATION IN CONSTRUCTION**

### **SUMMARY**

'Innovation', a frequently used term nowadays, is a concept which is critically important for both developed and developing countries. Innovation is not a concept which is simple and which has an end. Innovation is a dynamic, variant and continuous process and is the key for being able to keep up with the competition around the world today.

Today a lot of sectors and their employees are aware of the significance of this concept, which stems from its ability to transform a country's and a society's resources into products and services and that those products and services provide societal benefits. As a result, one observes an ongoing economic growth and social development, which is facilitated by innovation.

Construction sector is one of the sectors to be influenced most rapidly by innovation as it is the 'locomotive' sector among the others, which induces all of the other sectors. Along with globalization, economic activities, technological improvements and changes in the political arena are the internal and external factors, which indicates the necessity of innovation.

There are many different studies performed and models developed concerning innovation in construction sector in the relevant literature. Nevertheless, the complexity of the sector, its relations with the other sectors and demand- supply relationships call for innovation to be dynamic all the time.

Through the quality of the services they deliver, their ability to build up decent relations in different parts of the world, the flexibility of their organizations and their bravery, Turkish companies in the construction sector made a name all over the world. In this study construction sector in the scope of innovation is addressed on the basis of "Stages of Project Life Cycle". These stages are listed as preliminary investigations, design, tender, operating and demolition. Every stage contains innovations in terms of method, procedure and type, which are formed in the stage itself. Furthermore different types of innovation stand out in every process.

This study consists of four main parts:

In the introduction section; the aim of the study, its methodology and scope is explained.

In section 2 the concept of 'Innovation' is investigated and its properties, types, procedures and potential reasons are explained. Its significance for construction sector which comprises all of the other sectors is mentioned.

In section 3, innovation in the construction sector is examined on the basis of procedures. A construction project is handled in six sub- stages and innovatives in every single stage is investigated. At the end of the stage, Turkish construction sector is evaluated as well. Studies concerning construction in Turkey is explained.

In section 4; the field work performed is presented. The findings from interviews with successful firms in Turkish construction sector are evaluated and explained.

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Çalışmanın Arka Planı

Günümüz dünyasında diplomatik ilişkilerin boyutu, küreselleşme ve teknolojinin ilerlemesi rekabet avantajını doğurmuştur. Bu kavram tüm sektörlerde etkisini büyük ölçüde göstermiştir. Bu fırsatları yakalamanın en büyük anahtarı da “İnovasyon” kavramında yoğunlaşmıştır.

Bu kavram üzerine farklı sektörlerde birçok çalışmalar yapılmıştır. İnşaat sektörü de inovasyonu farklı sektörleri de kapsayarak kendi bünyesinde toplama potansiyeline sahip bir alandır.

Ülkemizde bu kavramın önemi ve sektörde farklılıklar göstermesinin sebebi bazen inovasyona ayrılan kaynakların yetersizliği, bazen de toplum kültürünün farklılığından kaynaklanmaktadır. Ancak, bu çalışma kapsamında Türk İnşaat sektörü bütün olarak incelenip; inovasyon konusunda gayret, çaba gelişmeler irdelenecektir.

## 1.2 Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın genel olarak amacı, bir inşaat projesinin her bir evresindeki inovasyonların ya da inovasyon çalışmalarının neler olduğunu saptayabilmek ve kavramın inşaat sektöründeki konumunu açıklamaktır.

İnşaat projeleri sürecinde inovasyon kavramı irdelenerek ve inşaat firmaları tarafından uygulanan bu faaliyetleri analiz edebilmek amacıyla dünyada yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Bu veriler ile Türkiye’de çalışmalar, kapsam ve işlevliği ile kıyaslanmıştır.

## 1.3 Çalışmanın Yöntemi, Kapsam ve Sınırları

Çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde “İnovasyon” kavramının tanımı, özellikleri, türleri, süreçleri ve ortaya çıkış nedenleri açıklanmıştır.

Tezin ikinci bölümünde; sektörel bazda değerlendirme yapılmıştır. İnşaat sektöründe “İnovasyon” kavramı süreç bazında açıklanmış ve inşaat firmalarının “İnovasyon” a bakış açıları ve yaptıkları çalışmalar açıklanmıştır.

Tezin üçüncü bölümünde ise yapılan vaka çalışmasında sunulmaktadır. İnşaat sektöründe inovasyon, bu araştırmada “Proje Yaşam Evreleri” bazında irdelenmiştir. Yaşam Evresi’nin her bir evresi için Türk İnşaat Sektörü’nde kendini kabul ettirmiş firmalar ile görüşmeler yapılmıştır.

Tezin dördüncü bölümünde ise yapılan görüşmelerin bulguları açıklanmış ve değerlendirme yapılmıştır.

## 2. TANIMLAR VE KAVRAMSAL ÇEVRE

Çalışmanın bu bölümünde, inovasyon (yenilik) kavramı ile onun özellikleri, türleri, süreci ve nedenleri incelenecektir.

Bu bölümde inovasyonun önemi, getirisi ile birlikte genel olarak farklı sektörlerdeki konumundan bahsedilecektir. Bölümün sonunda; inovasyonun inşaat sektörü kapsamındaki konumuna değinilecektir.

### 2.1 İnovasyon ve Yenilik Tanımı

İnovasyon bilim ve teknoloji dünyasının son yıllarda en güncel sözcüklerinden biridir. Literatürde kavram ile ilgili birçok tanımlamalar yapılmaktadır.

TÜBİTAK tarafından Türkçe'ye çevrilen Oslo Kılavuzu'na göre inovasyon; “Yenilik” (inovasyon), yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş ürün (mal ya da hizmet), veya sürecin; yeni bir pazarlama yönteminin; ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır, [1] olarak tanımlanmıştır.

Bir yenilik için asgari koşul, ürün, süreç, pazarlama yöntemi veya organizasyonel yöntemin firma için yeni (veya önemli derecede iyileştirilmiş) olmasıdır. Bu, firmaların ilk defa geliştirdikleri ve diğer firma veya organizasyonlardan uyarlamış oldukları ürünler, süreçler ve yöntemleri kapsar [1].

M. Jones ve M. Saad'e göre inovasyon iki alt yapıdan oluşmaktadır; [2]

Birincisi; firma ve onun inovasyon ile ilgi kapasitesidir. İkincisi ise dış etkilerin biçimlendirdiği teknik, ekonomik, sosyal ve kurumsal faktörlerdir.

Morton I. Kamien ve Nancy L.Schwartz'a göre de inovasyon; temel araştırmalardan icada kadar tüm ticarileştirme ve geliştirme faaliyetlerinin yeni bir ürün veya üretim süreci yaratmasıdır [3].

Thomas M. Jorde ve David J. Teece ise yeniliği; “Yeni süreç, ürün, organizasyon yapısı ve yöntemlerini aramak, keşfetmek, geliştirmek, iyileştirmek, adapte etmek ve

ticarileştirmektedir.” şeklinde tanımlamıştır [4].

Genel olarak tüm tanımlara bakıldığında; “İnovasyon” un Türkçe karşılığı olarak “Yenilik” kullanılabilir ancak tek başına yeterli değildir. Sonuçlanabilmesi için çeşitli faktörlerin etkisi ile geçen tüm süreçler, gelişimler sonucu ortaya çıkan ürün ya da hizmetin piyasa koşullarında kabul edilebilir ve de uygulanabilir olması gerekmektedir.

## **2.2 İnovasyon Özellikleri**

İnovasyonlar etki gösterdiği pazarda farklı şekillerde etkilerini gösterebilirler. Bazen inovasyonun sahibi olan firmayı rakiplerinden sıyrıp firmayı farklı bir konuma taşır bazen de firmanın içinde bulunduğu söktere farklı bir bakış açısı getirip artık sektörün yönünü farklı taraflara doğru çeker. Bu sebeple inovasyon çok yönlü özellikleri olan bir kavramdır.

İnovasyon, geriye dönmezlik özelliği gösterir. Yeni ürün, eskisinin yerini aldığı anda eski ürün pazarda tekrar görünmez. Bu durumun sebeplerinden biri, inovasyonun büyük bir performans ve maliyet avantajı sağlamasıdır. Bu nedenle, eski ürünün yeniden üretilmesi ekonomik olmaktan çıkar [5].

Yeni bir teknoloji kullanılmaya başladığında, kullanıcıların bu teknolojiyi geliştirmesiyle yeniliğin üzerine daha fazla bilgi üretmek olası hale gelecekken, eski teknoloji artık hiçbir kullanıcının karşılıklı etkileşimi olmadığından nispeten durgun kalacak, gelişemeyecektir. Örneğin buzdolabının buluşundan sonra, doğal yollardan buz yapımının, tekrar ortaya çıkması olası değildir. Ayrıca yeni ürün geliştirilmesinin farklı bir teknoloji kullanımını gerektirmesi halinde yapılan sabit maliyetler, batık maliyete dönüşeceğinden eski ürün tekrar üretilmeyecektir [5].

İnovasyonda geri dönüşler ancak eskiden yapılan hataların analizleri için olabilir. Aslında bunun altında yatan eylem ise ileriye dönük daha sağlam kararlar verebilmektedir. Çünkü her inovasyon çalışması başarılı olacak, denemez. Ancak geçmiş hataların tekrar edilmemesi ve her zaman en az bir adım daha ilerleyebilmek için çalışmalar yapılır.

İnovasyonun bir başka özelliği ise, yeniliklerin kümülatif bir yapıya sahip olmasıdır. Geliştirilen inovasyon, daha önceki inovasyonlar veya bilimsel esaslar üzerine kurulduğu gibi; aynı zamanda başka inovasyonların geliştirilmesine de temel

oluşturur. Geliştirilen her inovasyon, geliştirilecek diğer inovasyonlara temel oluşturacağından, gelecekteki inovasyonların da yönünü belirleyecektir. Bu kümülatif özellik nedeniyle, yeniliklerin takip edeceği yön önceden bilinemez, belirsizdir [6].

Aslında inovasyonların kaynağı yine inovasyondur, denebilir. Yapılan inovasyonların artık ihtiyaçları karşılamayıp, sıradanlığa dönüştüğü an yeni inovasyonların kıvılcımları çıkar. Böylelikle bir iç tetikleme ile döngü devam eder.

İnovasyon, oldukça fazla belirsizlik, risk alma, derinlemesine araştırma ve yeniden araştırma, uzmanlaşma ve test etmeyi içerir. Bu süreçte, tesadüflerin, öngörülemeyen değişikliklerden kaynaklanan belirsizliklerin ve şansın büyük rolü vardır. İnovasyon geliştirilirken karşılaşılabilecek belirsizliklerin pek çok çeşidi vardır [7]. H.Yılmaz'a göre; [8] birincil ve ikincil belirsizlik şeklinde yapılan ayrımın faydalı olduğunu, her iki belirsizliğin de inovasyon bağlamında kritik olduğunu belirterek, birincil ve ikincil belirsizliği yaptığı çalışmada şu şekilde tanımlamıştır.

Belirsizlikler konusunda yapılan bir diğer ayrıma göre ise, yenilik geliştirme sürecinde firmaların karşılaşacağı ilk belirsizlik teknik belirsizliklerdir. Firma, yeniliği makul bir sürede, makul bir maliyetle gerçekleştirip gerçekleştirmeyeceğine karar verir. Bu kararda, firma içi ve dışı faktörler önemli rol oynar. Fakat firmanın yenilik yapmaya girişmesinde Ar-Ge faaliyetlerindeki teknik belirsizliklerin büyük rolü vardır. Firma, geliştireceği inovasyonun pazarda makul bir fiyatla talep bulup bulamayacağı ile ilgili olan pazar belirsizlikleriyle de karşı karşıyadır [8].

Bir diğer belirsizlik ise rekabetçi belirsizliktir. İnovatif firma, pazarda başka firmaların daha ucuz ve daha iyi bir yenilik sunup sunmayacağına göre davranışlarını yönlendirecektir. İnovasyonun pazarda yayılma hızı, yani mevcut veya potansiyel rakipleri tarafından taklit edilme kolaylığı da yeniliklerin geliştirilmesinde etkili olacaktır. Bazı inovasyonların taklit edilmesi kolayken, teknik detaylar içeren bazılarının taklit edilmesi ise zaman ve maliyet gerektirir. Yeniliklerin taklit edilmesi halinde yenilik geliştirmek için yatırım yapanlar, bu çalışmalarının karşılığını alamamaktadır. Bu nedenle, yeniliklerin fikri mülkiyet haklarıyla korunması firmaları yenilik geliştirmek konusunda isteklendirmektedir [9].

İnovasyonun oluşabilmesi için firmanın ya da çalışanlarını yetenekli veya dahi olması gerekmez. İyi gözlemci olup doğru karar, analiz ve çalışmalar sonucu inovasyonların

olumlu dönüşleri olacaktır. Böylelikle inovasyonun kümülatif olma yönü ile birlikte yeni gelişmeler ve iyileşmelerin devamlılığı artmış olacaktır.

### 2.3 İnovasyon Türleri

İnovasyon, içersinde birçok faaliyeti barındıran bir süreçtir. Bu süreç içinde inovasyon geliştirme faaliyetleri birbirinden kopuk değildir, her aşamada etkileşim halindedirler. İnovasyon, mevcut bir ürün veya üretim sürecinin geliştirilmesi olduğu gibi, yeni bir organizasyon ve bu ürün, hizmetlerin pazarlanmasının da gelişimidir.

Kamien ve Schwartz, inovasyonu genel olarak, ürün ve üretim süreci yeniliği şeklinde sınıflandırmış ve bu konuda şunları ifade etmiştir; [3]

Ürün ve süreç yeniliği ayrımı kesin bir ayrım değildir. Çünkü inovasyonun ürün veya üretim süreci yeniliği olması, kullanıma göre değişebilir. Satıcısı için ürün olan bir mal, alıcısının üretim maliyetini düşürecek bir mal olabilir. Bu durumda, satıcı için ürün inovasyonu gerçekleştirilmişken, alıcı için üretim süreci inovasyonu gerçekleştirilmiş olacaktır. [3]

İnovasyon türleri literatürde farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Ancak genel olarak özetlemek istersek [9,10];

- Ürün inovasyonu, yeni veya özellikleri ya da kullanım amaçları açısından önemli ölçüde geliştirilmiş/iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin pazara sunulmasıdır.
- Süreç inovasyonu, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş/iyileştirilmiş üretim ya da dağıtım yönteminin uygulanmasıdır.
- Pazarlama inovasyonu, ürün tasarımında veya paketinde, ürün yerleştirmede, ürün promosyonunda ya da fiyatlandırmasında önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yönteminin uygulanmasıdır.
- Organizasyonel inovasyon, firmanın iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntemin uygulanmasıdır.
- Hizmet inovasyonu, bir işletme tarafından pazara sunulan, alıcılara sağlanan faydalar hizmet olarak adlandırılır. İşletmeler, hem ürün, hem de hizmet sunabildikleri gibi, sadece ürün veya sadece hizmet sunabilirler.



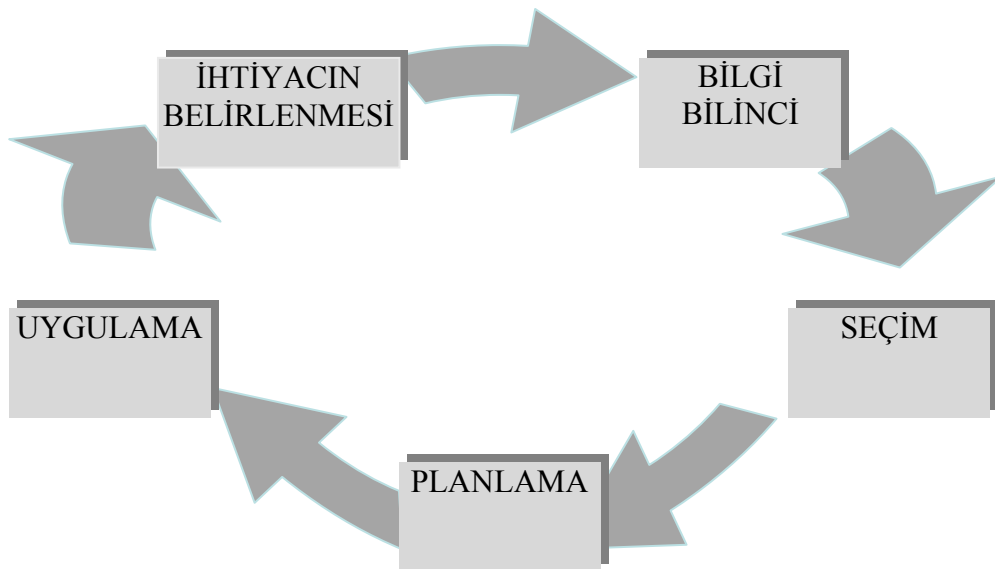
İnovasyon çeşitleri, tek başına değerlendirilmemelidir. Çünkü sektörden sektöre değişen süreçler bazen tek bir inovasyon türü ile gelişmemektedir. Farklı inovasyon türleri asıl türü besleyebilmektedir. Bu konu, tezin 3.Bölümünde daha ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

## 2.4 İnovasyon Süreçleri

İnovasyon; mühendislik, antropoloji, sosyoloji, psikoloji, organizasyon teorisi, ekonomi ve politik bilimler gibi bir çok disiplinler kapsamında düşünüldüğünde süreçlerinde farklılıklar vardır. İnovasyonun karmaşıklığı da sürecini açıklamayı güçleştirir. Ancak bir inovasyonun gelişimi,onun her aşamasının iyi anlaşılması ile olur.Bu sebeple,bir çok inovasyon çalışmalarının aşamaları aktivitelerin konseptini düzenler [2].

İnovasyon bir çok aşamaların birleşimidir. Bu aşama süreçlerinde bir çok kararlar alınır, aktiviteler belirlenir. Bu aşamaların konsepti de sürecin yönetilmesinde ve organize edilmesinde büyük önem taşır. Sürecin net bir başlangıç noktası vardır ve aktiviteler farklı aşamalar boyunca eşit olarak dağılmışlardır [2].

Her ne kadar bu inovasyon sürecinin aşamalarının basitleştirilmesinde risk olmasına rağmen; bu sürecin aşamalarını açıklamak için sistematik bir yaklaşım veya model uygulanmasına mutlak gerek vardır.Amaçlanan bu model 5 temel aşamaya (Şekil 2.1) bölünmüştür [2];



Şekil 2.1 : İnovasyon Sürecinin Aşamaları [2].

Bu aşamalar sırasıyla;

- İnovasyonun ihtiyacının açıklanması
- Bilginin bilinci
- Seçim
- Planlama
- Uygulama, olarak açıklanmaktadır.
- Aşama 1. İnovasyonun ihtiyacının belirlenmesi

Bu aşamada, doğru kararlar alınmasında riski en aza indirmek için değişiklikler açıklanır ve tanımlanır. Böylece kapasite, ekonomik ve sosyal gibi iç ve dış faktörler arasında güçlü etkileşim ve feed-back mekanizması sağlanmış olur [2].

- Aşama 2. Bilgi Bilinci

Bu aşamanın amacı; başarının sağlanması ve uygulama esnasındaki zorlukları en aza indirmek için yeni fikirlerin bilincini ve daha geniş yaklaşımları kazanmaktır. Başlangıcı; organizasyona yeni fikre ait ilk bilginin girişi ile olur.Bilginin elde edilmesi, anahtar özelliklerin anlaşılması, yeni fikrin kurallarının belirlenmesi ve birbirlerine uygunluk inovasyonun gereksinimi amaçlar. Yeterli seviyede bilgi ve yaklaşım olmaz ise,bu durum diğer aşamaları da etkiler.Yanlış bir karar da organizasyon tarafından belirlenen yeni fikir ve inovasyon gereksinimi arasında uyumsuzlığa sebep olur [2].

- Aşama 3. İnovasyon Seçimi

Uygulama süresince ortaya çıkan problemler; sistematik değerlendirme, yeni bir fikrin ve işlemin uygulama ya da redetme kararını güder. Bu aşamada amaç; başarılı bir inovasyon sonucu alabilmek için zayıf ve güçlü yönleri keşfetmek adına gerekli verilerin toplanmasıdır. Başlıca karakterlere göre alternative inovasyonlar listelenir, değerlendirilir ve kıyaslanır [2].

- Aşama 4. Planlama

Bu aşama,1. 2. ve 3.aşamalar ile 5.Aşama olan uygulama aşaması arasında efektif bir geçiş aşamasıdır. Burada ana amaç; çalışacak olan içerik ve

kararlaştırılan inovasyonu emniyete almak ve meydana gelecek olayları öngörebilmektir [2].

- Aşama 5. Uygulama

Bu aşama; başarılı inovasyonun sürecinin kalbi olarak tanımlanabilir. Uygulama aşaması, organizasyonun geçmişi ve başarısı ile uygunluk sağlayacak kùltürüne bağlıdır. Aşamalı bir geşişim, değerlendirme, adaptasyon ve modifikasyon gerektiren uzun soluklu bir dönemdir. Sürekli geşişim halinde olduğu için aktivitelerin arasına yeni kararlar yerleştirilebilinen dinamik bir süreçtir [2].

İnovasyon; yeni fikri bilmenin, anlamının, planlamanın, uygulamanın ve hayata geirebilmenin zorlu sürecidir. Bunun için de sistematik bir çalışma ve kurgunun kuvvetli yönetimini gerektirir.

## 2.5 İnovasyon Nedenleri

İnovasyon, ekonomik büyümenin, yaşam standartlarının ve kaliteyi artırmanın en güçlü silahıdır. Bunun için tüm sektörlerin her alanında rol alan firmaların inovasyona ihtiyacı vardır. İnovasyonun inovasyon olabilmesi için firma ve sektör için “Yeni” olması gerekir.

Firmalar, varlıklarını sürdürmek ve rekabet güçlerini artırmak için inovasyon yapmalıdır. Bu amaçla,

- Maliyetlerin azaltılması,
- Yeni ürün ve hizmetlerin gelişirilmesiyle çeşitliliğe gidilmesi,
- Ürün ve hizmet kalitesinin artırılması şarttır [10].

Bu zorunluluklar, inovasyon fikirlerini ortaya çıkaran unsurlardır. Böylece yeni pazarlara girmek ve varolan pazar payını artırmak mümkün olabilir [10].

Günümüzde inovasyon nedenleri ana başlıklar altında açıklamak isersek dörde ayırabiliriz. Bunlar; küreselleşme, bilimsel-teknolojik geşişim, rekabet ve bilgi-iletişim teknolojileridir.

### **2.5.1 Küreselleşme**

Günümüz dünyasında ülkeler ve hatta kıtalararası ekonomik, sosyal, kültürel ve birçok alanda bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan bu kavram beraberinde birçok oluşumları meydana getirmiştir. Böylelikle küreselleşme inovasyonların en önemli nedenlerinden biri haline gelmiştir.

Theodor Lewitt'in 1983 yılında yayımlanan "The Globalization of Markets" başlıklı makalesiyle literatüre giren küreselleşme kavramı, sosyal ve kültürel düzenlemelerin üzerinde coğrafi sınırların ortadan kalktığı bir sosyal süreç olarak tanımlanabilir. Özellikle son 30 yıl içinde dünyada meydana gelen ekonomik, politik, sosyal ve teknolojik gelişmeler, ülkeler arasındaki coğrafi ve siyasi sınırları silikleştirmiş, mesafeleri kısaltmış, kültürler ve yaşam şekillerini benzeştirmiştir [11].

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki şirketler, birer çok uluslu oyuncu haline gelmiş ve ulusal sınırların ötesindeki pazarlarda fırsat kollamaya başlamışlardır. Böylelikle küreselleşme, şirketlerin ister istemez inovasyon yoluna giderek iş stratejilerini de değiştirmelerine sebep olmuştur. Firmalar, artık sadece yerel değil küresel rakipleriyle de yüzleşmeye başlamışlardır [11].

Küreselleşme sonucu oluşan etkileşimler tüm birimleri etkiler. Bu etkileşim ülke düzeyinde de olabilir, sektör hatta firmalar arasında da olabilir. Çünkü hiçbir ülke, sektör ya da firma tek başına yeterli değildir. Mutlaka eksikler vardır, değiştirilmesi gereken ya da yenilenmesi gereken birçok unsur vardır.

### **2.5.2 Bilimsel ve/veya teknolojik gelişim**

Bugün tüm sektörlerin gelişiminde etkili olan, yaşamımızı kolaylaştıran teknoloji kavramı bilime verilen önem ve bilime yapılan yatırımlar sayesinde oldukça ilerlemiştir. Teknolojinin ilerlemesi sayesinde zaman, insan ve para gibi kaynaklarımızın doğru kullanımını sağlayabiliyoruz. Böylelikle önümüze farklı ve yeni yolların açılımı kolaylaşmaktadır.

Teknolojik ilerlemeler, bir yandan küreselleşmenin hız kazanmasına sebep olurken diğer yandan, yeni pazar ölçeğinde ortaya çıkan yeni rakipler ve rekabet stratejileri ile basa çıkabilmek için inovasyonların oluşumuna neden olmuştur [11].

İnovasyonda başarıyı elde etmek içinde şirketler bilim ve teknolojiye yenilikleri yakalamak zorundadır. Yeni teknolojiler geliştirmenin veya satın alıp tesisleri

kurmak, uzmanlar istihdam etmek, hem bilimsel olarak başarılı hem de ticari açıdan karlı sonuçlara ulaşamama riskini üstlenmek ve kesin olmayan sonuçlar için bazen uzun yıllar sürebilecek büyük kaynaklar ayırmak pek çok şirket için imkânsızdır.

Günümüzde, teknolojilerin yakınsaması ve birbirine girdi olması herhangi bir sektörde faaliyet gösterebilmek için sahip olunması gereken teknoloji çeşidini eskiye göre çok arttırmıştır. Teknolojik ilerlemeler ürünlerin ticari yaşam sürelerini kısaltmıştır. Özellikle tüketici elektroniği ve bilgisayar sanayinde bir üst modeli çıkarma hızı o denli yüksektir ki, pek çok ürün piyasaya gireli henüz birkaç ay olmuş iken demode olmaktadır. Yapılan araştırmalar, bir endüstrideki ar-ge harcamalarının net satışlara oranı ne kadar yüksekse ürünlerin yaşam sürelerinin o kadar kısa olduğunu göstermektedir [11].

Şirketler, ürettikleri ürün ve projelerinin yaşam sürelerinin sürekliliğinin azalması sebebiyle, masrafları en aza indirgeyip ortamda rekabetçi kalabilmek için daha da artan miktarlarda kaynaklarını ar-ge harcamalarına kaydırmak zorunda kalmaktadır. Bu durum, kendi içinde bir ikilem yaratmakta ve bu çıkmaz içinde inovasyonlar bir çare olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **2.5.3 Rekabet**

Rekabet, üstünlük kurma dürtüsüyle farklılık yaratmak olarak düşünülebilir. Bu kavramı bireysel ve de toplumsal olarak düşünebiliriz. Böylelikle hem bireyi hem de toplumu yönlendirir; onları inovasyon yolu ile farklılıklarını ortaya koymasını sağlar.

İnovasyon kültürü ile rekabet kültürü arasında çift yönlü bir etkileşim söz konusudur. Rekabet kültürü inovasyon kültürünün oluşmasını kolaylaştırdığı gibi, inovasyon kültürünün gelişmesi de rekabet kültürünün güçlenmesini ve rekabet sürecinin toplumsal refaha katkısının artmasını sağlamaktadır [12].

Yeniliklerin sıkça görüldüğü endüstrilerin ortak bir takım özellikleri mevcuttur. En belirgin özellik, teknolojinin hızlı değişmesi, yeniliklerin oldukça sık gelişmesidir. Bu durum, pazara oldukça dinamik bir yapı kazandırmaktadır. Yenilikçi pazarların diğer özellikleri olan, fikri mülkiyet haklarının, şebeke etkilerinin varlığı ve standartların belirlenmesi de pazarın şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu özelliklerin yenilikçi pazarlarda, değişik oranlarda var olması, bu pazarlardaki rekabet koşullarında ve pazar yapılarında bir takım farklılıkların doğmasına neden

olabilmektedir. Bu pazarlarda yaşanan hızlı değişim ve pazar sınırlarının değişken ve tanımlanmasının zor olması, bu özelliklerin ölçülmesini zorlaştırmaktadır [8].

İnovasyon günümüzün rekabet ortamında yeniliklerin ticari bir yarara dönüştürülmesi, geleceği planlı bir şekilde oluşturmakta ve şirketlere sürdürülebilir karlı büyüme sağlar. Yeni bir ürün, üretim yöntemi ve organizasyon biçimini ele alabileceği gibi yeni pazar açılmasını da ele alır. Ekonomideki gelişmelerin en fazla dikkat çektiği noktaları bilim ve teknoloji politikalarının ortak öğesini oluşturan inovasyon oluşturur.

Bu yüzden inovasyon, ulusal veya uluslar arası rekabet gücünü artırır, yaşam kalitesini yükseltir. Gelişmiş ülkelerin ekonomik büyümelerinin de temelinde inovasyon yer alır. Bugün bu ülkelerde, ülkenin yenilenme aşamasında yetkinlik kazanmasına ve bu yetkiyi sürdürmesi inovasyonla sağlanır.

#### **2.5.4 Bilgi ve iletişim teknolojileri**

Bilgi ve iletişim teknolojileri; işgücünü minimize edip bilgi ve her türlü iletişim yolunun teknoloji ile bütünleşip hayatımızı kolaylaştıran kavramlardan biridir.

Bilgi ve iletişim teknolojileri, küreselleşmenin ön koşulu ve en önemli açıklayıcı değişkenidir. Günümüzde gözlemlenen küreselleşme, bilişim teknolojilerinin sağladığı, gerçek zamanda, dünya mali piyasalarında alıp satabilme olanağının ve lojistik bir ağ oluşturmasının sonucudur [13]. Bu nedenle Bilişim Teknolojileri dünya dinamikleri arasında yerini almıştır.

Büyüme dinamiklerine bakıldığında en büyük rolün insan sermayesine yatırım, firma yaratma ve girişimcilik, teknolojilerin yaygınlaşması, inovasyon yeteneği ve bilişim teknolojilerinden faydalanabilme becerilerinde olduğu görülmektedir. Bilişim teknolojilerinin ekonomiyi dönüştürmesiyle yaygın bir ağlaşma (networking) gerçekleşmiş, iş yapma süreçleri, organizasyon yapıları, üretim teknolojileri değişmiş ve sosyo-politik yapılarda dönüşüm olmuştur [14]. Bu dönüşümler ve oluşumlar birer birer inovasyonların neden olduğu sonuçlardır.

Aslında küreselleşme, rekabet, bilimsel-teknolojik gelişim ve bilgi-iletişim teknolojileri aralarında sürekli etkileşim halindedir. Böylelikle bu bütünlük içinde farklılık ihtiyacı doğar. Bu farklılıklarda verilerin toplandıktan sonra iyi analiz edilip başarılı inovasyon yapabilme yolunu gerektirir.

## 2.6 Konunun İnşaat Sektöründeki Yeri

Ekonominin en dinamik sektörlerinden biri “İnşaat Sektörü” dür. Bunun temel nedeni ise insanoğlunun en temel gereksinimlerinden birinin barınmak olmasıdır. Yaşamsal faaliyetlerin karşılanması gerekliliğinden sektör diğer birçok sektöre göre ayrıcalıklıdır denebilir. Bu bağlamda inşaat sektörünün özellikle gelişmesi gereği doğar.

İnşaat sektörünü gerekli kılan ikinci neden ise farklı sektör bağlarının son derece güçlü olmasıdır. Hem madencilik, hem imalat, hem de diğer hizmet sektörleri ile inşaat sektörünün çok sıkı bağları vardır. Bu nedenle inşaat sektörü geliştiği zaman diğer birçok sektörü vagon gibi arkasından çekmekte ve onları geliştirmektedir [15].

Günümüzde küreselleşme olgusu ile birlikte inşaat sektörü tüm dünyada yaşanan ekonomik faaliyet, teknolojik gelişmeler ve siyasi arenadaki değişimlerden önemli ölçüde etkilenmektedir. Her ülke küresel pazarlarda kendi inşaat sektörünün daha fazla pay kapması için çeşitli yaklaşımlar sergilemektedir [16].

İnovasyon süreçlerinde de bahsedildiği gibi inşaat sektöründeki ilk adım işverenin talepleri doğrultusunda başlar. Özel sektör ve devlet tarafından talep edildiği düşünülürse farklılıkların başladığı nokta olarak varsayılabılır. Projede başarıyı yakalamak ve müşteri memnuniyeti beraberinde kaliteyi maksimumda tutabilmek için sektörde birçok gereksinime ihtiyaç vardır. Günümüz koşullarında değişen yaşam tarzı, beklentiler ve global değişim yapı üreten ve üretimde rol oynayan tüm paydaşlarını yenilik yapma ve yaptırma gereksinimi doğar.

Yapım aktiviteleri, tasarım, proje yönetimi, iletişim, imalat, tedarik gibi sektörün tüm süreçlerinin her birinde farklı inovatif aktiviteler gözlenebilir. Ne zaman tüm bu süreçlerdeki yenilikler maliyeti düşürüp, kaliteyi artırır ve beklentileri karşılırsa o zaman projenin başarısı da artar ve devamlılık süregelir.

## 2.7 Değerlendirme

Birinci bölümde “İnovasyon” kavramına yönelik yapılan değerlendirmeler incelenmiştir. Sürekli değişen, gelişen dünyada firmaların, sektörlerin ayakta kalabilmesi için zamana uyak uydurmaları gerekmektedir. Hayatta kalmak, farkedilebilmek için farklı düşünmek, yeni fikirler üretmek artık yeni düzenin

olmazsa olmazlarındadır. Yeni ürün, hizmet, pazar, kaynaklar vs. talepleri ve bu taleplerin değerlendirilip işleme alınması sonucu getirileri inovasyonun oluşumunu meydana getirmiştir. İnovasyonun inşaat sektöründeki yerini daha farklı olmasının nedeni bölüm sonunda detaylı açıklanmıştır. Üretim süresinin uzun, çok sayıda iç-dış dinamiklere maruz kalışı gibi birçok etkenlere rağmen inovasyonun sektördeki güçlü etkisine değinilmiştir.



### 3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İNOVASYON

İkinci bölümde; inovasyon kavramını daha özelleştirip inşaat sektörü ile ilişkisi irdelenecektir. Sürekli gelişen ve değişen inşaat sektöründe hangi dış-ıç etkenlerin inovasyonu tetiklediğini ve yapılan çalışmaların, gayretlerin neler olduğu anlatılacaktır. Sektörün bu kavrama bakış açıları “Proje Yaşam Evreleri” olarak ayrılmış ve bu süreçte yapılan inovasyon çalışmaları açıklanmıştır. Bölümün sonunda Türk İnşaat Sektörü’nün inovasyona bakış açısı değerlendirilmeye çalışılacak ve bu evreler süresince İnşaat Firmaları’nın yaptığı inovasyon çalışmaları ile sektördeki duruşları incelenecektir.

#### 3.1 Küresel Alanda Yapılmış Çalışmalar

İnşaat sektöründe yapılan inovasyonların yaygınlaşması süreci ile ilgili birçok çalışmalar yapılmıştır. Bazı çalışmalar sektör içinde inovasyonları kategorize etmiş ve tanımlamıştır.

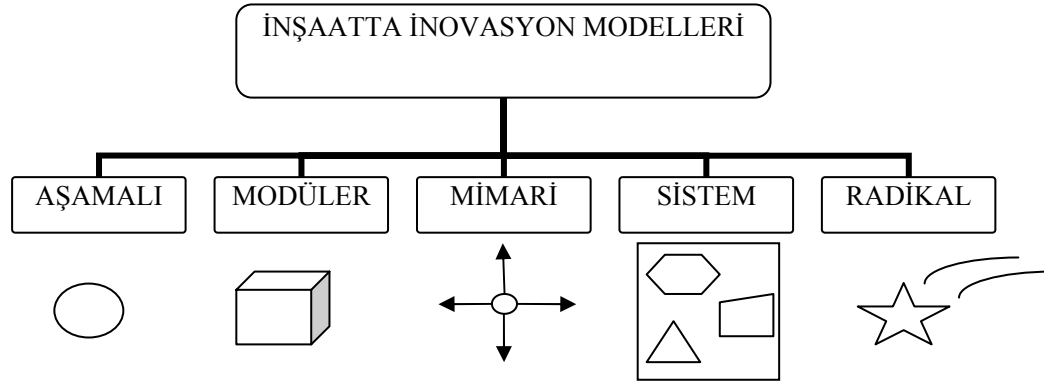
Literatürde yaygın olarak rastlanan inşaat inovasyon modelleri; E.Sarah Slaughter’ın 1998’de yaptığı çalışmada açıklanmaktadır. Araştırmacı; imalat aktiviteleri ve inşaatın doğası gereği oluşan farklılıkların mevcut inovasyon modellerindeki değişikliği açıklamaktadır. İnşaat inovasyonlarını 5 ana başlıkta toplamıştır;

- Aşamalı İnovasyon
- Radikal İnovasyon
- Modüler/Ürün İnovasyonu
- Süreç/Mimari İnovasyon
- Sistem İnovasyonu’dur [18].

Bu modelleri kısaca özetlemek istersek; aşamalı inovasyon mevcut bilgi ve deneyime dayanan küçük değişikliklerdir. Buna karşıt olarak radikal inovasyonlar ise; sektörün karakterini ve doğasını değiştiren teknoloji ve bilime dayanan büyük değişimlerdir. Modüler ve Mimari İnovasyon bileşen ve sistemlerdeki değişiklikleri esas alır.

Modüler inovasyon; bileşen içeriğinde önemli değişimi gerektirir ancak sistem ve diğer bileşenlerde etkisi olmaz. Mimari inovasyon ise bileşende küçük ama diğer bileşenler ile sistemde büyük değişimleri gerektirir. Son olarak sistem inovasyonu ise; çoklu inovasyonların birbiri arasında entegrasyonudur. Tüm bileşen ve sistemlerdeki değişimleri kapsar [19].

İnovasyon modellerindeki değişikliklerin ölçeği aşağıdaki şekilde gösterilmektedir;



**Şekil 3.1 : İnşaat İnovasyon Modelleri [19]**

Emrah Acar ise; inşaat sektöründe yenilik konusundaki teorik yaklaşımları üç ana başlıkta toplamıştır;

- İnşaat Sektöründe Lineer Yenilik Yaklaşımı
- İnşaat Sektöründe Sistem-Odaklı Yenilik Yaklaşımı
  - ✓ Firma-merkezli bilgi ağları modeli
  - ✓ Üretim sistemleri modeli
  - ✓ Karmaşık ürün sistemleri modeli
- İnşaat KOBİ'leri için Geliştirilmiş Bir Yenilik Modeli'dir [17].

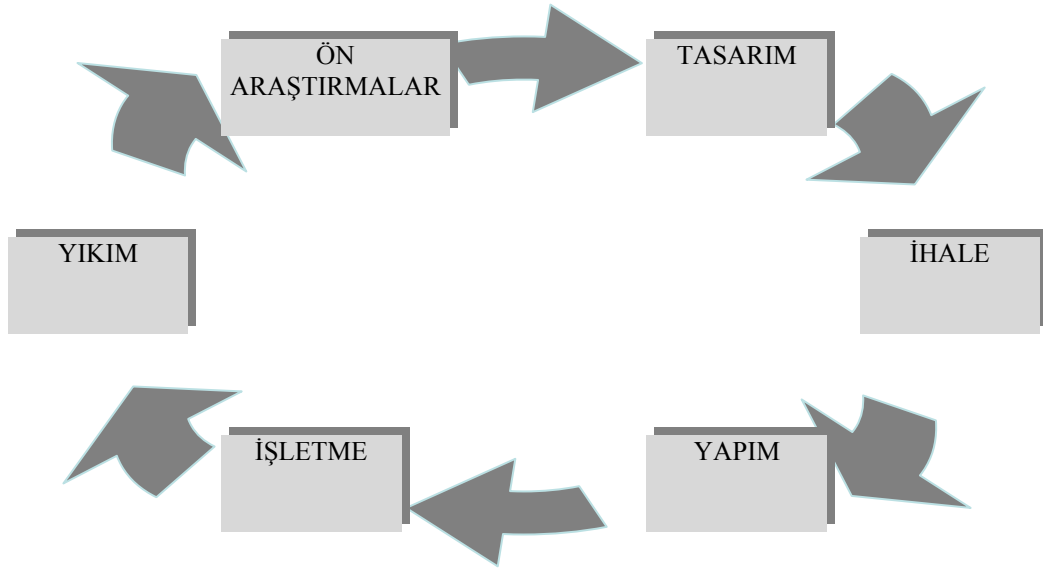
Bu tanımlara bakıldığında sektörde inovasyon kaynakları olarak tedarikçiler, imalatçılar, tasarımcılar, yükleniciler, işverenler gibi tüm sektör mensupları kabul edilebilir. Ancak bu modellerin düzeyi firma kapasitesine ve gücüne bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

### 3.2 İnşaat Projeleri Yaşam Evrelerinde İnovasyon

Her proje gibi inşaat projeleri de, herhangi bir faaliyetin, teknik bakımdan uygun ve karlılık bakımından da yeterli olacağı düşüncesiyle, bir fikir ile başlar. Yeterli bilgi, emek ve araştırmalarla sonuçlanır. Bu süreç oldukça karışık, birbiri ile ilişkili ve devamlılığı olan bir süreçtir.

İnsanlığın en eski üretim alanlarından biri olan yapı endüstrisinin gelişimi en genel çizgileriyle ham malzemeden mamul malzemelere, tekil üründen çok sayıda ürüne, şantiyede üretimden fabrikada üretime, niteliksiz işçilikten uzman işçiliğe doğru olmuştur. Bu gelişimin amacı maliyeti düşürmek, kaliteyi yükseltmek, üretkenliği ve hızı artırmaktır [20].

Bu süreçte bir inşaat proje yaşam evrelerini de aşağıdaki gibi şekillendirebiliriz;



Şekil 3.2 : Proje Yaşam Evreleri

Projeler ölçek, karmaşıklık, yenilik ve sürelerine göre değişiklik gösterir. Bu nedenle yukarıdaki şekildeki döngüde her basamak aktivite hızları ve kaynakları bakımından farklıdır [20]. Bu bölümde de döngüdeki her evrenin inovasyon faktörü ile nasıl şekillendiği bahsedilecektir.

### 3.2.1 Ön Araştırmalar ve inovasyon

Proje yaşam evresinin ilk adımıdır. İlk adım olduğu için de tüm verileri en doğru şekilde analiz edilip tüm evreler boyunca doğru adımlarla ilerlemesini sağlayacak olan evredir. İşveren ya da müşteri ile en çok irtibatta olunan evredir. Böylelikle hangi evrede daha çok inovasyona gerek duyulacağının da sinyalleri alınır.

Projenin ilk adımı olan işveren talepleri projeye yön verir. Bu talepler değerlendirilip ilgili araştırma ve çalışmalar sonucu bekleneni karşılıyor ise döngü bilindiği şekilde uygun dizayn araştırılması ve onun maliyetinin tahmini için fizibilite çalışmaları adı altında devam eder [20].

The Project Resource Manual, CSI Manual of Practice;, 2007 kitabında; bu evre dört ana aşamadan oluşmaktadır [20];

- Fizibilite alışmaları
- Programlama
- Arazi seçimi
- Bütçeleme

Bu evre genel olarak işveren ve onun talepleri doğrultusunda ilerlemektedir. İşveren faktörünü genel olarak dört kategoride inceleyebiliriz. İlki kamu sektörü olan hükümet birimleri, yerel otoriteler ve resmi kurumlardır. Diğerisi ise özel sektördür. Özel sektörde talepler kar ya da yardım amaçlı olarak da ikiye ayrılmışlardır.

Jay Na Lim ve George Ofori'nin 2006'da yaptığı çalışmaya göre ise; işveren dört kategoriye ayrılarak alıntı yapılmıştır. Bunlar; özel sektör, kamu sektörü, yatırımcılar ve gayrimenkul firmalarıdır. Kısaca özetlemek istersek; işveren yani projeyi finanse eden kişi inşaat sürecinin başlatıcısıdır, müşteri diye tanımlayacağımız ikinci kişi ve kişiler topluluğu ise bu sürecin ürünü olan bina ve/veya yapının son kullanıcılarıdır. Dolayısı ile tüm grupların farklı beklentileri firmalarının inovasyon süreçleri üzerinde büyük etki yapmaktadır [21].

Bu şahışların beklentileri her zaman firmaları yönlendirmiş ve bünyelerinde inovasyon oluşumlarının gereksinimini doğurmuştur. Bilinçli iş örgütlenmesi ve teknolojik stratejiler inovasyon performansını artırmıştır. Dış etkenler olarak da adlandırabileceğimiz işveren talepleri firmalar bünyesinde yeni organizasyon yapısını oluşumunu gerektirmektedir. Bu oluşumlar; firmaya yeni kültür, strateji, yapı

ve süreçler kazandırmaktadır. Bu oluşumlar yönetim ve organizasyonda yeni kavramlar ve kaynaklar olabilmekte bazen ise mevcut personelde uzmanlaşma ya da gelişme olabilmektedir.

”The Construction Research and Innovation Panel”in de ise inşaat sektöründe inovasyonu; teknoloji ile ilişkili yatırımlardan çok süreç, pazar ve yönetim ile alakalı fikirlerin başarılı kombinasyonu olarak tanımlamaktadır. Dolayısıyla bu kavram yeni bilgilerin ve bu bilgilerin ürüne, sürece adapte edilmesi ile hayat bulur. Yenilik, firmalara empoze edildiğinde 2 durum fark edilmektedir; farklılık ve rekabet avantajının yaratılması [21].

Bu sebeple firmalar kendi bünyeleri içinde bir strateji planı uygulama gereksinimi duyarlar. Firmanın mevcut bilgi birikimine bağlı olarak farklı firmalarla işbirliği yaparak yeni yatırımlara girebilir. Ya da kendi organizasyonel yapılarındaki eksiklik, zayıflık sebebi ile başka firmalardan destek görebilirler. Bu tür uygulamalar; benchmarking, outsourcing ve partnering olarak literatürde organizasyonel inovasyon kapsamında içinde yer almaktadır. Ancak bu çalışma, sektörde inovasyonu süreç inovasyonu kapsamında değerlendirmektedir. Bu sebeple; “Partnering”; sektörde daha çok ihale sürecinde; “Outsourcing” ise sektörde daha çok yapım sürecinde firmaların inovasyon ihtiyaç gerekliliğidir. Ancak benchmarking ön araştırmalar evresinde daha çok uygulanan bir inovasyon aracıdır.

Kıyaslama veya başkalarından öğrenmek anlamları ile ifade edilen benchmarking; bir kuruluşun, kendi sektöründen yada dışından başarılı bir kuruluşu referans alarak performansını mümkün olan tüm şekillerde karşılaştırıp mevcut olan durumdan daha iyisini oluşturmaya çalışmak için geliştirme ve iyileştirme sürecidir ve güçlü bir yönetim aracıdır. Müşteri memnuniyetinin sürekli devamlılığını sağlayarak, onların beklenti ve isteklerini aşıp uluslar arası pazarda lider olabilmek ve kalıcı rekabet avantajı oluşturmak için mutlak gerekli bir sistemdir [22].

Sanatta bile esinleme, taklit etme kavramları yaygındır ve hep de yaygın olmuştur. Ancak ister sanat olsun isterse inşaat gibi ekonomiyi canlandıran sektörler olsun böylelikle piyasada rekabeti artıp dinamizmi kuvvetlenmektedir. Küreselleşme olgusu ile firmalar artık aynı dengede kalmaktan çok hep bir adım daha önde olmak istiyorlar. Benchmarking de bu firmaları yakalamak isteyen firmaların başvurduğu yollardan biridir.

Dünyamızda bilimsel teknolojik süreçlerle birlikte toplumumuzda sosyal ve ekonomik hayat takip edilemeyecek kadar hızla değişerek gelişmektedir. Bu gelişmeler ve değişimler beraberinde insanların beklentileri ve ihtiyaçları da sürekli olarak değişiklik gösterir. Burada amaç insanların mutluluğu ve buna bağlı olarak toplumun refahı olup, gerçekleştirilmesinde en etkili unsur insan faktörüdür. Bu nedenle organizasyon ve tüm çalışanların değişim sürecine ayak uydurmaları, başkalarının fikirlerini öğrenme ve uyarlamaya niyetli olmaları gerekmektedir. Benchmarking sürecinin uygun bir planlama yapılarak ve takım çalışmasıyla uygulanması sürecin kritik başarı faktörleri arasındadır [22].

Proje Yaşam Evresi'nin ilk adımı olan “Ön Araştırmalar” evresi süresince yapılan inovasyonların kesinliği ve doğruluğu tüm projeyi etkileyeceğinden oldukça önemli bir evredir. Bu sebeple firmalar bünyesinde “İş Geliştirme” departmanları oluşturulmaktadır. Bu bölümde çalışan insanların elde ettiği yeterli ve doğru bilgi sayesinde proje sağlıklı yürütülebilir. En önemlisi bu bilgilerin sürekli güncellenmesi, arşivlenmesi ve de korunmasıdır. Bu sebeple sektörde sürekli gelişen enformasyon teknolojilerin etkisi de inovasyon etkilerinin en başında gelmektedir.

Müşterilerinin taleplerinin sürekli ve hızlı bir biçimde değişmesi, gerekse inşaat sektörünün diğer sektörlerden hızlı etkilenmesi sebebi ile yapılan tüm plan, program ve bütçelendirme çalışmalarının oryantasyonu enformasyon teknolojileri sayesinde mümkündür. İnşaat projelerinin arz ve talepler doğrultusunda verdiği stratejik kararlar doğrultusunda oluşan inovasyonlar ileriki adımlarda da dengeli biçimde devam etmelidir. Bu denge işveren sunduğu imkanlar doğrultusunda şekillenmektedir. Projenin beklentileri başarı ile karşılanması için kaynakların doğru programlanması ve programlanmasıdır [23].

Birçok alanda olduğu gibi, proje planlama ve programlamada da enformasyon teknolojileri desteği; konu ile ilgili software paketleri ve bilgisayar teknolojilerinin Alana sağladıkları olanakları uygulayarak, yepyeni yeteneklerle kullanıcıların karşısına çıkmaktadır [23].

Tüm bu programlar firmaların organizasyon birliği içinde projelerinin plan ve programlanmasının denetlemesi için enformasyon teknolojilerinden faydalandığı en kapsamlı alanlardandır.

Denetim ve kontrolün yanı sıra, yerel ağ şebekelerinin (LAN-Local Area Network) oluşturulması ve “Yönetim Enformasyon Sistemi (YES) kurulmasına kadar her adımda karşımıza çıkan bilgisayarlar, organizasyon içerisinde iletişimi kolaylaştırarak projelerin kontrollü bir şekilde ilerlemesini hızlandırmaktadır [23].

Böylelikle gelişen bilgisayar teknolojilerinin sağladıkları avantajlar sayesinde inşaat firmaları; kendi bünyesinde verilerin ulaşılmasında, sonuçlandırılması ve kontrolünün yapılabilmesi ile birlikte doğru planlamayı ve sağlıklı fizibilite çalışmaları verilerinin akışını sağlamaktadırlar. Organizasyonel olarak düşündüğümüzde ise kendi iç bünyelerindeki zayıflığı rekabet içerisinde oldukları rakipleri ile birlikte değerlendirerek inovasyon yolunda adım atmaktadırlar. Gereğini hissettikleri stratejik yeniliklerle sektörün koşullarına ayak uydurabilmektedirler.

### **3.2.2 Tasarım ve inovasyon**

İşverenin talepleri doğrultusunda yapılan çalışmalar sonucunda bu verilerin ürüne dönüşebilmesi için mimari kararların alınıp kağıda geçirilmesi gerekir. Dizayn fikirleri, işverenin yönlendirmesi ile olduğundan projenin başlangıç evresi olarak da literatürde adlandırılmaktadır. Bir tasarım ürünü genellikle çizimler ve de onun detaylarıdır.

Tasarım gücünün yüksekliği tasarımcının tüm bilim alanlarıyla-alt çerçeveleriyle ve uygulamalarıyla yoğun bir bilgi alış verişinde olmasına bağlıdır. Bilim alanlarındaki her gelişme ve yenilik tasarımın yaratıcılık kapasitesini yükseltir. Bunlardan haberdar olabilmek, bunları kendi ilgi alanına uyarlayabilmek tasarımcıya yeni ufuklar açar. Örneklenecek olursa; Ortaçağın mühendisleri el yordamıyla perspektif çizim kullanarak buluşlarını ve tasarımlarını ortaya koyarken, Rönesans döneminde Brunelleschi'nin perspektifi kurallı hale getirerek derleyip toplaması, Leonardo da Vinci gibi pek çok mühendis–mimar-sanatçı kişiye yeni tasarım olanakları sunmuştur. Bilgisayar destekli çizim ve sunum bu olanakları çok daha güçlü hale getirmiştir. 2000'li yıllarda, küreselleşmiş dünyanın düşünce sistemine de uygun olan bulanık mantık matematiğin sınırlarını aşmış hemen hemen her mühendislik alanını, yeni ufuklara ve uygulama alanlarına yönelmeye zorlar duruma gelmiştir [24].

Tasarım sadece tasarımcının kabiliyeti ve ufkunun geniş olmasıyla yenilenip, gelişemez. Tasarımdaki teknolojik gelişmeler, bilimin ilerlemesi ve üretim

safhasındaki gelişmeler yeni tasarım yöntemlerini ortaya çıkarmıştır.

Bütün bu gelişmeler, mühendislik açısından, tasarım ve konstrüksiyonun boyut değiştirmesi; mühendislik uzayının, mühendislik işlevlerinin yerine getirildiği ortam ve bu işlevler yerine getirilirken yararlanılan araçların değişmesi demektir. “T” cetveli ve “hesap makinesi” ile karakterize edilebilecek olan, kırk yıl öncenin tasarım ortamıyla günümüzün bilgisayar destekli tasarım ortamı (CAD) arasındaki fark dramatik boyutlardadır. Enformatik alanındaki yeni arayışlar, özellikle de bilgisayar ve ağ teknolojilerindeki yeni araştırmalar sonucu ortaya çıkması beklenen teknik olanaklar, yarının tasarım ortamını, çok daha farklı bir boyuta taşımaktadır. Farklı coğrafyalardaki mühendislerin elektronik ortamda, eşzamanlı olarak birlikte ürün geliştirmeleri, bu farklı boyutun, bugün tanık olduğumuz adımlarından sadece biridir [24].

Yapı üretim sürecinde tasarım organizasyonu enformasyonun gerek üretilmesi gerekse yönetilmesinde önemli bir rol üstlenir. Tasarım organizasyonunun kağıt üzerinde ya da elektronik ortamda yazı, tablo, çizim gibi çeşitli formatlarda elde ettiği enformasyona ek olarak telefon, video-konferans gibi iletişim araçları ile elde ettiği enformasyon bütünsel bir sistem içinde yer almadığında kullanılması zorlaşır ve hataların ortaya çıkmasına neden olur [25].

Günümüzde Internet erişimin yaygınlaşması, Network alt yapısının iyileşmesi bugün iletişimde farklı yöntemlerin oluşumunu sağlamıştır. Video-konferans da inşaat sektöründe en çok fayda sağlayan teknolojik iletişim yoludur. Eş zamanlı ses, görüntü ve veri aktarımı ile tasarımlar aynı anda birçok noktadan beraber görüşülüp projenin tüm çalışanları ile birlikte karar verilmesini sağlar. Böylelikle en yetkili kişiye rahat erişim sayesinde proje süresince zaman kaybını engelleyerek hataların ve karışıkların önüne geçilmiş olur.

Ayrıca tasarım dokümanlarının üretilmesinde girdileri oluşturan enformasyonun toplanması, analiz edilmesi ve bunların fiziksel boyuta taşınmasına yönelik enformasyonun (yazılı ve çizili tasarım dokümanları) üretilmesi ve dağıtılması tasarım organizasyonunda uygun bir enformasyon sistemi/ teknolojisi ile desteklenen enformasyon yönetimini gerekli kılar [25].

Mimari projenin bilgisayar ortamında modellenmesi, fotoğraf kalitesinde gerçeklik hissi veren görselleştirmeler, çizgisel, renkli, artistik perspektifler, proje içerisinde



geziler, sanal gerçeklik sunum imkanları yapılan tasarımların daha fikir aşamasındayken yaşanabilir haline dönüşmesini sağlamaktadır.

Mimarideki bilişim teknolojilerin gelişiminin altında yatan neden; kullanıcıların beklentilerindeki artış, gelişen teknoloji, yapı malzemelerindeki yenilikler ve tasarıma farklı uzmanların katılmasıdır. Enformasyon yığınının içinden doğru enformasyona, zamanında ulaşma gereksinimi, günümüzde bilgisayar tabanlı enformasyon teknolojisinin sağladığı olanaklarla mümkündür [25].

Bugün bunları gerçekleştiren birçok bilgisayar programları vardır. Bulara örnek olarak sıra dışı tasarımları ve zorlu yapım süreçleri ile bilinen Frank O. Gehry' nin projelerinde kullanılan Fransız yapımı "CATIA" adlı programıdır. Bu program aynı zamanda otomotiv sektöründe de kullanılmaktadır. Tasarımcı bilgisayar ile tasarım yapmadığı için söz konusu yazılım, ileri kompleks yüzey anlayışı ile projeyi elde etmek amaçlı tasarımı bilgisayar diline dönüştürür. Malzeme kapasitesini sayısal olarak kontrol eder ve inşa giderlerinin düşmesine yardımcı olur.

Tasarım ve tasarım görselleştirme sürecindeki iletişimi artırmak için geliştirilmiş ve kapsamlı 3 boyutlu modelleme, kaplama, aydınlatma ve canlandırma yapabilen yazılım programları "Tasarım" evresindeki inovasyonların başında gelmektedir. Ama sadece tasarım evresindeki yapılan inovasyonları somut olarak düşünmemekte gerekir. Çağımız teknolojisi ile gelişen sistemler, malzemeler ve birbirileri ile entegrasyonu tasarımcılarında ufku genişletebilmiştir. Artık sadece tasarımlar işverenin değil toplumunda malı olmuştur. Bu sebeple çevreyi geliştiren, topluma da hizmeti getiren kavramların oluşumuna neden olmuştur. Bu da tasarımcıları, yaptıkları çalışmalarında farklı düşünce, yeni ihtiyaçların varlığını fark etmeleri, artık daha özgür olabilmeleri demektir.

### **3.2.3 İhale ve inovasyon**

Tasarımın tamamlandıktan sonraki evre olan "İhale Evresi" piyasadaki rakiplerin farklılığın kanıtlandığı evre olarak düşünülebilir. Bir firmanın da stratejik olarak başarı sağlayabilmesi için geçmiş deneyimlerinden ders almış olması gerekir. 150'den fazla ürün üzerinde yapılan araştırmaya göre; bu ürünlerin başarılı olmasının nedeni; daha önce yaşanan başarısızlıklardan elde edilen bilgilerin, bu ürünlerin üretimi sürecinde kullanılmasıdır. Firmalar için hayati kararlar alındığı stratejik planlama sürecinin başarılı olabilmesi ,bu bilgi kaynaklarının analize ve doğru kullanımına

bağlıdır [26]. Bu da firmanın pazardaki gücünü kuvvetlendirir ve rekabet arenasında güçlü bir fark yaratmasını sağlar.

İşveren ilan verip ihaleye çıktığı proje evresi süresince firmalardan bazen iş becerilerine ve mali istikrarlarına ait bilgiler veya belgeler isteyebilirler. Bunlar, USA’de yeterlilik talepleri RFQ (Request for Qualifications) olarak bilinirler. Bunlar genel olarak tecrübe, özel eğitim-sertifikasyon, kadronun teknik yeterliliği, finansal istikrar ve iş yürütme geçmiştir. Belirtilen sıfatlar olası yüklenicilere ait genel yeterlilik kriterlerini tanımlar. Olası yükleniciler, alt yükleniciler ve tedarikçiler için benzer yeterlilik şartları geliştirebilirler [27]. Bu da gösterir ki ihaleye katılan inşaat firmalarının belli yeterlilik ve kalifiyede olması, işveren beklentileri arasında yer almaktadır.

Çoğu zaman firmalar stratejik olarak kendinde gördüğü eksikliği gidermek ya da piyasa koşullarında gücünü artırmak için “Partnering” yolunu tercih eder. Partnering kavramını kısaca açıklamak istersek;

Partnering (ortaklık); küreselleşme kavramı oluşan bir olgudur. Dünya gittikçe daha karmaşık, belirsiz ve yoğun bir akım tarafından sarılmıştır. Bu sırada ekonomik faaliyetler, organizasyonlar ve teknoloji hızla değişmekte ve kaynaklar ulaşılması güç, pazarlar ise kontrolden çıkmaya başlamıştır. Sonuç olarak, firmalar dışarıdan kendi iç bünyelerine yenilikler için yollar aramaya başlamışlardır. Rekabet avantajı, daha çok esneklik, yeni fırsatlar ve finansal/insani kaynakları başarmak için farklı yapılarda işbirlik yollarına giderler. Burada genel amaç; tüm taraflar için karşılıklı, uzun soluklu çıkarlar sağlanabilmesidir [2].

Bugün bu yolla birçok şirket daha önce katılmadığı ihalelere katılabilmiş ve başarılı sonuçlar almıştır. Gerek teklif verilen ihalenin şartları gerekse firmaların kendi bünyelerinde kurdukları sistem gereği bugün birçok projeler farklı ortaklıklar ile başarı kazanmıştır. Yapılan bu ortaklıklar hem firmalara güç, prestij hem de destek sağlamıştır. Hatta yapılan ortaklıklar proje bazlı kalmamış, başka ülkelerde yeni firmalar ve dolayısıyla yeni pazarların önünü açılmıştır.

Diğer sektörlerden farklı olarak, inşaat sektöründe genel amaç; yapı üzerinde daha iyi koordinasyon ve güvene dayalı uzun soluklu ilişkiler kurmak için performanslar geliştirmektir [2].

Kimi zaman da işveren ihale yolu ile değil, firma kültürü ya da diplomatik ilişkilerin sağlıklı olduğu ülke firmalar ile de çalışmayı tercih edebilir. Farklı pazarlara açılmak yeni ihalelere girmeye hak kazanmak bazen sadece firmanın kendi bünyesinde yaptığı inovasyon gücü ile yeterli değildir. Sınırları içerisinde olduğu ülkenin kanun, yasa ve yönetmelikleri firmaların elini kolunu bağlayabilmektedir. Günümüzde rekabetin kuvvetleneceği ve gelişmiş ülkeler ile birlikte farklı ülkelerin mühendislik kavramlarının bir arada yer alacağı Avrupa Birliği ve Gümrük Birliği en önemli araçtır.

AB süreci müteahhitleri geçmişte olduğundan çok daha güçlü bir rekabetle karşı karşıya da bırakacaktır. Firmaları finansal güç, teknolojik yenilik, beşeri sermaye ve verimlilik boyutlarıyla değişime zorlayacaktır. AB sürecinin tüm firmalar için ciddi bir sınav olacağını ve onları en başta kendi iç pazarına girecek olan yabancı firmaların çetin rekabetiyle karşı karşıya bırakacağını göz önünde tutmak gerekmektedir [28].

Finansman gücü, teknoloji, insan kalitesi ve verimlilik başta olmak üzere çok donanımlı rakiplerle yarışmak durumunda kalınacaktır.

Ülkelerin çoğu AB'ye girmek amacıyla bir dizi özelleştirme, liberalizasyon ve deregülasyon faaliyetlerine girişmişlerdir. Benzer şekilde, sosyalist ekonomik sistemini uzun yıllar koruyan Çin Halk Cumhuriyeti de Dünya Ticaret Örgütü'yle giriştiği müzakerelerin etkisiyle özel girişime ve mülkiyete karşı daha açık bir yaklaşım sergilemeye başlamıştır. Bu ülkelerde yaşanan sektörel deregülasyon ve özelleştirme süreci, Çok Uluslu Şirketlere, daha önce giremedikleri pazarlara girip rekabet edebilme olanağını sağlamıştır [11].

Bunun yanı sıra farklı pazar koşullarının da firma ve sektör inovasyonu üzerinde büyük etkisi vardır. İnşaat, dış pazarlarda faaliyet gösteren firmalar sayesinde ülkeye yapılan döviz girdisinin yanısıra ödemeler dengesi, istihdam, teknoloji transferi, makine parkuru ile firmalardaki hizmet, yapı malzemesi, kapasite ve üretim kaliteleri konularında olumlu etkileri bulunmaktadır. Yurtiçi ve yurtdışında gerçekleşen projelerde yerli ve yabancı konsorsiyumlar faaliyet göstermektedir. Sektördeki faaliyetlerde büyük ölçekli projeler için hükümet işbirlikleri gerektiğinden, uluslararası ilişkiler de güçlenmektedir.

Firmaların yurt dışı taahhütlerinde göz önünde tutulan amaçlar ile yurt dışı başarısı arasındaki ilişkilerde, "Projeyi başarı ile tamamlamak" tek başına bir amaç olmamıştır. Bununla beraber karlılık, şirket imajını güçlendirmek ve pazarda kendilerine yer açıp yeni projeler elde etmek de amaçlarının arasında yer almaktadır. Yeni pazar başarısı, firmalara her zaman güven ve prestij kazandırmıştır. Böylece yeniliklerin yolunu açabilme dinamizmi güçlenmektedir.

Ana amaç; sektörün rekabetçiliğini, gücünü ve verimliliğini artırmak için yeniliklerin oluşumunu sağlamaktır. Bu yönde atılacak adımlar ise kamunun yapacağı yasalar, yönetmelik ve standartlar ile gerçekleşecektir. Kimi zaman bu çalışmalar sektör içinde uzmanlaşmalara neden olmaktadır. Böylelikle yeni sistemler, kaynaklar, pazarlar, bilgilerin yolu açılabilir.

Bahsedilen bu yeni uzmanlık alanlarına örnek olarak "İhale Evresi"nde Claim (Hak Talebi) Mühendisliği kavramından bahsedebiliriz. Hak Talepleri, firmalarının ihale sırasında tespit ettiği bulgularla kar payını değerlendirdiği sözleşme içerisindeki detaylardır. Bu detaylar yoğun bilgi, çalışma ve deneyim birikimi ile sonuç vermektedir. Bu hak talepleri çoğu zaman işveren için dezanantaj, yüklenici için ise avantajdır.

İki tarafın kendi iş politikaları vardır ama yine de duygularındaki iyimser öğeler ön plandadır. Ancak işin ilerleyen safhalarındaki koşullar sözleşmedeki koşullara uymayabilir. Hatta öyle koşullar çıkabilir ki en baştan iki taraf için de öngörülmemiştir. Bu farklılıkların sonucu da hak taleplerini gündeme getirir [29].

Bu sebeple ihale sürecinde dikkat edilmesi ve atlanmaması gerekmektedir. Üzerinde hassasiyetle durulması gerektiği için de artık sektör içerisinde farklı uzmanlık alanı olarak anılmaktadır. Genellikle de konuda kendini eksik gören firmalar konunun uzmanı başka firmalardan destek almaktadırlar.

Şimdiye kadar anlatılan ihale süreçlerinde inşaat firmalarının ihaleye katılımı bahsedilmiştir. Ancak firmanın işi aldıktan sonra kendisinin de ihale ettiği işler ya da bir diğer deyişle taşere ettiği işler vardır. Genellikle firmaların daha önce beraber başarılı olarak tamamlandığı projelerde yer alan firmalar ile yeni projelerde çalışmaktadır. Günümüzde farklı uzmanlık alanlarının gelişmesi, küreselleşme etkisiyle firmalar arası iletişimin artıp, rekabet hızının ivmelenmesi nedeni ile artık farklı firmalar, organizasyonlar arayışları başlamıştır. Bahsedilen firmalara

ulaşmanın bugün en hızlı ve güçlü yolu internet olarak gösterilebilir. "Online İhale" yatırım yapan firmaların ve müteahhitlik firmalarının ihale işlerini internet yolu ile gerçekleşmesini sağlayan elektronik ortamdır. E-ihale çözümleri ile tedarikçiler arasındaki rekabet sistematik olarak arttırmaktadır.

### **3.2.4 Yapım ve inovasyon**

Yapım evresi; maliyetlerin birden arttığı, en yoğun aktivitelerin bulunduğu evredir. Bu sebeple planlama, organizasyon, maliyet, iş-işçi güvenliği ve çevreye verilen önemin en dikkat edildiği evredir.

İşveren sahadaki fiziksel işleri yürütmek için bir yükleniciye işi ihale ederler. Hemen hemen bütün şantiyelerdeki yükleniciler taşeronlara ve uzman taşeronlara sahada iş verirler ve alt sistemleri, malzeme-ekipman, hizmetleri, makine parkını sağlar [20].

Tüm bu proje bileşenin bir arada koordineli olarak çalışabilmesi için tüm bileşenlerin süreçleri birlikte düşünülmelidir. Yapılan her inovasyon mutlaka diğer bileşenlerde de kendini gösterecektir.

İnşaat sektörünün yenilikleri kabul etme yeteneğini sınırlayan geleneksel yapısı, sıklıkla dile getirilen inovasyon engellerinden biridir. Bu yapının oluşmasında, üretim koşullarının özgünlüğünün yanı sıra, sektörün aşırı dağınık yapısının da etkili olduğu görülmektedir [29].

Bu bölümde yapım aşamasında inovasyon, dört başlık altında incelenecektir; malzeme-ekipman, yapım teknolojileri, tedarik süreci ve çevre-insan faktörüdür. İlk iki madde olan malzeme-ekipman ve yapım teknolojilerinin en önemli kesişme noktası ürün ve süreç bazında yapılan AR-GE çalışmalarıdır.

İşveren taleplerinin değişimine ilave olarak; bina üretiminin gelişimi ise bu taleplerin hızlı değişim ve gelişimin en büyük somut örneğidir. Bina üretimi sadece teknik bir süreç olmayıp katılan tüm aktörlerin birbirleriyle ilişkilerinden oluşan sosyal bir olaydır [30].

Sektörde uzmanlaşmanın ve de iş bölümünün artması ile artık tüm üretim süreçlerinde farklılıklar görülmeye başlamıştır. Bazı yapı bileşenleri şantiye dışında üretilirken bazıları ise teknolojinin getirdiği yeniliklere sahip iş makineleri tarafından şantiye içinde üretilmektedirler. Ancak günümüzde hızı artırmak, kaliteyi yükseltmek ve maliyeti düşürmek için yapım sistemlerinde birçok çalışmalar

yapılmaktadır. Bu yenilikler yapı blokları, beton üretimi, kalıp sistemleri, yerel malzemelerin ıslahı olarak örneklendirilebilir.

Diğer bir yandan sektörde yapım sistemleri için farklı kavramlar, yeni yaklaşımlar oluşmaya başlamıştır.”Yalın Üretim” ve “Çevik Üretim” bu kapsam içinde kalan kavramlardır [30]. Müşteri taleplerine göre üretim sistemlerinin adlandırıldıkları tanımlamalardır.

Teknolojinin inşaat sektörü projelerine ve araştırmalarına etkisi ile birlikte Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) aktivitelerinde büyük bir verimlilik artışı gözlenmiştir. Böylelikle inşaat projeleri yapım teknolojileri kapsamında büyük bir inovasyon ivmesi kazanmıştır. AR-GE yatırımları artmış ve sanayinin geleceği için hayati önemi artmıştır.

AR-GE çalışmaları inşaat sektöründe ve eğitiminde uygulanan mevcut teknolojiyi dünya çapında uygulanan en son teknolojiler ışığı altında modernize eder ve bunun sonucunda yeni teknolojilerin gelişmesine olanak sağlar. İnşaat mühendisliği alanında mevcut son teknolojilere, uluslararası global standartlara, yazılımlara, uygulamalara, istatistiksel ve matematiksel analizlere ve önerilere bilgi teknolojisi yardımıyla oluşturulan merkezi bir sistemle ulaşılma imkânı söz konusudur [31].

ABD'de yapılan bir araştırma, inşaat sektörünün aşırı rekabetçi yapısından kaynaklanan düşük kar oranlarının, AR-GE faaliyetlerine ayrılan bütçelerin miktarını sınırladığını ortaya koymuştur. Çalışmada, 10 kişiden daha az eleman çalıştıran küçük ve orta ölçekli firmaların sektörün % 85'ini oluşturduğu belirtilerek; bu durumun teknolojik yeniliklerin, imalat sektöründe olduğu gibi, sektörün tamamına ve hızla yayılmasına engel olduğu vurgulanmaktadır [32].

Sektörde giderek artan teknolojik yatırımlar sonucu Ar-Ge yatırımları da önem kazanmakta ve toplam kalite anlayışı ile bütünleşmektedir. Önümüzdeki dönemde Ar-Ge ve çevre yatırımlarının AB standartları çerçevesinde yükselmesi beklenmektedir [31].

Firmaların bünyesinde oluşturulan AR-GE Departmanlarının yanı sıra bu konuda sektöre destek veren birçok kurum ve de kuruluşlar olarak TÜBİTAK, üniversiteler bu isimlerin başında gelir.

Örneğin; hazır betonun kalitesini belirleyen beş temel aşama, tasarım, üretim, taşıma, yerleştirme ve küredir. İlk üç aşama hazır beton üreticisi son iki aşama kullanıcı

tarafından yerine getirilir. Hazır beton teknolojisi, üniversitelerde ve özel laboratuvarlarda yapılan AR-GE çalışmaları sayesinde ilerleyerek daha modern ve daha kaliteli yapıların meydana getirilmesini mümkün kılmaktadır [31].

Gerek müşterinin/son kullanıcının taleplerinin sürekli ve hızlı bir biçimde değişmesi, gerekse teknoloji üreten firmalar arasındaki rekabetin çetinleşmesi inşaat sektörüne sunulan ürünlerin sayısını ve çeşidini her geçen gün artırmaktadır [33]. Bu talepleri karşılamak için firmalar organizasyonel olarak bünyelerinde inovasyon yoluna gitmeyi tercih ederler. “Outsourcing” kavramı böylelikle sektör inovasyonları arasında kendini göstermektedir.

Prof. Dr. Tamer Koçel, “Outsourcing” için yaptığı çalışmada kavramı şöyle açıklamıştır [34];

İşletmelerin gittikçe artan ölçüde, sadece kendi sahip oldukları yetenek ve becerileri esas alan işleri yapmak istemeleri, “core competence” veya öz (temel, çekirdek) yeteneklerin kullanılmadığı işleri, organizasyon dışındaki başka işletmelerden almak eğilimi, yaygın bir “outsourcing” veya “dış kaynaklardan yararlanma” uygulamasını ortaya çıkarmıştır. İşletmeler kendilerine rekabet avantajı sağlayan bu temel yetenek ile ilgili işlerin dışındaki tüm işleri, başka işletmelere yaptırmak suretiyle, yani outsourcing yaparak, hem kaynak tasarrufu yapmakta, hem yapı olarak küçülmekte (downsizing) ve yalın hale gelmekte ve hem de kendilerini çok iyi bildiği işler üzerinde yoğunlaşma fırsatı bulmaktadırlar.

Dış kaynaklardan yararlanma uygulamalarının önem kazanmasının nedeni, artan rekabet ve globalleşme ve bilgi işleme teknolojisindeki gelişimlere paralel olarak rekabet güçlerini artırmak endişesi olmuştur [34].

Farklı sektörlerden inşaat pazarına akan yeniliklerin sayısında son çeyrek yüzyıl içinde hızlı bir artış olmuştur. Ürünün bünyesinde ya da üretim sürecinde kullanılan enformasyon teknolojileri; yeni inşaat malzemeleri; yeni bağlantı elemanları; yeni prefabrike sistemler; yeni inşaat makineleri; biyokimyasal malzemeler, çeşitli güvenlik ve iletişim sistemleri robot teknolojisi inşaat sektörünün günümüzdeki pratiklerini etkileyen teknolojiler arasındadır [19].

Tüm bu yapım ve malzeme-ekipman, proje evresindeki döngüsünde tamamlanabilmesi için lojistik sürecinin de tamamlanmış olması gerekmektedir.

Etkin bir lojistik sistemi yerel operasyonlarda önemli olmakla beraber, global üretim ve pazarlama mutlak bir faktördür. Özel kültürler, farklı milletler global faaliyetlerin önlerine umulmadık engeller koyabilirler. Bu problemlerin yaşanmaması için küresel şirketler teknoloji, üretim, pazarlama ve lojistik alanında strateji hedeflerini şekillendirmeye ihtiyaç duyarlar. Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik Yönetimi; Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği kapsamında rekabetin en kolaylaştığı unsurlardan biridir. Bu kolaylıklar için yapılan çalışmalar; çevreye duyarlı ulaştırma politikaları, tam serbestlik ama sürekli kontrol, gümrükte gecikmeler, kabotaj, vergiler ile yasal zorunlulukların azaltılması veya kolaylaştırılmasıdır. Amaç kesintisiz akışın sağlanmasıdır [35].

Bu akışın devamlılığı için de teknolojinin yardımları oldukça büyüktür. Bugün birçok firma malzeme sevkiyatı yapan araçlarını GPS uydu takip yöntemi ile izlenmektedir. Böylelikle bu metot; malların yükleme ve sahaya varış bilgilerine kesin verilerle ulaşım doğru bir planlama ve strateji belirleme şansını vermektedir.

Günümüz dünyasında, çevre ve insan sağlığı konusunda gösterilen hassasiyet sektörde de kendini belli etmektedir. Şantiyeden çıkan atıkların yeniden kullanılması ya da dönüştürülmesi gayretleri bu evrede önem verilen inovasyon nedenidir. Özellikle enerji, alt yapı ve endüstri projelerinde sıklıkla karşılaşılan bu durum firmaların konu ile ilgili çalışanlarını bilinçlendirip, eğitim imkanı sağlayıp hatta sertifikasyon yoluna gitmelerini sağlamıştır.

İnşaat sektöründeki yeniliklerin oluşumu ve gelişimi sektörünün çeşitli dallarında farklılaşmaktadır. Bu tamamen olmasa da taleplerin çeşitliliği ile ilişkilidir. Kullanıcı gereksinmelerine göre kimi zaman yapım tekniklerinde, kimi zaman yıkım tekniklerinde kimi zamanda işletme tekniklerinde kendini gösterir.

### **3.2.5 İşletme ve inovasyon**

Yoğun emek ve yüksek maliyetler ile inşa edilen modern bina ve tesislerin teknik performanslarının yüksek düzeyde sağlanması, bunlara sahip kuruluşlar için ayrı önem arz etmektedir. Yeni bilgi teknolojilerinin ortaya çıkması, çevre bilincinin giderek yaygınlaşması ve insan sağlığına verilen değerlerin artması karşısında, tüm işletme ve organizasyonlar bina ve tesis yönetim şirketlerine ihtiyaç duymaktadırlar.

Bugün birçok ülkede bu evrenin gelişip sektör haline gelme nedenlerinin başında tesislerin maliyeti düşürmenin ve bu hizmetleri uzman kuruluşlardan almak



gerektiğini düşünen, ana faaliyet konularına daha fazla zaman ayırmak isteyen, bilinçli ticari şirketlerin olduğudur [36].

Böylelikle bu evrede inovasyonların kaynaklarını ikiye ayırabiliriz;

- İşletme organizasyonundan kaynaklanan inovasyonlar
- İşletme teknolojilerinden kaynaklanan inovasyonlar

Paula Cardellino ve Edward Finch'in 2006'da yaptığı çalışmada; 11 işletme firması ile vaka çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonuçlarına göre İngiliz firmalarının oldukça başarılı olduğu belirtilmiştir. Firmaların inovasyon başarı anahtarı anahtarını da üç madde haline özetlemiştir [37];

- Dış pazarlardan haberdar olmak
- Gelişme süreci
- Firmanın sağlam strateji ve iş anlayışı.

İşletme firmalarının inovasyon yapma gereği genellikle; müşteri ile kurulan sağlam iletişim sayesinde müşterilerinin değişen ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla doğar. Burada önemli olan firma kültürünün de yeni fikirlere açık olabilmesi ile mümkündür. Bazen yapılan bireye yönelik değişikliklerde proje yaşam döngüsünün bu evresinde büyük ses getirebilmektedir

“İşletme” evresinde inovasyon türlerinden Hizmet ve Pazarlama İnovasyonu etkili olarak gözlenebilmektedir. Pazarlama inovasyonu, işletmesi yapılan bina ya da yapının diğer rakiplerden farkını gösterebilmek amaçlıdır. Örneğin günümüzde pek çok inşa edilmiş alışveriş merkezleri vardır. Bu binalar konsept itibari ile farklı mağazaların aynı çatı altında toplanması ile kurgulanmış binalardır. Ancak bu binaların rekabeti sadece perakende sektörüne dayandırılırsa sonuçlar mutlak ki memnun edici olmayacaktır. Burada önemli olan farklılık yaratmak yani ürün olarak düşündüğümüz binaların pazarlanması ile müşteriyi cezp edebilecek yönünün vurgulanması gerekmektedir.

Proje Yaşam Döngüsü'ndeki “İşletme” evresine bir hizmet inovasyonu yönünden inceleyecek olursak; konu ile özellikle İngiltere'de yapılmış bir çok çalışmaya rastlayabiliriz.

Bev Nutt'un 1999'da yaptığı çalışmaya göre; "İşletme" evresini birçok aktiviteleri içeren geniş bir kavram olduğunu belirtmektedir. Bu aktiviteler; yapının alanı, servisi, teknolojisi, bakımı, modifikasyonları, adaptasyonları, kullanım amacı, güvenliği, çevre sağlığı ve ayrıca ekonomik yönden bakılırsa gayrimenkulun net aktif değeri ve gayrimenkulun değeridir. Bu sebeple sektörde yönetim yapılarının, hizmetlerin ve prosedürlerinin entegrasyonu oldukça önemlidir. Bu çalışmaya göre dört ana inovasyon kaynağı belirlenmiştir [38];

- Operasyonel kaynaklı
- Problem kaynaklı
- Kişi kaynaklı
- Bağlamsal kaynaklı

Bugün, teknolojinin getirileri ile birlikte gelişen bilgisayar teknolojileri de sektöre büyük kolaylıklar ve yenilikler sağlamıştır. Kullanılan programların başında Maximo, Archibus, ve CAFM gelmektedir. 1990 yılların başında kullanılmaya başlayan bu sistem sayesinde tüm bina ve tesis faaliyetleri tek bir bilgisayar veya bir ağ yardımı ile izlenebilir hale gelmiştir.

Gelişen Bina Otomasyon teknolojileri, daha az işgücü kullanarak daha fazla iş yapılabilmesini sağlar. Enerji sarfiyatını azaltırken bakım, onarım, güvenlik gibi faaliyetlerin zamanında kontrolünü sağlar. CCTV ekranları binanın sürekli kontrolünün sağlanmasını, Multi Medya teknolojileri sayesinde güvenliğin ve iletişimin kolaylığı ile RFID teknolojileri sayesinde digital kartlar ile geçiş ve asansör kullanımı sayesinde bina güvenliğin artırılması kolaylaşmıştır.

Tüm bu veriler ise İnternet aracılığı ile hızlı bir şekilde yetkililere ulaştırılarak denetimin de hızını artırmış olacaktır.

Firmalar bazen yaptıkları çalışmalar, fizibilite ve analiz verileri sonucu işlettikleri binaları yıkıp tekrar inşa edebilir ya da renovasyon yoluna giderek, yaptıkları yeniliklerle yeniden kullanıma sunma kararı da alabilir. Bu karar tabii ki firmanın tamamen kendi bünyesindeki stratejik kararlar neticesidir. Ancak böylelikle proje yaşam döngüsünün sürekliliği ve de dolayısıyla yeni taleplerle inovasyonun gerekliliği artmış olur.

### 3.2.6 Yıkım ve inovasyon

Proje Evresinin devamlılığı sağlayan bu evre yıkım faaliyetleri ile başlar. Bazen yeni bir projenin başlaması için mevcut projenin ortadan kaldırıp yenisinin inşa edilmesi gerekebilir. Bunun için de teknolojik gelişmeler sonucu üretilen yeni teknikler, makineler ve ekipmanlar söz konusu işlemlerin maliyet, zaman ve kalitesinde fayda sağlar.

Projenin ekipmanlarını, hizmetlerini veya işletmeye almasını durdurmak, yıkmak ya da yer değiştirmek zor bir evredir; uygun görünümde araştırma ve uygun sıralı kararlarda devam etmelidir [20].

Dünya’da son yıllarda kentsel dönüşümlerin hızlanması, deprem riski taşıyan bölgelerde depreme dayanıklı binaların inşa edilmemesi ve modern şehirleşmeye uymayan kontrolsüz yapılaşmanın artması neticesinde yıkım faaliyetleri oldukça hız kazanmıştır.

Yıkım işlerinin teknoloji kullanılmadan önce amatörce yapılıp iş güvenliği önlemlerinin çok yetersiz olduğu bilinmektedir. Ancak Yıkım Sektörü’nün geliştirme kararı ile dünyaca ünlü makine üreticilerinin çalışmaları sonucu ileri teknolojik ekipmanların yapım hızı artmıştır. Mühendisler tarafından yapılan Ar -Ge çalışmaları ile dinamit kullanmadan farklı yıkım yöntemi geliştirilmiştir. Yıkım yöntemleri projelerine göre farklılık göstermektedir. Bu farklılığın getirdiği yararlar inşaat proje döngüsü içerisinde güçlü inovasyonların başlangıcı olmuştur.

Yıkım Evresi tek başına ele alındığında proje yaşam döngüsünün noktalandığı evre olarak düşünülmelidir. Çünkü yıkım sonrası oluşan atıklar sektörde geri kazanım ve yeniden kullanım kavramları sayesinde “Proje Yaşam Döngüsü” nü devamlı hale getirmiştir.

Emrah Acar [29] , genel olarak inşaat sektörü geri kazanım ve yeniden kullanım faaliyetlerinden beklenen üç temel fayda olduğu belirtilmiştir. Bunlar;

- Yeni doğal kaynakların tüketimine olan talebin azaltılması
- Yapı malzemelerinin üretimi ve şantiye sahalarına nakli için harcanan enerji miktarının azaltılması

- Aksi durumda boşaltım alanlarına (landfill - gömiit) gömülmesi söz konusu olan katı atıkların değerlendirilmesi ve böylelikle doğal çevreye verilen zararların azaltılmasıdır.

Yukarıda sıralananlardan farklı olarak; geri kazanım ve yeniden kullanım faaliyetlerinin günümüzde önem kazanmaya başlayan ve bugüne değin üzerinde yeterince durulmayan bir diğer yönünün ise, sağladığı ekonomik getiriler olduğu görülmektedir [29].

Sürdürülebilirlik kavramı, 2008 yılında KPMG tarafından hazırlanan “Küresel İnşaat Raporu” sonucu üzerinde durulan dört temel konudan biri idi. Kavramın sektör içerisinde hassasiyet ile durulması inşaat firmalarını etkilemiş ve onların karar süreçlerinde oldukça etkili olmuştur. Böylelikle firmaların iş süreçlerinde inovasyonlar oluşmaya başlamıştır.

Elif Seçkin; [38] Dünya İnşaat Devleri’nden, Bechtel firmasının bu kavramı tüm iş süreçlerinde entegre ettiği belirtilmiştir. Gerçekleştirdiği çevreye duyarlı konut projeleri ile Birleşmiş Milletler Yeşil Binalar Komisyonu tarafından verilen “Enerji ve Çevreye Duyarlı Dizayn” (LEED) alanında altın ve gümüş sertifikalar sahibidir.

Skanska firmasının ise tüm iş süreçlerinde, sürdürülebilirlik anlayışı ile doğan “4 Zero” yani “Dört Sıfır” hedefini benimsemektedir. 4 Zero kavramı; sıfır çevre zararı,sıfır kaza, sıfır etik kural ihlali ve sıfır mali zarar anlamına gelmektedir [39]. Yaptıkları düzenli denetim, raporlama, personel eğitimi ile tüm süreçlerinde uygulamaktadırlar.

İnşaat projelerinin tüm evrelerinde yenilik çalışmaları rol oynar. Arz-talep ilişkisi, sürdürülebilir yapı üretimi, pazar, istihdam, yasalar ve yönetmelikler tüm bu evrelerin başrol oyuncusudur. Sektörün iç ve dış etkenleri firmaların bünyesinde farklılaşma, pazarda değişim ve özet olarak yenilik yapma gereksinimi doğurur. Küreselleşme etkisi ile de tüm dünyada yaygınlaşır.

### **3.3 Türk İnşaat Sektörünün İnovasyona Bakış Açısı ve Sektörde Yenilik Amaçlı Yapılan Faaliyetler**

Türk ekonomisine en çok katkı sağlayan sektörlerden biri de İnşaat Sektörü’dür. Yoğun emek ve işgücüne sahip bu sektör, ülkemizde belki de en çok inovasyon gerektiren sektörlerden biridir. Ülke ekonomisine sağladığı katkıları ile sürekli

dinamik, teknolojik gelişmelerden haberdar, sağduyulu ve geleceğine geniş bir pencereden bakmaktadır.

Ulusal ve uluslararası alanda büyük bir potansiyele sahip olan bu sektör, kendisine bağlı 200'den fazla alt sektörü harekete geçiren ve dolayısıyla büyük istihdam kaynağı yaratan sektördür. Türkiye'de yaklaşık bir milyon kişi (çalışan nüfusun yaklaşık yüzde 5'i) inşaat sektöründe çalışmaktadır. Ayrıca, inşaat sektörü içinde değerlendirilmesi gereken inşaat malzemeleri de sanayinin yüzde 10'unu oluşturmaktadır. Büyük ölçüde yerli sermayeye dayanan Türkiye inşaat sektörü, yüzlerce meslek dalını ilgilendiren 23 bin parçanın üretim ve istihdam sürecini etkilemektedir [40].

Böylelikle Türk İnşaat Sektörü'nde ister istemez sürekli gelişim gözlenmektedir. Fakat bu gelişim süreçleri tabii ki iç ve dış etkenler sebebiyle bazen duraklayabilir, hatta bazen de gerileyebilir. Ama ülkemizin sektör çalışanlarının gözü kara olması nedeniyle gelişmenin hızı az da olsa hissedilebilmektedir.

Türk İnşaat sektörü son 10 yılda (1997-2006) yüzde 13,5 büyümüştür. İnşaat sektörünün yurtiçindeki büyüme performansı;

- Kamunun yatırım ödeneklerinin miktarı, çeşitli projelere dağılımı,
- Özel sektörün yatırım eğilimi,
- Konut sektöründeki canlılığın sürmesi,
- Siyasi ve ekonomik istikrarın devamı,
- AB, ABD ve IMF üçlüsü ile süren ilişkilerde yaşanacak gelişmelerin ekonomi ve yabancı yatırımlar üzerinde yaratacağı etkiler gibi bir dizi faktöre bağlı olmaya devam edecektir [40].

Özellikle son yıllarda hem yapı malzemelerinin, hem de müteahhitlik hizmetlerinin ihracatının artmasıyla birlikte, sektörün önemi ve ayrıca uluslar arası rekabet edebilirliğine ilişkin olarak gösterilmesi gereken faaliyetlerin önemi artmaktadır.

Sektörel rekabet edebilirlik için ulusal ölçekte yapılacak faaliyetlerin Avrupa Birliğine uyum anlamında da bir getirisi olacaktır. Bu amaçla sektörde birçok inovasyona ihtiyaç duyulmaktadır ve küreselleşme etkisi ile artan rekabete karşı da sektörün kalitesini, seviyesini yükseltmek mutlak ihtiyaç olacaktır.

Sektörün gelişimi, rekabetin güçlenmesi ve yenilik için çeşitli kurum ve kuruluşlar tarafından birçok çalışmalar yapılmıştır. Korhan Erol [16]; Türkiye’de son yıllarda yapılan dört çalışmayı incelemiştir. Bu çalışmalar;

- TÜBİTAK tarafından hazırlanan Vizyon 2023
- Yapı Merkezi tarafından hazırlanan Türk Yapı Sektörü Raporu
- Türk Müteahhitler Birliği tarafından hazırlanan İnşaat Sektörü Stratejik Planı
- INTES tarafından hazırlanan İnşaat Sektörü Raporu’dur [16].

Çalışmaların genelinde hakim olan bakış açısı kamunun atacağı adımlar ile sektörün ileriye gideceği ve rekabet gücünü artıracığıdır. Buna ulaşmada ana yol ise; girdi maliyetlerini düşürme, vergi sorunlarını çözme ve devletin ana müşteri sıfatıyla daha fazla yatırım yapabilmesini sağlama gösterilmiştir. Sektör dışındaki faktörlerin sektör üzerindeki etkilerine yer verilmiştir. Türk inşaat sektörünün uluslar arası pazarda önemli bir rekabet kozu olan işgücünün niteliğinin artırılması hedeflenmektedir [40].

Sektörde kalitenin yükseltilmesi konusunda Bakanlık ve Yapı Denetim Kanunları’nın etkisi oldukça büyüktür. Özel sektör ortaklıkları, ihale kanunlarındaki yenilikler, farklı finansman yöntemleri, eğitim düzeyinin artması, AR-GE teşvikleri ile sektördeki firmaların iç ve dış pazarlarda gücünü artırmasını sağlayacaktır. Bu sebeple kamunun konuya göstereceği özen ve önem sektörü daha farklı boyutlara taşımış olacaktır.

Bugün sektörde birçok Türk firması “İnovasyon” u kendi firma bünyesinde ilke olarak belirlemiştir. Proje Yaşam Evreleri için Türkiye İnşaat Firmaları’ndan örnekler verilerek açıklanacak olursa;

Türk İnşaat Sektöründe ön araştırmalar evresinde başarılı bir “Benchmarking” örneği olarak Marshall Firması gösterilebilir. Kendilerini Akzo Nobel’in diğer üretim tesisleriyle karşılaştırarak, ölçülebilen ortamda kendilerine hedef koyma çalışması yaptılar.

Bu çalışma sonucunda elde edilen başarılar aşağıdaki gibi özetlenmiştir [41];

- i.İlk adım ise kadroların gençleştirilmesi oldu. Böylece hem personel sayısı azaldı hem de şirkete dinamizm getirildi.

ii. Geleceğe ve global rekabete hazırlanmak için uluslararası bir şirketle evlenme kararı alındı. Bu doğrultuda 1998 yılında Marshall Akzo Nobel bünyesine katıldı.

iii. Bu ortaklık sonucunda Marshall uzmanlık alanlarında rekabet etme kararı aldı, yan işlerden çekildi. Marshall'ın gücünü yönelttiği sektör ise inşaat boyaları oldu. Marshall teknolojisini bu alana yoğunlaştırırken, kaynak verimliliği arttı, şirket daha rekabetçi bir yapıya büründü.

iv. Akzo Nobel ile birleşmek Marshall'a çok sayıda avantaj kazandı. Akzo Nobel'in inşaat boyaları konusundaki zengin ürün çeşidi ve yoğun bilgi birikiminin yanı sıra, teknolojisi de transfer edildi. Akzo Nobel'den transfer edilen know-how ile üretim, satış ve pazarlama birimlerinde yeni düzenlemeler başladı. Tüm süreçler hızlandı.

v. Bilgi teknolojilerinin kullanılmaya başlanmasıyla Marshall kendi süreçlerini "ölçme kabiliyeti" kazandı. Akzo Nobel'in diğer fabrikalarıyla "benchmark analizleri" yapıldı.

İhale Evresi'nde; Enka Holding bünyesinde Enka İnşaat'ın ise Amerikan Firması, Bechtel ile yaptığı ortaklık çalışmaları verilebilir. Gerek katıldığı ihale şartları gerekse kendi bünyesinde kurduğu sistem gereği bugün birçok projesini farklı ortaklıklar ile başarmıştır. Böylelikle de Türk Firmaları'nın yurtdışı pazarlara girerek adlarını duyurmalarında öncü olmuştur.

Tasarım evresinde; inovasyon kavramını hep gündeminde tutan ve sektör içerisinde ismi en çok anılan arasında Eczacıbaşı Holding gelmektedir. 1999 yılından beri kendi bünyesinde oluşturduğu "Eczacıbaşı'nda Yaratıcı ve Yenilikçi Buluşmalar" adıyla 2008 itibari ile "İnovasyon Buluşması" adıyla özel günler düzenlemektedir. Yapı ürünlerinde yaptıkları yeni tasarımlar ve de geliştirilen ürünler ile bu evrede oldukça başarılı çalışmalar sunmuşlardır.

Yapım evresinde; yapılan teknolojik ilerlemeler ve Ar-Ge çalışmaları ile örnek verilecek birçok Türk firması vardır. Ürettiği hazır beton yapı elemanları ile İston İstanbul Beton Elemanları ve Hazır Beton Fabrikaları San. Tic. A.Ş. İstanbul Sanayi Odası, 2009 İnovasyon ödülü sahibi olmuştur.

İşletme evresinde; en güzel örneği de Türkiye'de 2006 yılında hizmete açılan "Kanyon Alışveriş Merkezi" dir. Alışveriş Merkezi işletmeciliğinin ve mimarisinin

en başarılı inovatif örneklerindedir. Sanki sokakta alışveriş yapıyor hissi veren, peyzaj mimarlığının da gücünü projesine katan ve insanların buluşma, eğlenme yeri haline gelmiştir. Böylelikle işletmede farklı pazarlama konsepti ile kendini diğer alışveriş merkezlerinden ayırarak kendi sektör kültürüne yeni yaklaşımlar getirebilmiştir. Dolayısıyla artık alışveriş merkezleri kavramı yerini yaşam merkezleri kavramına bırakmıştır. Mağazalar daha zayıf kalmış, onun yerine yeme-içme, eğlence, spor gibi aktiviteler baskın çıkmaya başlamıştır

Yıkım evresinde; araştırmalara göre de inşaat sektöründe geri kazanım ve yeniden kullanım potansiyelinin öneminin gittikçe arttığı ve desteklendiği görülmektedir. Türkiye’de 2009 yılında ve bugüne kadar 1179 ülke tarafından imzalanan Kyoto Protokolü yapılan destek çalışmalarından biridir.

Bugün birçok Türk İnşaat firmalarının başarıları da çeşitli medya kuruluşları tarafından da değerlendirilmektedir. Her yıl ENR (Engineering News Record) dergisi tarafından bir önceki yıl performansı esas alınarak yapılan değerlendirme sonucunda yayınlanan sıralamaya göre 2009 yılında dünyanın en büyük 225 müteahhitlik firması arasında otuzbir Türk firması yer almıştır. (Enka, Gama, Ant Yapı, Tekfen, Rönesans, TAV, Nuro, Yuksel, STFA, Baytur, Kayı, Yapı Merkezi, Guris, Yenigün, Polimeks, Kontek, Onur, GAP, Hazinedaroglu, Summa, Makyol, Beta Tek, Rasen, Cengiz, Cukurova, Dogus, Alarko, Eser, Atlas Yapı, Mesa ve TM)

Bu başarıların kaynağında mutlak ki diğer Dünya Devletleri ile yarışabilmenin getirdiği rekabetçilik ruhunun gücü vardır. Rekabetçiliğin ve de dolayısıyla kürselleşmenin de inovasyonların nedenlerinden biri olduğu bu çalışmada vurgulanmaya çalışılmıştır. Türk Firmaları’nın gelişen teknoloji ve bilimin da takipçisi olduğu eklenirse bu listeye ileriki yıllarda daha çok Türk firmalarının eklenmesi en büyük arzularımızdandır.

### **3.4 Değerlendirme**

Aslında günümüzde her sektörde olduğu gibi inşaat sektöründe çalışan her üst düzey çalışan inovasyonun öneminin bilincindedir. Fakat bu çalışmalara kaynak ve zaman ayıran firmaların sayısı azdır. Genellikle de işin maliyeti firmaları korkutmaktadır. Sektörün hareketliliği, birçok sektör ile olan ilişkisi, bazen de farklı pazarlara yönelmenin cesaretsizliği gibi birçok nedenlerle bazı firmalar farklılık yaratıp



yeniliğe yönelmek yerine çizgilerini korumayı tercih etmektedirler. Ancak küreselleşme ve dolayısıyla hızla artan rekabet, bilgi, teknoloji transferleri, ülkeler arası diplomatik ilişkiler, hükümet teşvikleri dolayısıyla çıkan yönetmelikler sektörde farklı alanlarda inovasyon hareketlerinin ivmesini artırmıştır. Bu ivme firmalar bünyesindeki çalışanların da bireysel olarak kendilerinde değiştirmeleri ve geliştirmeleri gereken becerileri de tetiklemiştir.

Tüm bu paydaşların inovasyon ile birlikte bölümde tanımlaması yapılan proje yaşam döngüsünde de farklılaşmalar ve yenilikler olmuştur. Bunlar kısaca her bir evrenin yöntemi, türü, süreci bazında değişikliklerdir. Hatta bazı evrelerdeki süreçler o kadar çok belirginleştirmiştir ki sektör içerisinde yeni kavramlar oluşturup yeni tartışmalara neden olmuştur. Örneğin proje yaşam döngüsünün son evresinde yıkım süreci ve yöntemleri sektöre “Sürdürülebilirlik” kavramını yerleştirip yeni kaynakların oluşumuna neden olmuştur.

Literatürde yapılan çalışmalar sonucu; çalışma kapsamında ayrılan proje evrelerindeki inovasyon faaliyetlerini özetle Çizelge 3.1’de gösterilmiştir;

**Çizelge 3.1: Proje Yaşam Evreleri İnovasyon Aktiviteleri**

PROJE YAŞAM EVRELERİ		İNOVASYON AKTİVİTELERİ			
ÖN ARAŞTIRMALAR	Benchmarking	Bilgisayar Destekli Planlama	Organizasyonel Değişiklikler		
TASARIM	Video Konferans ile iletişim	Bilgisayar Destekli Tasarım	PC Destekli 3 Boyutlu Görselleme	PC Destekli 4 Boyutlu Tasarım	AR-GE (Enerji ve Çevre Tasarımı)
İHALE	Partnering	Diplomatik İlişkiler	Online İhale	Ön Yeterlilik Çalışmaları	Dökümanlarda Standardizasyon
YAPIM	AR-GE Çalışmaları	Outsourcing	Yapım Teknolojileri	GPS Uydu Takip Yöntemi	Çevre ve İnan Sağlığı Politikası
İŞLETME	Bilgisayar Programlarının Kullanımı	CCTV Teknolojisi	Multi Medya Teknolojileri	RFID Teknolojileri	AR-GE (Enerji ve Çevre Bilinci)
YIKIM	AR-GE Çalışmaları	Teknolojik İş Makinaların Kullanımı	Sürdürülebilirlik Faaliyetleri		

Tüm bu evreler kendi içerisinde yaratılan ilerlemeler ve yenilikler dördüncü bölümde Türk İnşaat sektörünün öncü firmaları ile yapılan görüşmeler ile değerlendirilecektir.



#### **4. TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE VAKA ÇALIŞMASI**

Bu başlık altında sektör içinde yapılan vaka çalışmasının; amacı, yöntemi ve kapsamı incelenmekte, araştırmının bulguları açıklanmakta ve bu bulgular değerlendirilmektedir.

İlk bölüm çalışmanın amacı, yöntem ve kapsamını içermektedir. İkinci bölüm ise çalışmaya katılan kişilerin ve temsil ettiği firmanın profili ile beraber sorulara verdiği cevaplar açıklanmıştır. Son bölümde ise bulgulara ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

##### **4.1 Vaka Çalışmasının Amacı, Yöntemi, Kapsamı**

Bu çalışmanın ana amacı; İnşaat Sektörü'nde İnovasyon kavramının Türk firmaları bakış açıları ile değerlendirmektir. Bu çalışma; sektörde inovasyon gerekliliğine inancın boyutu ve inovasyon amaçlı hangi tür faaliyetlerin yapıldığını ortaya koyabilme çabasıdır.

Her yıl Enginering News Record tarafından düzenlenen “En büyük Uluslararası 225 İnşaat Müteahhit” sıralaması içersinde kalan altı Türk Firması ile görüşülmüştür. Bu görüşmelerde vaka çalışmasının kapsamı ve içeriği ile ilgili genel bir bilgi verilmiş ve karşılıklı görüşme talep edilmiştir. Bu görüşmeler firmaların üst düzey yöneticileri ile yapılmıştır.

Vaka çalışması, karşılıklı görüşme yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntemin seçilme nedeni soruların cevaplarını nedenleri ile birlikte alabilmektedir.

##### **4.2 Vaka Çalışmasının Bulguları**

###### **•Firma 1**

Firma; 1995 yılında kurulmuş %100 Türk Sermayeli inşaat taahhüt firmasıdır. Kuruluş tarihi itibari ile Türkiye sınırlarında proje çalışmaları olmuştur. Ancak daha sonra yurt dışı pazarlarına açılarak Rusya, Kazakistan ve Türkmenistan'da projeleri

olmuştur. Bugün on bir bin çalışanı ile 2006'daki cirosunu 143.000.000 Dolar'dan 2009 yılında 1.652.000.000 Dolar'a çıkarmıştır. Firmanın tamamlandığı projeleri genel olarak üç kategoride toplamıştır; Özel Nitelikli Binalar, Endüstri Binaları ve Konutlar'dır. Bu sebeple fabrika, okul, park, arıtma tesisi, konut, müze gibi birçok projeleri başarı ile tamamlamıştır.

Firmanın departman koordinatörleri ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Firmanın şu an üzerinde en güçlü tuttuğu tek bir pazar vardır. Kuruluşundan beri süregelen güven ve dostluklarla iş hacmi gittikçe artmaktadır. Özellikle son bir yıl içerisinde organizasyonlarında köklü değişikliklere gidilmiştir. Eleman sayılarını artırıp, firma içerisinde farklı departmanların oluşum yoluna gitmişlerdir. Kendi bünyelerinde oluşturdukları "Sözleşme Departmanı" ile organizasyon yapılarına yenilik katmışlardır.

Ayrıca Satınalma Departmanı içerisinde de "Planlama Departmanı" oluşturarak sistematik olarak ilerlemenin yolunu daha da kuvvetlendirmeye çalışmaktadırlar. Bu uygulama ile; projelerinin bütçe değerleri içinde alım yapılmasını sağlayıp ve/veya bu şekilde yapılamıyorsa bunun Yönetim Kurulu'na rapor hazırlamaktadırlar. Satınalmanın bütçe birim fiyat ve metraj değerlerine uygun alım yapılmasının yanında doğru ve tam zamanında sahaya malzemenin ulaştırılması içinde yine bu bölüm kapsamında planlaması yapılmaktadır. Bu çalışmada talep, sipariş ve sevk edilecek malzemelerin kontrollü bir şekilde Satınalma Departmanı süreçlerinde yönetilmesini sağlanmaktadır. Satınalma ve Lojistik Departmanı Koordinatörü ile yapılan görüşmede; bu bölümde yapılan çalışmalarda faydalı sonuçlar alındığını, Yönetim Kurulu vasıtası ile de firma genelinde gerekli tedbir ve düzeltmelerin gerekliliği duyurulduğunu belirtilmiştir. Bahsedilen departman bünyesinde yapılan diğer bir inovasyon ise; şantiyeye malzeme taşıyan araçların GPS uydu takip yöntemi ile izleniminin yapılmasıdır. Bu sayede malzemenin sahaya varışı ile birlikte sürenin doğruluğu hakkında net bilgi elde ettiklerini söylüyorlar.

Firma artık yeni pazarlara açılmak amacı ile seçim yaptıkları ülkenin yasaları gereği yerel firma ortaklı ihalelere katılmaktadırlar. Bu sebeple kalite standartlarını denk tutabilmek amaçlı ISO 9001: 2000 Kalite Belgesi için başvuruda bulunmuş ve çalışmaları sonucu belgeyi kazanmayı hak etmiştir.

Firmanın tüm iş süreçlerinde bütünleşik bir yapıda ilerlemesinin sağlanması için ERP Uygulaması yapılmaktadır. Uygulama için ise “E-mor” yazılım programı kullanılmaktadır. Tüm birim kullanıcılarına eğitim verilmekte ve birim çalışmalarının entegrasyonu kullanılan program vasıtasıyla yapılmaktadır.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri Çizelge 4.1’de özetlenmiştir;

**Çizelge 4.1: Firma 1-Inovasyon Aktiviteleri**

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(Ms Project), Sözleşme Departmanı kurulması
TASARIM	Mimari çizim ve görselleştirme bilgisayar programları kullanılması(Autocad, 3D Max)
İHALE	
YAPIM	Satınalma Departmanı içerisinde Planlama Departmanı kurulması,GPS Sistemi araç takibi
İŞLETME	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

•Firma 2:

Firma; 1956 kuruluş yılı itibarıyla bugün 18 bini aşkın çalışanı, 1.33 milyar ABD doları tutarında cirosu (2008) ile toplam 300’e yakın projeyi başarıyla tamamlamıştır. Halihazırda devam eden projelerinin de yaklaşık % 90’ı yurtdışıdadır. Bugüne kadar başta Suudi Arabistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Özbekistan, Irak, Kuveyt, Yemen, Almanya, Rusya ve Fas’ta önemli altyapı ve endüstriyel projelerinin yapımını üstlenmiştir, Firma; son yıllarda Libya, Katar, Bulgaristan ve Umman’da da çalışmaya başlamıştır. Bu projelerde birçok firmalar ile ortaklık girişimleri olmuştur.

Firmanın, on beş yıldır bünyesinde çalışan yetkilisi (Proje Müdürü) ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Firmanın genelinde inovasyona önem verdiklerini bunun için de çalışanlarına sürekli eğitim verdiklerini belirtti. Firma genelinde en önem verdikleri iki inovasyon;

- İş Sağlığı, İş Emniyeti ve Çevre (SEÇ)
- Kalite Kontrol-Güvencesi kavramlarıdır.

Firmanın ihaleye çıkmadan önce işlemlerini hızlandırmak için verilerinde standardizasyon ağılamayı hedefliyor. Daha önce çalıştıkları firmalar, kurumun kendi elektronik arşivinde saklanmaktadır. Kalite standartları çerçevesinde de tedarikçi ve taşeronlar değerlendiriyorlar. Böylelikle bu değerlendirmeler ve puanlamalar sonucu doğru firmalardan amaçlarına uygun teklif alıyorlar.

Şantiyeler arası iletişimde tüm süreçler boyunca tele-konferans ve video-konferans tekniğinden faydalanıyorlar. İnternet erişimi sayesinde Libya'da Sahra Çölü'nün ortasındaki şantiyelerinden bile uydu bağlantısı ile merkez sunucuları ile canlı bağlantı kurabiliyorlar. Bazı şantiyelerine kurdukları WEB-Cam ile merkezlerinden gerçek zamanlı görüntüleri elde ediyorlar.

Eskiden marifet, beceri olarak kabul edilen betonun doğru dökmenin, donatıların doğru yerleştirilmenin yerini artık kazasız, yıkım olmadan, çevreye zarar vermeden ve etrafa atık atmadan projeyi en az hata ile bitirmek olduğunu düşünüyorlar.

Projelerinin tamamlarken en az hata ile yola başlıyorlar, aldıkları projenin başarılı olmasının da tespiti en az eleştiri alması ile doğru orantılı olduğunu savunuyorlar. Hatta haftalık şantiye toplantılarında projenin gidişatından çok kısa sürede görüşüp tüm zamanı iş güvenliği, çevreye verilen zarar ve çevre halkının tepkileri üzerinde yoğunlaştıklarını söylüyorlar. Halkla dost olarak projenin bitişinde onların da faydalandığı ya da iş olanakları sağlandığı projelerin oluşmasını istiyorlar. KPI (Key Performance Indicator) parametreler yolu ile gerçekleşen kazaları sayısal verilere döküp, kayıtlara alıp, takip edip izlemine de yapıyorlar. Her kaza firma için zaman kaydı anlamına geliyor. Bu yapılanları da "Meydan okuma" olarak adlandırıyorlar. Çünkü yeni ihalelerde davetiye alabilmek için ön yeterlilik şartlarını güncel tutup, piyasayı başka firmalara kaptırmamak için sektördeki farklılıklarını göstermeye çalışıyorlar.

Genel olarak firmaların inşa edebilme yeteneği ve gücü olduğuna inanıyorlar ancak çevreye duyarlı, şirket karını düşünüp bireysel davranmaktan çok tamamen çevre ile barışık, sıfır hata ile projelerini tamamlamayı hedefliyorlar. Firmaya göre; aslında

tüm bu özenler firmalara özendirme ve ödüllendirme çabasıdır. KPI parametrelerine göre sayısal verileri işveren tarafından ölçülebilirliği sonucunda ise tüm bu çalışmalarının sonucu olarak da firmanın işvereni tarafından verilen ödülleri bulunmaktadır. Bu ödülardan biri çevreye gösterdiği özen sayesinde “Çevre Ödülü”dür. Ayrıca zorlu projelerde toplam 40 milyon adam-saat kazasız ve işgücü kaybı olmadan tamamladığı projeler rekoru bulunmaktadır.

Tüm bu performansları sayesinde firma; müşterilerinin, hissedarlarının ve genel olarak toplumun güvenini kazanarak, üst seviyedeki sosyal sorumluluk bilinci ile sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmak yolundadır. Hedefini korumak amacı ile de firma çalışanlarına sürekli eğitim programları düzenlemektedir.

Tüm bunlara ilave olarak firma kendisinin inşaat firması olması itibari ile işletme ve yıkım proje evrelerinde faaliyet göstermeyi tercih etmemektedirler. Ancak eğer aldıkları ihale kapsamında bu işler var ise bu eksikliği gidermek için de konunun uzmanı firmalar ile ortaklıklar kurup, işi ortaklarına devretmeyi tercih etmişlerdir.

Firmanın tüm iş süreçlerinde bütünleşik bir yapıda ilerlemesinin sağlanması için bilişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bunun için ise “Oracle” yazılım program kullanılmaktadır. Program sayesinde tüm bilimler diğer bölümler üzerinde isteklerini ulaştırabiliyorlar.

**Çizelge 4.2:** Firma 2-İnovasyon Aktiviteleri

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(Primavera)
TASARIM	Mimari çizim ve görselleştirme programları kullanılması(Autocad,3D Max)
İHALE	İhale dökümanlarında standardizasyon
YAPIM	İş Sağlığı,İş Emniyeti ve Çevre(SEÇ), WEB-Cam yolu ile şantiye gözlemi,Kazaların sayısal parametrelere döküp takibinin yapılması
İŞLETME	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri yukarıda Çizelge 4.2’de özetlenmiştir.

•Firma 3

Firma; sektöre ilk adımını attığı proje ile sağladığı büyük başarı ve kazandığı takdir ile bugün Türkiye, Doğu Avrupa, Kafkaslar, Ortadoğu ve Kuzey Afrika'nın en bilinen markası olmuştur. Kurum kendini sadece inşaat faaliyetleri ile sınırlamamış, işletme yönünde de başarılı projeler tamamlamıştır. Kendi know-how'ını geliştirerek dünyada adını duyurmuştur.

Firma; son yıllarda Tunus, Katar, Bulgaristan ve Libya’da çalışmaya başlamıştır. Bu projelerde birçok firmalar ile ortaklık girişimleri olmuştur.

Firmanın, on sekiz yıldır bünyesinde çalışan yetkilisi (Tasarım İşleri Koordinatörü) ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Firmanın inovasyona bakış açısı oldukça yüksektir. İnovasyonun gerekliliğini de daha çok yapım ve işletme evresinde yaşamışlardır. Bu sebeple kendi bünyelerinde yangın, cephe gibi danışmanlık gerektirecek yapım süreçlerinde çalışanlar bulunduruyorlar. Aslında bu performansı da çekirdek kadrolarının sürekli eğitim almalarını sağlayarak ve fuarlara katılarak her türlü yeni teknolojiyi takip edip bilgilenmesini amaçlıyorlar. Firmanın güçlü bir know-how hizmeti verdiğiinden bu tür gelişmelerin takibinin işlerinin bir parçası olduğu düşüncesindedir.

Firma; artık belli bir tip projede dünyada kendini kanıtlamış firmalardan biri olduğu için ihalelere davet edilmektedir. Firma kendi ihaleye çıkacağı zaman ise daha önce çalıştığı firmalar ile irtibata geçiyor. Ancak yeni firmalar ile de çalışmaya gayret ediyorlar. Çünkü sektördeki firmaların sürekli geliştiğine ve kaliteli hizmetler verildiğine inanıyorlar. Bu sebeple de yeni firmalara da mutlaka işler verebilmeyi amaçlıyorlar.

Yapım metodolojisi adına projeye başlamadan önce ilgili tüm birimler dünyada yapılan uygulamaları araştırıyorlar, yenilikleri mutlaka takip ediyorlar. Hatta bu sistemleri ve üretimi yerinde görüp, fabrika ziyaretleri yapıyorlar. Gerek projenin yapım işleri safhasında gerek ise işletme safhasında aynı şekilde tüm yeni teknolojileri takip edip araştırıyorlar. Örneğin; uluslararası havayollarını ortak bir yazılımla birbirine bağlayan, böylece aktarmalarda yolcuya her seferinde yeniden bagaj yükleme zorunluluğu getirmeyen otomasyon sistemi CUTE ve saatte 15 bin



bagajı el değmeden, otomatik olarak ayıran “bagaj handling” sistemi gibi en gelişmiş havacılık teknolojilerini kullanmaktadırlar. Ancak çoğunlukla işveren ya da kullanıcıların istek ve de ihtiyaçları gereği işletmelerinde inovasyon yoluna gidiyorlar. Örneğin “Yap-İşlet-Devret ile tamamladıkları projenin işletmesine ayrıca başka tesislerin işletmesini de eklediler. Böylelikle kendilerine farklı uzmanlık alanları ekleyip pazardaki konumlarını farklı boyutlara taşıdılar.

Firmanın tüm iş süreçlerinde bütünleşik bir yapıda ilerlemesinin sağlanması için bilişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bunun için ise “Oracle” yazılım program kullanılmaktadır. Program sayesinde tüm birimler diğer bölümler üzerinde isteklerini ulaştırabiliyorlar.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri Çizelge 4.3’de özetlenmiştir;

**Çizelge 4.3: Firma 3-İnovasyon Aktiviteleri**

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(Primavera)
TASARIM	Mimari çizim ve görselleştirme programları kullanılması(Autocad,3D Max)
İHALE	Online ihale yolu ile ihale ilanı
YAPIM	Fuarlara ve fabrikalara gidip son teknolojiyi takip edilmesi
İŞLETME	Kendi yazılım program kullanımı CCTV ve RFID Teknolojileri kullanımı
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

•Firma 4

Firma; 1975 yılından itibaren ağırlıklı olarak altyapı, üstyapı, yol ve çevre alanlarında projelerini tamamlamıştır. İlk yurtdışı projelerini Afganistan’da almışlardır. Daha sonra ise Libya ve Bahreyn pazarına yöneldiler. Firma genel olarak alt yapı projelerinin yanı sıra da özel projeler üzerinde de çalışmıştır. Dış pazarların eski yerel kanunlarına tabi oldukları için de yerel ya da yabancı firmalar ile ortaklık

çalışması yapmamışlardır. Firma olarak kendi tecrübe ve bilgi birikimi onların ihalelere davet edilen konumuna getirilmesini sağlamıştır.

Firmanın, kurucusu (Yönetim Kurulu Başkanı) ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Firmanın genel olarak inovasyon için ciddi bir çalışma yapmadıklarını bunun nedenini de çoğunlukla işverenin tip projelerle birlikte geleneksel yapım metodolojilerine sadık kalınmasının istedikleri olduğunu söylüyorlar.

Ancak üstlendikleri projelerinin çoğunun alt yapı projeleri olması nedeniyle farklı coğrafi özellikler ile karşı karşıya kaldıklarını ve bu sorunların üstesinden gelebilmek için de iş makineleri ve cihazları alanında teknolojinin takibini sıkı yaptıklarını söylüyorlar.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri Çizelge 4.4’de özetlenmiştir;

**Çizelge 4.4:** Firma 4-İnovasyon Aktiviteleri

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(MS Office)
TASARIM	Mimari çizim ve görselleştirme programları kullanılması(Autocad,3D Max)
İHALE	
YAPIM	Geleneksel yapım metodolojisine sadık kalınması. Çalıştıkları coğrafyaların zorluğu neden ile son teknoloji ürünü makina ve araçları takibini yapılması İnşaat atıklarının değerlendirilmesi için sahada Ar-Ge laboratuvarları kurulması
İŞLETME	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

Firmanın en önem verdiği nokta ise malzeme atıklarının değerlendirebilme çabasıdır. Konu ile ilgili “Ar-Ge” çalışması olarak adlandırdıkları bir projeleri var. Bu projeye

göre; sahada biriken atıklar eğer işveren tarafından değerlendirilme amaçlı depolara taşınması istenmiyorsa bu atıkları tepecikler oluşturup üzerlerini yeşillendirmeyi hedefliyor. Firmanın çalıştıkları bölgeler gereği düz alanlar olduğu için o yöreye yeni coğrafyalar yaratıp proje alanlarını güzelleştirmeye çalışıyorlar. Şu an deneme aşamasında olan bu projeleri ile çevreye duydukları özen ve saygıyı firma adına simgeleyebilmeyi istiyorlar.

#### •Firma 5

Firma, 1957 yılından itibaren birçok farklı yapı projelerinde bulunmuştur. Alt yapı, enerji, endüstri yapıları gibi birçok projeleri başarı ile tamamlanmıştır. Türkiye’de başladığı projelerine bugün Rusya, Kazakistan, Umman, Romanya, Hırvatistan gibi birçok ülkede devam etmiştir.

Firmanın, bir sene öncesine kadar Müdür Yardımcısı konumunda, bugün ise firma iştiraklerinden birinin Genel Müdür Yardımcısı ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Yapım teknolojisi dalında yapılan tüm çalışmalar firmanın ilgi odağıdır. Özellikle “Kaynak Teknolojileri” projelerinin tüm yapım evresi esnasında büyük önem taşıdığı için Robot Kaynakları ve Otomasyon Kaynakları gelişimi için bünyelerinde “Kaynak Teknoloji Merkezi” adı altında bir AR-GE birimi kurmuşlardır.

Farklı proje alanları, merkez ofis ve tedarikçileri arasında iletişim için bilgi ve iletişim teknolojilerinden oldukça faydalanmışlardır. En çok kullandıkları hizmetler; Internet, Intranet, Xtranet, ISDN Telefon Hizmetleri ile video-konferansdır.

Firmanın bilgisayar teknolojileri konusunda oldukça yaygın ve gelişmiş alt yapısı mevcut olduğunu ve kullandıkları bilgisayar programları sayesinde de tüm iş süreçlerini koordine edebildiklerini söylüyorlar. Örneğin, tasarım departmanlarında kendi geliştirdikleri program ile çalışanların bir proje üzerindeki çalışmaları kayıt altına alıp süreçlerin plan ve programlanması için veri tespiti yapmaktadırlar.

Proje Portalları sayesinde daha önceki yaptıkları projelerin işveren, tedarikçisi, tasarımcısına kadar her türlü bilgisine rahatlıkla ulaşım benzer projelerde bu bilgileri kullanmayı tekrar kullanmayı sağlıyorlar.

Elektronik ortamda yani Internet yolu ile ihaleye çıkmak firma içinde oldukça yaygın bir uygulamadır. Tasarım süresince de aynı teknolojiye oldukça

faydalanmaktadır. Her türlü iki, üç boyutlu çizimler ve projelerin sunumu için AUTOCAD, REV'IT, 3D MAX ve Photoshop gibi mimari ve görselleştirme programlarından destek almaktadırlar.

Firma; çevre ve işçi sağlığına verdiği önem dolayısı ile “Sıfır Hata” ve “HSE Program” konularında sürekli çalışmalar yapıp, çalışanlarına eğitim vermektedir. Firmada bir işçinin güvenliği için bütün proje durdurulabilir. Bu sebeple konunun hassasiyeti için tüm birimlerde konu ile ilgili tüm yenilikler takip edilir ve uygulanır.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri Çizelge 4.5’de özetlenmiştir;

**Çizelge 4.5: Firma 5-İnovasyon Aktiviteleri**

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(Primavea,Ms Office)
TASARIM	İletişim amaçlı, video konferans ve internet teknolojileri kullanılması. Mimari çizim ve görselleştirme programları kullanılması(Autocad,3D Max,Revit)
İHALE	Online ihale yolu ile ihale ilanı Ortaklıklar kurarak ihaleye katılım
YAPIM	Robot Kaynakları ve Otomasyon kaynakları için Ar-Ge birimi kurulması ”Sıfır Hata” konusunda hassasiyet ve sürekli eğitimler verilmesi Yapım methodolojisi takibi ve uygulama
İŞLETME	Firma,kurduğu ortaklıklar ile işletme evresinde faaliyet gösterebilmektedir.
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

Tüm iş süreçlerinde bütünleşik bir yapıda ilerlemesinin sağlanması için öncelikle bir strateji belirliyorlar ve proje boyunca tüm süreçleri gözden geçiriyorlar. Bu uygulama için düzenli yaptıkları beyin fırtınası toplantıları yanı sıra bilişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bu desteği de “Oracle” yazılım program

kullanılmaktadır. Ayrıca kendi IT Departmanı tarafından hazırlanan ERP programı desteği ile de tüm birimler diğer bölümler üzerinde isteklerini ulaştırabiliyorlar.

Firma daha çok alt yapı ve enerji projelerinde taahhüt hizmeti verdiği için görüşme yapılan yetkili; yıkım ve işletme konusunda yeterli bilgi sahibi olmadığından bilgi veremedi.

•Firma 6

Firma; 1981 yılında kurulmuştur. Türkiye dışında, Hırvatistan, Ukrayna, Tunus ve Suudi Arabistan'da alt yapı projeleri taahhüt hizmeti vermektedir. Firmanın, kurucusu Genel Koordinatörü ile yapılan görüşmeler sonucunda tespit edilen inovasyonları aşağıda açıklanmıştır;

Yapım evresinde işlerinin kalite ve hızını artırmak için makine sanayisinde gelişen teknolojilerin sıkı takip edip uygun olanları da projelerinde kullanılmaktadır. Sürekli olarak makine parklarına son teknolojik makinelerin alımını sağlamaktadırlar. Şantiyede kurdukları Kalite-Kontrol laboratuvarlarında kullanacakları malzemeler üzerinde uygunluk testleri yapılmakta ve sözleşme-şartnamelere uygun en kaliteli işi verilen kısa sürede en az maliyet ile yapacak alternatif yapım metotları geliştirilmektedir.

**Çizelge 4.6:** Firma 6-İnovasyon Aktiviteleri

<b>PROJE YAŞAM EVRELERİ</b>	<b>AKTİVİTE</b>
ÖN ARAŞTIRMALAR	Plan ve programlama amaçlı bilgisayar programları kullanılması(MS Office,Primavera)
TASARIM	Mimari çizim ve görselleştirme programları kullanılması(Autocad,3D Max)
İHALE	
YAPIM	Sahada,kullanılacak malzemelerin uygun testleri için Kalite Kontrol laboratuvarları kurulması
İŞLETME	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.
YIKIM	Firma, bu evrede faaliyet göstermemektedir.

Firmanın; çalışmada adı geçen evrelerde yaptığı inovasyon aktiviteleri yukarıda Çizelge 4.6'da özetlenmiştir.

Firmanın tüm iş süreçlerinde bütünlük bir yapıda ilerlemesinin sağlanması için bilişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bunun için ise kendi bünyelerinde hazırladıkları bilgisayar programı kullanılmaktadır. Program sayesinde tüm birimler diğer bölümler üzerinde isteklerini ulaştırabiliyorlar.

### **4.3 Vaka Çalışması Bulgularının Analizi**

Çalışmaya katılan inşaat firmaları yetkililerinin sorulara verdikleri yanıtlar aracılığı ile elde edilen bulguların yorumlanması, birbirleri ile olan ilişkisi ve Türk İnşaat Sektörü'nün İnovasyon'a bakış açıları sektördeki İnovasyon kavramı ile karşılaştırılarak ortaya konulması hedeflenmektedir.

Çalışmaya katılan 6 firma yetkililerinin tümü en az 10 yıldır adına çalışmaya katılan firma bünyesinde görev yapmaktadırlar ve 30 yaş üstü, üst düzey çalışanlarıdır. Altı firmadan sadece bir firma hariç görüşülen kişi erkektir.

Firmaların tümü ilk projelerini Türkiye'de yaptıktan sonra dış pazarlara da açılmışlardır. Buldukları pazarlarda da kendini kabul ettirmiş firma olduklarından çoğunlukla bu ülke projelerinin ihalelere davet edilmektedirler. Yaptıkları proje türlerinde ortak noktaları ise hepsinin alt yapı projelerinde de hizmet veriyor olmalarıdır.

Görüşme sonuçlarına göre;

- Soru 1:Altı firmanın hepsi de sektörde inovasyonun öneminin, gerekliliğinin bilincindedir. İnovasyon için de ayrıca çalışmaları, arayışları ve araştırmaları mevcuttur.
- Soru 3:Firmaların Proje Yaşam Evreleri'nde yaptıkları firma inovasyonları kimi evrelerde benzerlik kimilerinde de farklılık göstermektedir.Bazı evrelerdeki inovasyon faaliyetleri birden fazla firma tarafından uygulanmakta olup bazıları ise sadece bir firmada uygulanamaktadır.

Tüm bu evrelerdeki firma inovasyonları Çizelge 4.7'de toplanmıştır;

**Çizelge 4.7: Firmaların İnovasyon Aktiviteleri**

PROJE YAŞAM EVRELERİ		İNOVASYON AKTİVİTELERİ				
ÖN ARAŞTIRMALAR	Benchmarking	Bilgisayar Destekli Planlama	Organizasyonel Değişiklikler			
		FİRMA 1-2-3-4-5-6	FİRMA 1			
TASARIM	Video Konferans ile iletişim	Bilgisayar Destekli Tasarım	PC Destekli 3 Boyutlu Görselleme	PC Destekli 4 Boyutlu Tasarım	AR-GE(Enerji ve Çevre Tasarımı)	
		FİRMA 5	FİRMA 1-2-3-4-5-6	FİRMA 1-2-3-4-5-6	FİRMA 5	
İHALE	Partnering	Diplomatik İlişkiler	Online İhale	Ön Yeterlilik Çalışmaları	Dökümanlarda Standardizasyon	
		FİRMA 5		FİRMA 3-5	FİRMA 2	
YAPIM	AR-GE Çalışmaları	Outsourcing	Yapım Teknolojileri	GPS Uydu Takip Yöntemi	Çevre ve İnan Sağlığı Politikası	
		FİRMA 4-5-6	FİRMA 1	FİRMA 3-5	FİRMA 1	FİRMA 2-4-5
İŞLETME	Bilgisayar Programlarının Kullanımı	CCTV Teknolojisi	Multi Medya Teknolojileri	RFID Teknolojileri	AR-GE (Enerji ve Çevre Bilinci)	
		FİRMA 3-5	FİRMA 3	FİRMA 3	FİRMA 3	
YIKIM	AR-GE Çalışmaları	Teknolojik İş Makinaların Kullanımı	Sürdürülebilirlik Faaliyetleri			

Bu evrede firmalar faaliyet göstermemektedir.

Ön Araştırmalar evresinde; firmalar işveren ya da idare ile daha çok bu evrede irtibat halinde olduğundan taleplerin ve beklentilerin analizleri sonucu doğru plan ve programların yapılması amaçlı enformasyon teknolojilerinden destek alıyorlar. Konu ile ilgili genellikle Primavera, Ms Project ve MsOffice bilgisayar programlarını kullanıyorlar.

Tasarım evresinde; yine “Ön Araştırmalar” evresinde olduğu gibi enformasyon teknolojilerini kullanılmaktadır. Bilgisayar destekli programlar sayesinde tasarımlar aynı anda hem 2 boyutlu, hem de 3boyutlu olarak digital olarak çizilmektedir. Firmaların 2 boyutlu olarak tercih ettikleri programların başında AutoCAD gelmektedir. 3 boyutlu çizimler için 3D Max programı ile birlikte Photoshop kullanılmaktadır.

Tasarım evresi sahaya yön vereceği için projeden beklenen ihtiyaçların çok iyi anlaşılması ve ona göre de detayların doğru çizilmesi gerekmektedir. Bu süreçte iletişim çok önemli olduğundan firmalar genellikle bu verileri sahaya Internet yolu ile ulaştırmaktadır. Ancak bir firma, çalıştığı ülkede yaşanan Internet erişim ile ilgili sorundan dolayı bu iletişimin zayıflığından ve eskiden yaşanan problemlere istinaden firma tasarım işlerini, merkezden şantiyelerinin bulunduğu ülkedeki ofisine taşımayı çözüm olarak bulmuştur.

İhale evresinde; 6 firmadan 3’ü ihalelere ortaklıklar kurarak katılmaktadırlar. Bu firmaların ortaklıkları da firmanın kuruluşundan beri yaptığı ortaklık firmalardır. Diğer 3 firma ise ihalelere tek başına girmektedir. 1 firma ise aldığı işlerden ihaleye çıkmak istediğinde WEB tabanlı Internet Siteleri’nden ihaleye çıkmaktadır. Diğer 5 firma ise daha önce çalıştıkları ya da ofislerine gelerek kendini tanıtan firmalara fırsat vererek ihaleye çıkmaktadır.

Yapım evresinde; yapım teknolojisi amaçlı 5 firma inovasyon çalışmalarını sürdürmektedir. Üç firma sahada AR-GE laboratuvarı kurup, imalatlarının testlerini yapıp yeni metotlar için çalışırken, bir firma yapım teknolojisini dair hiçbir çalışma yapamadığını nedeninin ise; işverenin malzemesinden tekniğine kadar standart tip projelerin inşa edilmesini istemesinin olduğunu söylüyor.



Diğer bir firma ise daha ekonomik, hızlı ve kaliteli çözümler için firma bünyesinde personeli olmadığı için bu işi uzmanlarına bırakıp danışmanlar ile uygun teknolojiyi bulmanın yollarını aramayı tercih ediyor. Bahsedilen firmanın aksine ise 1 firma gittiği fuarlardan, yaptığı fabrika ziyaretleri ve aldığı eğitimlerinden yeterince bilgi sahibi olan firma çalışanı ise firma bünyesinde yeni yapım teknolojileri konusunda inovatif çözümler getirebiliyor.

Diğer iki firma ise en gelişmiş teknolojilerin zaten firma çalışanlarının ya da ortaklıkları tarafından izlenip sahada yapılan fizibilite çalışma sonucunda yerinde uygulandığının bu evrede asıl yapılması gereken inovasyon çalışmalarının çevre ve insan faktörü olduğunu savunuyor. Hatta bir firma haftalık şantiye toplantılarında, toplantı süresinin neredeyse tamamına yakınının şantiyedeki iş kazaları, işçilerinin emniyeti ve şantiyeden çıkan atık maddelerin ya da gazların çevreye zarar vermeden nasıl yok edileceği ya da yok edilmeyecekse nasıl kullanılacağı üzerine olduğunu söylüyor. Bunun içinde iki firma bünyelerinde eğitim ve sertifikasyon yoluna gitmeyi tercih ediyor.

İşletme ve yıkım evresinde; görüşme yapılan firmalar daha çok alt yapı projeleri üzerine çalıştıkları için işletme ve yıkım gerektiren bir çalışma yapmadıklarından bu evre ile ilgili firmaların inovasyon çalışmaları yapmıyorlar. Ancak yıkım gerektiren bir proje olduğu zaman proje yapılacak bölgenin coğrafyasına uygun yeni yıkım teknolojilerini araştırmayı, işletme gerektiren projeler için de proje türüne uygun uzman kişilerle ortaklık yoluna gitmeyi tercih ediyorlar.

- Soru 4:İşveren ile daha çok iletişim haline olduklarından dolayı Ön Araştırmalar Evresi'nde ve İş-İşçi Güvenliği açısından da Yapım Evreleri'nde inovasyonun daha çok önemli olduğunu düşünüyorlar.
- Soru 5:Sektörde yapılan inovasyon çalışmalarını da başarılı buluyorlar. Sektörün yakın zamanda bu konuda daha çok ilerleyeceğini ve başarıların artacağını düşünüyorlar. Ancak firmalar kendi bünyelerinde yaptıkları inovasyonları uygulamayı tercih ediyorlar Çünkü firmaların farklı işverenleri

ve pazar koşulları olduğundan dolayı kendilerinde ihtiyaç olan durumlar için inovasyonların oluştuğunu düşünüyorlar.

Vaka çalışması yapılan firmalar incelendiğinde tümünde firmanın departmanları arası süreçlerinin takip edilmesinde bir bilgisayar programı kullanılmaktadır. Firmalardan biri sadece kendi programını yazdırmış, diğerleri ise dışarıdan bu programı, sistemine entegre etmiştir. Ancak süreç izlemeyi yaptıkları inşaat projelerinde değerlendirsek hepsinde farklılıklar göstermektedir. Bunun nedenleri ise; her firmanın farklı coğrafyalarda çalışıyor olması ve çalıştıkları ülkenin inşaat sektörüne bakış açısı ile ilişkilidir.

Firmaların hepsi enformasyon teknolojilerini etkin olarak kullanmaktadır. Genellikle kullanılan bu programlar standart programlardır.

Firmaların hepsi “Kalite Belgesi” ne sahiptir. Bu belgelerini ağırlıklı olarak TSE-ISO 9001–2000 Kalite Belgesi’dir.

#### **4.4 Değerlendirme**

Firmalar ile yapılan görüşmeler sonucu açıkça görülmektedir ki; görüşme yapılan altı firma için inovasyon, sektör içerisinde gerekli bir olgudur. İşveren arz, talep ve tutumları yanında firmanın da sektör piyasasında adını korumak ya da bir adım daha ileriye gitmek için kendi bünyesinde de gayreti vardır.

Üçüncü bölümde; Çizelge 3.1 de ayrıntılı gösterilen “Proje Yaşam Evreleri Aktiviteleri” ile değerlendirildiğinde; görüşme yapılan firmalar arasında hiçbir firma “Ön Araştırmalar” evresinde Benchmarking, “Tasarım Evresi”nde AR-GE (Enerji ve Çevre Tasarımı) , “İhale” evresinde Diplomatik İlişkiler ve Ön Yeterlilik Çalışmaları ile “ İşletme” evresinde AR-GE (Enerji ve Çevre Bilinci) inovasyon faaliyetlerinde bulunmamıştır. Bunun nedeni firmaların işveren talepleri doğrultusunda proje yaşam evreleri boyunca ihtiyaç duymadığı inovasyon aktivitelerdir. Ancak yeniliklerin takip edeceği yönünün belirsiz oluşu bu aktivitelerin ileride firma projeleri evrelerinde görülebileceği ihtimali her zaman vardır.

Yapılan görüşmeler; sektörde inovasyon kültürünün ve anlayışının sadece bir penceresinden bakma fırsatı vermiştir. Böylelikle çalışmaya katkı sağlayabilecek daha farklı perspektifler yakalama şansını sağlamıştır. Genel olarak sektördeki

başarılı firmaların genel çerçeve içerisinde sektörde nasıl bir konumda yer aldığı, daha çok hangi öğelere önem verip kendini yenileme gayreti saptanabilmiştir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

İnovasyon; bugün birçok sektörde olduğu gibi adının sıkça geçtiği inşaat sektöründe de kavram sıkça kullanılmaktadır. Çünkü ekonomideki hareketliliğin en büyük kaynaklarından biri olan inşaat sektörü; küreselleşme, rekabet, teknolojik ve bilginin gelişimi ile popülerliğini gittikçe de artırmıştır.

Ancak son yıllarda etkili olan global kriz sektörde etkilerini büyük ölçüde gösterse de firmaların rakipleri arasındaki farkı açmamak için sürekli gelişim içinde oldukları ve farklılık yaratma istekleri görülmektedir.

Sektörde bu çalışmalar firmadan firmaya değişiklik göstermektedir. Çünkü her firmanın organizasyonel yapısı, iş yaptıkları coğrafyalar ve dolayısıyla işverenleri farklıdır. İşverenin farklı olması projeden beklentilerin ve dolayısı ile süreçlerin de birbirinden farklı olmasını gözlemlenmektedir.

Firmalar ile yapılan vaka çalışmasından edinilen bilgiye göre; en çok inovasyonu tetikleyen evre olarak “Ön Araştırmalar” evresi olduğu belirlenmiştir. Çünkü ancak bu evrede firmalar iş alım gücü, kabiliyeti ve ön yeterliliğini sağlamlaştırabilmektedir. İşveren’in tercihini yaptığı standartlara istinaden tüm inşaat firmaları kendi organizasyonunu, kapasitesini ve pazardaki konumunu şekillendirir.

İnşaatın her safhası, projenin adımlarıdır. Adımlar doğru atıldıkça başarı yakalanır. Yani süreçlerde yapılan doğru veri toplanması, analiz, seçim, planlama ve uygulama ile yapılan inovasyon çalışmalarından olumlu sonuçları alınır. Şunu demek güçtür ki; projenin yapım evresinde ya da tasarım evresinde yapılan inovasyonlar projenin başarısını gösterir. İnovasyon bir bütündür, tüm süreçlerinde doğru adımlar atıldığında başarı yakalanır.

Ancak işveren yada müşteri talepleri projeyi yönlendirmektedir. Bu gereksinimler değiştikçe rekabete ayak uydurmak için inovasyon ihtiyacı doğar. Bu sebeple inşaat firmalarının ihaleyi kazanmaları hatta ihaleye girebilme koşulları tamamen bu firmanın sektördeki yeterliliklerine bağlıdır.

Yapılan vaka çalışmalarında da görüldüğü gibi; işveren hangi alanda yenilik bekliyor ise, inşaat firmaları da o alanda inovasyona yönelim gösteriyorlar. Burada genel tavır işveren talepleri doğrultusunda firmaların eksikliklerini tamamlayıp pazarda rakipleri arasından sıyrılabilme amacını doğurur.

İşveren'in yeniliklere açık olmaması ve geleneksel yöntemler kullanılmasını talep ediyor olması firmanın pazardaki konumu için en büyük engel teşkil etmektedir. Örneğin; vaka çalışmasında yapılan söyleyişi ye göre; Firma 4 Yetkilisinin böyle bir işveren ile sürekli iş yapıyor olması sonucu firmanın inovasyon gayretinin ve pazardaki gücünün zamanla azalmasına sebep olduğu görülmektedir.

Bugün, küresel olarak inşaat sektörünü araştırdığımızda pek çok uzmanlıklar, yönetim şekilleri, stratejiler, kaynaklar, araçlar bulunmaktadır. Ancak bunların birbirinden farkı olmalıdır ki sektörde yenilik, ayrıcalık, değişiklik kendini belli etsin. İşte bu noktada inovasyon kendini göstermektedir.

Örneğin; günümüzde artık çevre ve insan sağlığına karşı duyarlılık sektörde inovasyonun gelecekte en büyük alanı ve merkezi olacaktır. Artık işveren yada müşterinin beklentileri ve ihtiyaçları sadece maddi değil sosyal nitelik taşımaktadır. Yani inşaat yöntemlerindeki inovasyonlar, daha hızlı, daha ucuz, daha az işçiyle projeyi tamamlamak gibi eski kavramlardan çok çevre-emniyet-sağlık-kalite gibi sosyal amaçlı hizmet etmek için yapılacaktır.

İnşaat firmalarının ön yeterliliği ise bu noktada açıkça görülebilmektedir. Projenin tüm bu evreleri boyunca işverenin projeden beklentisi, sonunda ortaya çıkacak ürünün kalitesi inşaat firmalarının inovasyonu bir araçtan çok amaç haline getirmesinin göstergesidir.

Örneğin; inşaatların yapım ve işletme evresinde dışarıdan hiç enerji almadan yani kendi enerjisi kendisi üreterek, kirli gaz salınımı olmadan yapılacak ve sonradan çalışacak projeler belki de günümüz inşaat sektörünün inovasyon gereksiniminin kaynağı olacaktır.. Ya da inşaat atıklarını kendi dönüşüm işlemlerinden geçirip tekrar kullanılacak hale gelecek projeler sektörde çoğalacaktır.

Çoğalmanın hızının artması ise her bir proje yaşam evresinin en başından sonuna kadar tüm araştırmaların ve analizlerin yapılıp tutarlı ilerlemenin sağlanması ile olur. Yapılan görüşmelerde; firmaların aslında tüm proje evrelerinde saptanan inovasyonlar faaliyetlerinde bulunmadığı ancak kendilerini eksik gördükleri alanda

inovatif faaliyetlerde bulunup başarıyı yakaladıkları söylenebilir. Böylelikle firmalar sektörde rakipleri ile birlikte adlarını duyurabilmişlerdir.

Sektörde oluşan küreselleşme, rekabet ve teknoloji sonucu inovasyonların daha sosyal yönünü vurgulanarak artık sektörde insana ve topluma verilen değeri artmaktadır. Tüm bu inovasyon kaynaklarının işverenin yönlendirmesi ile birlikte sosyal alanda hızlanacağı görülmektedir.





## KAYNAKLAR

- [1] <[http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo\\_3\\_TR.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/Oslo_3_TR.pdf)>, son erişim tarihi 01.05.2010.
- [2] **Jones M., ve Saad, M.**, 2003. *Managing Innovation in Construction*, London, Thomas Telford Publishing
- [3] **Kamien, M. I. ve Schwartz, N. L.**, 1982. *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge
- [4] **Jorde, T. ve Teece, D.**, 1992. *Innovation, Cooperation and Antitrust*, Oxford University Press, New York
- [5] **Jorde, T. ve Teece, D.**, 1989. *Innovation, Cooperation and Antitrust: Striking the Right Balance*, Berkeley Technology Law Journal, Vol:4, No:1
- [6] **Teece, D.**, 2000. *Managing Intellectual Capital*: Oxford University Press, New York
- [7] **Gutterman, A.S.**, 1997. *Innovation and Competition Policy: A Comparative Study of Patent Licensing and Collaborative Research & Development in the United States and the European Community*: Oxford University Press, New York
- [8] **Yılmaz, H.**, 2003. *Yenilik (İnovasyon), Yeni Ekonomi ve Rekabet*: Rekabet Kurumu, Ankara, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi
- [9] <<http://www.turkbilim.org/teknoloji-ve-tasarim-dersi/inovasyon-turleri.html>> son erişim tarihi 01.05.2010.
- [10] < <http://www.focusinnovation.net/Innovation.aspx> >, alındığı tarih 01.05.2010.
- [11] **Uzun, A. Özlem.**, *Yenilik (İnovasyon), Yeni Ekonomi ve Rekabet*: Rekabet Kurumu, Ankara, Rekabet Kurumu Uzmanlık Tezi (5.Dönem), erişim tarihi 01.05.2010.
- [12] <<http://www.rekabet.gov.tr/index.php?Sayfa=sayfahtml&Id=815>>, son erişim tarihi 01.05.2010.
- [13] **Güvenen, Prof. Dr Orhan.**, 2010. *Dünya ve Türkiye Dinamikleri, Stratejileri ve Eğitim*: Türkiye Özel Okullar Birliği 6. Antalya Sempozyumu Sunum Notları, son erişim tarihi 01.05.2010

- [14] **Özcivelek, Rukiye Herkmen.**, 2003. *Bilişim Teknolojileri ve Ekonomik Türkiye*  
TÜBİTAK Bülten, Temmuz
- [15] **Güneş, Doç.Dr.Hurşit.**, 1990. *Türkiye'de İnşaat Sektörünün Yapısı ve İstanbul*  
*Müteahhitlerin Sorunları*. İstanbul : İstanbul Ticaret Odası, 1990. s. 1
- [16] **Erol, Koran.**, 2006. *Türk İnşaat Sektörünün Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde*  
*Değerlendirilmesi: Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,  
İstanbul
- [17] **Acar, Emrah.**, 2005. *Teknolojik Yeniliklerin Küçük ve Orta Boy İnşaat*  
*Firmalarına Yaygınlaştırılması: Doktora Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri  
Enstitüsü, İstanbul
- [18] **Manseau, A. ve Shields, R.**, 2005. *Building Tomorrow: Innovation in*  
*Construction and Engineering*, Ashgate Publishing, USA
- [19] **Slaughter E.S.**, 1998. Models of Construction Innovation: *Journal of*  
*Construction Engineering and Management*, Vol:4 No:3 sf.226-231
- [20] **The Institutional of Civil Engineers**, 1996. *Civil Engineering Procedure*, 5<sup>th</sup>  
Edition, London, Thomas Telford Publishing
- [21] **Lim J.N. ve Ofori G.** 2007. Classification of innovation for strategic ecision  
making in construction business: *Construction Management and*  
*Economics*, Vol:25 No:9 sf.963-978
- [22] <<http://www2.ssm.gov.tr/library/docs/tr/teskilat/dosyalar/ksg/ky/benchmarking.pdf>>, son erişim tarihi 01.05.2010.
- [23] **Sarıcı, Ö.**, 1994. *Yapım Yönetiminde Kaynak Planlama Yaklaşımları ve*  
*Kompüter Desteli Çoklu Proje Programlama: Yüksek Lisans Tezi*,  
İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [24] **İşbilen, A.**, 2007. Tasarım ve Mühendislik Eğitimi Birlikteliği Üzerine  
İrdelemeler, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Gazi  
Üniversitesi, Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Ankara
- [25] **Alptekin, G.Ö. ve Kanoğlu, A.**, 2007. Yapı üretiminde tasarım kalitesini  
yükseltmeye yönelik bir modelin kavramsal yapısı ve bileşenleri, *İTÜ*  
*Dergisi/a mimarlık, planlama, tasarım*, Cilt:6, Sayı:2
- [26] **Bayraktar, B.B.**, 2006. *Bilgi Yönetimi, Akademik Yaklaşımlar*; 1.basım, Beta  
Basım A.Ş, İstanbul
- [27] *The Project Resource Manual, CSI Manual of Practice*; 5<sup>th</sup> Edition, The  
Construction Specifications Institute, 2007

- [28] **Türkiye Mütahhitler Birliği.** 2006. Türk İnşaat Sektörü Raporu. <<http://www.yapi.com.tr>>, son erişim tarihi 01.05.2010
- [29] **Acar, Emrah.,** 1999. *Sürdürülebilirlik ve İnşaat Sektörü: Yüksek Lisans Tezi,* İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [30] **Sey Y.,** 2008. Yapım Teknolojisi, Ders Notları İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul
- [31] Türk Yapı Sektör Raporu, 2008. Yapı Endüstri Merkezi, <[http://www.yemmail.net/mm/090724/TYSR\\_2.bulten.pdf](http://www.yemmail.net/mm/090724/TYSR_2.bulten.pdf) > , son erişim tarihi 01.05.200
- [32] <<http://www.cerf.org/research/summary/cstrtech.htm> > son erişim tarihi 01.05.2010.
- [33] **Sey, Y, Acar, E. ve Koçak, İ.,** 2002. İnşaat Sektöründe Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Boy Firmalar ve Teknoloji Difüzyonu, İstanbul Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No:1553, İstanbul.
- [34] **Koçel T.,** 2007. *İşletme Yöneticiliği,* Arıkan Basım Yayın Dağıtım, İstanbul
- [35] **Orhan O. Z.,** 2003. Dünya’da ve Türkiye’de Lojistik Sektörünün Gelişimi; İstanbul Ticaret Odası, Yayın No;2003-39, Marmara Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.
- [36] **Çatar, S.,** 2002. *Türkiye’de Bina ve Tesis Yönetimi Sektörü-Alan Araştırması: Yüksek Lisans Tezi,* İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [37] **Cardellino P. ve Finch E.,** 2006. Evidence of systematic approaches to innovation in facilities management, *Journal of Facilities Management,* Vol. 4 No. 3, sf. 150-166
- [38] **Nutt B.,** 1999. Linking FM practice and Research, *Facilities,* Vol. 17 No. 1/2, sf. 11-17
- [39] <[www.npr.com.tr/public/dosya/1.pps](http://www.npr.com.tr/public/dosya/1.pps) >, son erişim tarihi 01.05.2010.
- [40] **Kılıç N.** 2008. İnşaat Sektörünün Nicel ve Nitel Analizi, 2008’den beklentiler, *Ar-ge Bülten-Ocak.2008 Sektörel,* İzmir Ticaret Odası WEB Portalı
- [41] <[http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR\\_KOD=2847](http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=2847)> son erişim tarihi 01.05.2010



## **EKLER**

**EK A.1 :** Vaka Çalışması Davet Formu

**EK A.2 :** Vaka Çalışması Formu

## **EK A.1 Vaka Çalışması Davet Formu**

Sayın Bay / Bayan,

Ben, Güliz FİŞ İstanbul Teknik Üniversitesi (İTU) Proje ve Yapım Yönetimi alanında yüksek lisans yapan bir öğrenciyim. İnşaat sektöründe projeleri yaşam evreleri sürecinde yapılan inovasyonları incelemekteyim.

Araştırmamın amacı; bu süreçte yapılan inovasyon çalışmalarının inşaat sektörü kültürü üzerine olan etkisini irdelemektir.

Katınıza sonsuz minnettarlıklarımızı sunar, araştırma konunun yürütülmesi ile ilgili her türlü yorumunuza teşekkürlerimizi arz ederim.

Teşekkürler,

Güliz FİŞ

### **İletişim Bilgileri:**

**Araştırmacı:** Güliz Fiş

**Tel:**

**Telefon:**

**İş Adresi:**

**Tez Danışmanı:** Prof.Dr.Atilla Dikbaş

## EK A.2 Vaka Çalışması Formu

1)Firmanızda yaptığınız inovasyon çalışmaları var mıdır?

*(Cevabınız hayır ise 2. soruya geçiniz. Cevabınız evet ise 3. soruya geçiniz)*

2)Neden kurumunuzda inovasyon çalışmaları yapmıyorsunuz?

3)Proje Yaşam Döngüsü'nde ,her evre için firmanızda ne tür inovasyon çalışmaları yapıyorsunuz?

4)Hangi evrede inovasyonun daha çok önemli olduğunu düşünüyorsunuz?

5)Sektörde başka kurum/kuruluşlar yapılan hangi inovasyonları başarılı buluyorsunuz?Bunları kendi firmanızda uyguluyor musunuz?





## ÖZGEÇMİŞ

**Ad Soyad:** Güliz Fiş

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Samsun, 28.07.1981

**Adres:** Beşiktaş/ İstanbul

**Lisans Üniversitesi:** Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi,  
Mimarlık Bölümü

**İş Deneyimi:** 2009, Temmuz ayında başladığı Polimeks İnşaat A.Ş.

firmasında Bütçe ve Denetleme Şefi pozisyonunda çalışmaya devam etmektedir.

