

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ:
İNŞAAT SEKTÖRÜNE AİT BİR UYGULAMA**

NADİN YOSMAYAN
07713031

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. YONCA DENİZ GÜROL

İSTANBUL
2011

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ:
İNŞAAT SEKTÖRÜNE AİT BİR UYGULAMA

NADİN YOSMAYAN

07713031

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Savunulduğu Tarih:

Tez Oy birliği / Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Unvan Ad Soyad

İmza

Tez Danışmanı:

Jüri Üyeleri :

Doç. Dr. Yonca GÜROL

Prof. Dr. Emin MUTLU

Doç. Dr. Ayten WOLFF

M. Nadin

E. Mutlu

A. Wolff

İSTANBUL

2011

ÖZ
İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ: İNŞAAT SEKTÖRÜNE AİT BİR
UYGULAMA
Nadin Yosmayan
Mayıs, 2010

Ülkemizde inşaat sektörü hızla gelişme göstermektedir. İnşaat kapsamına yol, liman baraj, köprü, fabrika binası, konut inşaatı gibi yapıların inşaatı ile bakım ve onarım çalışmaları girer. Ülkemiz ekonomisinin sanayiye dönmesiyle birlikte fabrika ve konut inşaatlarında artış yaşanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı proje yönetiminden başlayarak risk yönetimini ele almak ve inşaat projelerinde risk yönetiminin önemini vurgulamaktır. Proje planlaması yapılırken, henüz ülkemizde yeni uygulanmaya başlanan risk yönetimi konusu dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de gerçekleştirilen büyük bir inşaat projelerini yapan firmalar ele alınarak projelerde karşılarına çıkan aktiviteler incelenmiştir. Bir inşaat projesinde gerçekleşebilecek riskler, araştırılan makalelerden yola çıkılarak belirlenmiştir. Daha sonra her bir aktivite tek tek ele alınarak aktivitede karşılaşılabilecek riskler belirlenmiştir. Bu risklerin aktivitelerde gerçekleşme olasılık değerleri tanımlandıktan sonra bu aktivitenin projeye olan etkisi, dolayısıyla da riskin önceliği belirlenmiştir.

Proje yönetici açısından riskin etkilerini azaltabilmek önemlidir. Risklerin etkilerinin azaltılmasında, üst yönetimin proje yöneticisinin ve proje takımının yetkileri doğrultusunda sorumlulukları vardır. Bu çalışma, inşaat projelerinin sadece planlanması değil, olası risklerinin de dikkate alınarak her aşamada değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin zamanında alınmasına dikkat çekecek, bundan sonra yapılacak çalışmalar için de yön gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Risk, Proje Yönetimi, Risk Yönetimi, İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi

ABSTRACT

İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ: İNŞAAT SEKTÖRÜNE AİT BİR UYGULAMA

Nadin Yosmayan

May, 2010

The construction industry is developing rapidly in our country. Construction industry involves installation of the structures such as roads, ports, dams, bridges, factories and residential buildings as well as their concerning maintenance and repair works. In parallel to transformation of our country's economy in favor of industry, construction of factory and residential buildings have increased significantly.

The aim of this study is to evaluate risk management and to highlight its importance in the applications of construction projects prioritizing the project management. The risk management which has been applied recently in our country is not yet considered during the project planning phase. In this study, a major construction firms in Turkey has been investigated and its activities of work have been studied. The possible risks which might be associated with a construction project have been investigated on the basis of articles studied earlier. Then, each activity has individually been analyzed and possible risks for the subject activities have been determined. After having specified the probability values of for the activities, impact of that activities on project, consequently the priority of the risk have been assessed.

In view of the Project Manager it is important reducing the impacts of the risks. In reducing the impacts of the risks, top management, project manager and project team bear responsibility in accordance with their authorization set out. Drawing attention to the fact that not only the planning phase but also all possible risks should be assessed in every stage of the project and necessary precautions should be taken on time, this study will be accepted as an indicator for future studies.

Keywords: Risk, Project Management, Risk Management, Risk Management In Construction Projects

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında fikirlerini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yol göstericisi olan başta değerli hocam Doç. Dr. Yonca Deniz Gürol'a, İşletme Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi Dr.Pınar Büyükbacı'ya ve hayatımın her alanında desteklerini benden esirmeyen canım anneme, babama ve sözlüme teşekkürü bir borç bilirim.

İstanbul; Mayıs, 2010

Nadin Yosmayan

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|---|----------|
| ÖZ | iii |
| ABSTRACT | iv |
| ÖNSÖZ | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| TABLO LİSTESİ | viii |
| ŞEKİL LİSTESİ | ix |
| KISALTMALAR | x |
| 1. PROJELERDE RİSK YÖNETİMİ | 1 |
| 1.1. Risk | 1 |
| 1.2. Risk Türleri..... | 4 |
| 1.3. Belirsizlik..... | 6 |
| 1.4. Risk Yönetimi | 10 |
| 1.5. Projelerde Risk Yönetimi | 15 |
| 1.6. Projelerde Karşılaşılan Riskler..... | 18 |
| 1.7. Risk Tipleri Ve Risklerin Sınıflandırılması..... | 21 |
| 1.8. Projelerde Risk Yönetim Süreçleri..... | 28 |
| 1.8.1. Risk Yönetiminin Planlanması..... | 32 |
| 1.8.2. Risklerin Tanımlanması..... | 37 |
| 1.8.3. Riskin Değerlendirilmesi..... | 43 |
| 1.8.4. Risk Önlemleri Planlama..... | 48 |
| 1.8.5. Operasyonel Risk Yönetimi..... | 49 |
| 1.8.6. Risk İzleme ve Kontrol..... | 50 |
| 2. İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ | 51 |
| 2.1. İnşaat projelerinde Risk Yönetiminin Önemi..... | 51 |
| 2.2. Türkiye’de Ve Dünyada İnşaat..... | 57 |
| 2.3. Risk Yönetiminde Kullanılan Araç Ve Teknikler..... | 67 |

| | |
|--|-----|
| 3. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA | 70 |
| 3.1. Çalışmanın Amacı..... | 70 |
| 3.2. Araştırmanın Önemi..... | 70 |
| 3.3. Araştırmanın Hipotezleri..... | 70 |
| 3.4. Araştırmanın Sınırlılıkları Ve Varsayımları..... | 72 |
| 3.5. Araştırmanın Yöntemi..... | 72 |
| 3.5.1 Araştırmanın Türü ve Modeli..... | 72 |
| 3.5.2 Evren ve Örneklem..... | 73 |
| 3.5.3 Veri Toplama Aracı..... | 73 |
| 3.5.4 Veri Analiz Teknikleri..... | 74 |
| 3.5.5 Veri Analizi..... | 74 |
| 3.6. SONUÇ | 86 |
| KAYNAKÇA | 89 |
| EKLER | 93 |
| Ek:1 Anket Formu..... | 93 |
| Ek:2 Projelerde Riski Oluşturan Kalemlerine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgulara Ait Tablolar..... | 96 |
| ÖZGEÇMİŞ | 107 |

TABLolar LİSTESİ

| | Sayfa No |
|---|-----------------|
| Tablo 1: Olay ve Risk Türleri..... | 26 |
| Tablo 2: Proje Risk Yönetimine Genel Bakış..... | 29 |
| Tablo 3: Proje Hedefleri ve Koşullar Arasında Oluşan Matris..... | 36 |
| Tablo 4: Katılımcıların Eğitim Durumlarının Frekans Dağılımlarına İlişkin Bulgular..... | 75 |
| Tablo 5: Katılımcıların Buldukları Firmada Çalışma Sürelerinin Frekans Dağılımlarına İlişkin Bulgular..... | 75 |
| Tablo 6: Projelerde Riski Oluşturan Kalemlerde Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 76 |
| Tablo 7: Projelerde Riski Oluşturan Maliyet Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 77 |
| Tablo 8: Projelerde Riski Oluşturan Zaman Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 78 |
| Tablo 9: Projelerde Riski Oluşturan Kalite Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 79 |
| Tablo 10: Projelerde Riski Oluşturan Çevre Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 80 |
| Tablo 11: Projelerde Riski Oluşturan Güvenlik Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular..... | 81 |
| Tablo 12: Normal Dağılım Testinin Sonuçları..... | 82 |
| Tablo 13: Eğitim Durumuna Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Sonuçları | 82 |
| Tablo14::Eğitim Durumuna Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Detaylandırılmış Sonuçları..... | 83 |
| Tablo 15: İş Tecrübesine Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Sonuçları... | 84 |
| Tablo 16: Spearman Analizinin Sonuçları..... | 85 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | Sayfa No |
|--|-----------------|
| Şekil 1: Risk ve Yaratıcılık..... | 5 |
| Şekil 2: Risk Alımı ve Yaratıcılık..... | 5 |
| Şekil 3: Bilgi Eksikliği ve Belirsizlik..... | 6 |
| Şekil 4: Riskin Sınıflandırılması..... | 24 |
| Şekil 5: Risk Yönetimi Planlama Şeması..... | 32 |
| Şekil 6: Risk Yönetimini Planlamada Analizin Konumu..... | 33 |
| Şekil 7: Proje Organizasyon Şeması..... | 35 |
| Şekil 8: Projede Risk Yönetiminin Planlanması..... | 38 |
| Şekil 9: Araştırma Modeli..... | 73 |

KISALTMALAR

| | |
|-------|--|
| EMV | :Expected Monetary Value (Tahminlenen Parasal Değer) |
| PMBOK | :Project Management Body Of Knowledge |
| RM | :Risk Management (Risk Yönetimi) |
| APM | :The Association of Project Managers |
| PRAM | :Project Risk Analysis And Management |
| | |
| RAMP | :Risk Analysis and Management for Projects |
| CPM | :Critical Path Metod (Kritik Yol Yöntemi) |
| PERT | :Program Evaluation and Review Tecnique |
| PNET | :Probabilistic Network Evaluation Technique |
| NRB | :Narrow Reliability Bounds |
| MCS | :Monte Carlo Simulation |
| WBS | :Work Breakdown Structure |
| TPAO | :Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı |
| AYPE | : Alçak Yoğunluk Polietilen |

1. PROJELERDE RİSK YÖNETİMİ

Projelerde risk yönetimi konusunu genel olarak sağlıklı irdeleyebilmek için ilk olarak ana kavramları yani risk ve belirsizlik kavramlarını anlamak, risk yönetiminin önemini vurgulamak, risk yönetim süreçlerini irdelemek gerekir. Bu doğrultuda, Birinci bölümün amacı risk kavramını, türlerini, projelerdeki riskleri ve bunların yönetim süreçleri kavramlarını irdelemektir.

1.1. RİSK

İnşaat işinin doğasında var olan risklere bakıldığında, riskin tanımlanması, analiz edilmesi ve tepki verilmesi için kullanılan yönetim tekniklerinin bu endüstride yalnızca son on yılda kullanılmaya başlamış olması şaşırtıcıdır. Riski neyin oluşturduğu konusunda ise daha az fikir birliği bulunmaktadır. Bu konu çok fazla gündemde olmasına ve hakkında çok konuşulmasına rağmen somutlaşmamıştır. Risk, kendini zaman içinde ve işlemler boyunca değişen pek çok biçimde ortaya koyabilir. Özellikle, belirsizlikten doğmakta ve buna bağlı olarak bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Projenin başarısı kapsam, zaman, maliyet ve kalitenin yanı sıra insan kaynakları, iletişim ve satın alma yönetimlerinin de iyi yapılabilmesi ve bunların entegrasyonun sağlanmasıyla olabilir.

Risk, gerçekleştiği zaman, maliyet, zaman, kapsam veya kalite gibi olay ya da koşullar hakkında bir belirsizlik ifade eden, en az bir proje amacı üzerinde, olumlu ya da olumsuz etkisi olan belirsiz bir olay veya koşuldur.

Projenin başarıyla tamamlanmasını engelleyen faktörlere risk denir. Risk bir problem değildir. Problem o anda oluşan bir olgudur, risk ise problemin oluşmasına neden

olan faktördür. Risk dediğimiz kavram gelecekteki olayları, sonuçları çevreleyen belirsizliktir. ¹

Albahar, belirsizlik sonuçları gibi proje amaçlarını iyi ya da kötü yönde etkileyen olayların gerçekleşme şansının ortaya çıkması olarak tanımlarken, Lifson ve Shaifer riski, çıktıların tahmin değerleriyle belirsizliklerin birleşimi olarak tanımlar. ²

Merrett ve Sykes'a göre riski çıktısında belli herhangi bir bilgi yer almayan durum olarak tanımlar. ³

Riskler, hedeflerine ulaşmasını etkileyecek kurumun potansiyele sahip bir olayın olasılık ve şiddetini açıklar. Nitel olarak değerlendirilebildiği gibi; nicel olarak da değerlendirilebilmektedir. Williams ve Heims(1971), Perry ve Hayes(1985) ile Barish, riski, değeri tahminlenmiş olayların tahminlenen olasılık dağılımı olarak tanımlar. ⁴

Amos'a göre belli bir olayın gerçekleşme olasılığı istatistiksel olarak değerlendirilebildiği zaman gerçekleşir. ⁵

Bu noktada olasılık kavramını dikkate almamız gerekir. Olasılık, risk üzerindeki çalışmalarda önem taşıyan bir kavramdır ve ölçümlerinin uzun bir tarihçesi vardır. Tanımları, meydana gelen durumların, meydana gelebilecek tüm olayların toplam sayısına oranı şeklinde yapılan klasik deterministik kavramdan çok daha öznel, yargıya dayalı bakış açılarına değin uzanır. Bu iki yaklaşım arasında bir zıtlık olması gerekmez. Olasılık teorisi, çıktıları şans tarafından etkilenen rastgele olaylar ile ilgilendirir. Karar alma sırasında, olasılık kesinliğin yerine geçebilecek bir güç gibi davranabilir.

Olasılık teorisi ile ilgilenen iki ana yaklaşım bulunmaktadır;

Nesnel olasılıklar: Bunlar olasılığın uzun vadeli oluşum sıklıkları ile ilişkilendirilmesi gerektiğini ifade eder. Bir başka deyişle, yalnızca, yüksek miktarda

¹ Sakar S., Proje Yönetimi, Tripod, http://members.tripod.com/war_project/projeler/proje2.html (02.09.2007)

² Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

³ Al-Bahar J. F., Crandall K.C.(1990) "Systematic Risk Management Approach For Construction Projects", Journal Of Construction Engineering and Management,116(3), 533-54

⁴ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

⁵ Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference

deneme içinde tekrarlanabilen olaylar, olasılıklar tarafından açıklanabilir. Bu nedenden dolayı, ancak tekrarlı gözlemlerin ardından olayların ve bunlarla ilişkili olasılıkların göreceli sıklıkları hakkında konuşulabilir.

Öznel Olasılıklar: Bu kavrama göre, bir olayın gerçekleşme olasılığı, karar alıcı tarafından mevcut deliller ışığında, bu olayın gerçekleşmesine duyulan inanç veya güvenin derecesidir. Bu sebeple, karar alıcı bir olayın gerçekleşme olasılığının çok küçük olduğunu hissettiği takdirde, bu gerçekleşme durumunun olasılığına sifıra çok yakın bir değer verecektir. Eğer bu durumun tersine bir olayın gerçekleşme olasılığının çok büyük olduğunu hissediyorsa, bu olasılık değerine bire yakın bir değer atayacaktır. Öznel olasılıklar, kişinin doğru olduğuna inandığı inançların derecesini yansıtır. Öznel olasılıkları karar alma mekanizması esnasında kullanabilmek için bunların kesin, güvenilir, kontrol edilmiş ve kapsamlı olması gereklidir.

İnşaat endüstrisinde kararlar, genellikle öznel olasılıklar tarafından belirlenme eğilimindedir. Her bina kendine özgüdür; inşaat işi fabrikadaki üretim hatlarında olduğu gibi tekrarlı bir işlem değildir. Endüstride karşılaşılan pek çok durumda karar alıcı deneyimlerinden ve örneklerden yola çıkarak ve göreceli meydana gelme sıklıklarını kullanarak genel bir sonuca ulaşmalıdır. Şu anda mevcut bulunan tüm nesnel ve öznel kanıtlar öznel olasılıkların belirlenmesinde kullanılmalıdır ve bu olasılıklar, karar alıcının inançlarını yansıtmalıdır.

Kangari, riski, beklenen değer etrafında çıktılarının dağılımı olarak tanımlar.⁶ Artto ve Kahkönen riskin algı boyutu da olduğunu göstermişlerdir: Risk algısı, risk yönetimi uygulamaları geliştirme konusunda yenilik alanlarından biridir.

Bir projede meydana gelme olasılığı olan olaylar ve sonuçlar ile bunların projeye olan etkileri projelerdeki risktir. Hiçbir projenin garantisi yoktur. En basit aktivitede bile sorunlar çıkabilir.

Proje riski zaman, maliyet, kapsam veya kalite olarak proje hedeflerinin en az birine olumlu veya olumsuz etki eden belirsiz bir olay veya şarttır. Proje riski, negatif olayların ve onların proje amaçlarını etkileyen olası sonuçlarının ortaya çıkma derecesidir.

6 Kangari R., Boyer L.T.,(1981) Project Selection Under Risk, Journal Of The Construction Division

Risk, yangın gibi bir “olay” olabilir, ya da bir “koşul” olabilir. Risk gerçekleştiği takdirde takım üyelerini proje çalışmaları doğrultusunu değiştirmek zorunda bırakabilir.

Tanımlanan riskler planlanmak ve kontrol edilmek için varsayım ve kısıt olarak diğer süreçlere girdi oluştururlar. Risk bileşenleri, risk, risk olasılığı, risk sonucu veya etkisi ile risk durumudur.

Bir risk belirlenip tanımlandıktan sonra risk olmaktan çıkar, düzeltilebilir bir yönetim sorunu haline gelir. Bu durumda belirleme ve tanımlama süreci yapbozun en önemli parçasıdır.⁷

Risklerin hem pozitif hem de negatif etkileri vardır. Riskler sadece olaylara değil gelecekteki proje koşullarına da bağlıdır. Koşullar iyi ya da kötü olabilir. Önemli olan proje hayat döngüsünün ilk aşamalarında tahminlemenin doğru yapılarak risklerin en aza indirgenebilmesidir. Proje hayat döngüsü boyunca da koşullar değişebilir. Riskler de bu koşulların farklı ve değişken olmasından ortaya çıkmaktadır.

1.2. RISK TÜRLERİ

Risk alıcıların doğal bir eğrisi vardır, tamamen başkaları tarafından yönlendirilenlerden, başlayıp hemen her zaman kendi içinden yönlendirilen, kendi kararlarını yalnızca kendileri verenlere kadar uzanan bir aralık bulunmaktadır.

İnsanların risk alıcı, riske karşı nötr, ya da riskten kaçan sınıflarından hangisine dahil oldukları derinlemesine tartışılabilir bir konu olup genel bir yaklaşımla aşağıdaki şekilde, insanların risk alma alışkanlıklarına ve yaratıcılıklarına göre nasıl geliştirilebileceğini göstermektedir.

⁷ Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, *The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference*

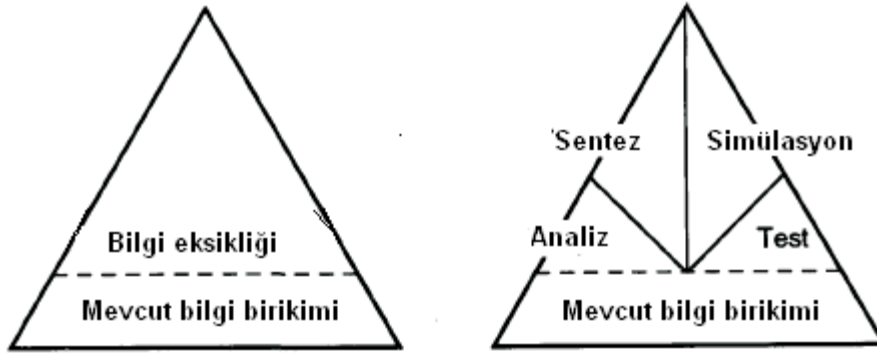
1.3. BELİRSİZLİK

Şekil 3'deki şemalar, belirli bir durum karşısında herhangi bir eylemde bulunmadan önce sahip olunması gereken bilgi miktarını göstermektedir. Hepimiz bilgi düzeyimizin yetersiz kaldığı durumlara karşı karşıya kalırız.

Bilgimiz bize piyasanın büyüklüğünü ve yakın zamanda takdir gören projelerin neler olduğunu söyleyebilir. Yerel mühendislere piyasada çalışmanın problemleri ile ilgili sorular sorulabilir, ancak halen nasıl iş alınabileceği bilinmemektedir. Bu durumda, detaylı analizlere dayalı bir strateji, bütçe ve kaynak planlaması geliştirilmesi gerekmektedir.

Bilgi eksikliğini ortadan kaldırmanın dört yolu vardır: analiz, sentez, benzetim ve test. Bunlardan her biri, risk ile ifade edilmek istenene ışık tutar.¹²

Şekil-3- Bilgi Eksikliği ve Belirsizlik¹³



Karar alma işleminin gerçekleştiği çevre üç bölüme ayrılabilir;¹⁵

¹², L.O.,(2007) Türkiye Mühendisler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Mühendisler Birliği

¹³, L.O.,(2007) Türkiye Mühendisler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Mühendisler Birliği

¹⁵, L.O.,(2007) Türkiye Mühendisler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Mühendisler Birliği

- Kesinlik
- Risk
- Belirsizlik

Kesinlik durumu, yalnızca karar tarafından kapsanan süre zarfı içinde ne olacağı kesin olarak söylenebiliyorsa mevcuttur. Bu durumla, doğal olarak, inşaat endüstrisinde pek sık karşılaşılmaz.

Karar alıcı ister sezgileriyle olsun, ister akılcı yolu kullanarak olsun; belli bir olayın gerçekleşme olasılığı için bir değer belirleyebiliyorsa, alınacak kararın risk altında alındığı konusunda genel bir fikir birliği mevcuttur. Risk, olasılık hesaplamalarında kendisine ait bir yere sahiptir ve uygun niceliksel bir ifadeyle belirtilebilir.

Belirsizlik bunun tersine, hiçbir tarihsel verinin veya geçmişte karar alıcı üzerinde düşünmekte olduğu, yaşanmış durum ile bağlantı taşıyan bir olayın bulunmadığı bir durum olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle durum türünün tek örneğidir. Bir şirketin pek çok belirsizlikler içeren bir ortamda çalışması gerekir. Amaç risklerin tanımlanması, analiz edilmesi ve bunlar üzerinde işletmenin gerçekleşmesidir. Bu nedenle şirket, belirsizliği riske dönüştürmelidir.¹⁶

Her risk, aralarında ince bir çizgi bulunan bir tehdit ve bir meydan okumayı beraberinde getirir. Her bir fırsat, başarısızlığı öngörenler için bir tehdit iken kazanabileceğini düşünenler için bir meydan okumadır.

Proje çıktılarında negatif etkisi olan belirsiz olaylar risk, proje performansına olumlu ve kar sağlayıcı etkisi olan belirsiz olaylar fırsattır.¹⁷

Risklerle hareket edildiği zaman, gelişme potansiyeli de söz konusudur. Riskler ve fırsatlar birbirine bağlıdır. Risksiz fırsat olmaz. Dolayısıyla risklerin aslında projenin değerini arttırdığını söylemek mümkündür. Yüksek riskler yüksek fırsatları beraberinde getirir. Fırsatlar ve tehditler nadiren de olsa bağımsız olabildiği gibi aynı anda da ortaya çıkabilir.

Morris'e göre alternatif olası çıktıların olasılıkları bilindiği zaman risk, olasılıkları

¹⁶ , L.O.,(2007) Türkiye Muteahhitler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Muteahhitler Birliği

¹⁷ Perminoya O., Gustafsson M., Wikström K., (2008) Defining Uncertainty In Projects- A New Perspective", *International Journal of Project Management*, 26(1), 73-79 PMP Exam Study Guide, Fourth Edition

bilinmediği zaman da belirsizlik olarak nitelendirilir.¹⁸

Gelecek hakkındaki belirsizlikler, sonucu olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir ama gelecekteki olaylar hakkındaki bilgi eksikliği belirsizliğe neden olur. Dolayısıyla, belirsizlik, olumlu ya da olumsuz tüm olası sonuçlar kümesidir. Olumlu sonuçların gerçekleşmesi olasılığı “fırsat”, olumsuz sonuçların gerçekleşmesi olasılığı “risk”tir.

Flanagan ve diğerleri ile Pilcher risk ve belirsizlik arasında fark olduğunu savunur. Onlara göre belirsizlikte geçmiş bilgi yoktur. Risk ifadesi ise tam tersine uygun geçmiş bilgilerden yararlanarak olasılıksal olarak tanımlanan başarı veya başarısızlık durumları için kullanılır. Nicel olarak ifade edilen belirsizlik belirsizlik olmaktan çıkmış, artık risk olmuştur ve yönetilmesi gerekmektedir.¹⁹

Lindley, istatistiksel olayların risk, istatistiksel olmayanların belirsizlik olduğu görüşündedir. İstatistiksel olaylar birçok kez tekrar edilen, istatistiksel olmayan olaylar da bir kereye mahsus gerçekleşen olaylardır. Morris ise alternatif olası çıktılarının olasılıkları bilindiği zaman risk, olasılıkları bilinmediği zaman da belirsizlik olarak nitelendirildiği görüşündedir. Perry ve Hayes, Healy, Porter ile Albahar ve McKim riski inşaat sürecindeki gelişmelerden ortaya çıkan ekonomik kayıp ya da kazancın ortaya çıkması olarak nitelendirirler. Moavenzadeh ve Rossow ise riski sadece kayıp olarak nitelendirirler.²⁰

Belirsizliklerin proje çıktılarına olumlu ve olumsuz etkileri olabilir. Belirsizlikler projelerde iç ya da dış kaynaklardan meydana gelebilir.²¹

Bazı araştırmacılar ise risk ve belirsizlik arasında fark olmadığı görüşündedir. Newendrop, Moavenzadeh ve Rossow risk ve belirsizlik arasında hiçbir fark görmemektedir ve bu iki terimi eşanlamlıymış gibi kullanmaktadırlar.²²

Belirsizlik, fırsat ve risk birbirine benzer kavramlardır. Risk ölçülebilen belirsizlik,

18 Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

19 Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development In Construction Projects, Building and Environment, 40(9), 1244-1254

20 Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

21 Perminoya O., Gustafsson M., Wikström K., (2008) Defining Uncertainty In Projects- A New Perspective”, *International Journal of Project Management*, 26(1), 73-79 PMP Exam Study Guide, Fourth Edition

22 Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

belirsizlik ölçülemeyen risktir.²³

Gelecek belirsizdir. Gelecekte bir takım “belirsizlik” ve “risk faktörleri” ile karşı karşıya gelinmesi, tahminleme güçleştiren en önemli nedenlerden biridir. Belirsizliğe neden olan faktörler arasında; insan unsuru, işletme büyüklüğü, örgütlenme sorunları, kurumun hukuki yapısı, politik etkenler, devletin iktisadi politikasındaki değişiklik ve kararlarda süreklilik derecesi, işletmenin ileriye görme ve ona göre önlem alma olanağı, hukuki etkenler, teknolojik ve sosyal etkenler sayılabilir.²⁴

Chapman ve Ward, projelerdeki belirsizliklerin o proje için önemli olduğunu ve belirsizliğin projenin zaman ve maliyet kısıtlarından fazlasına bağlı olduğunu savunur. Projelerdeki belirsizlikleri etkin bir şekilde yönetmek proje risk yönetimi için çok önemlidir. Projelerde riskler kesinlik olmadığı için ortaya çıkar ve genellikle projelerin başlangıç aşamasında bu tür belirsizliklerle karşılaşılır. Proje başlangıcında bütün etkenler tam olarak tahmin edilemediği için verilebilecek kararların sonuçlarının beklenenden farklı olması riski söz konusu olabilir.

Projelerde belirsizlikler üç ana grupta toplanır:²⁵

- Projenin süresi, maliyeti ve yaratacağı nakit akışları,
- Projenin sonuçları
- Projenin yan etkileri(Tahmin edilemeyen sonuçlar)

Belirsizlikleri de benzetim ile beklenen değer ve sapmaların bulunması yoluyla ortadan kaldırmak mümkündür.

Belirsiz durumlar, öznel olasılıkların belirlenmesi ile riskli durumlara dönüştürülebilir. Bu durum, ilk anda düşünüldüğü kadar gelişigüzel bir işlem değildir. Öznel olasılıkların oldukça kabul edilebilir olmalarının ötesinde, nesnel olasılıklara karşı tercih edilebilir olmalarının birçok iyi nedeni vardır. Aynı deneyim ve aynı bilgiye sahip farklı bireylerin öznel olasılıkları birbirinden tamamen farklı olabilir. Karar alıcının deneyimi, eğitimi, değerleri, kişiliği ve algısı ve bunun

²³ Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, *The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference*

²⁴ Uğur, L.O.,(2007) Türkiye Muteahhitler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Muteahhitler Birliği, www.tmb.org.tr/arastirma_yayinlar/risk_2_2007.pdf (05.11.2007)

²⁵ Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, *The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference*

yanında belirli bir olay karşısındaki tercihi öznel olasılıkların içinde yansıtılacaktır. Aşinalık önemli bir noktadır. Riskle birlikte yaşanıldığında onu kabul etmek için daha hazırlıklı olunur. Bu nedenle karar alıcılar arasındaki kişisel farklar, karar alma süreçlerinde önemli bir rol oynayacaktır.

Gelecekle ilgili senaryoların değişkenliği ve tahmin edilebilirlik düzeyi risk analizinin kalitesini belirler.

Proje sonlandırma aşamasında projeden öğrenilen bilgilerin, yaşanan risklerin/zorlukların, bunlar karşısında üretilen çözümlerin yazılması, daha sonra yapılacak projelere ışık tutması açısından büyük önem taşır. Bu bilgilerin uzun süreli projelerde hatırlanması güç olacağından proje gerçekleştirilirken iş bitimlerinde yazılması yerinde olacaktır. Bu bilgilerin önemi diğer projelerde anlaşılacaktır. Daha sonra gerçekleştirilen projelerde bu bilgilerden yararlanarak daha az güçlükte daha başarılı projeler ortaya koymak mümkün olacaktır. Karşılaşılabilecek olası risklerin belirlenmesinde yararlanıldığı gibi çözüm bulunmasında da geçmiş bilgilerden yararlanılabilir.

1.4. RISK YÖNETİMİ

Risk yönetimi, bir kişinin, bir proje veya şirketin, hedeflerine ulaşma sürecindeki belirsizliklerin, tanımlanması, analizi ve etkilerinin değerlendirilmesidir. Uygun karşı planların oluşturulması riskin yönetilmesi demektir. Yani risk yönetimi risk almamak değil, aksine risk alarak bu riskleri yönetmektir. Hedefe giden yoldaki tüm belirsizlikler, yönetimi gerektirecek risklere dönüşebilir.

Günümüzün hızla değişen, gelişen ve her geçen gün küreselleşen dünyasında, teknolojik, ekonomik ve politik değişimler dolayısıyla her geçen gün artan belirsizlikler ve riskler firmaların alacağı karar mekanizmalarında etkin rol oynamaktadır. Bu artan belirsizlik ortamında, firmaların geleceğe yönelik stratejilerini belirleyebilmesi, hedeflerine ve misyonlarına ulaşabilmesi için risk yönetim sistemini anlamaları gerekmektedir. Rekabetçi ortamda ayakta kalabilmek ve lider olabilmek, yüksek risk almayı zorunlu kılar. Bu nedenle risklerden kaçınmak yerine riskleri yönetme yoluna gidilmelidir. Proje yönetiminde başarı için risk yönetimi önemli bir disiplin haline gelmiştir.

Risk alma ile ilgili üç ana etken bulunmaktadır,²⁶

- Bilinen şeyler,
- Bilindiği sanılan şeyler,
- Bilinmeyen şeyler.

İnşaat işinin her yerinde ve her anında, riskin kaynağı ve sonuçları ile ilgili, ister işveren tarafından yatırım kararları olsun, ister mimar ve mühendisler tarafından tasarım kararları olsun veya inşaat yatırım eksperleri tarafından ekonomik kararlar olsun, çeşitli kararlar alınır. Bu kararlar çoğu zaman sayısız performans hedefleri içerir. Bu hedefler genellikle, her biri zaman, para veya teknolojik kabiliyetler gibi kısıtlı kaynaklar için talepte bulunarak, birbirleriyle çelişir. Bir sonuca nasıl ulaşıldığını veya karar alma eylemi için seçilen yaklaşımın kullanımının doğrulanması ise çok seyrek olarak akıldan geçirilir.

Tüm karar alma tekniklerinin asıl amacı; olasılıkların, sonuçların ve finansal seçeneklerin karar alıcılara yol gösterecek bir çeşit bilanço oluşturma amacı ile bir anlamda haritasının çıkarılmasıdır.

Belirsiz durumlarla başa çıkmak için yapılabilecek kalemler;

- Böyle durumlar görmezden gelinebilir,
- Daha fazla bilgi edinmek için araştırma yapılabilir,
- Daha kesin tahminlerde bulunulabilir,
- Bilinçli bir biçimde, önyargıya karşı gerekli ayarlamalar yapılabilir,
- Bir risk primi ortaya konarak getiri oranı yenilenebilir
- Risk aktarılabilir,
- Alternatif seçenekler aranabilir.

²⁶ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Karar alma; geleceği, değişimi ve insan hareket ve tepkilerini bünyesinde barındıran bir eksik bilgi oyunudur. Alınan pek çok önemli karar, doğru veya yanlış cevapları değil bunun yerine daha iyi veya daha kötü cevapları bulunan sorunlarla ilgilidir. İşte bu nedenden dolayı analize ve konu üzerinde kapsamlı tartışmalara ihtiyaç duyulur. Yaşam, ancak geri bakılarak anlaşılabilir ancak ileri doğru yaşanmalıdır.

Karar alma işleminin bazı temel bileşenlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz;

- Karar alıcının amaçlarının açık ve basit olduğundan emin olmak,
- Seçeneklerin bulunduğu skalanın açık olması,
- Hesaba katılması gereken etkenler,
- Belirsizliklerle başa çıkma konusunda kullanılması muhtemel stratejiler,
- Karar alıcıya yardım etmek amacıyla kullanılacak analitik teknikler,
- Zaman tercihleri (kısa veya uzun vadeli) ile ilgili düşünceler ve karar işleminin zamanlaması,
- Karar alıcının sahip olduğu önyargının bilincine varılması ve tutarlılığın kesin olarak sağlanması.²⁷

Kurumların başarıları, problemleri oluşmadan önleyebilme yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir. Problemler oluşmadan önce erken aşamalarda öngörölmeli ve önlem alınmalıdır. Üretimi en yüksek seviyeye çıkararak kaybı en aza indirmek için uygulanan birçok modern yönetim sisteminden en etkili olan ama en az anlaşılan risk yönetimidir. Risk yönetimi için sihirli bir formöl yoktur. Her kurumun maruz kaldığı riskler farklı olduğundan kuruma özel risk yönetimi çalışması yürütölür. Bir firmada risk yönetimi çalışmalarının başarıyla yürütölebilmesi için üst yönetimin bu çalışmaları desteklemesi gerekmektedir. Ayrıca kurumda operasyon el seviyede kabul edilmiş, benimsenmiş bir risk yönetimi költürü olması, özel veya genel izlenebilirliğin sağlanması, koordinasyon ve süreç yönetimi için sorumlulukların açıkça tanımlanması ve açık iletişim sağlanması gerekir.

²⁷ Perminoya O., Gustafsson M., Wikström K., (2008) Defining Uncertainty In Projects- A New Perspective”, *International Journal of Project Management*, 26(1), 73-79 PMP Exam Study Guide, Fourth Edition

Fraser ile Sykes risk yönetimini, başarılı bir şekilde tamamlanan bir projedeki riskleri minimize etme, performansı da uygun değer düzeye çıkarma bilimi olarak tanımlar.²⁸

Risk Belirleme, risk yönetimi sürecinin ilk aşamasıdır. Projelerdeki risk kaynakları ile belirsiz olayların koşullarını tanıtmak ve risk ve belirsizlik sorumluluklarını açıklamak risk belirleme aşaması kapsamına girer.²⁹

Riskler yönetilebildiği takdirde aktivitelerin veya kararların belirsiz çıktıları veya sonuçlarıdır. Risk kaynaklarının ve tahminlerin belirlenmesi risk yönetiminin esas işlevidir. İçinde riskleri barındıran pek çok temel karar proje sürecinin başında alınıyorken proje ilerleme aşamasında risk tahminleri artar. Risk kaynaklarının ve tahminlerinin belirlenme güçlüğüne karşın mümkün olan en erken zamanda belirlenmesi gerekir.³⁰

Risk yönetimi, projenin başarıyla tamamlanmasını sağlamak için en önemli proje yönetimi çalışmalarından biridir. Risk yönetimi bilinmeyi planlamadır. En iyi hareket planını hazırlamaya yönelik sistematik bir yaklaşım olan risk yönetimi, belirsizlik altında risk konularını tanımlama, değerlendirme, anlama, etkileme ve ilişkilendirme şeklinde yapılır.

Öncelikle organizasyon risklerini belirlemeli, toleranslarını tanımlamalı, telafi edilemeyen risklerini belirlemeli ve bunları transfer etmeli, son olarak da tahmin edilmeyen risklerini en aza indirmeye çalışmalıdır. Deneyimler, yönetilmemiş veya kötü yönetilmiş riskler, proje başarısızlığının en önemli sebeplerinden biri olduğu için risk yönetimi proje yöneticileri için kritik bir öneme sahiptir.

Risk yönetimi, bir proje veya yatırımda karşılaşılabilecek tahminlenen risklerin sistematik kontrol prosedürü olarak tanımlanabilir. Bu ne bir sigorta sistemidir ne de sihirli bir riski yok etme yöntemidir. Bu sadece mümkün olan en kısa zamanda olası riskleri belirlemek ve projeye olan zararlı etkilerini azaltmak için riskleri yönetmektir.³¹

²⁸ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

²⁹ Zayed T., Amer M., Pan J., (2008) Assessing Risk and Uncertainty Inherent In Chinese Highway Projects Using AHP, International Journal of Project Management

³⁰ Motawa I. A., Anumba C.J., El-Hamalawi A., (2006), A Fuzzy System for evaluating the risk of Change In Construction Projects, Advances In Engineering Software

³¹ Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development In Construction Projects, Building and Environment

Risk ve belirsizlik derecelendirme, proje amaçlarına risk ve belirsizliklerin etkisini, dolayısıyla önemini belirler.

Proje yönetim sürecinde projenin maliyet ve süresi konularındaki belirsizlikler gerçekte projenin bütün çalışmalarında ve süreçlerinde vardır. Yapılacak işlerin teknolojileri, birbiri ile uyumları, çalışanların durumları vb. konular belirsizliklerle doludur. Risk, projenin tanımından dolayı doğasında vardır. Önemli olan belirsizlik ve risklerin bilinçli olarak yönetilmesidir.

Risk kaynaklarını ve proje yayılımına belirsizliğin etkisini azaltan planla risk azaltma gerçekleştirilebilir.³²

Sürekli değerlendirme ve etki ölçümünü kolaylaştırmak için riskleri ortak bir dille tanımlamak gerekir.³³

Gartner'a göre risk yönetimi, kurumun katlanabileceği kadar risk almasını sağlar. Böylece kurum, olabilecek en yüksek oranda büyüyecektir. Risk yönetimi, iyimser riski maksimize ederken negatif riski minimize eder.³⁴

Risk yönetimi, risk analizi ve risk değerlendirme; gerekli önlemlerin önceden alınarak tehlikenin bertaraf edilmesi için yapılmaktadır. Önlemenin maliyeti zararları karşılama maliyetinden azdır. Risk yönetimi ile problemler oluşmadan önlenir böylece performans, maliyet ve iş programında belirlenen hedeflere ulaşılması kolaylaşır.

Risklerin tamamen yok edilmesinin mümkün olmadığını söylemek mümkündür. Ancak riskler tamamen yok edilemese de azaltılabilmektedir. Bu da risk yönetimiyle mümkündür.

Risk yönetim süreciyle ilgili pek çok araştırma yapılmış ve yöntemler ortaya konmuştur. Tüm bu yapısal çerçeveler tek bir çatı altında toplanır. İşleyiş her zaman risk belirleme- analiz-sonuç- izleme ve kontrol döngüsü şeklindedir.³⁵

³² Zayed T., Amer M., Pan J., (2008) Assessing Risk and Uncertainty Inherent In Chinese Highway Projects Using AHP, International Journal of Project Management

³³ Tah J.H.M., Carr V., (2001), Towards a Framework For Project Risk Knowledge Management In The Construction Supply Chain, Advances In Engineering Software

³⁴ RiskActiye (22.10.2007)- Reel Sektör Risk Yönetimi Sistemlerinin Kurulması ve Uygulanması Eğitimi Notları

³⁵ Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, Automation in Construction

Risk yönetimi için altın kurallar şu şekilde sıralanabilir:³⁶

- Tanımlanan riskler artık risk değildir. Artık yönetsel sorundur.
- Riskleri yönetmek için sezgisel yaklaşımlara ve hislere güvenmemek gerekir.
- Risk yönetimi süreci projenin başlangıcından son ana kadar devam etmelidir.
- Yönetim yapısına risklerin ve risk kaynaklarının raporlandığından emin olunmalıdır.
- Düzgün tanımlanmamış risk yapısı daha çok riski beraberinde getirir.
- Geleceğe daha geniş açıyla ve hedefe odaklanarak bakılması gerekir.
- Yaratıcı ve olumsuzlukları dikkate alan beyin fırtınası metodu kullanılmalı, gerçeklerle yüz yüze gelmekten kaçılmamalı
- En kötü sonuçla başa çıkabilecek şekilde her zaman bir acil durum planı bulunmalıdır.
- Risk yönetim sistemleri çok karmaşık veya sıkıcı olmamalı, Firmanın günlük işlemleri ile entegre olmalıdır.
- Bir projedeki sorunlar ve olası başarısızlıklar mümkün olduğu kadar erken tespit edilmelidir. Tespit edilmeyen sorunlar boşa giden büyük paralara sebep olabilir.

1.5. PROJELERDE RİSK YÖNETİMİ

İyi performansın elde edilmesi için ister bir şirket, isterse bir proje veya iş paketi yönetiliyor olun, riske karşı dikkat göstermek zorunludur. Pek fazla kişi, risk yönetiminin önemine karşı çıkmayacaktır, ancak sezgilerini ve deneyimlerini kullanmak yerine riskleri analiz etme yoluna giden de pek fazla kişi yoktur.

³⁶ Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference

Risk yönetimi yeni bir kavram olmadığı gibi arka planında gizli, sihirli teknikler de barındırmaz. İş veya projenin açık olduğu tüm riskleri tanımlamayı ve nicelemeyi, daha sonra bu risklerin nasıl yönetileceği ile ilgili sağlıklı kararlar alınabilmesi için amaç edinen bir sistemdir.

Risk yönetimi, sigortacılık ile eşanlımlı olmadığı gibi bir iş alanının maruz kalabileceği bütün riskleri yönetmeye de çalışmaz. Pratikte doğru yaklaşım, iki uç noktanın arasında bir yerlerde bulunur. Bir risk yönetimi sistemi pratik, gerçekçi ve performansa karşı uygun maliyetli olmalıdır. Risk yönetiminin karmaşık olmasına veya çok yüksek miktarlarda veri içermesine ihtiyaç yoktur. Bu bir sağduyu, analiz, yargı, sezgi, deneyim, iç his ve bir işin veya projenin riskin ortaya çıktığı en kritik özellikleri için disiplinli bir yaklaşımı uygulamaya karşı sahip olunan isteklilikle ilgili bir konudur.

Bir projeyi ele almak, yeni bir şeyler başarmak veya ortaya koymak, riske girmektir. Bu nedenle risk, projenin temel elemanıdır. Bununla beraber zor rekabet şartları, gelişmiş teknoloji ve zor ekonomik koşullarla risk almak kaçınılmazdır. Bu nedenle proje risklerini belirlemek ve riskleri büyük ölçüde azaltmak için stratejiler geliştirmek için projelerde risk yönetimi yapılır. Bu çalışmalar aynı zamanda fırsatları çoğaltmak için de yapılır. Aslında risk yönetimi yanlış giden şeylerin net etkilerini ve olasılıklarını azaltmak için planlama yapmayı gerektirir.

En çok sayılan proje amaçları arasında zaman, bütçe ve kalitenin beklenen düzeyde sağlanmasına ek olarak müşteri memnuniyeti gelir.³⁷

Projeler daha karmaşık hale gelip rekabet gittikçe zorlaştığı için risk yönetimi başarılı proje yönetimi için kritik bir etken haline gelmiştir. Riskler projenin amaçları üzerindeki potansiyel etkileriyle değerlendirildikleri için etkin risk yönetimiyle proje başarısı arasında doğrudan bir ilişki vardır.³⁸

Bir proje ortamında risk yönetimi, kesin olarak bilinmeyen proje tabanlı olaylar

Veya koşullar gibi belirsizliğin tanımlanması, analiz edilmesi ve sonuçlanmasının

³⁷ Ozorhon B., Arditi D., Dikmen İ., Birgönül M. T., (2007), Effect Of Host Country And Project Conditions In International Construction Joint Ventures, International Journal Of project Management

³⁸ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management

sistematik sürecidir.³⁹

Risk genellikle belirsiz olay olarak tanımlanır, hatta bazı araştırmalarda proje risk yönetimi proje belirsizlik yönetimi olarak ele alınır.⁴⁰

Risk yönetimi, proje amaçlarının gerçekleştiğinden emin olmak için projenin her aşamasında risk belirleme, risk analizi, risk karşılama planı, kontrol ve eylem planı görevlerinin yapılmasını kapsar. Risk yönetimi(RM) belirsizlik kaynaklarını tanımlamak, belirsiz olayların ve koşulların nedenlerini tahminlemek, tahminlenen çıktılarının ışığında çözüm stratejileri ortaya koymaktır.⁴¹

Proje risk yönetiminde asıl amaç, belirsizliği fırsatlara doğru yönlendirerek risklerden uzak tutmaktır. Her türlü projede girdi, süreç, çıktı ve geribildirimlerden oluşan döngüyle basit bir yönetim söz konusuysen risk yönetiminde belirsizlik, olasılık veya tahmin edilemeyen durumlar söz konusudur. Proje risk yönetimi, muhtemel ters olaylar gerçekleştiikten sonra müdahale değil, bu olaylar gerçekleşmeden yapılan hazırlıklardır. İleriye dönük planlarla projeyi amaçlardan sapmadan başarıya ulaştırabilecek alternatif planı seçmek mümkündür.

Projelerin girdileri ve çıktıları arasındaki ilişkiler karmaşıklaştıkça analizler yapmak, olası gidişatı tahmin etmek güçleşebilir. Bu gibi durumlarda benzetim teknikleri kullanılarak, proje değişkenleri ve riskleri modellenenbilir. Simülasyon çalışmasıyla risk analizi yapılarak en iyi ve en kötü senaryolar ile olası gelişmelerin tahmini daha sağlıklı yapılabilir. Bazen de daha basit yöntemlerle risk değerlendirme analizleri yapılabilir.

Büyük belirsizlikler projenin erken aşamalarında ortaya çıkar. Bütün riskler proje başlangıcında belirlenmeli ve değerlendirilmelidir. Risk yönetimi sürekli bir aktivite olmalı, role süresince devam etmelidir.⁴²

Proje yönetiminde proaktif davranmak yani problemler ortaya çıkmadan, riskler oluşmadan gerekenleri yapmak, olası problemlerin gelişimini önlemek, gerekli

³⁹ Zafra-Cabeza A., Ridao M. A., Camacho E. F., (2007), Using A Risk-Based Approach To Project Scheduling: A Case Illustration From Semiconductor Manufacturing, European Journal of Operational Research

⁴⁰ Perminoya O., Gustafsson M., Wikström K., (2008) Defining Uncertainty In Projects- A New Perspective", International Journal of Project Management

⁴¹ Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, Automation in Construction

⁴² Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference

planları yapmak, revize etmek risk yönetimine girer.

Proje risk yönetimi ardındaki önemli felsefelerden biri kullanışı içinden üretilen bilginin proje içinde uygulanmasıdır. Bunu sağlamak için genellikle, proje risk yönetimi kullanımı sırasında ortaya çıkan bilgiyi kaydetme ve belgeleme anlamına gelen risk kayıt düzeni kullanılır. Risk kaydetme, projede yer alan herkesin karar verme süreci kapsamında riskleri bilinçli bir şekilde ölçmesine ve yönetmesine olanak tanıyan oldukça etkili bir yöntemdir. Ayrıca gelecek için riski hafifletme önlemleri ve kararlar almak için uygun bir ortam sağlar. Risk kaydetme aynı zamanda, projedeki risk azaltma ve önleme planlarına olanak sağlar. Bu bilgileri kaydetme sadece o proje için bilgi edinmeyi sağlamakla kalmayıp ileride gerçekleştirilecek projeler için de tarihsel bilgi oluşturacaktır.⁴³

Risk yönetimine sistematik yaklaşım sağlamak için; risk kaynakları belirlenir, etkileri ölçülür, bu riskler için çözümler geliştirilir ve projede tahmin edilen diğer riskler kontrol altına alınır.⁴⁴

1.6. PROJELERDE KARŞILAŞILAN RİSKLER

Proje riski, henüz gerçekleşmemiş krizlerdir. Deneyimli proje yöneticileri, risk yönetimini kriz yönetimine tercih eder. Risk yönetimi için harcanan saatlerdeki stres oranı kriz yönetimine göre oldukça azdır. Risk yönetiminde olaylar proje yöneticisinin kontrolü altındayken kriz yönetiminde proje yöneticisi olayların kontrolü altındadır. Problemleri çözmek zaman ve para gerektirir. Risk yönetimiyle problemler tam olarak çözülemese de daha ortaya çıkmadan bazı planlar yapılarak riskler düşük maliyetle azaltılabilir. Kontrol edilemeyen proje riskleri firmaların nakit akışlarında belirsizliğe neden olur, firmalarda iş yapma maliyetini artırır, bu da proje yönetimi için firmaya fon ve kaynak tedarik edilmesi anlamına gelir.

Projelerde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri projenin planlanan zamanda bitirilememesidir. Kaynakların doğru kullanılmamasıyla da pek çok proje

⁴³ Patterson F. D., Neailey K., (2002), A Risk Register Database System To aid The Management of Project Risk, International Journal of Project Management

⁴⁴ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software

başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Projenin zamanında bitmemesini sonuçlarına bakıldığında pek çok neden görülebilir. Proje süresi tahminlemesi yapılmadan belirlenen proje bitiş süresi, sonuna gelindiğinde projenin başarısızlığı olarak karşımıza çıkacaktır. Ya da belirlenen sürede, tedarikçilerin taahhütlerine uymamaları, proje ekibinin gerekli çalışmaları zamanında yürütmemesi gibi öngörülmemiş sorunlar dolayısıyla işlerin yapılamaması gibi sorunlar projeyi başarısızlığa götürür. Doğru geliştirilen proje süresi tahminleri projenin başarısızlık riskini azaltır.⁴⁵

Projeyi planlamak önemlidir, ancak planın titizlikle hazırlanmış olmasına rağmen sorunlarla karşılaşmak kaçınılmazdır. Çalışanların hasta olması, işten ayrılması, kaynakların planlandığı gibi, planlandığı zamanda kullanılmıyor olması gibi sorunlarla karşılaşılabilirdiği gibi hava durumu bile çoğu zaman projeyi etkileyen unsur olmuştur. Her şeye rağmen, bu, bilinmeyen problemlere karşı çaresiz olduğu anlamına gelmez. Risk planlamasıyla bu tür sorunların üstesinden gelmek mümkündür. Proje için tehdit unsuru olan problemler belirlenerek gerçekleşme durumları analiz edilerek değerlendirilir. Önlem alınması düşünülen risklere karşı harekete geçilir, önlenemeyecek olan riskler için de etkilerini en aza indirmek için çalışmalar yapılır.

İnşaat süresince ortaya çıkan belirsizlikler ve değişimler, yüklenicilere, ekstra masraflar, kayıplar veya süre uzatma talebi şansı sağlar. Sonuç olarak, hesaplanan toplam değer proje bütçesini aşacaktır. Etkinlik ve bütçe kontrolü geliştirilebilir olmasına rağmen, ihaleyi kazanmak ve daha düşük teklif vererek rekabet üstünlüğü sağlamak adına yükleniciler, risk maliyetini düşürmeye çalışmaktadır. Ortaya çıkan belirsizlikler tahmin edileni aştığı zaman da yükleniciler ciddi kayıplarla karşı karşıya gelmektedir. Yüklenici, kabul kriterlerine uygun bir alt toplam tasarlamak, çalışmanın programı, maliyeti, inşaat ve tasarım hususunda yüksek riskleri üstlenmek durumundadır.⁴⁶

Cooper'a göre, projelerdeki değişikliklerin projeye olan etkilerine bakıldığında ironik bir durumla karşılaşılır: Geciken projelerde bu gecikme maliyetin artmasına sebep

⁴⁵ Tam V.W.Y., Shen L.Y., Tam C.M., Pang W.W.S, (2007), Investigating the Intentional Quality risks In Public Foundation Projects: A Hong Kong Study, Building And Environment

⁴⁶ Tam V.W.Y., Shen L.Y., Tam C.M., Pang W.W.S, (2007), Investigating the Intentional Quality risks In Public Foundation Projects: A Hong Kong Study, Building And Environment

olurken, hızlandırılan projelerin maliyetlerinde de artış görülmektedir.⁴⁷ Daha kısa sürede işi bitirebilmek için daha fazla kaynak harcanması durumu söz konusu olur.

Bir inşaat projesinde zaman paraya eşit olduğu için zaman yönetimi kritiktir, dolayısıyla da zaman aşımı olasılığını tahminleşmek proje başarısında önemli rol oynar. Ölçülemeyen şey yönetilemez. Proje yöneticileri düzeltici faaliyetlerde bulunabilmek için zaman aşımı olasılığını bilmek durumundadır. Yüklenicilere, malzemeleri zamanında tedarik etme ve bu finansal sorumluluğa hazırlıklı olma konusunda, projenin zaman aşımına uğramaması açısından önemli görevler düşmektedir.⁴⁸

Proje tanımlama dokümanı oluşturulduktan sonra aktivitelere göre iş kısıtlım yapısı oluşturularak bu iş kısıtlım yapısı üzerinde gerekli çalışmalar yürütülmelidir. Süre ve maliyet tahminleriyle projenin başarısızlıkla sonuçlanmasına yol açacak olan riskler en aza indirgenmiş olacaktır. Delphi tekniğinde, konusunda uzman kişilerin tahminlerinden yola çıkılarak aktivitelerin gerçekleşme süreleri farklı durumlar için tahminlendiği için hata olasılıkları en aza indirgenebilir. Farklı tahminleyiciler olması sebebiyle kişiler arasındaki subjektif yargıların da belirlenerek gerçeğe en yakın tahmin değerleri elde edilmesi sağlanır.

“Geleceği tahmin edilemez, dolayısıyla da hiçbir zaman gerçekleşmeyecek olaylar için plan yapmak gereksizdir. Belki de gerçekten sorun yaratacak olan problemler atlanacak, dolayısıyla da risk yönetimine pek de gerek yok” gibi düşünceler yanlıştır. Aslında benzer olaylara dayanarak geleceğe yönelik doğru tahminlemeler yapmak mümkündür. Olayların beklendiği gibi olmaması olasılığı tahminleme yapmamayı gerektirmemelidir.

Risk yönetimi yapmak için öncelikle risk nedenleri belirlenmeli ve ölçülmeli, daha sonra da tahminleme ve kontrol ölçümleri yapılmalıdır.

Proje risk yönetimi, proje risklerini tanımlamak, analiz etmek ve önlem almak için uygulanan yöntemler bütünüdür.

Proje Risk yönetiminde amaç olumlu olayların olasılıklarını ve etkilerini arttırmak, negatif olayların projeye etkisini azaltmaktır. Bir projenin risklerinin

⁴⁷ Cooper K.G, (2004) Toward a Unifying Theory for Compounding and Cumulative Impacts of Project risks and Changes, PMI

⁴⁸ Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press

listesini yapmak risk yönetiminde karşılaşılan ilk sorundur. Belirlenmeyen riskleri yönetmek oldukça zordur. Riskleri işletme riski, proje riski ve görev riski olarak gruplandırmak, riskleri analiz etmek açısından kolaylık sağlar. İşletme risklerinin bazıları proje yöneticisinin kontrolü dışında gerçekleşir ama hepsi gözlenebilir ve zamanında belirlendiği takdirde projeye bu doğrultuda yön verilebilir. Her bir görev için riskler ayrı belirlenirse projedeki riskleri takip ederek önlem almak kolaylaşır.

İyi tespit edilmiş sorun yarı çözülmüş bir sorundur. Olası inşaat planı gecikmelerini tahminlemek inşaat projelerinde başarı şansını arttırmak için etkili bir adımdır.⁴⁹

İnşaat projelerinde gecikmeye neden olan faktörler dokuz kategoride gruplandırılabilir. Projeye alakalı riskler, mal sahibiyle ilgili riskler, yükleniciyle ilgili riskler, danışmanla ilgili riskler, tasarımla ilgili riskler, malzemeyle ilgili riskler, işgücüyle ilgili riskler , ekipmanla ilgili riskler, çevreyle ilgili risklerdir.

1.7 RİSK TİPLERİ VE RİSKLERİN SINIFLANDIRILMASI

Proje planlanmaya başlandığında riskler belirsizdir. Henüz gerçekleşmeyen bu riskler kontrol edilebilen ve edilemeyen riskler olarak sınıflandırılabilir.⁵⁰

Dört tip risk vardır;

1. Kontrol dahilinde olan etkenler
2. Başkalarının kontrolünde olanlar, başkaları ile etkileşimde bulunmayı zorunlu kılanlar (ör. Planlama mühendisinin, kontrolün, itfaiyenin, banka yetkililerinin talepleri),
3. Hükümetin gerçekleştirdiği eylemlere bağlı olan etkenler (ör. planlama mevzuatında, İmar Kanunu'nda veya vergi oranında meydana gelen bir değişiklik gibi),

⁴⁹ Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press, Corrected Proof

⁵⁰ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

4. Kontrol dışında olan etkenler (ör. hava durumu).

Bir riskin kaynakları, etkilerinden ayırt edilmelidir. Bir riskin kaynakları şunlar olabilir; Enflasyonun tahmin edilen değerden daha fazla yükselmesi, öngörülemeyen ters zemin koşulları, öngörülemeyen aşırı derecede sert hava koşulları, çok önemli malzemelerin (örneğin tedarikçinin imalathanesindeki bir yangın nedeniyle) geç teslim edilmesi, mimarın çizimlerinde gösterilen yanlış boyuttaki profiller gibi hatalı tasarım detayları, ana müteahhidin belli konularda aciz kalması, örneğin, makine mühendisliği hizmetleri alt yüklenicisinin çizimleri ile asma tavan alt yüklenicisinin çizimleri arasındaki koordinasyon bozukluğu.

Bir riskin en önemli etkileri şunlar olabilir; tahmin edilen maliyet dahilinde kalamama, gerekli bitiş zamanını aşma, gereken kaliteyi tutturamama, projenin ihtiyaç duyulan işletim gereksinimlerini yerine getirememesi, bir yangın veya sel felaketi sonucunda mülke zarar gelmesi, hatalı bir çalışma sistemi sonucunda işçilerden birine zarar gelmesi.

Kontrol edilebilir riskler, karar alıcının kendi isteği ile aldığı ve sonucun kısmen de olsa doğrudan bizim kontrolümüz altında bulunduğu risklerdir. Bu açıdan, etkileme şansımız bulunmayan kontrol dışı risklerden ayrılır. Kontrol edilebilir ve kontrol dışı riskler arasındaki ayırım, inşaat endüstrisinde büyük önem taşır. Kontrol edilebilir risklerle ilgili herhangi bir örnekte, karar alıcı, hür iradesiyle inşaattaki yeni teknolojilerin sahip olduğu yüksek riskleri kabul edebilir. Bu riskler, gerçek teknik kabiliyetlerin belirsiz olduğu performans riskleri veya belirsiz kurulumdan veya destekleyici maliyetlerden kaynaklanan finansal riskler olabilir. Bu tür riskler prestij, uzmanlık birikimi veya olumlu finansal sonuçlar gibi ek çıkarların bulunduğu durumlarda göz ardı edilebilir. Mevcut uzmanlığın kullanımı ve dikkatli planlama ile ulaşılabilecek olan sonuç kontrol edilebilir.

İrade dışı veya kontrol edilemeyen riskler ise genellikle dış çevre, politik, sosyal veya ekonomik kaynaklıdır. Hava koşulları, enflasyon veya vergi değişimlerinden doğan riskler karar alıcı tarafından etkilenemez, ancak karar alıcı çoğu zaman bu risklere maruz kalma derecesini azaltabilir.

Risk tipi, riske verilecek tepkinin doğasını belirler. Kontrol edilebilir risklerin bulunduğu durumlarda, karar alıcının, istenen bir sonuca ulaşılabilmesi için ne türlü önlemler veya kaynakların mevcut bulunduğunu incelemesi gerekir. Aynı zamanda,

beklenen çıkarlar doğrultusunda hür irade ile alınan risklerin de doğrulaması yapılmalıdır. Büyük boyutlu, kontrol dışı riskler, riske maruz kalma miktarının en aza indirilebilmesi için dikkatlice incelenmelidir.⁵¹

Bağımlı ve bağımsız riskler bulunmaktadır; Bir yatırım projesinde, iki risk kaynağı eğer birinin boyutu ile ilgili bir bilgi diğeri ile ilgili yapılacak tahminleri etkiliyorsa bağımlıdır. Aşağıdaki örnekte de görülebileceği gibi kontrol edilebilir riskler ve kontrol dışı riskler grupları arasında da bir bağımlılık bulunabilir.

Bir bina elemanının beklenen servis ömrü, temel olarak tasarımına, işçilik standardına ve kullanılan malzemelerin kalitesine dayalıdır. Bu parça binadaki yerine yerleştirildikten sonra, yaşlanma fiziksel yıpranma ve hasar gibi etkilerden dolayı belli bir bozulmaya uğrayacaktır. Eksik veya uygun olmayan

bakımdan dolayı yine zarar görecektir. Ömrü, kusursuz biçimde işlevselliklerini korumalarına rağmen yeni tasarımları ile değiştirilen sıhhi tesisat elemanlarında olduğu gibi, teknolojik eskime ve modasının geçmesi gibi sebeplerle daha da kısalmaktadır. Bu etkenlerin pek çoğu kontrol edilebilirdir, ancak bazıları, özellikle de çevre tarafından etkilenenler kontrol dışı özellik gösterir.

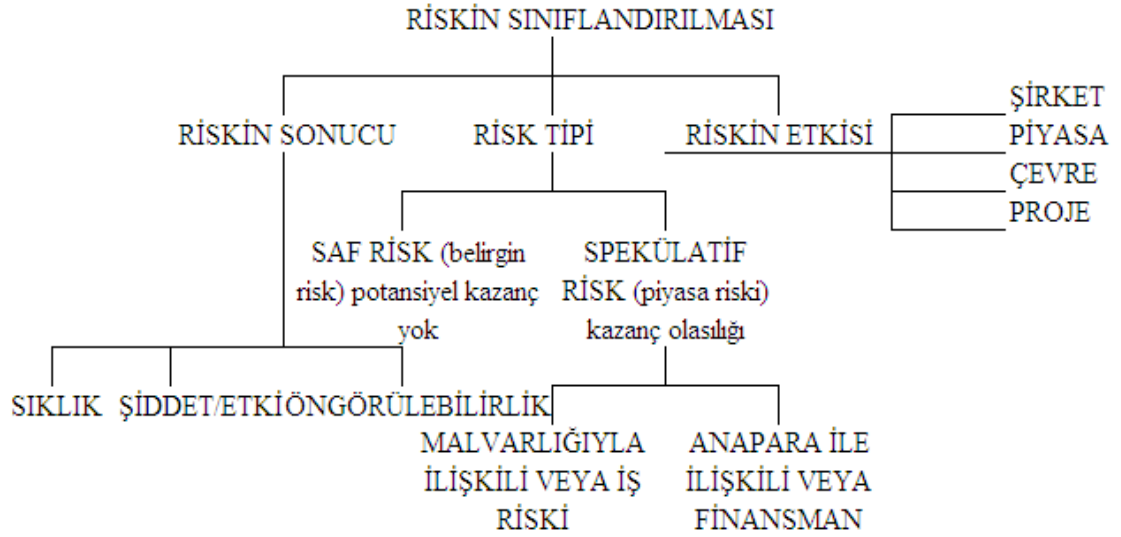
Herhangi bir risk ile ilgili değerlendirme yapılacağı zaman değişkenler arasındaki birbirine bağımlılık sorusu göz önünde bulundurulması ve belli varsayımların yapılması gerekir. Bağımlılığın üç farklı çeşidi bulunur;

- Değişkenlerin ayrışık olması nedeniyle bağımlılık söz konusu değildir,
- Tam bağımlılık,
- Kısmi bağımlılık.

⁵¹ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

Riski sınıflandırmanın üç yolu bulunur: riskin sonuçlarını, tipini ve etkisini tanımlamak.

Şekil-4- Riskin Sınıflandırılması⁵²



Risk tiplerini sınıflayan çalışmaların tamamı hisseler ve tahvillere yatırımı ele alan portföy teorisi ile ilişkilidir. Bu riskler genel piyasanın davranışı ile ilişkili olan piyasa riskleri ve belli bir şirkete özel olan özel riskler arasında paylaşılır.

Bir yatırım portföyünün oluşturulmasını ele alan portföy teorisi, gayrimenkul inşası ve inşaat endüstrisi için de bazı kullanışlı ve uygun gözlemleri de ortaya koyar. Teori en başta kendileri için geliştirilen finansal yöneticiler gibi, bu sektördeki yöneticilerin de birbirinden farklı projelerdeki ekonomik riski değerlendirmeleri gerekir. Bunun ardından ve bunun bir sonucu olarak ise imar ve inşaa değerinin belirlenmesi ve nakit akışı tahminleri belirsiz bir gelecekte proje riskinin belirlenmesi için indirim prosedürünü devreye sokacaktır.⁵⁴

Teoriye göre toplam risk, piyasa riski ve özel riskten oluşmuştur. Tek bir hisseye yatırım yapmak toplam risk kabulünün tavsiye edilmeyecek bir şekilde yapılması anlamına gelir, çünkü riske açıklık miktarı, beklenen getiri için gerekenden fazladır. Portföy riski, yüksek sayıda farklı yatırım aracına sahip olunarak ciddi oranda

⁵² Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

⁵⁴ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

azaltılabilir. Farklı şirketler için garip olan ve ekonomideki genel eğilimi yansıtmayan kısa süreli olaylar, ortadan kalkma eğilimi gösterir.

Ancak tüm riskler portföy içeriğinin çeşitlendirilmesi ile önlenemez. Tüm şirketlerin performansları ekonomiye bağlıdır. Para arzı, faiz oranları, döviz kurları, vergilendirme, ticari eşya fiyatları, hükümet harcamaları ve yurtdışı ekonomilerinde meydana gelen değişiklikler tüm şirketleri farklı derecelerde etkiler. Tüm yatırım araçlarının ağırlıklı bir ortalamasının elde tutulması özel riski ortadan kaldıracaktır. Varsayımsal olarak bir yatırımcı ekonomi ile eşzamanlı ilerleyen piyasa portföyünü elinde tutabilir, ancak bu durumda dahi piyasa riski adı verilen kavram mevcuttur.

Teorinin temel prensiplerinden biri, yatırımcıların, önlenebilir riskleri aldıkları için ödüllendirilmeyi beklememeleridir. Bunun yerine, yalnızca önlenemeyen veya piyasa risklerini aldıkları için ödüllendirilmeyi bekleyebilirler. Bu nedenle portföy teorisi “tüm yumurtaları aynı sepette saklamamak gerekir” deyişi ile anlamca örtüşür, çünkü verimli anapara piyasaları özel risk için mükafat vermeyecektir.

Bu argüman inşaat endüstrisinde de geçerlidir. Piyasanın inşaat mühendisliği, petrol ve doğal gaz mühendisliği ve inşası, yeni işler ve bakım işleri, kamu ve özel sektör gibi çok çeşitli alt dallarına girerek çeşitli işlerle uğraşan ve yaptıkları işleri geniş bir coğrafi bölge içine dağıtan yükleniciler, ekonomik şoklara karşı çok daha dayanıklıdır. Aynı durum yalnız inşaat işleri ile uğraşan müteahhitler için de geçerlidir: spekülasyon yapıdaki ev ve ofisler, farklı bölgelerde yer alan huzur evleri, araba parkları vs. ile desteklenmelidir.

Bunlar net bir biçimde ortaya konmuş kavramlar olmalarına rağmen, inşaat endüstrisinde karşılaşılan aşağıdaki gibi sınıflandırılan risk tipleri ile uğraşmada bize yardım edemezler:

Tablo-1- Olay ve Risk Türleri⁵⁵

| Olay | Riskin türü | |
|--|--------------------|-------------------------------|
| Sözleşmede yer alan ağır şartlar | Spekülatif risk | Şirket riski |
| Proje sırasında meydana gelen aşırı derecede zorlu hava koşulları | Saf risk | Şirket riski Proje riski |
| Arsa fiyatlarında ciddi artışa neden olan enflasyon | Spekülatif risk | Piyasa/Endüstri riski |
| Ulusal, çapta tüm inşaat işçilerini kapsayan bir grev | Saf risk | Piyasa/Endüstri riski |
| Ekonomik bir kira oranı ile spekülatif bir yapı için kiracı bulmada zorluk yaşanması | Spekülatif risk | Şirket riski |
| Yapısal bir hatanın bina sürveyörü tarafından tespit edilememesi | Spekülatif risk | Şirket riski Bireysel risk |
| İş sahasında yaşanan bir kaza sonucu meydana gelen yaralanma | Saf risk | Bireysel risk |

Her kurum ihtiyacına uyan,

- Finansal ya da finansal olmayan
- Sigorta edilebilir/edilemez risk
- İçsel ya da dışsal risk
- Sistematik ya da sistematik olmayan risk
- Operasyonel ya da operasyonel olmayan risk kategorilerinden kendine uygun olanları benimser.

⁵⁵ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269

Hertz ve Thomas'a göre riskler, tabü (pure) riskler ve spekülâtif riskler olmak üzere ikiye ayrılır. Tabü riskler her zaman negatif değer alır, yani finansal kayıp olasılığını ifade eder.

Saf risk (Statik risk); Potansiyel bir kazanç yoktur. Böyle bir risk tipik olarak bir kaza veya teknik arıza olasılığında kaynaklanır.

Spekülâtif Risk; Finansal, teknik veya fiziksel olabilecek kayıp veya kazanç olasılığıdır.

İnşaat projelerindeki riskler, müşteri riski, arazi riski, planlama riski, proje riski, müteahhit riskleri, harici riskler olarak sınıflandırılabilir. Bu durumda, inşaata karar verme, ekip seçimi, bilgilendirme, zaman, maliyet ve kalite gibi unsurlar müşteri riskleri arasına girerken; arazinin seçimi, zemin durumu, mevcut binalar, mevcut mal sahipleri ve konut sakinleri, izin ve sınırlar, hizmet olanakları arazi riskleri sınıfına girer. Bunların içinde projeyi olumlu yönde etkileyebilecek riskler yer aldığı gibi öncelikle akla gelen olumsuz riskler de yer almaktadır. Planlama kısıtlamaları, çevresel kaygılar, yasal gereksinimler planlama riskleri kapsamında yer alırken; talimatın yorumu, estetik ve alan, erken fiyat tahminleri, müteahhidi atanması proje riskleri kapsamında; yer yönetimi, gecikmeler, maliyet artışları, tasfiye ve iflas, gizli kusurlar, sağlık ve güvenlik müteahhit riskleri kapsamında; Pazar koşulları, politik faktörler, devlet yasası, hava koşulları harici riskler kapsamında yer alır.⁵⁷

Proje riskleri, teknik, yapısal, yasal, doğal, nakliye, sosyal, ekonomik, finansal, ticari ve politik riskler olarak sınıflandırılabilir. Bunun yanı sıra dinamik(faal)/statik (durağan), anonim şirkete ait/bireysel, içsel/dışsal, olumlu/olumsuz, kabul edilebilir/kabul edilemez ve sigorta edilebilir/sigorta edilemez olarak da proje risklerini sınıflandırmak mümkündür.

⁵⁷ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269

1.8. PROJELERDE RİSK YÖNETİM SÜREÇLERİ

Proje Risk Yönetimi, bir projede risk yönetiminin planlanması, belirlenmesi, analizi, yanıtların planlanması, izlenmesi ve kontrol edilmesi süreçlerini içerir. Proje Risk Yönetiminin hedefleri, projede olumlu olayların olasılığını ve etkilerini artırmak, olumsuz olayların olasılığını ve etkilerini azaltmaktır.

Aşağıdaki şekilde Proje Risk Yönetimi süreçlerinin bir özeti sunuluyor. Bu süreçler şunlardır;

1. Risk Yönetiminin planlanması— Bir proje için risk yönetimi aktivitelerinin nasıl yürütüleceğini tanımlama sürecidir,
2. Risklerin Tanımlanması— Hangi risklerin projeyi etkileyebileceğini belirleme ve bunların özelliklerini belgeleme sürecidir,
3. Niteliksel Risk Analizinin Yapılması— Risklerin gerçekleşme olasılıklarını ve olası etkilerini değerlendirerek ve birleştirerek daha ayrıntılı bir analiz ya da eylem için riskleri önceliklendirme sürecidir.
4. Niceliksel Risk Analizinin Yapılması— Tanımlanan risklerin genel proje hedefleri üzerindeki etkisini sayısal olarak analiz etme sürecidir.
5. Risk Yanıtlarının planlanması— Fırsatların çoğaltmaya ve proje hedeflerinin karşı karşıya olduğu tehditleri azaltmaya yönelik seçenekleri ve eylemleri geliştirme sürecidir.
6. Risklerin izlenmesi ve Kontrol Edilmesi— Proje boyunca risk yanıt planlanan uygulanması, saptanan risklerin izlenmesi, artık risklerin izlenmesi, yeni risklerin saptanması ve risk süreci etkinliğinin değerlendirilmesi sürecidir.

Tablo-2- Proje Risk Yönetimine Genel Bakış⁵⁸

| Proje Risk Yönetimine | Genel Bakış |
|---|--|
| <p>RİSK YÖNETİMİNİN PLANLANMASI</p> <ul style="list-style-type: none">• Girdiler<ol style="list-style-type: none">1. Proje kapsam bildirimini2. Maliyet yönetimi3. Zaman çizelgesi yönetimi planı4. İletişim yönetimi planı5. Çevresel işletme faktörleri6. Organizasyonel süreç varlıkları• Araçlar ve teknikler Planlama toplantıları ve analiz• Çıktılar Risk yönetimi planı | <p>RİSKLERİN TANIMLANMASI</p> <ul style="list-style-type: none">• Girdiler<ol style="list-style-type: none">1. Risk yönetimi planı2. Aktivite maliyet tahminleri3. Aktivite süre tahminleri4. Kapsam temel çizgisi5. Paydaş listesi6. Maliyet yönetim planı7. Zaman çizelgesi yönetim planı8. Kalite yönetim planı9. Proje belgeleri10. Çevresel işletme faktörleri11. Organizasyonel süreç varlıkları• Araçlar ve teknikler<ol style="list-style-type: none">1. Belgelerin gözden geçirilmesi2. Bilgi toplama teknikleri3. Kontrol listesi analizi4. Varsayım analizi5. Şema çizim teknikleri6. SWOT analizi7. Uzman görüşü• Çıktılar Risk listesi |
| <p>NİTELİKSEL RİSK ANALİZİNİN YAPILMASI</p> <ul style="list-style-type: none">• Girdiler<ol style="list-style-type: none">1. Risk listesi2. Risk yönetimi planı3. Proje kapsam bildirimini4. Organizasyonel süreç varlıkları• Araçlar ve teknikler<ol style="list-style-type: none">1. Risk olasılığı ve etkisi değerlendirilmesi2. Olasılık ve etki matrisi3. Risk vary kalitesi değerlendirilmesi4. Risk sınıflandırılması5. Risk aciliyeti değerlendirilmesi6. Uzman görüşü• Çıktılar Risk listesi güncellemeleri | <p>NİCELİKSEL RİSK ANALİZİNİN YAPILMASI</p> <ul style="list-style-type: none">• Girdiler<ol style="list-style-type: none">1. Risk listesi2. Risk yönetimi planı3. Maliyet yönetimi planı4. Zaman çizelgesi yönetim planı5. Organizasyonel süreç varlıkları• Araçlar ve teknikler<ol style="list-style-type: none">1. Veri toplama ve temsil teknikleri2. Niceliksel risk analizi ve modelleme teknikleri3. Uzman görüşü• Çıktılar Risk listesi güncellemeleri |

⁵⁸ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

RİSK YANITLARININ PLANLAMASI

- Girdiler
 1. Risk listesi
 2. Risk yönetimi planı
- Araçlar ve teknikler
 1. Olumsuz risklere ya da tehditlere yönelik stratejiler
 2. Olumlu risklere ya da fırsatlara yönelik stratejiler
 3. Beklenmedik durum yanıt stratejileri
 4. Uzman görüşü
- Çıktılar
 1. Risk listesi güncellemeleri
 2. Riskle bağlantılı sözleşme kararları
 3. Proje yönetimi planı güncellemeleri
 4. Proje belgesi güncellemeleri

RİSKLERİN İZLENMESİ VE KONTROLÜ

- Girdiler
 1. Risk listesi
 2. Risk yönetimi planı
 3. Çalışma performansı bilgileri
 4. Performans raporları
- Araçlar ve teknikler
 1. Risklerin yeniden değerlendirilmesi
 2. Risk denetimleri
 3. Varyans ve trend analizi
 4. Teknik performans ölçümü
 5. Yedek analizi
 6. Durum toplantıları
- Çıktılar
 1. Risk listesi güncellemeleri
 2. Organizasyon süreç varlıkları güncellemeleri
 3. Değişiklik talepleri
 4. Proje yönetimi planı güncellemeleri
 5. Proje belgesi güncellemeleri

Bu süreçler birbirleriyle ve diğer Bilgi Alanlarındaki süreçlerle etkileşim halindedir. Her süreç, projenin ihtiyaçlarına bağlı olarak, bir ya da birkaç kişinin çalışmasını gerektirebilir, Her süreç her projede en az bir kez gerçekleştirilir; proje fazlara ayrılıyorsa, bir ya da birkaç fazda gerçekleştirilebilir. Süreçler burada iyi tanımlanmış ara yüzleri olan ayrı bileşenler şeklinde sunulmakla birlikte, uygulamada burada ayrıntılı olarak açıklanmayan şekillerde iç içe geçer ve etkileşirler.

Proje riskleri daima geleceğe yöneliktir. Risk, belirsizliğin söz konusu olduğu bir olay ya da durumdur ve gerçekleşmesi halinde proje hedeflerini en az birini etkiler. Hedefler, kapsamı, zaman çizelgesini, maliyeti ve kaliteyi kapsayabilir. Bir risk, bir ya da daha fazla nedenden kaynaklanabilir ve gerçekleşmesi halinde bir ya da birden fazla etkide bulunabilir. Bunun nedeni, olumsuz ya da olumlu sonuç olasılığı yaratan bir gereksinim, varsayım, kısıt ya da koşul olabilir. Örneğin, çalışmayı yapmak için bir çevre izni alma gereksinimi ya da projeyi tasarlamak için atanan personelin sınırlı olması bu nedenler arasında yer alabilir. Risk olayı, çevre iznini verecek kurumdan iznin alınmasının planlanandan uzun sürmesi olabilir, ya da, fırsatlar açısından bakılırsa, kullanılabilir ve atanmış tasarım personeli sınırlı olsa da, bu personel istenen işi zamanında bitirebilirse çalışma daha az kaynak kullanılarak tamamlanmış olur. Bu belirsiz olaylardan herhangi biri gerçekleşecek olursa, proje maliyeti, zaman çizelgesi

ya da performansı bundan etkilenecektir. Risk koşulları, proje ya da organizasyon ortamının proje riskini etkileyebilecek yönleridir. Bunlara örnek olarak, olgunlaşmamış proje yönetimi uygulamaları, entegre yönetim sistemlerinin eksikliği, aynı anda çok sayıda projenin yürütülmesi ya da kontrol edilemeyen harici katılımcılara bağımlı olunması gibi durumlar sayılabilir.⁶⁰

Proje riski, her projede var olan belirsizlikten kaynaklanır. Öngörülebilir riskler, belirlenmiş ve analiz edilmiş olan risklerdir. Bunlara verilecek yanıtlanan planlanması mümkündür. Öngörülemeyen belirli riskler proaktif bir şekilde yönetilemez, bu yüzden proje ekibinin bir beklenmedik durum planı oluşturması şarttır. Gerçekleşmiş bir proje riski bir sorun olarak da değerlendirilebilir.

Organizasyonlar, riski belirsizliğin proje ve organizasyonun hedefleri üzerindeki etkisi olarak algılarla Organizasyonlar ve paydaşlar farklı derecelerdeki riskleri kabul etmeye razıdırlar. Buna risk toleransı adı verilir. Proje için tehdit oluşturan riskler, tolerans sınırlarının içinde kalıyorsa ve bu riskleri alınara kazanılabilecekler riskleri dengeliyorsa, kabul edilebilirler. Örneğin, bir paralel çalışma zaman çizelgesi benimsemek, projeyi daha erken tamamlama şansına ulaşmak için alınması düşünülebilecek bir risktir.

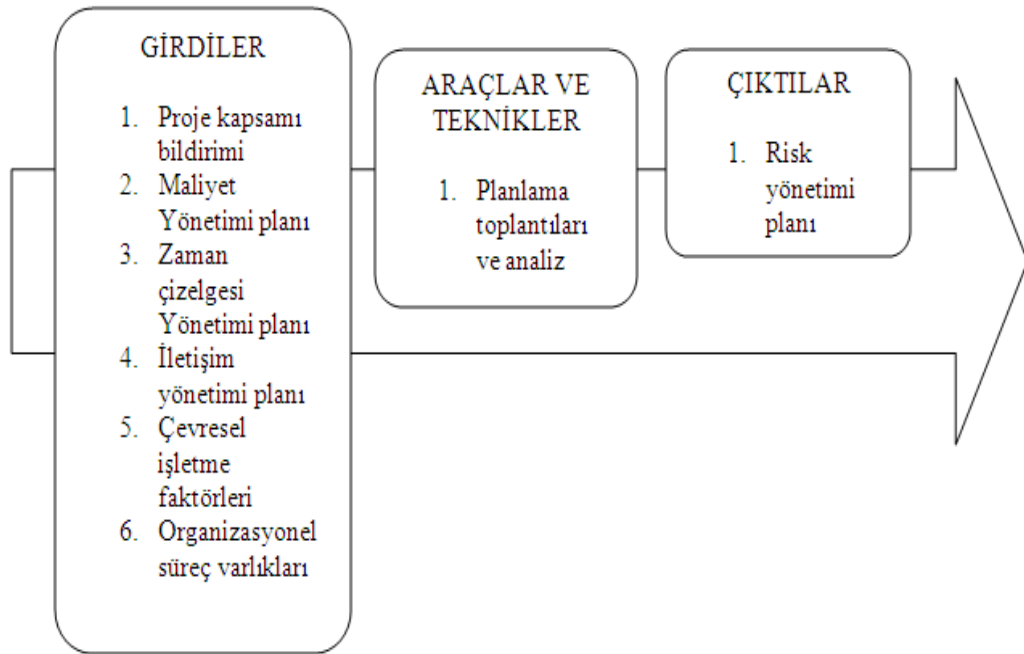
Kişiler ve gruplar riske karşı belli tutumlar benimserler ve bu tutumlar riske verecekleri yanıtları etkiler. Bu risk tutumlarını algılar, toleranslar ve diğer önyargılar belirler. Bunlar mümkün olan her durumda açıkça ortaya konmalıdır. Her bir proje için tutarlı bir risk yaklaşımı geliştirilmeli ve riskle ilgili iletişim ile riskin nasıl ele alınacağı konusunda açık ve dürüst olunmalıdır. Risk yanıtları, bir organizasyonun risk alma ile riskten kaçınma arasında kurduğu dengeyi yansıtır. Organizasyon, başarılı olabilmek için, risk yönetimini proje boyunca proaktif ve tutarlı bir şekilde ele almaya önem vermelidir, Proje yaşam döngüsü boyunca etkin bir risk yönetimini aktif bir şekilde belirleme ve izleme konusunda organizasyonun türü kademelerinde bilinçli bir seçim yapılmalıdır. Risk, bir proje ilk düşünölmeye başladığı andan itibaren vardır. Risk yönetimine proaktif bir şekilde odaklanmadan bir projeye başlanması, gerçekleşen bir riskin proje üzerinde yaratacağı etkiyi arttırır ve projenin başarısızlıkla sonuçlanmasına yol açabilir.

⁶⁰ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

1.8.1 Risk Yönetiminin Planlanması

Risk Yönetiminin Planlanması, bir proje için risk yönetimi aktivitelerinin nasıl yürütüleceğini tanımlama sürecidir. Dikkatli ve açık bir planlama, risk yönetiminin diğer beş sürecinin başarı olasılığını artırır. Risk yönetimi süreçlerini planlamak, risk yönetiminin derecesinin, türünün ve görünürlüğüne hem risklerle hem de projenin organizasyon için önemiyle orantılı olmasını sağlar.

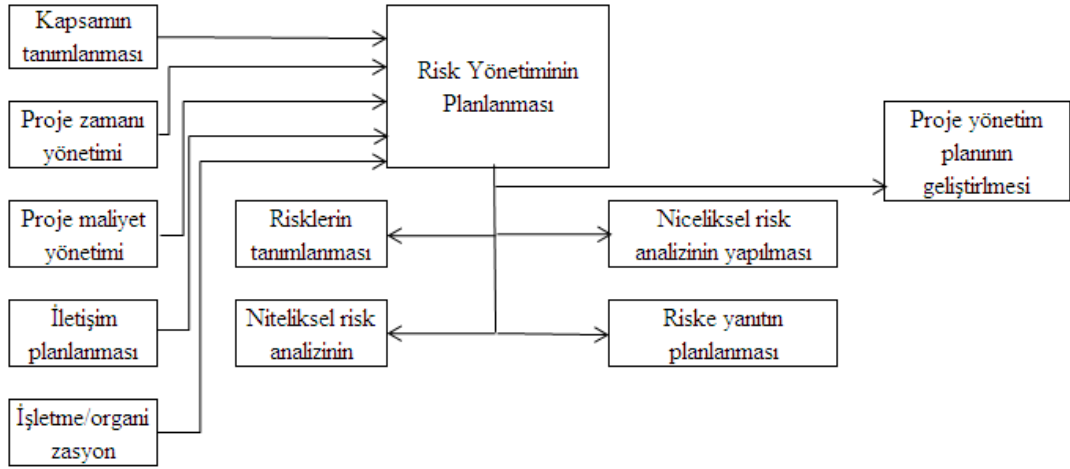
Şekil -5- Risk Yönetimi Planlama Şeması⁶¹



Planlama, risk yönetimi aktiviteleri için yeterli kaynak ve zaman sağlamak ve riskleri değerlendirmek için üzerinde anlaşılmalı bir temel oluşturmak açısından da önemlidir. Risk Yönetiminin Planlanması süreci, proje ilk olarak düşünüldüğünde başlamalı ve proje planlamasının erken aşamalarında tamamlanmalıdır.

⁶¹ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

Şekil -6- Risk Yönetimini Planlamada Analizin Konumu⁶³



1.8.1.1 Risk Yönetiminin Planlanması: Girdiler

1 Proje Kapsam Bildirimi: Proje kapsam bildiriminde, projeye ve projenin teslimatlarıyla bağlantılı olasılık aralığı açıkça ortaya konur ve risk yönetimi çabasının sonuçta ne kadar önemli hale geleceğine dair bir çerçeve oluşturulur.

2 Maliyet Yönetimi Planı: Proje maliyet yönetimi planında, risk bütçelerinin, beklenmedik durum ödeneklerinin ve yönetim yedeklerinin nasıl raporlanacağı ve bunlara nasıl erişileceği tanımlanır.

3 Zaman Çizelgesi yönetimi Planı: Zaman çizelgesi yönetimi planında, zaman çizelgesine ilişkin beklenmedik durumlarının nasıl raporlanacağı ve değerlendirileceği tanımlanır. açıklanmıştır.

4 İletişim yönetimi Planı: Proje iletişim yönetimi planında, projede gerçekleşecek etkileşimler tanımlanır ve farklı zamanlarda (ve yerlerde) çeşitli risklere ve yanıtlara ilişkin bilgileri paylaşmak için kimlerin uygun durumda olacağı belirlenir.

5 Çevresel İşletme Faktörleri: Risk Yönetiminin Planlanması sürecini etkileyebilecek çevresel işletme faktörleri arasında bir organizasyonun dayanabileceği risk derecesini tanımlayan risk tutumları ve toleranslar da vardır.

⁶³ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

6 Organizasyonel Süreç Varlıkları: Risk Yönetiminin Planlanması sürecini etkileyebilecek organizasyonel süreç varlıklarından bazıları şunlardır:

- Risk kategorileri,
- Kavramların ve terimlerin ortak tanımları,
- Risk bildirim formatları,
- Standart şablonlar,
- Roller ve sorumluluklar.

1.8.1.2 Risk Yönetiminin Planlanması: Araçlar ve Teknikler

Proje ekipleri risk yönetimi planını geliştirmek için planlama toplantıları düzenlerler. Bu toplantılara proje yöneticisi, seçilen proje ekibi üyeleri ve paydaşlar, organizasyonda risk planlamasını ve yürütme aktivitelerini yönetmekten sorumlu olan kişiler ve gerekiyorsa başka kişiler katılabilir.⁶⁵

Bu toplantılarda, risk yönetimi aktivitelerini yürütmeye yönelik üst seviyedeki planlar tanımlanır. Proje bütçesine eklenmek üzere risk yönetiminin maliyet unsurları, zaman çizelgesine eklenmek üzere de zaman çizelgesi aktiviteleri geliştirilir. Riske ilişkin beklenmedik durum yedeğinin kullanılması konusunda benimsenecek yaklaşımlar oluşturulabilir ya da gözden geçirilebilir. Risk yönetimi sorumlulukları atanır. Risk kategorileri için genel organizasyonel şablonlar; risk düzeyleri, risk türüne göre olasılık, hedef türüne göre etki gibi terimlerin tanımları; ve olasılık ve etki matrisi, üzerinde çalışılan projeye uyarlanır. Sürecin diğer adımları için şablonlar mevcut değilse, bu toplantılarda bunlar da üretilir. Bu aktivitelerin çıktıları, risk yönetimi planında özetlenir.

1.8.1.3 Risk Yönetiminin Planlanması

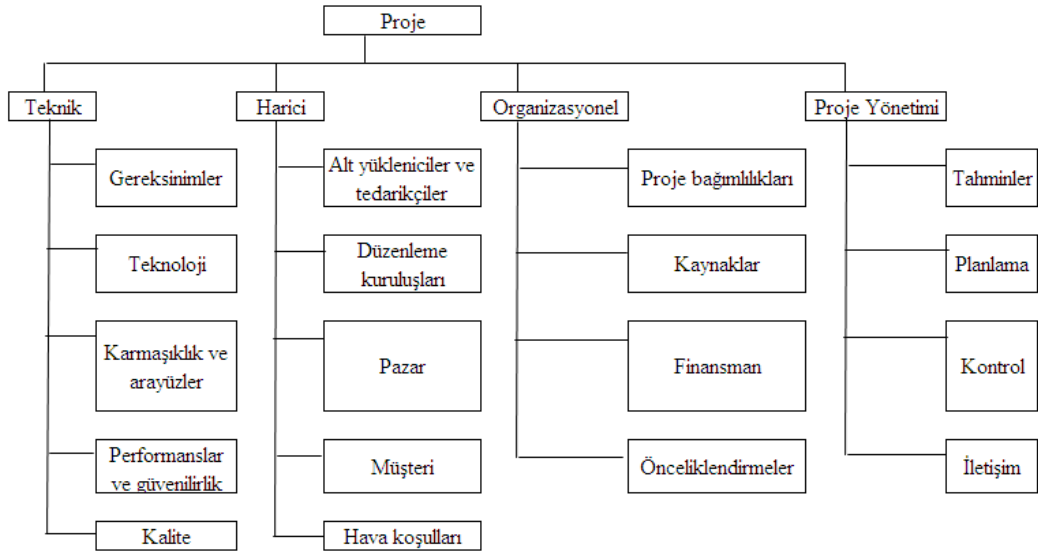
⁶⁵ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

Risk yönetimi planında, projede risk yönetiminin nasıl yapılandırılacağı ve gerçekleştirileceği açıklanır. Bu plan, proje yönetimi planının bir alt kümesi haline gelir. Risk yönetimi planı şunları içerir:

Metodoloji. Projede risk yönetimini yürütmek için kullanılacak yaklaşımları, araçları ve veri kaynaklarını tanımlar.

Roller ve sorumluluklar. Risk yönetimi planındaki her aktivite için, lideri, destek verecek kişileri ve risk yönetimi ekibini tanımlar ve bu kişilerin sorumluluklarını netleştirir.

Şekil-7- Proje Organizasyon Şeması⁶⁶



Risk olasılığı ve etkisinin tanımları. Niteliksel Risk Analizinin Yapılması sürecinin kalitesi ve güvenilirliği açısından risk olasılıklarının ve etkilerinin farklı seviyeleri tanımlanmaktadır. Olasılık seviyelerinin ve etki seviyelerinin genel tanımları, Risk Yönetiminin Planlanması sürecinde eldeki projeye göre uyarlanır ve bu tanımlar Niteliksel Risk Analizinin Yapılması sürecinde kullanılır. Dört proje hedefiyle bağlantılı risk etkilerini değerlendirmekte kullanılacak olumsuz etki tanımları için bir örnek veriliyor (Olumlu etki perspektifiyle de benzer tablolar oluşturulabilir).

⁶⁶ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

Şekilde hem görelî, hem de sayısal (bu örnekte doğrusal olmayan) yaklaşımlar gösteriliyor.

Tablo-3- Proje Hedefleri ve Koşullar Arasında Oluşan Matris⁶⁸

| Bir Riskin Başlıca Proje hedefleri Üzerindeki Etki Ölçekleri İçin Tanımlanmış Koşullar (Sadece olumsuz etkiler için örnekler verilmiştir) | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| Proje Hedefleri | Görelî ya da sayısal ölçekler gösterilmiştir | | | | |
| | Çok düşük /,05 | Düşük/,10 | Orta/,20 | Yüksek/,41 | Çok yüksek/,80 |
| Maliyet | Önemsiz düzeyde maliyet artışı | %10'dan küçük bir maliyet artışı | %10-20 maliyet artışı | %20-40 maliyet artışı | %40'dan büyük bir maliyet artışı |
| Zaman | Önemsiz düzeyde zaman artışı | %5'den küçük bir zaman artışı | %5-10 zaman artışı | %10-20 zaman artışı | %20'dan büyük bir zaman artışı |
| Kapsam | Kapsamda çok küçük bir azaltma | Kapsamın küçük olanlarının etkilenmesi | Kapsamın büyük alanlarının etkilenmesi | Kapsamda sponsorun kabul etmeyeceği bir azaltma | Projenin nihai kaleminin işe yaramaz hale gelmesi |
| Kalite | Kalitede çok küçük bir bozulma | Sadece çok zorlu uygulamaların etkilenmesi | Sponsorun onayını gerektiren bir kalite düşüşü | Sponsorun kabul etmeyeceği bir kalite düşüşü | Projenin nihai kaleminin işe yaramaz hale gelmesi |

Olasılık ve etki matrisi. Riskler, proje hedeflerini etkileme potansiyellerine göre önceliklendirilir.

Risklerin önceliklendirilmesi için yaygın olarak kullanılan bir yaklaşım, Başvuru tablosu ya da Olasılık ve Etki Matrisi kullanmaktır. Riskin önem açısından "yüksek", "orta" ya da "düşük" olarak derecelendirilmesini sağlayan belli olasılık ve etki kombinasyonları ve bunlara karşılık düşen planlanan risk yanıtları genellikle organizasyon tarafından belirlenir.

Revize edilmiş paydaş toleransları. Üzerinde çalışılan proje için geçerli paydaş toleransları, risk yönetiminin planlanması süresince revize edilebilir.

Raporlama formatları. Risk yönetimi süreçlerinin sonuçlarının nasıl belgeleneceğini, analiz edileceğini ve üretileceğini tanımlar. Risk listesinin ve gerekli olan diğer risk raporlarının içerimini ve formatını açıklar.

⁶⁸ Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Klavuzu (PMBOK),2008 Project Management Institute,273-313

İzleme. Hem mevcut projede kullanılmak, hem de gelecekte yararlanmak ve alınan dersleri belirlemek için risk aktivitelerinin nasıl kaydedeceğini ve ayrıca, risk yönetimi süreçlerinin denetlenip denetlenmeyeceğini, denetlenecekse bunun nasıl yapılacağını belgeler.

1.8.2 Risklerin Tanımlanması

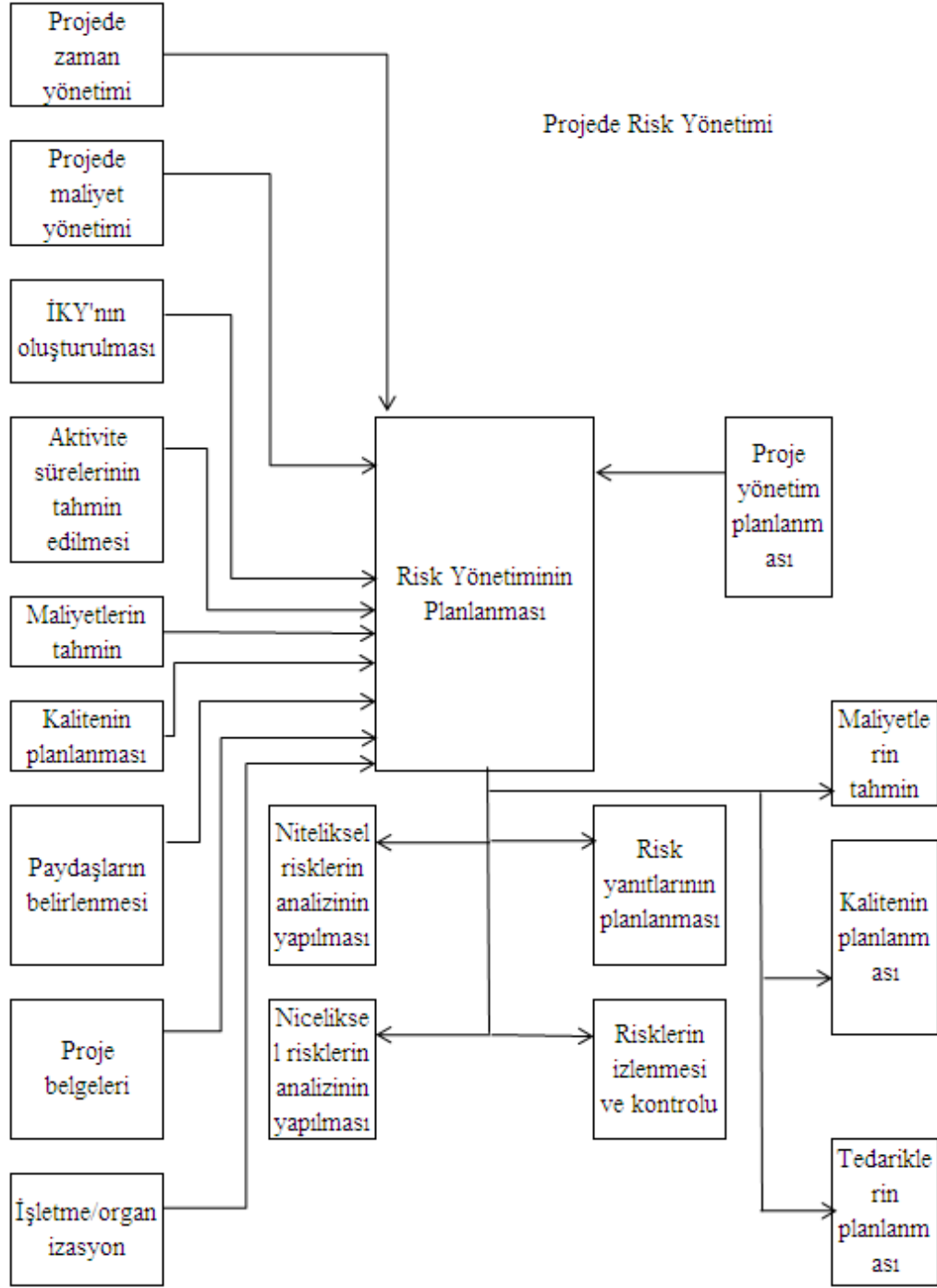
Risklerin Tanımlanması, hangi risklerin projeyi etkileyebileceğini belirleme ve bunların özelliklerini belgeleme sürecidir. Risklerin tanımlanması aktivitelerine katılanlar arasında şu kişiler bulunabilir: proje yöneticisi, proje ekibi üyeleri, risk yönetim ekibi (atanmışsa), müşteriler, proje ekibi dışından konu uzmanları, son kullanıcılar, başka proje yöneticileri, paydaşlar ve risk yönetimi uzmanları. Bu kişiler genellikle risk tanımlama sürecinin ana katılımcılarıdır, ama proje personelinin tamamı riskleri tanımlamaya teşvik edilmelidir.⁷⁰

Risklerin Tanımlanması tekrarlanan bir süreçtir, çünkü proje yaşam döngüsü ilerledikçe yeni riskler fark edilebilir ya da ortaya çıkabilir. Tekrarlama sıklığı ve her bir döngüye kimlerin katılacağı duruma göre değişir. Projede belli bir risk olayının göre etkisini diğer olaylarınkiyle karşılaştırabilmek için, risk bildirimlerinin formatı tutarlı olmalıdır. Proje ekibinin riskler ve bunları bağlantılı risk yanıtı eylemleri için bir sahiplenme ve sorumluluk duygusunu geliştirebilmesi ve bunu sürdürebilmesi için, proje ekibi de bu sürece dahil edilmelidir. Proje ekibinin dışındaki paydaşlar ek nesnel bilgiler sağlayabilir.

Şekil-8- Projede Risk Yönetiminin Planlanması⁷¹

⁷⁰ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269

⁷¹ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269



1.8.2.1 Risklerin Tanımlanması: Girdiler

1 Risk Yönetimi Planı: Risklerin Tanımlanması süreci için risk yönetimi planından alınan ana girdiler; rollerin ve sorumlulukların atanması, risk yönetimi aktivitelerinin bütçe ve zaman çizelgesine dahil edilmesi ve bazen bir risk kırılım yapısıyla ifade edilen risk kategorileridir.

2 Aktivite Maliyet Tahminleri: Aktivite maliyet tahmini gözden geçirmeleri, zaman çizelgesi aktivitelerini tamamlamanın muhtemel maliyetinin niceliksel bir değerlendirmesini sağlaması açısından risklerin tanımlanması için yararlıdır. Bu tahminler ideal olarak bir aralık şeklinde ifade edilmelidir. Aralıkların genişliği, risk derecesini (dereceleri) gösterir. Gözden geçirme işlemi, tahminin aktiviteyi tamamlamak için yeterli ya da yetersiz olduğunu (dolayısıyla da proje için bir risk oluşturduğunu) gösteren projeksiyonlarla sonuçlanabilir.

3 Aktivite Süre Tahminleri: Aktivite süre tahmini gözden geçirmeleri, aktiviteler ya da projenin tamamı için ayrılan zaman paylarıyla bağlantılı risklerin tanımlanması açısından yararlıdır. Bu tahminlerin aralığının genişliği de, yine görece risk derecesini (dereceleri) gösterir.

4 Kapsam Temel Çizgisi: Proje varsayımları, proje kapsam bildiriminde yer alır. Proje varsayımlarındaki belirsizlik, proje riskinin potansiyel nedenleri olarak değerlendirilmelidir. İKY, potansiyel risklerin hem mikro hem de makro düzeylerde anlaşılmasını kolaylaştırması açısından, risklerin tanımlanması için kritik bir girdidir. Riskler özet, kontrol hesabı ve/veya çalışma paketi düzeylerinde tanımlanabilir ve daha sonra izlenebilir.

5 Paydaş Listesi: Paydaşlar hakkındaki bilgiler risklerin tanımlanması için girdi sağlamak açısından yararlı olur. Böylece, ana paydaşların, özellikle de müşterinin görüşmeler yoluyla ya da başka şekillerde "Risklerin tanımlanması" sürecine katılımları sağlanır.

6 Maliyet Yönetimi Planı: Risk tanımlama süreci, proje yönetimi planında yer alan maliyet yönetim planlarının anlaşılması gerektirir. Projeye özgü maliyet yönetimi yaklaşımı, doğası ya da yapısı itibarıyla risk üretebilir ya da riski azaltabilir.

7 Zaman Çizelgesi Yönetimi Planı: Risk tanımlama süreci, proje yönetimi planında yer alan zaman çizelgesi yönetimi planının anlaşılması gerektirir. Projeye özgü zaman çizelgesi yönetimi yaklaşımı, doğası ya da yapısı itibarıyla risk üretebilir ya da riski azaltabilir.

8 Kalite Yönetimi Planı: Risk tanımlama süreci, proje yönetimi planında yer alan kalite yönetimi planının anlaşılması da gerektirir. Projeye özgü kalite yönetimi yaklaşımı, doğası ya da yapısı itibarıyla risk üretebilir ya da riski hafifletebilir.

9 Proje Belgeleri: Proje belgelerinden bazıları aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

- Varsayım kaydı
- Çalışma performansı raporları,
- Kazanılmış değer raporları,
- Ağ şemaları,
- Temel çizimler,
- Risklerin tanımlanmasında yararlı olduğu görülmüş olan diğer proje bilgileri,

10 Çevresel İşletme Faktörleri: Risklerin Tanımlanması sürecini etkileyebilecek çevresel işletme faktörlerinden bazıları şunlardır:

- Yayımlanmış bilgiler, Örneğin ticari veritabanları,
- Akademik çalışmalar,
- Yayımlanmış kontrol listeleri,
- Kıyaslama,
- Sektörel çalışmalar,
- Risk tutumları.

11 Organizasyonel Süreç Varlıkları: Risklerin Tanımlanması sürecini etkileyebilecek organizasyonel süreç varlıklarından bazı şunlardır:

- Proje dosyaları, örneğin gerçekleşmiş durum verileri,
- Organizasyon ve proje süreci kontrolleri,
- Risk bildirim şablonları,
- Alman dersler.

1.8.2.2 Risklerin Tanımlanması: Araçlar ve Teknikler

1 Belgelerin Gözden Geçirilmesi: Planlar, varsayımlar, eski proje dosyaları, sözleşmeler vb. proje belgeleri için, yapılandırılmış bir gözden geçirme yürütülebilir. Planlanan kalitesi ve bu planlar ile proje gereksinimleri ve varsayımları arasındaki tutarlılık, projede riskin göstergeleri olabilir.

2 Bilgi Toplama Teknikleri: Risklerin tanımlanmasında kullanılan bilgi toplama tekniklerinden bazıları şunlardır:

Beyin fırtınası. Beyin fırtınasının amacı, proje risklerinin kapsamlı bir listesini ortaya çıkarmaktır.

Beyin fırtınası genellikle proje ekibinin yanı sıra ekibin üyesi olmayan, farklı disiplinlerden uzmanların da katılımıyla gerçekleştirilir. Bir rehberin yönetiminde proje riskine ilişkin fikirler üretilir. Katılımcıların fikirlerini açıkladıkları geleneksel serbest beyin fırtınası toplantıları ya da nominal grup tekniği gibi toplu görüşme tekniklerinin kullanıldığı yapılandırılmış toplantılar düzenlenebilir. Çerçeve olarak risk kategorilerinden, örneğin risk kırılım yapısından yararlanılabilir. Daha sonra riskler tanımlanır ve türüne göre kategorize edilir ve böylece risk tanımları netleştirilir,

Delphi tekniği. Delphi tekniği, uzmanlar arasında uzlaşma sağlamaya yönelik bir tekniktir. Proje riski uzmanları, bu çalışmaya adlarını belirtmeden katılırlar. Bir rehber, bir anket formu kullanarak önemli proje risklerine ilişkin fikirleri toplar. Yanıtlar özetlenir ve yorumlanmak üzere yeniden uzmanlara gönderilir. Bu şekilde birkaç turda uzlaşmaya varılabilir.

Delphi tekniği. Verilerin mümkün olduğunca önyargıdan arındırılmasını sağlar ve belli bir kişinin sonuç üzerinde olması gerekenden fazla etkili olmasını önler.

Görüşme. Deneyimli proje katılımcılarıyla, paydaşlarla ve konunun uzmanlarıyla yapılan görüşmeler risklerin tanımlanmasını sağlayabilir,

Kök neden analizi, Kök neden analizi, bir problemi tanımlamaya, bu probleme yol açan temel nedenleri ortaya çıkarmaya ve önleyici eylemler geliştirmeye yönelik özel bir tekniktir.

3 Kontrol Listesi Analizi: Daha önce yürütülmüş benzer projelerden ve diğer bilgi kaynaklarından toplanan tarihsel bilgilere dayanılarak risk tanımlama kontrol listeleri geliştirilebilir. Risk Kırılım Yapısının en alt seviyesi de bir risk kontrol listesi olarak kullanılabilir, Kontrol listesi hızlı ve basit bir yöntem olmakla birlikte, tüm riskleri

kapsayan bir kontrol listesi hazırlamak imkânsızdır. Ekip, kontrol listesinde yer almayan öğeleri de araştırmalıdır. Kontrol listesi proje kapanışında gözden geçirilerek alınan yeni derslerle zenginleştirmeli ve gelecekteki projelerde kullanılmak üzere iyileştirilmelidir.

4 Varsayım Analizi: Her proje ve belirlenen her proje riski, bir dizi hipotez, senaryo ya da varsayıma dayanılarak düşünülür ve geliştirilir. Varsayım analiziyle, proje açısından varsayımların geçerli olup olmadığı araştırılır. Analiz, varsayımların yanlışlığı, değişkenliği, tutarsızlığı ya da eksikliğinin proje için oluşturacağı riskleri tanımlar.

5 Şema Çizim Teknikleri: Risk şema çizim teknikleri şunları içerebilir:

Neden-sonuç diyagramları Ishikawa ya da balık kılıcı şemaları olarak da bilinen bu şemalar, risklerin nedenlerini belirlemek açısından yararlıdır.

Sistem ya da süreç akış grafikleri. Bu şemalar, sistemin çeşitli öğeleri arasındaki karşılıklı bağlantıları ve neden sonuç ilişkisi mekanizmasını gösterir.

Etki şemaları. Nedensel etkileri, olayların kronolojik sırasını ve değişkenler ile sonuçlar arasındaki diğer ilişkileri gösteren durumların grafiksel gösterimleridir.

6 SWOT Analizi: Bu teknik, tanımlı risklerin genişliğini artırmak amacıyla, projeyi, dahili olarak üretilen riskleri de kapsayacak şekilde SWOT (güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler) perspektiflerinin her biri açısından incelemeye dayanır. Teknik, organizasyonun güçlü yönlerinin ve zayıflıklarının belirlenmesiyle başlar. Bu aşamada proje organizasyonuna ya da onun bağlı olduğu daha geniş ölçekli kuruluşa odaklanılabilir. Bu faktörler genellikle beyin fırtınasıyla belirlenir. SWOT analizi, daha sonra proje için organizasyonun güçlü yönlerinden kaynaklanan fırsatları ve organizasyonun zayıf yönlerinden kaynaklanan tehditleri belirler. SWOT analiziyle, ayrıca, organizasyonun güçlü yönlerinin tehditleri ne ölçüde dengelediği ve zayıf yönlerle başa çıkmada kullanılabilecek fırsatlar incelenir.

7 Uzman Görüşü: riskler, doğrudan- doğruya, benzer projeler ya da iş alanları konusunda gerekli deneyimlere sahip uzmanlar tarafından tanımlanabilir. Proje yöneticisi bu tür uzmanları belirlemeli ve onlardan projenin tüm yönlerini değerlendirmelerini, önceki deneyimlerine ve uzmanlık alanlarına dayanarak olası

risklere işaret etmelerini istemelidir. Bu süreçte uzmanların görüşlerinin tarafsızlığı da hesaba katılmalıdır.⁷³

1.8.3 Riskin Değerlendirilmesi

Projede kullanılan teknoloji, projenin uygulandığı ortam, takım elemanları arasındaki ilişkiler, projenin organizasyon kültürüne uygunluğu gibi konular projeyi etkileyebilecek konulardır.

Personel ya da diğer maliyet bilgilerini projenin karmaşıklığı doğrultusunda maliyet tahmin sistemine oturtmak gerekir. Proje risklerinin tanımlanması ve değerlendirilmesi bütçelemeye beraber yapılmalıdır. Böylelikle bütçelemeye ilgili risklere göre farklı yolların seçilmesi mümkün olabilmektedir.⁷⁴

Risklerin derecelerine ve projeye olan etkilerine göre sınıflandırılması ele alınma sırasının belirlenmesinde büyük önem taşır ancak sadece risklerin gerçekleşme olasılıklarını bularak bunları sıralamak risk yönetimi değildir. Önemli olan bu olasılıklar belirlendikten sonra en yüksek olasılıkla gerçekleşen riske göre hareket etmektir. Örneğin önemli bütçe riskleri belirlendikten sonra risk giderici görevler ve fon rezervleriyle bu riskler ortadan kaldırılmaya çalışılır.

Risk yönetimi birkaç süreçle sınırlı değildir. Bir projede en kritik kararlar riskin dağıtılmasıyla ilgili kararlardır. Risk dağılımı belirlenirken kimin hangi riski üstleneceğine karar verilir. Risk dağılımıyla ilgili kararlar alınmadan önce aktörlerin riske karşı tutumları belirlenmelidir.

Projelerdeki en büyük sorunlardan biri de kaynak dengeleme problemi. Kaynakların verimliliği belirlenerek uygun görevlere yerleştirilmesi sağlanmalıdır. Kaynakların verimliliğine göre yapılan planlar proje başarısını olumlu yönde etkiler. Kaynak riskleri belirlendiğinde problemi giderici aktiviteler eklenebilir, gerekli finansal ayarlamalar yapılabilir. Problem yaratacaksa kaynak görev süresi uzatılabilir.

⁷³ Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press, Corrected Proof

⁷⁴ Sakar S., Proje Yönetimi, Tripod, http://members.tripod.com/war_project/projeler/proje2.html (02.09.2007)

Risk bağımlı bir değişkendir ve bir çok bağımlı değişkenin etkisi altındadır. Parametrik olarak ifade edilecek bir risk için, bu olaya etki eden faktörlerin etki derecelerinin saptanması gerekir.⁷⁵

Risk Değerlendirme, zarar verebilecek Şeylerin neler olduğunun dikkatli bir Şekilde incelenmesidir. Risk değerlendirme sonucunda risklere karşı yeterli önlemler alınıp alınmadığı zararın önlenmesi için ilave ne gibi önlemler alınması gerektiği belirlenmiş olacaktır.

Risk değerlendirmede “kıymet” ve “açıklık” gibi kavramlar vardır. Kıymet, korunması gereken her Őeydir. Kıymetler değeri olan elemanlardır. Açıklık ise bir kıymeti tehditlere karşı korumasız hale getiren kusurlardır. Tehditler, açıklıkları kullanarak kıymete zarar verirler. Bu nedenle açıklıklar, riskin en önemli nedenidirler.

Risk; kıymet, tehdit ve açıklığın bir fonksiyonudur. Karşı nlemleri almadan önce, büyük olan risk, karşı önlemler alındıktan sonra azalır. Karşı nlemler alınmadan önce sistemde mevcut olan riske “taban riski”, karşı önlemler alındıktan sonra sistemde mevcut olan riske ise “geri kalan risk” denilmektedir.

Kabul edilebilir (taŐınabilir) risk seviyesi ise, kurumun kabul ettiği ve taŐıyabileceęi risk düzeyidir.⁷⁶

Tüm risklerin görülmesi/fark edilmesi beklenmemelidir. Risk belirleme, risklerin nasıl yönetilmesi gerektiğine karar vermek için temel oluşturmak amaçlı, hedeflere ulaŐmaya ilişkin risklerin analiz edilmesi ve tanımlanmasıdır. Risk belirleme işlemi gerçekleştirilirken öncelikle riskin önem düzeyi tahminledir, riskin gerçekleşme ihtimali değerlendirilir ve riskin nasıl yönetileceğine karar verilir.

Risk belirleme aşamasında kurum içindeki ilgili kişilerin katılımı sağlanmalı ve risklerden haberdar edilmelidir. Önleyici faaliyetlere baŐlanabilmesi için öncelikle risklerin belirlenmesi gerekmektedir. Riskler belirlenirken, kurumu ya da benzer kurumları etkileyebilecek olan global riskler, kontrol edilebilen ya da edilemeyen riskler, kurum alanı dışındaki faaliyetlerle ilişkili olan riskler, dış kaynaklı ya da anlaşmalı olarak sağlanan hizmetler ile ilişkili riskler ele alınmalıdır.

⁷⁵ Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press, Corrected Proof

⁷⁶ am F. (27.04.2007), İnaŐat retiminin Riskler Aisinden zellikleri, <http://www.1insaat.com/tribe/textdetail/id/1616> (20.08.2007)

Bir riskin seviyesi, gerçekleşme olasılığının ve sonucun bağlantılı etkisinin analiz edilmesiyle belirlenir.

Risklerin doğru bir biçimde değerlendirilip değerlendirilmediğini görmek için en iyi yol hangi olasılıkla gerçekleşeceğine ve gerçekleştiğinde ne kadar etkisi olacağına bakmaktır. Bu süreç, riskin gerçekleşme olasılığını belirlemeye ve gerçekleştiği takdirdeki maliyetini hesaplamaya yardımcı olur. Bu değerler, hangi risklerin ciddi anlamda bir risk azaltma planına ihtiyaç duyduğunu hesaplamaya yardımcı olur. Bazen bazı risklerin gerçekleşme olasılıkları da etkileri de çok düşüktür. Böyle durumlarda risk üzerinde durulmaz. Kayda alınmayan bu riskler gözlem altında tutulur. Gözleme listesinde bulunan riskler, unutulmaması gereken ancak tehlike arz etmediği için de üzerinde durulmaması gereken risklerdir. Ara ara bu gözleme listesi gözden geçirilmelidir.

Risk seviyesini analiz ederken elde edilmesi gereken riskle ilgili bilgiye, mevcut kayıtlardan, yapılan incelemelerin sonuçlarından, farklı kaynaklardan alınmış istatistiksel verilerden, aynı konudaki edinilmiş deneyimlerden, yapılan araştırmalardan, uzman görüşlerinden ve deneylerden ulaşmak mümkündür.

Olasılık ve etki matrisi, risklerin, belirlenen değerlere göre yerleştirildiği bir tablodur. Verilere bakmak için iyi bir yoldur, çünkü hangi riskin çözümlenmesi gerektiği konusunda kolay bir şekilde karar vermek mümkündür.

Riski belirlemek için geliştirilen birçok teknik vardır. En fazla risk taşıyan aktiviteleri tanımlamak ve bunların önceliklerini belirlemek için kalitatif ve kantitatif analizler yapılmalıdır. İş etkileyen endüstriyel ve ekonomik faktörler sürekli olarak gözden geçirilmelidir. Üst yönetimin iş planı yapması ve karar vermede uzman görüşlerine başvurulması gerekmektedir.

Risk analizleri genelde risklerin negatif sonuçlarıyla yönlendirilir. Bu nedenle sonuç ölçüsü, kayıpları ve istenmeyen çıktıları yansıtır.

1.8.3.1. Kalitatif (Nitel) Risk Analizi

Proje uygulamasına geçerken mevcut bir risk listesi bulunmalıdır. Bu listede karşılaşılabilecek olası riskler, bunların olasılıkları ve etkileri yer alır. Bu proje için iyi bir

başlangıçtır ama bazen doğru kararlar almak için daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulur. Kalitatif risk analizi risklerin olasılık ve etkilerine göre öncelik sıralarını belirlemeye yardımcı olur.

Kalitatif risk analizi, tanımlanan risklerin olasılık ve etkilerinin niteliksel analiz metotları kullanılarak değerlendirildiği süreçtir. Kalitatif analizler genelde risk seviyesinin belirlenmesinde kullanılır. Kalitatif risk analizi, riski tanımlamak için yapılan eleme çalışması, daha ayrıntılı bir analiz gerektirdiğinde ve kantitatif analizde ihtiyaç duyulan miktarda sayısal veri bulunmadığında yapılır.⁷⁷

Nitel risk analizi riski hesaplarken ve ifade ederken nümerik değerler yerine az, orta, çok gibi tanımlayıcı değerler kullanır. Ayrıca, nitel risk analizi tehdidin olma ihtimalini kullanmaz, riskin sadece etki değerini dikkate alır.

Niteliksel risk analizi sürecinin girdilerini, risk yönetim planı, tanımlanmış riskler, proje statüsü, proje tipi, veri doğruluğu, risk olasılık ve etki değerleri ile varsayımlar oluştururken, çıktılarını genel risk derecelendirme ölçümleri, risk öncelik listesi, kapsamlı analiz ve yönetim için riskler listesi ile niteliksel risk analiz sonuçları oluşturur.

Niteliksel risk analizi yapılırken risk olasılık-etki analizi yapılır, risk değerlendirme matrisi oluşturulur, proje varsayım testleri yapılır.

Nitel risk analizi için formal bir model belirlemek amacıyla hiyerarşik bir risk kısıtlım yapısı belirlemiştir. Risk faktörleri arasındaki ilişkiler, riskler ve sonuçları örnek olayla ve etki diyagramlarıyla ortaya konmuştur.⁷⁸

Riskleri ve olası çözüm eylemlerini uygun bir yolla sınıflandırmak için bir şema ortaya koymuşlardır. Risk faktörleri arasındaki ilişkileri, riskler ve sonuçlarını neden- etki diyagramlarıyla göstermişlerdir.

⁷⁷ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software, 32, 847-857

⁷⁸ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software, 32, 847-857

1.8.3.2. Kantitatif (Nicel) Risk Analizi

Daha kesin bilgilerle daha doğru kararlar vermek mümkündür. Risk olasılık ve etkilerine sayısal değerler verilerek daha kesin kararlara ulaşmak mümkündür. Kantitatif risk analizi, kesin belirlemelere ihtiyaç duyulduğunda kullanılan metottur.

Bu analizde, çeşitli kaynaklardan alınan veriler kullanılır. Risklerin olasılık ve etki ölçümlerinin sayılarla ifadesi, proje hedeflerine etkilerinin tahminlenmesi niceliksel risk analiziyle yapılır. Bu tip analizlerin kalitesi, sayısal verilerin doğruluğuna dayanır.

Sonuç, kayıp, zarar görme, dezavantaj ya da kazanç gibi bir çıktı olabilir. Bu ölçülebilen bir değerdir. Elde edilen bu değerler ne kadar çoksa yapılan çalışma o kadar doğru olur. Niceliksel risk analizi yapılırken Pert, duyarlılık analizi, karar ağacı analizi, Monte Carlo simülasyon metodu gibi metodlar uygulanabilir.

Duyarlılık analizi hangi risklerin proje üzerinde daha fazla potansiyel etkiye neden olacağını belirler. Karar ağacında ise belli koşullar altında birden fazla alternatifin değerlendirilerek, verilen kararın olasılığının belirlenir. Bu analizde risklerin bileşik olasılıkları, seçilen diyagramdaki her mantıksal yolun götürü ve getirisi hesaplanabilir. Karar ağacında belirlenen olasılıklar ile belirsizlik içinde en iyi beklenen değeri, maliyeti, kazancı ve sonraki kararları ölçmek mümkündür.

Monte Carlo Simülasyon metodunda risk oluşabilecek olay birçok kez tekrarlanarak sonuçları istatistiksel bir dağılım üzerinde gösterilir. Bu sonuçların risk ölçümü, değişik zaman planları üzerinde, farklı stratejilerde, projenin farklı network yolları üzerinde ve aktiviteler üzerinde yapılır. Bulunan değerlerin olası maliyetleri hesaplanır.

Niceliksel risk analizi sürecinin girdilerini, risk yönetimi planı, belirlenmiş riskler, risk öncelik listesi, kapsamlı analiz ve yönetim için risk listesi, tarihsel bilgiler ve uzman görüşleri oluştururken, çıktılarını risklerin öncelik listesi, proje olasılık analizi, maliyet ve zaman hedefleri başarımlarını olasılıkları ile nicel risk analizi sonuçları oluşturur.

Yarı kantitatif risk analizi, ağırlık göstergeleriyle yapılan kalitatif risk analizi metodudur. Her kalitatif ölçek için seçilen sayı, olasılık ya da sonucun asıl boyutu için gerçek bir ilişkiyi doğrulamayabilir. Sadece analitik amaçlar için büyüklük

sıralaması yapmayı sağlar. Kalitatif analizlerde elde edilenden fazla olarak, risklerin daha detaylı biçimde önceliklendirilmesini sağlar. Kantitatif analizlerde olduğu gibi gerçek değerleri sağlamaz.

1.8.4 Risk Önlemi Planlama

Riskleri karşılamak için olası seçenekleri değerlendirmek, fırsatları arttırmak ve proje hedefleri üzerindeki tehlikeleri azaltmak için risk önlemi planı yapılır. Risk önlemi planlama, risk seviyesine göre uygun olmalıdır. Maliyeti uygun, zamanlaması başarılı, proje gerçekleri ile uyumlu, ilgili tüm paydaşların mutabakatı olmalı ve sorumlu bir kişi tarafından sahiplenilmelidir.

Proje planını değiştirip, riskleri veya oluşma zeminlerini yok edip, projeyi ve hedeflerini risk etkilerine karşı koruma altına alarak riskler önlenabilir. Ya da risklerin ortaya çıkmaması, çıksa bile projeye etki etmemesi konusunda önlem almak amacıyla ölçümler yapılabilir.⁷⁹

Risklere karşı alınabilecek diğer önlemler sorumluluğu üçüncü bir partiye naklederek aktarmak ya da azaltmaktır. Risk sonuçları başka bir kurum veya kişi ile paylaşılarak sorumluluk aktarılabilir, ya da risk olasılık ve etkileri azaltılarak sonuç ve etkileri kabul edilebilecek sınırlar içine çekilebilir.

Bir başka yol da riskleri kabullenmektir. Proje planını değiştirmeden risklerin meydana gelmesine hazırlık olarak bir acil durum planı geliştirilebilir ya da sonuçlara katlanılır. Belirlenen risklerin çoğunun etkileri çok azdır ya da gerçekleşmesi mümkün görünmeyen, hakkında pek de endişelenilmesi gerekmeyen risklerdir. Yine de olasılık ve etkileri zamanla artabileceğinden bu riskler göz ardı edilmemelidir.

Belirlenen riskler için ne tip aksiyonlar alınacağı detaylı seviyede risk önleme planına yazılır. Riskler, açıklamaları, projeye olan etkileri, nedenleri, kaynakları, risk sahip ve sorumluları, nitel ve nicel risk analizi sonuçları bu risk önlemi planında yer alır.

⁷⁹ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

1.8.5 Operasyonel Risk Yönetimi

Operasyonel risk, organizasyon, iş akışı, teknoloji, insan gücü çerçevesinde oluşabilecek, kurumu maddi, veya itibari kayba uğratacak, kredi ve piyasa riski dışında kalan ve geçmiş verilerden yola çıkarak istatistiksel ölçümleme yapılabilecek her türlü riski içermektedir.

Operasyonel risk yönetiminde, kurumun operasyonel risklerinin minimum düzeye indirilmesi hedeflenir. Kurumun tüm faaliyet alanlarına ilişkin risk noktaları tespit edilir,ürün ve süreç bazında risk odaklı denetim yapılır, tüm sistem, süreç ve hizmet kalitesinde sürekli iyileştirme sağlanır.

Operasyonel risk yönetiminin başarıya ulaşabilmesi için, kurumun Operasyonel risk profilini çizebilmesi, Operasyonel risk kaynaklarını ortaya koyabilmesi, sahip olunan risklerin sıklık/şiddet bilgilerinin belirlenebilmesi, Operasyonel risklerin diğer nitel ve nicel özelliklerinin saptanması, veriler ile kurumun iş süreçleri arasında neden/sonuç ilişkisinin kurulması ve böylece kurumda risk taşıyan iş süreçleri ve faaliyetlerin tespit edilmesi, Operasyonel riskin azaltılması ve kontrol edilmesi amacıyla, risk haritaları oluşturulması ve anahtar risk göstergelerinin ortaya konması, Operasyonel riskin kontrolü amacıyla Operasyonel riskin zaman içinde değişiminin gözlenmesi, riskin önlenmesi, azaltılması ve kontrol edilmesi amacıyla kullanılan Operasyonel risk yönetimi araçlarının fayda/maliyet analizi yapılması gerekir.⁸⁰

Operasyonel risk yönetiminde kayıpların analizi yapılır. Bu çalışma yapılırken, faaliyet kolu ve risk gruplarına göre Operasyonel kayıplar sınıflandırılır. Kayıpların gerçekleşme sıklığı ve frekans bilgileri sisteme girilir, toplam kayıp dağılımı oluşturulur, kurumun Operasyonel risk matrisi hazırlanır, en önemli riskler matrisi oluşturulur.

Çalışmaların başarısını değerlendirmek için birtakım anahtar performans göstergeleri belirlenmelidir. Bu anahtar performans göstergeleri iş alanındaki hedefleri yansıtmalı, başarı için kritik olmalı ölçülebilir ve karşılaştırılabilir olmalı, yanlış giden bir şeyler olduğunda düzeltmeye izin veriyor olmalıdır.

⁸⁰ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

1.8.6 Risk İzleme ve Kontrol

Belirlenmiş olan riskler takip edilmeli, mevcut ve olası yeni riskler kontrol edilmeli, risk önleme planının yürütüldüğünden emin olunmalı ve risk etkileri düzenli olarak izlenmelidir. Risk yönetim planı, risk önleme planı yapıldıktan, proje iletişimi sağlandıktan, risk belirleme analizi yapıldıktan sonra risk izleme aşamasına geçilir. Proje risk önlem denetimleri yapıldıktan, düzenli olarak riskler gözden geçirildikten sonra kazanılmış değer analizi ve teknik performans ölçümleri yapılır.

Risk önleme ve kontrol süreci sonunda düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir. Projelerde yapılması gereken değişiklikler belirlenerek risk önlem planını güncelleştirme yoluna gidilir. Bu aşama sonunda bir risk veritabanı oluşur.

Proje yaşam döngüsü boyunca risk denetçileri risklerin etki ve sonuçlarını, riskleri önleme şekillerini gözden geçirir ve doküman eder. Risklerin düzenli olarak gözden geçirilmesi ve varsa değişikliklerin değerlendirilmesi gerekir. Tüm proje performansı başlangıçta planlanan durumla karşılaştırılır, başlangıçta oluşturulan baseline'a göre değerlendirme yapılır.

Proje planı uygulanırken, plan üzerindeki teknik başarı kriterleri karşılaştırılır ve plan işleyişinde sorun olup olmadığına bakılır.

Bir risk ortaya çıktığında, bu risk beklenmeyen ve risk önleme planında yer almayan bir riskse ya da beklenenden büyük bir etkisi varsa, planlanan önlemler yetersiz kalacaktır. Bu durumda ilave bir risk önlemleri planı yapılır.

Riskler meydana gelse de gelmese de mutlaka doküman edilmeli ve risk önleme planında kapatılmalıdır.

2. İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİ

Bu bölümde inşaat projelerinde risk yönetimi konusu, risk yönetiminin inşaat projelerindeki önemi, risklerin projelere olan etkileri, inşaat projelerinde en çok karşılaşılan riskler, alınması gereken önlemler, Türkiye’de ve dünyada inşaat projeleri ve risk yönetim teknikleri ele alınarak irdelenmiştir.

Risk analizi süreci olası proje risklerini analiz etmek ve risklerle başa çıkmak adına çözüm stratejileri geliştirmek ve istenilen amaçlara ulaşmak için kullanılan sistematik yöntemlerdir. İnşaat teknikleri, tasarım, sözleşme tipleri, hava durumu, yer koşulları, politik-ekonomik çevre ve birçok farklı durum her yeni projede farklı olabilir. İnşaat projeleri yöneticileri ve pek çok araştırmacı bu durumu belirsizlik veya risk olarak adlandırır ve 90’lı yılların başından beri risk yönetimi ve analizi metotlarıyla sistematik bir şekilde yönetmeye çalışırlar.⁸¹

2.1. İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK YÖNETİMİNİN ÖNEMİ

İnşaat projelerinde pek çok risk ve belirsizlik vardır. Bunlar projelerin belirlenen bütçe ve süre içerisinde tamamlanmasını engellemekle kalmayıp, aynı zamanda kalite, güvenlik ve Operasyonel ihtiyaçlar anlamında da tehdit eder.⁸²

İnşaat projelerinde amaçlar genellikle fonksiyon, maliyet, zaman ve kalite sınırları olarak belirlendiği için inşaatlarda karşılaşılan en önemli riskler bu limitlerle karşı karşıya kalma durumudur ve bu başarısızlık olarak nitelendirilir. Oysa ki riskler her zaman negatif çıktılardan oluşmaz. Fırsatlar da risk olabilir ama çoğu riskin negatif çıktılardan oluşuyor olması bireyleri risklerin yalnızca negatif olduğu

⁸¹ Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development In Construction Projects, Building and Environment

⁸² Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development In Construction Projects, Building and Environment, 40(9), 1244-1254

düşüncesine iter.⁸³

Risk yönetimi genellikle inşaat projelerinde güvenlik, maliyet ve zaman yönetimi alanlarında uygulanır. Risk yönetimi bununla kalmayıp teklif kararı verme, fizibilite çalışmalarında, piyasa araştırmalarında, performans geliştirmede ve acil durum yönetiminde, proje hayat döngüsünün her aşamasında kullanılır. İnşaat projeleriyle alakalı karar verme alanlarında risk yönetimi yaygın olarak uygulanabilir.⁸⁴

İnşaat projelerinde risk ve belirsizlik kaynakları her zaman mevcuttur ve çoğunlukla proje planlarında gecikmelere, ve maliyet aşımına neden olurlar. Risk yönetimi yöneticiler için proje yönetimindeki en önemli bilgi alanlarından biridir.⁸⁵

İnşaat sektörü uygulamalarında her geçen gün daha karmaşık ve büyük boyutlu projeler gündeme gelmektedir. İşletmeler arasında giderek artan rekabet, bu karmaşık projelerin sadece performansları açısından değil, süre ve maliyet açısından da değerlendirilmelerini zorunlu kılmaktadır. İşletmelerin sadece hizmet üretmeleri yetersiz kalmakta, bu hizmetleri rakiplerden daha kısa sürede ve daha uygun maliyetlerle üretmeleri önemli bir faktör olmaktadır.⁸⁶

İnşaatlarda riskin asıl kaynağı proje süresince ortaya çıkabilecek olası değişikliklerdir. İnşaat projelerindeki değişiklikler, genellikle projelerin erken aşamalarındaki birçok belirsiz proje bilgisiyle belirsizliklerin ilişkilendirilmesinden kaynaklanır.⁸⁷

Yapı endüstrisinde etkili risk yönetimi yaklaşımı, performansı ve sözleşme zorunluluklarını arttırıcı yönde daha önce hiç bu kadar gerekli olmamıştır.Yapı endüstrisi, risklerden dolayı muhtemelen diğer endüstrilerden daha fazla zarar görmekte ve sıkça maliyetin artması ve zamanın uzaması şeklinde kötü bir performansla sonuçlanmaktadır.⁸⁸

83 Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management

84 Han S. H., Kim D.Y., Kim .H. ye Jang W.S.(2008) "A Web-based Integrated System For International Project Risk Management", Automation In Construction

85 Zayed T., Amer M., Pan J., (2008) Assessing Risk and Uncertainty Inherent In Chinese Highway Projects Using AHP, International Journal of Project Management

86 Kutlu, N.T. (2001) "Proje Planlama Teknikleri ye PERT Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir Çalışma", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(2)

87 Motawa I. A., Anumba C.J., El-Hamalawi A., (2006), A Fuzzy System for eyaluating the risk of Change In Construction Projects, Advances In Engineering Software

88 Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software

Değişiklik yönetimi, proje değişikliklerini etkileyen tüm iç ve dış etkenlerle bağlantısı olan bölünmez bir süreçtir. Proaktif değişiklik yönetimi, bir değişikliğin gerçekleşme olasılığının tahminlenmesinin yanında proje parametreleri üzerinde değişikliklerin etki derecelerinin tahminlenmesini gerektirir.⁸⁹

Planlardaki gecikmeler her türlü inşaat projesinin ortak sorunudur. Bu gecikmeler inşaat projelerinde kayıplara neden olur. Proje başarısında önemli rol oynadığı için inşaat proje planları proje yönetiminde başrol oynar. Bir inşaat projesini yönetirken plandaki gecikme olasılıklarının hesaplanması önemlidir.

İnşaat proje yönetimi, mal sahibinin projedeki başarısı için, profesyonellerce oluşturulmuş bir ekip tarafından, bütünleşik sistem ve prosedürlerin uygulanması anlamındadır. Bu sistem ve prosedürler, farklı uzmanlıkları ve tarafları projede etkin ve anlamlı biçimde kullanmak amacı ile tasarlanmışlardır. Bu husus bütünleşik uzmanlık yaratarak bireysel uzmanlığından daha fazla yarar sağlamayı hedefler.⁹⁰

İnşaat projeleri çok karmaşık projeler olarak nitelendirilirler çünkü belirsizlikler değişik kaynaklardan ortaya çıkmaktadır.⁹¹

Yüklenicilerin ve işverenlerin iş sırasında karşılaşılan problemleri zamanında çözmemesi, şartname ve yönetmelikleri farklı yorumlayarak standart değişiklikleri yaratmaları belirsizlik yaratır. İnşaat projeleri yüzlerce paydaşı bir araya getirir, bu da networkü bütünüyle ele almayı güçleştirir. İnşaat proje yönetimi, bir profesyonel yönetim süreci olup, ilk planlanandan işin tamamlanıp mal sahibine fiziksel olarak teslimine kadar geçen süreç içinde süre, maliyet ve kalite kontrolü için hazırlanan prosedürler bütünüdür.

İnşaat sektöründe bir firmanın kapasitesini belirleyen önemli kriterler vardır. Bu kriterler, inşa edilen bina, baraj, yol, köprü vs. kalitesini de belirler. Deprem riskinin büyük olduğu ülkemizde kaliteli bina inşaatı önem taşımaktadır. Firmaların sahip olduğu mühendislik kapasitesi ve çalıştırdıkları nitelikli iş gücü, yapılan işlerin kalitesinin en önemli belirleyicisidir.

⁸⁹ Motawa I. A., Anumba C.J., El-Hamalawi A., (2006), A Fuzzy System for evaluating the risk of Change In Construction Projects, Advances In Engineering Software

⁹⁰ Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press, Corrected Proof

⁹¹ Miller R., Lessard D.(2001), "Understanding and managing risks in large engineering projects" International Journal of Project Management

İnşaat projelerinde risk yönetimi, hedef görevlerin proje hayat döngüsü boyunca değişmeye eğilimli olmasından, projelerin makro çevredeki değişikliklerden, proje değer zincirinde çok sayıda takım yer almasından ve yapı sürecinin bir kereye mahsus gerçekleşiyor olmasından ötürü ortaya çıkan kontrol edilemeyen riskleri önleme hassaslığından dolayı çok çeşit senaryo olduğu için sıkıcı bir iştir.⁹²

Genel olarak firmalar riski para kaybı olarak görürler. Oysa ki riskler doğru planlandığında ve belli bir program dahilinde yürütüldüğünde çok iyi sonuçlar getirecektir ve herhangi bir problem yaşanmayacaktır. Dolayısıyla en büyük risk plansız çalışma yapmaktır.

Dikmen ve diğerleri, risk yönetimi konusundaki tartışmaların temel nedeninin riskin tanımının yeterli olmamasından ve inşaat projelerinde risklerin neden ve nasıl yönetileceğinin bilinmemesinden kaynaklandığını vurgulamıştır. Risk yönetiminin risk etkilerini ölçmenin ve önlem planını almanın en iyi yolu olduğuna değinmişlerdir.⁹³

Yapı tedarik zincirinin her aşamasında inşaat proje riskleri bildirimleri zayıf, eksik ve tutarsızdır. Proje takım üyeleri riskleri tanımlamak için farklı terminolojileri kabul eder, risk analizi ve yönetimi için farklı metot ve teknikler kullanır, farklı çözümler üretir.

Proje iletişim sistemleri ortak bir terminoloji, standart tanımlar, ölçümler için belirlenmiş metrikler ve uygun süreç ve prosedür bilgileri üstüne kurulu olmalıdır.⁹⁴

Gerçekleşen risklerden elde edilen sonuçlarla öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, şirketlerin deneyimlerinden oluşan, içinde risk bilgilerinin, çözüm stratejilerinin ve risk sonuçlarını etkileyen faktörlerin yer aldığı bir risk veritabanı oluşturulabilir.⁹⁵

İşgücünü, ekipmanları, malzemeyi, araçları ve parayı proje süresince en verimli şekilde kullanmak için etkin çalışan bir zaman yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Doğru planlama, programlama ve koordinasyon projenin istenilen kalitede, zamanda ve öngörülen bütçe içinde tamamlanması için gereklidir.

⁹² Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, Automation in Construction

⁹³ Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, Automation in Construction

⁹⁴ Tah J.H.M., Carr V., (2001), Towards a Framework For Project Risk Knowledge Management In The Construction Supply Chain, Advances In Engineering Software

⁹⁵ Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, Automation in Construction

Zaman ve para her türlü endüstride önemli olan kaynaklardır. Özellikle yapı endüstrisinde rekabetçi ve kar amaçlı bir politika izlendiğinden paranın ve zamanın etkin bir şekilde yönetilmesi gerekir.

Zamanı ve maliyeti iyi tahminlemek, projelerin gelişimini izlemek ve tekrar eden hatalara karşı önlemler alıp onları düzeltmek projeleri başarıya götürür.

Aksaklıklar, işverenden kaynaklanan problemler, doğa olayları ve mücbir sebeplerden kaynaklanabilecek süre uzamalarına karşı, gerekli süre uzatımı ve olası zararların maliyetlerinin karşılanabilmesi doğrultusunda ciddi sözleşme yönetimi uygulamalarının yapılması gerekmektedir.⁹⁶

İnşaat projelerinin başarıya ulaşabilmesi için, öncelikle üst yönetimin desteği gereklidir. Proje hedefleri detaylı ve anlaşılır biçimde belirlenmiş ve tanımlanmış olmalıdır. Belirlenen hedefler sadece iyimser tahminlere dayanmamalıdır. Beklenmeyen durumlarda proje hedeflerini gerçekleştirmede güçlükler yaşanacağından riskleri en aza indirmek açısından iyimser tahminler üzerinden proje hedeflerini belirlemek yanlış olur. Planlamanın doğru bir şekilde yapılmasının yanı sıra proje aşamalarının etkin bir şekilde izlenmesi, sürekli bir kontrol sağlanması projenin başarıya ulaşması açısından büyük önem taşır. Proje süreçlerinde kontrolün düzenli olarak sağlanmasıyla anında müdahaleler yapılabilecek, plandan sapmalar zamanında tespit edilerek önlenebilecektir. Proje ekibinin doğru seçimi projenin her aşamasında başarıyı beraberinde getiren önemli bir faktördür. Bu bağlamda proje yöneticisinin yetki ve sorumlulukları, ekibin uzmanlık alanına ve yetkinliğine bağlı olarak doğru bir şekilde dağıtması da büyük önem taşır. Proje ekip üyelerine görevler dağıtıldıktan sonra yetki ve sorumlulukların iyi açıklanmış olması, etkin iletişim sağlanması da proje başarısında etkili olacaktır. İstenilen zamanda istenilen kaynağa ulaşılabilmesi, proje kapsamında, planlarda ve sorumluluk dağılımındaki değişikliklerin titizlikle yapılması, durum değerlendirmesinin doğru bir şekilde yapılması, karar vermede uzlaşmanın sağlanabilmesi de her projede olduğu gibi inşaat projelerinde de projenin başarıya ulaşması için önemli etkenlerdir.

Sözleşme yönetimi mal sahibine güvenlik yönetimi hizmetleri sunulması ile ilgilidir.

96 Uğur L.O., Baykan U.N. (2008)“Yüklenici Firmaların İnşaat Projelerinde Karşılaştıkları Riskler ve Risk Tutumlarının Belirlenmesi Amaçlı Bir Alan Araştırması”, , Journal Of Technical-Outline, 7(1)

Proje yöneticisinin güvenlik ile ilgili yükümlülüğü projelere göre değişim göstermekle birlikte inşaat proje yöneticisi ve mal sahibi arasındaki sözleşmede açıkça belirlenir.⁹⁷

Herhangi bir arazi üzerindeki inşaat yapımı, müteahhide kontrat yapmayı gerekli kılar. İşveren ya da yüklenici, bu amaç için birçok farklı seçeneğe sahiptir. Bununla beraber başarılı bir mukaveleli düzenleme, genellikle belirlenen bazı prosedürlerin kabulünü öngörür. İnşaat sanayi; aralıksız olarak yapım zamanı, maliyeti ve performansı hakkındaki kötü baskıcı yaptırımlarla mücadele etmek için yeni müteahhit seçme yöntemlerini incelemektedir. Pek çok ülkede kullanılan metotlar, kontrat periyodunu azaltmaya yöneliktir.⁹⁸

Genelde bir inşaat proje yönetim planı şu temel bileşenlerden oluşur⁹⁹:

- Proje tanımı
- Ara terminleri gösteren iş programı
- Ana iş programı
- Kalite yönetim yaklaşımı
- Proje dokümanları ve referansları
- Proje organizasyon şeması ve personel alım planı
- Roller, sorumluluk ve yetkiler
- Proje bütçesi
- İş bölümlenme yapısı (wbs -work breakdown structure)
- Çevresel ve arkeolojik değerlendirmeler
- Proje prosedürleri ve referansları
- Yönetim bilgi sistemi
- İletişim protokolü
- İş paketi ve iş verme stratejileri

⁹⁷ Özdoğan(dikmen) İ.(1996) “Risk Management of Build-Operate-Transfer(BOT) Projects In Deyeloping Countries”, Yüksek Lisans Tezi

⁹⁸ Uğur, L.O.,(2007) Türkiye Muteahhitler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Muteahhitler Birliği, www.tmb.org.tr/arastirma_yayinlar/risk_2_2007.pdf (05.11.2007)

⁹⁹ Kuruoğlu,07.09.2007

- Saha yerleşim ve kullanım planı

2.2. TÜRKİYE’DE VE DÜNYADA İNŞAAT SEKTÖRÜ

İnşaat projelerinde öngörülen hedeflerin gerçekleşmeme nedeni, bazen çok tecrübeli bir yöneticinin bile öngöremeyeceği olumsuzlukların meydana gelmesidir. Bunlardan bazıları tabi felaketler, büyük makro ekonomik krizler, beklenmeyen işçi grevleri, istisnai iş kazaları, savaş hali, ambargo durumudur. Bu durumlarla ilgili belirti yoksa önlemler almak teoride mümkün olmasına rağmen henüz ortada böyle bir durum yokken bu tür çalışmalar yapmak anlamsızdır. Hedeflerin gerçekleşmemesinin genel nedenleri proje uygulama şartlarının işveren veya yüklenici tarafından yeterli derecede algılanamaması, teknik tasarım yetersizliği, sözleşmenin yetersizliği, verimsiz çalışma, iş sırasında meydana gelen öngörülmemiş durumlara işveren veya yüklenicinin yeterli müdahale edememeleri ve fiyat değişimleri gibi durumdadır.

Gerçekleşebileceği bilinse dahi çoğu zaman ne gibi önlemler alınacağı ya da süre veya maliyet hesaplamalarına yansıtılması ihmal edilmektedir. Bunun nedeni gerçekleşmesi kesin olmayan bu faktörlerin incelenmesinin zaman kaybı, dolayısıyla da gereksiz bir ek maliyet olduğu düşüncesidir.¹⁰⁰ İmalatlardaki kalitenin istenen düzeye yükseltilmesi, proje süresindeki gecikmelerin telafi edilmesi, yüksek düzeyde maliyete sebep olur. Bunun için, modern planlama teknikleri kullanılmalı, sürekli bilgi akışı ile kontrol sağlanmalı, gerekli durumlarda revize programlar hazırlanmalı, süre kısaltımlarında minimum ek maliyet getirecek faaliyetler belirlenip bunlar üzerinde yoğunlaşılmalıdır.

Projelerde en çok soruna neden olan enflasyonun projeye olan etkisidir. Bunun yanı sıra yönetimde altyapı bakımından eksikliklerin olması, üst yönetimin proje yönetimini benimsememesi, teknik bilgi veya kaynak yetersizliği de projede sorunların çıkmasına neden olur.

Politik ve ekonomik belirsizliğin yarattığı risklerin yani sıra dinamik yapısından dolayı bünyesinde pek çok risk faktörü barındıran inşaat sektöründe

¹⁰⁰ AYTEKİN İ.H.(1999) “Belirsiz Ortamlarda İnşaat Projelerinin Yönetimi ve Risk Minimizasyonu”, Ç.Ü.Y.Lisans Tezi

risklerin sistematik olarak değerlendirilmesi ve karar süreçlerinde yer alarak stratejilerin ve hedeflerin doğru ve sağlıklı tayin edilmesi, bu sektörde faaliyet gösteren firmalar için hayati önem arz etmektedir.¹⁰¹

Yapı kontrol ve denetimdeki yetersizlikler ve kusurlar, düşük kaliteli işçilik, tasarım ve mühendislik hataları, uygun olmayan veya kalitesiz malzeme kullanımı ve işveren kaynaklı gecikmeler inşaat projelerinde risk yaratabilecek unsurlardır.

Yapılan en büyük hata planlamaya gerekli önemin verilmemesidir. Planlama doğru yapılmadığı sürece kaynak sağlansa dahi istenen sonuç elde edilemez Projenin planlanan maliyeti aşması, projenin kontrol ve izleme aşamasında yaşanan aksaklıklar, ekip çalışması gereken yerlerde yaşanan sorunlar proje ekibinin oluşturulmasında karşılaşılan sorunlar projeler yürütülürken en çok karşılaşılan sorunlardır. Sorunun nedeni belirlendiği takdirde çalışanlara gerekiyorsa eğitim vermek benzer sorunlarla karşılaşılmasını engelleyecektir. Soruna çözüm bulunamıyorsa projeyi revize etmek gerekebilir. Eğer risk analizi ve değerlendirmesi sonucunda proje değerleri beklenenden olumsuz noktalarda bulunuyorsa , ilgili projenin gözardı edilmesi dahi söz konusu olabilir, proje askıya alınabilir.

Sorunların bir kısmı üretim faaliyetlerinin gezici, ürünün sabit olmasından kaynaklanır. Üretim sektöründe, ortam koşulları uygun hale getirilebildiği gibi ulaşım, işçi ve enerji olanakları da istenilen düzeyde tutulabilmektedir. Ancak inşaat sektöründe bunlar her proje için değişiklik göstermektedir. Üretim ve maliyet tahminlemesi inşaat projelerinde her zaman için risk teşkil eder. Üretim dışarıda yapıldığı için dış çevre unsurlarından etkilenmektedir. Ayrıca inşaatın firma merkezinden uzak olması da yönetimin etkinliğini azaltır. İnşaatlarda karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de arsa sahibinin inşaatla ilgili her şeyin hukuken sahibi olmasıdır. İnşaatla ilgili her türlü karar proje başlangıcında yapılan sözleşmeyle verilir. Müteahhit ve proje yöneticisi bu sözleşmeye göre hareket eder. İnşaat sahibi tarafından belirlenen koşullar altında proje yürütüleceğinden inşaat maliyetlerin yükselmesi durumu da söz konusu olabilir. İnşaat projeleri dönemsel projeler olduğu ve koşullara göre belirsizlik arz ettiği için inşaat sektöründe uzun vadeli planlamalar yapılamamaktadır. Uzun vadeli planlamalar yapılamadığı için belirsizlik fazla olduğundan bu sektörde piyasaya göre kapasite ve stok planlaması

¹⁰¹ Çam F. (27.04.2007), İnşaat Üretiminin Riskler Açısından Özellikleri, <http://www.1insaat.com/tribe/textdetail/id/1616> (20.08.2007)

yapılamamaktadır.

Müteahhidin planlama ve tasarım aşamasına dahil olmaması da projelerde birtakım sorunlara neden olan bir unsurdur. Bunun yanı sıra her projenin birbirinden farklı olması sebebiyle şantiye işçilerinin işi her seferinde yeniden öğrenmesi ve adaptasyon sorunuyla karşı karşıya kalınır. Ayrıca işçilerin niteliklerinin birbirinden farklı olması da projelerde işlerin planlandığı gibi gitmesine büyük engel teşkil eder.

Maliyetin başlangıçta belli olmadığından işveren bütçenin üstünde bir maliyete katlanmak durumundadır. Sık karşılaşılan bütçeyi aşma durumu da projeler için risk teşkil etmektedir. Hedeflere kolayca ulaşılabilceğinin düşünülmesi ve proje yönetimi düşüncesinden uzak olunması projelerde büyük kayıplara neden olabilir.

İhale teklifindeki maliyet çeşitli koşullar düşünülerek hesaplanır ve şartlar her proje için değiştiğinden, her proje için yeniden hesaplama yapılır.

Bazı projelerin büyüklüğünden dolayı, imalat kalemlerinin fazla olması ve her kalemden gerçekleşmesi muhtemel hataların projenin genelinde yüksek maliyete neden olması da büyük projeler için risk oluşturur. Sıradışı projelerde ise örnek teşkil edecek proje olmamasından dolayı tahminlerdeki sapmalar büyük olacaktır.

İnşaat üretiminin riskler açısından özellikleri şu şekildedir:

İnşaat tipi, yeri ve koşulları (toprak, iklim, ulaşım, işçi, enerji olanakları) her projede değiştiğinden, üretim yöntemleri de değişmektedir. Dolayısıyla inşaat projelerinde üretim teknolojisi ve süreci seçimi ve bu seçimde, optimizasyon büyük önem taşımaktadır. Ayrıca üretim ve maliyet tahmininde daima risk unsuru bulunmaktadır; zira genellikle açıkta üretim yapılmakta, üretim yeri dış etkilere maruz kalmakta, üretim yeri işletme merkezinin uzağında olmaktadır. İnşaat sanayinde üretim yeri gezici, ürün sabittir. Bu hususlar inşaat sanayinde yönetimin etkinliğini azaltmakta, risk ve maliyeti artırmaktadır.

İnşaat sektöründe üretim, yüklenicinin ihaleyi kazanması ile başlamakta, işin tipi ve büyüklüğüne bağlı biçimde sürmekte ve kendi içinde alt üretimlerden oluşmaktadır. Genellikle bu tür üretimde işletme için pazar araştırması, pazarlama ve üretim ile finansman gücünü dikkate alan uzun süreli programlar yapılamamaktadır. Ayrıca mal sahibi tarafından saptanan süresel koşullar, inşaatta maliyetlerin yükselmesine yol açabilmekte, en güçlü işveren olan kamu kuruluşlarının, popülist politikalar nedeniyle uzun vadeli programlar yapmaması veya yapılanlar

uymamaları sonucu, ülkede inşaat piyasası saydam bir görüntü vermemektedir. Bu nedenle de yapı işletmeleri kapasite ve stoklarını piyasaya göre ayarlayamamakta ve ellerindeki proje dışında uzun vadeli faaliyet programları yapamamaktadırlar.

Keşiflerde risk unsuru kaçınılmaz olduğundan bunun önemle dikkate alınması gerekmektedir. Bu risk bazen öngörülen kar oranını aşmakta ve çeşitli tahminlerdeki farklar nedeniyle birbirinden çok farklı ihale tekliflerinin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Mal sahibinin inşaatı çeşitli yüklenicilere bölerek yaptırması, bunları bizzat seçmesi, koordine etmesi ve her türlü karar yetkisini kendinde tutması sonucu işin yürütülmesi daha da zorlaşmaktadır. Bu arada, üretimin zaman zaman kesilmesi, durup yeniden başlayan üretimin doğurduğu kayıplar maliyet artışları olasılığı doğurmaktadır. Her zaman her türlü ihaleye girmek zorunda bulunan yüklenici aksi halde boş kapasite yaratma riski ile de karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenlerle inşaat sürecinde belirsizlik esastır.

Üretim faktörleri (insan ve makine) üretkenliğinde insan ve makine kalitesinin iş yeri, iklim, çalışma vb. koşulların her projede değerlendirilmesi gerekmektedir. Değişik deneyim ve tahminler nedeniyle, teklif fiyatlarında ortaya çıkan farklar, mal sahibi tarafından hazırlanan proje ve şartnamelerdeki belirsizliklere göre artmaktadır. yapı işletmelerinin uzun vadeli kesin üretim programı yapamamaları ve ileriye dönük üretim miktarlarını saptayamamaları nedeniyle, genel giderlerini geçmiş yılların deneyimlerini dikkate alarak öngördükleri (yıllık) ciro oranlarına göre dağıtma olanağı bulunmamaktadır. Genellikle birim fiyat esasına göre yapılan ihalelerde kesin hesap işlemi uzun sürdüğünden, yüklenicinin kesin teminatı da (kesintileri) uzun süre bağlı kalmaktadır. Bu nedenlerle ihale tekliflerindeki tahmini maliyetler, çeşitli açılardan ve değişik koşullarda edinilen tecrübeye dayanılarak içgüdüsel belirlenebilmektedir (uydurulmaktadır).

İnşaat sektöründe alıcı, imalat sektöründe olduğu gibi fiyat ve kaliteyi bir arada görerek seçim yapamaz. Kaliteyi her mal sahibi şartnamelerde belirlemektedir. Fiyat ise, teklifler açılana kadar bilinemediğinden geleneksel inşaat sektöründe reklâmın bir işlevi bulunmamakta ve açık rekabet mekanizmasından da söz edilememektedir. Bu durumda yüklenici ancak maliyetteki risk, amortisman vb. unsurlardan özveride bulunarak indirim yapabilmekte, bu husus ise, örneğin Alman ihale düzeninde işin gereği “uygun fiyat ilkesi” ile çelişmekte ve bu ilkenin işlevlerini tartışmalı

kılmaktadır.

Yüklenicinin üretim yeri ve konusunun özelliklerini dikkate alarak yapabileceği rasyonelleşme (maliyet indirimi), sınırlı olmak zorundadır. Gerçekten, yüklenici ancak mal sahibi, kredi kuruluşu veya tasarımcıdan sonra devreye girdiğinden, rasyonelleşme açısından yüklenici önlemlerinin çap ve etkinliğini, kendisinden önce gelenler belirlemektedirler.

Sürekli çalışan ve şantiyeden şantiyeye gönderilen küçük çekirdek ekibin dışında kalan inşaat işçileri, her projedeki işi ve yöntemleri yeniden öğrenmek, ekip ve yöneticilere alışmak zorundadırlar. Bu görülen öğrenme ve alışmanın yarattığı düşük üretim ve yüksek maliyet, inşaat sanayinde her projede ortaya çıkmakta, değişik yerlerden ve genellikle tarımdan gelerek büyük çoğunluğu geçici olarak çalışan çeşitli niteliklere sahip bu tür işçiler yüzünden üretkenlik, sağlıklı biçimde tahmin edilememektedir. Ayrıca işçi izin istekleri, mevsim açısından (hasat zamanı vb.) inşaat işyeri gereksinimine uymamakta, bu işçilerin ücretleri de, bireysel üretkenlikleri dikkate alınarak hesaplanamamaktadır.

İnşaat proje, program ve şartnamelerinde doğal olarak bulunan belirsizlikler sonucu her şeyi bu evraklar çerçevesinde yeterli detay ve kesinlikle saptama olanaksızlığı, inşaat işlerinin bir kimsenin geleneksel olarak işin gereğine göre yoruma ve yapıma açık bulunması, şantiyelerin yer değiştirmesi, uzaklığı ve yeterli detay, kalite ve sıklıkla denetlenememesi, şantiyede düzenlenen resmi toplantı tutanaklarının durum ve sorunları yeterli açıklıkta yansıtmaması sonucu ortaya çıkan haberleşme zorlukları, inşaat uygulamasına gayri resmi ilişkilerin egemen olmasına yol açmakta, formel yapı ve prosedürler ikinci plana atılmakta; inşaat bu gayri resmi ilişki ve gelişmenin sürekli başkışı altında kalmaktadır.¹⁰²

İnşaat riskli bir iş kolu olduğu için, kar etmede riskleri analiz ve kontrol etmek anahtar gibi düşünülebilir, Doğrularımızın yanlışlarımızdan çok daha sık olması için çünkü inşaat alanında risk yönetimi doğru kar etme yeteneğini belirler, İnşaat sektörü çok sayıda değişkenin olduğu bir iş kolu olduğu için, projenin geçerliliğini ve kabiliyetini değerlendirmede ve tespit etmede kullanılabilir, Normal taahhüdün bile güçlülere neden olduğu bir sektörde risk yönetimi ile kayıpları azaltmak için, Proje risklerini tanımlamak ve her bir riskin potansiyel

¹⁰² Çam F. (27.04.2007), İnşaat Üretiminin Riskler Açısından özellikleri sunumu

maliyetini nicelendirmek ye planlar geliştirmek için veya riski hafifletmede üzerinde çalışmak için, Belirli bir projede firmanın yeterli bir kar elde edip etmeyeceğini belirlemek için önem taşır.

Yüklenicilerin tümü riski maliyet, zaman ye kaliteye ilişkin proje hedefleri açasından algılasa da, risk yönetimi ihtiyacı için yerilen Cevaplar vurgunun maliyet ile ilişkili risklere yapıldığını göstermektedir, bu da karlılığı etkilemektedir.¹⁰³

Proje yöneticisinin iş sahasında bulunarak koordinasyonu sağlaması, aksaklıkları zamanında görüp müdahale etmesi, mevcut riskler konusunda önlem alınması açasından önemlidir.

Risk yönetim süreci, tasarlanan bir projeyle ilgili bütün muhtemel risklerin belirlenmesi ile başlar. Bu sürece, pek çok büyük kararın sıkça yerildiği proje ömrünün başlangıcında başlanması gerekir. Potansiyel risklerin neler olduğu, bunların nerelerden meydana gelebileceği, etkilerinin ne olabileceği ye bunların meydana gelme ihtimaline karşı alınabilecek tedbirler belirlenir. Risklerin değerlendirilmesi, karar yermenin ye sayısal analizlerin bazı türlerinin kombinasyonudur. farklı riskler, kategorilerine ye önem derecelerine göre sınıflandırılırlar. Olasılığa dayalı analiz yöntemleri, tahminlere anlamlı olasılıkların uygulanmasına dayanır. Normal olarak her önemli risk sadece iyimser, en muhtemel ye kötümser yaklaşımlara dayanarak gerçekçi olarak ölçülebilir. Yeniden değerlendirme, hesaplanmış olan potansiyel riskin azaltılması ye elenmesini gerektiren bir çalışmadır.¹⁰⁴

Detaylı bir iş programı ile proje ne kadar büyük olursa olsun riskleri görmek ye müdahale etmek kolaylaşacaktır. Kullanılacak olan malzemelerin sahaya, kullanımından iki gün önce seçki işlerin düzenli olarak yürümesini, ye sevkiyattan kaynaklanan gecikmeleri engellemeyi sağlayacaktır. Bu da projenin planlanan zamanda bitirilmesine olanak sağlayacaktır.

Projelerde karşılaşılan en büyük sorunlardan biri, kritik yol üzerinde bulunan aktivitelerden birinde planda olmayan bir değişiklik olmasıdır. Bu projenin sonucunu etkiler. Hem maliyet hem de süre açasından tahminleşenin dışına çıkılması projenin

¹⁰³ Çam F. (27.04.2007), İnşaat Üretiminin Riskler Açasından Özellikleri, <http://www.1insaat.com/tribe/textdetail/id/1616> (20.08.2007)

¹⁰⁴ Uğur, L.O.,(2007) Türkiye Muteahhitler Birliği uyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ye risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Muteahhitler Birliği, www.tmb.org.tr/arama_yayinlar/risk_2_2007.pdf (05.11.2007)

tahminleşen sürede ye maliyette tamamlanmamasına neden olur. Bunu, yine kritik yol üzerindeki diğer aktivitelerde gerekli düzeltmeler yaparak eski tahmin değerlerine çekmek mümkündür. Ama bu da planlananın dışında olduğu ye kritik yol üzerindeki aktivitelerde değişiklik yapılamadığı için maliyete sebep olacaktır. Kaynak arttırımı bu tur bir sorun için en doğru seçenek olacaktır. Maliyetteki sapmayı da, mümkünse kritik yol üzerinde olmayan diğer aktivitelerde düşük maliyetle iş yaparak ortadan kaldırmak uygun olacaktır.

Okpala ye Aniekwu inşaat projelerindeki zaman ye maliyet aşımının işgücü etkinliğinin arttırılmasıyla çözülebileceği görüşündedir.

Kaming Endonezya'daki inşaat projelerindeki zaman ye maliyet aşımına neden olan faktörleri araştırmış ye ağırlıklı olarak enflasyon, yanlış tahminler, proje karmaşıklığı, haya koşulları, yerleşim, yerel yönetmelikler olduğu sonucuna varmıştır.¹⁰⁵

Projelerde sorun teşkil edecek diğer bir durum da işverenle proje sorumlularının yönetim anlayışlarıdır.farklı yönetim anlayışları fikir çatışmasına neden olabilir. Fikir çatışması olmadığı takdirde proje sorumluluklarının deneyimleriyle proje başarılı bir şekilde yönetilecektir.

Projelerde dikkat edilmesi gereken bir başka husus da enflasyondur. Her faaliyet için enflasyonun etkisinin hesaplanması projenin geneli için daha gerçekçi bir tahmin yapılmasını sağlayacaktır, çünkü proje üzerinde ciddi etkisi olan faaliyetler olacaktır.

Firmaların inşaat yöntemlerini iyi bilmeleri ye uygulamaları, yetkin teknik elemanlar istihdam etmeleri, modern ye verimli ekipmanlara sahip olmaları başarılı yapım projeleri gerçekleştirilmesinde yeterli değildir. Ekonomik, mali, hukuki ye siyasi konuları da iyi bilip hakim davranışlarda bulunulması gerekir. Bu da ilgili konularda uzman elemanların istihdamı, danışmanlık hizmetlerinin alimi vb. uygulamaları, dolayısı ile ek maliyetleri beraberinde getirir.¹⁰⁶

İnşaat projelerinde karşılaşılan risk faktörleri, bu riskleri ele alan araştırmacılar bu çalışmalarını gerçekleştirdikleri yıllar aşağıdaki tabloda yer

¹⁰⁵ Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269

¹⁰⁶ Uğur L.O., Baykan U.N. (2008)“Yüklenici Firmaların İnşaat Projelerinde Karşılaştıkları Riskler ye Risk Tutumlarının Belirlenmesi Amaçlı Bir Alan Araştırması”, , Journal Of Technical-Outline

almaktadır.

İnşaat endüstrisi konut, yol baraj, liman, köprü, fabrika binası gibi toprağa bağlı tüm taşınmaz yapıların yapımı, onarımı ve bakımı ile bu faaliyetlere doğrudan veya dolaylı olarak girdi sağlayan tüm sanayi ve hizmet kuruluşlarını kapsayan çok geniş bir sektördür.¹⁰⁷

Yapı endüstrisi, üretim endüstrisinin temelini teşkil etmesi bakımından önemlidir. Ulusal ekonomiye etkileri sadece çıktılarının değeri ve çalışan kişilerin sayısı ile değerlendirilemez.

Yatırım projelerinin ülke kalkınması açısından önemli olması dolayısıyla iyi proje yönetimi yapı endüstrisi açısından çok önemlidir.

İnsanlık var olduğu sürece yaşayacak sektörlerden birisi de inşaat sektörüdür. Ancak inşaat sektörü gelişen teknolojiye ayak uydurmak zorundadır. Çünkü, gelişen teknoloji inşaat hem kalite hem de hız getirmektedir.

Ülkemizde Cumhuriyetle birlikte şehirleşme kavramı, hızlı ve planlı kalkınma için sanayi, tarım ve ulaşım alanlarında yatırımlara verilen önem, Türk inşaat sanayinin temelini atmıştır. Cumhuriyet döneminin ilk inşaat faaliyetleri, yol inşaatlarında görülmektedir. Ülkemizdeki ilk baraj, 1936 yılında Ankara'da inşa edilen Çubuk Barajı'dır. Ancak bu dönemde özellikle teknik ve kalifiye eleman yetersizliği sektördeki çalışmaların, bir süre yabancı firma uzman ve müşavirliğinde yürütmesine neden olmuştur.

Cumhuriyet döneminin başlangıcından 1950'li, hatta 1960'lı yıllara kadar inşaat sektöründen büyük ağırlık alt yapı ve bayındırlık inşaatlarındadır. Bu süre içinde söz konusu inşaat alanlarında dönem dönem büyük faaliyetler görülmüştür.

Bu dönemde Devlet Su İşleri, Karayolları gibi teknik gücü bünyesinde toplayan büyük çapta devlet desteği ile yatırımlar yapan teşkilâtlar kurulmuş ve bunlar, inşaat sektöründe önemli yatırımlar başlatmışlardır.

1970'li yıllardan önce pek çok proje, özellikle altyapı projeleri, şirketlerin kendi kaynaklarından sağladıkları nakitlerle ya da ticari bankalardan teminat karşılığı sağlanan krediler ile hükümetlerin sağladıkları imkânlar kullanılmak suretiyle finanse edilmiştir.

¹⁰⁷ Pur N. (1984) "İnşaat Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki yeri", İnşaat Sektörünün sorunları Semineri, İTO yayını, İstanbul

1980'li yıllarda Türkiye'nin yalnızca şehirleşme alanında değil, toplumsal yaşamın her alanında da dönüşüm yaşadığı yıllar olmuştur. Dışa dönük kalkınma modeli ile uluslararası rekabet kuralları inşaat sektöründe de ön plana çıkmıştır.¹⁰⁸

1980'li yılların sonuna kadar genel yaklaşım olarak şirketler projelerini iç kaynaklar yerine finans piyasalarından sağlanan krediler ile gerçekleştirmiştir. Bu durumda dahi şirketler mevcut varlık ve gelirleri ile kullandıkları kredilere teminat sağlamışlardır. Borç verenlerin risklerini azaltan bu model şirketlerin maliyetleri ve risklerini artırmıştır.

Ayrıca, şehirlerin imarlı kesimlerinde de benzer gelişmeler yaşanmış, her çeşit gelir grubuna göre seçenekler çoğalmış, kooperatiflerin konut üretimindeki payı artmıştır.

Ülkemizde, Cumhuriyetin ilânından sonra farklı dönemlerde değişik boyutlarda hissedilen konut sorunu, özellikle yüksek nüfus artışı, hızlı ve sağlıksız şehirleşme sonucunda giderek artmıştır.

Geçmişte proje sahiplerinden veya ülkelerden kesin garantileri istenirken 1990'lı yılların başından itibaren, artık projelerin önünde sermaye piyasalarından bulunabilen borçlar ve alternatif finansman yöntemleri ile yepyeni bir dünya açılmıştır.

Proje finansmanı, şirketlerin bilanço yapılarını bozmadan, sınırlı finans kaynaklarına, mümkün olduğunca daha fazla ulaşabilme isteğinden doğmuştur. Bunu yapabilmek için, projeye özel risk yönetimi yaklaşımlarından olabildiğince yararlanmak gerekmektedir.

Ülkemizde ekonominin sanayiye dönmesi ile birlikte ortaya çıkan sosyoekonomik değişimler, fabrikalarda çalışanların sayısının artmasına, şehirleşme ve göçün hızlanmasına neden olmuştur.

Bu da inşaat sektöründe konut yapımcılığını hızlandırmış ve bu alanda sektöre önemli bir boyut kazandırmıştır. Ancak planlı, imarlı ve düzenli bir şehirleşmeye geçişe imkân bulamadan ortaya çıkan bu gereksinimin denetimsiz ve kontrolsüz bir biçimde karşılanması, konut üretiminde kârlılığın önemli ve tek hedef hâline getirmiş, şehirlerde plansız ve kalitesiz konut üretimini hızlandırmış ve

¹⁰⁸ Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

artırmıştır.

Türkiye'deki toplam yatırımların yaklaşık %50'sini inşaat sektörü oluşturmaktadır. İnşaat sektörü kendisine bağlı 200'den fazla alt sektörün üretime geçmesini sağlamaktadır. İnşaat sektörü diğer sektörlerle olan yakın bağlantısı nedeniyle, yaşanan ekonomik krizlerden en çok etkilenen sektör durumundadır. İnşaat endüstrisinde risk yönetimi, birçok nedenden dolayı ihmal edilmiştir. Bu durum ülkemiz kuruluşları için geçerli olduğu kadar İngiltere, A.B.D. ve diğer batı ülkeleri için de geçerlidir.

Giderek küçülen dünyada ülkemizi uluslar arası toplumdan soyutlayıp incelemek mümkün değildir. Her konuda olduğu gibi inşaat endüstrisinde de bölgesel doğruların yerini küresel doğrular almaktadır.¹⁰⁹

İnşaat projeleri yapıları gereği karmaşık ve dinamik bir şekle dönmektedir ve yeni tedarik metotları, müteahhitleri, projeleri ve organizasyonlarında, karşı karşıya kalacakları risklere karşı nasıl bir yaklaşımda bulunacaklarına dair tekrar düşünmek zorunda bırakılmaktadır.¹¹⁰

Piyasada 1950 ve 1960 larda yöneylem araştırması için geliştirilen prensipler ve teknikler üzerine metodolojilerini kurmuş çok miktarda risk yönetimi yazılımları bulunmaktadır ve bu paketler tarafından sunulan çok geniş özellikler bulunmaktadır. Bunların hepsinde istatistiksel teknikler kullanılır ve başka teknik kullanımı çok azdır.¹¹¹

Gelişmiş ülkelerde, inşaat projelerindeki gecikmeler proje paydaşları açısından finansal kayıplara yol açar.¹¹²

Luu ve diğerleri , gelişmiş ülkelerde inşaat projelerindeki gecikmelerin Bayes networküyle çözümünü ele almışlardır. Profesyonellere uygulanan anket sonuçları incelenmiştir. Yüklenicilerin yeterli deneyime sahip olmaması malzeme azlığı Vietnam'daki inşaat projelerindeki gecikmelerin başlıca nedenleri olarak

¹⁰⁹ Aytakin İ.H.(1999) "Belirsiz Ortamlarda İnşaat Projelerinin Yönetimi ve Risk Minimizasyonu", Ç.Ü.Yüksek lisans tezi

¹¹⁰ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software

¹¹¹ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software

¹¹² Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, International Journal of Project Management, In Press, Corrected Proof

belirlenmiştir.

İnşaatlarda risk yönetiminin kurallara uygun olmaması sorununu aşmak için son günlerde kurallı(formal) risk yönetimi süreci gündeme gelmiştir. Proje yöneticileri birliği (The Association of Project Managers-APM) Proje Risk analizi ve yönetimini geliştirmişlerdir.(PRAM).¹¹³

Birleşik Krallıktaki endüstrilerde kullanılan risk analizi yöntemleri konusunda yapılan bir araştırmaya göre bu yöntemlerin çoğu belirsizliği ölçmek için olasılık yöntemlerini kullanmaktadır.

2.3. RİSK YÖNETİMİNDE KULLANILABİLECEK ARAÇ VE TEKNİKLER

Proje risk yönetimi, bazı kararlara ulaşabilmek için projenin anlaşılmasını içeren bir disiplindir. Bu disiplin içinde proje risk hesaplamalarını yapabilmek için gerekli araçlar ve teknikler hakkında kapsamlı bilgiler bulunmaktadır.

Raflery(1994), Williams(1984), ye Toakley ye Ling(1991) inşaat projelerinde kullanılmak üzere çeşitli risk analiz teknikleri geliştirmişlerdir. Bu teknikler risk primini, riske ayarlı iskonto oranı, öznel olasılık (subjective probability), karar analizi, duyarlılık analizi, Monte Carlo simülasyonu, stokastik üstünlük, sezgiye Caspar'dir.¹¹⁴

İnşaat projelerinde riskleri kontrol etmenin bir yolu güvenilir proje tahminleri ve planlar geliştirmektir. Projelerin planlama risklerini modelleme ve aktivite sürelerindeki değişimleri ölçmek için PERT(Program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği), PNET (olasılık Network Değerlendirme Tekniği), NRB (Narrow Reliability Bounds) ve Monte Carlo simülasyonu(MCS) gibi farklı yöntemler kullanılır.¹¹⁵

İşlem Yolları (Algoritmalar) , kurgu sonu analizi (Mean end analysis) son analiz, Bayesian Teorisi ve karar ağacı karar verme analizi metodlarıdır. Bu metotlar

¹¹³ Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software

¹¹⁴ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

¹¹⁵ Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development In Construction Projects, Building and Environment

belirsizlik ortamlarında karar verme araçlarını sağlarlar. Bir İşlem yolu (algoritma) problem çözebilmek için bir yönerge sırası içerir. Kurgu sonu analizi (Mean end analysis) karar noktaları serisini belirlemeye yarayan hedefler zincirine açıklık getirme metodudur. Karar ağacı, bilinen seçimleri (Alternatifler) ye onların olası çıktılarını bir ağaç formu üstünde gösterir. Böylece karar yericisi ana projedeki hedefe ulaşmak için en iyi çözümleri belirleyebilir. Karar ağacı metodu yapım metotları arasında karar yermeye, değişik projeler arasında seçim yapma, işlemin tazminat gerektirip gerektirmediği konusunda ye yerilmiş bir tazminatın üzüntü olasılığını tayin etmek gibi kontratı ilgilendiren problemlerde, kullanışlıdır.

Monte Carlo analizi tesadüfî değişkenlerin kullanıldığı (stokastik) bir benzetim (simulasyon) formudur. Basil (1998) ye Mooney (1997). Bu metodu kullanarak istenilen güvenilirlik derecesine bağlı olarak çok sayıda yinelemeler yoluyla proje çıktılarının ihtimali elde edilir. Caspar, proje tahmini ye gözden geçirim için bilgisayar yardımı ile yapılan benzetimdir. (simülasyon). Tüm proje süreci boyunca, yineleme zamanını, kaynakları, maliyet ye gelirleri tasarımı yapan proje yönetim aracıdır. Gecikme ye enflasyon gibi faktörlerin sonuçlarını değerlendirme yapabilir. Pazarlama veya üretim hızlarını değiştirebilir. Bu tür bilgisayar bazlı metotlar dinamik proje çevresini dikkate alırlar. Projelerdeki riskleri Sınırlayıcı bir yol ile tayin eden geleneksel yöntemlerin kullanılması, inşaat yönetim sürecinin sıralı yapısını dikkate almaması ile eleştirilirler. Araştırmacının görüşüne göre, gerçekçi risk modeli proje belirsizliğini dinamik bir süreç olarak kapsamalıdır. Böylece karar yericisi proje sürecine bağlı olarak planını değiştirebilir. Bu yüzden gelişmiş model ye süreçlerde araştırmacı projenin belirlenmiş WBS ile belirsizliğe bağlanmıştır. Öznel olasılık (subjective probability) karar yericisi tarafından geçmişte yapılan benzer projelerde kazanılan, karar yermenin risk ile şekillendiği, kararın riske maruz kalma olasılığı ye risk çıktılarına bağlı olduğu deneyimleri kullanır. İnşaat projelerinde risk değerleri, risk kalıplarını veya öngörülme olasılıkları kapsamak ye kestirmek için arttırılmış sınırları alırlar. Projeler arasındaki değişik değerler genellikle taşıdığı risklere ye karar yermeye etkili risk durumlarına bağlıdır.

Şimdiye kadar yapılmış araştırmalara bakarak projede her kısmın kendi risk değerlendirmesini yapması gerektiğini söyleyebiliriz. Örneğin inşaat sahibine göre önemli riskler listesi yükleniciye göre tamamen farklıdır. Ayrıca inşaat sahibi daha

makro sayıdan bakmak zorunda iken, yüklenici değişiklik ihtimallerini daha detaylı incelemek zorundadır. İnşaat sahibi proje finansmanı için plan yapabilmek için daha çok proje maliyeti ye iş programı ile ilgilenir. Diğer taraftan yüklenicinin özellikle rekabetçi anahtar teslimi projelerde, projenin daha küçük risk alanları ye belirsizliklerinin, proje maliyeti ye zamanına etkilerini teklifine mantıklı bir belirsizlik olarak eklemeye ihtiyacı vardır. Bu belirsizliklerin dikkatli değerlendirilmesi önemlidir.¹¹⁶

¹¹⁶ Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

3.İNŞAAT SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİNİN İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA

3.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışma, inşaat sektöründe proje ağırlıklı çalışan firmalarda, proje uygulaması esnasında karşılaşılan risk gruplarını saptamaya, tanımlamaya ve yöneticilerin bu risk gruplarıyla ilgili algılarının demografik değişkenler temelinde nasıl farklılaştığını ölçmeye yöneliktir.

3.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Türkiye’ deki inşaat sektöründe, her ne kadar proje yönetimi başarıyla uygulansa da yeterli risk yönetimi yapılmayan projelerde proje sürecinde gerçekleşen riskler nedeniyle büyük zaman ve maliyet kayıplarıyla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu çalışma sayesinde, yöneticilerin risk algısı demografik değişkenler temelinde irdelenerek projelerdeki maliyet ve zaman kayıpları minimuma indirgenebilecektir.

3.3.ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

Ana Hipotezler:

H1:Yöneticinin eğitim durumuna göre riski algılama farklılık göstermektedir.

H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre riski algılama farklılık göstermemektedir.

H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre riski algılama farklılık göstermektedir.

H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre riski algılama farklılık göstermemektedir.

Alt Hipotezler:

1. H1: Yöneticinin eğitim durumuna göre maliyet riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre maliyet riskini algılama farklılık göstermemektedir.
2. H1: Yöneticinin eğitim durumuna göre zaman riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre zaman riskini algılama farklılık göstermemektedir.
3. H1: Yöneticinin eğitim durumuna göre kalite riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre kalite riskini algılama farklılık göstermemektedir.
4. H1: Yöneticinin eğitim durumuna göre çevre riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre çevre riskini algılama farklılık göstermemektedir.
5. H1: Yöneticinin eğitim durumuna göre güvenlik riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin eğitim durumuna göre güvenlik riskini algılama farklılık göstermemektedir.
6. H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre maliyet riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre maliyet riskini algılama farklılık göstermemektedir.
7. H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre zaman riskini algılama farklılık göstermektedir.
H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre zaman riskini algılama farklılık göstermemektedir.

8. H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre kalite riskini algılama farklılık göstermektedir.

H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre kalite riskini algılama farklılık göstermemektedir.

9. H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre çevre riskini algılama farklılık göstermektedir.

H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre çevre riskini algılama farklılık göstermemektedir.

10. H1: Yöneticinin kıdem durumuna göre güvenlik riskini algılama farklılık göstermektedir.

H0: Yöneticinin kıdem durumuna göre güvenlik riskini algılama farklılık göstermemektedir.

3.4. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI VE VARSAYIMLARI

Araştırmaya ilişkin anket çalışması İstanbul ilinde yer alan inşaat firmalarında uygulanacaktır. Araştırma merkez ofisleri İstanbul'da olan inşaat sektöründe 10 yıldan eski hizmet sunan proje, müteahhitlik ve yatırımcı firmalara yönlendirilecektir. Araştırma İstanbul ili ile sınırlı kaldığından tüm sektöre genelleme imkanı vermemektedir.

Uygulama, 12.06.2010 – 07.01.2011 tarihleri arasındaki zaman dilimini kapsamaktadır.

Katılımcılar anket sorularını mail ortamında ve birebir yüzyüze görüşme ile yanıtlayarak katılımları sağlanmıştır.

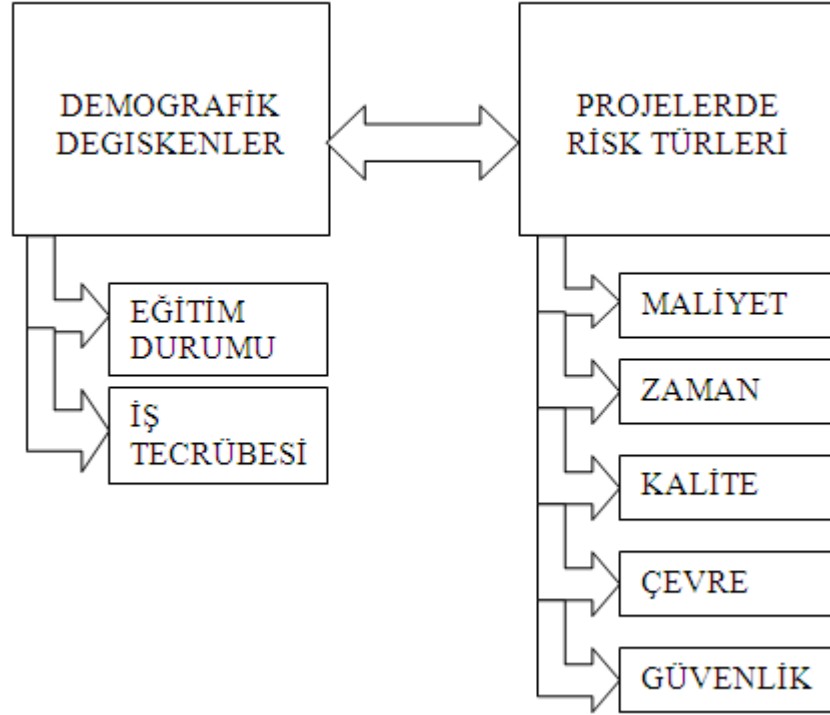
3.5. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

3.5.1 Araştırmanın Türü ve Modeli

Araştırma, iki değişken olan demografik değişkenler ve projedeki risk algısı arasındaki ilişkiyi incelemesi sebebiyle tanımlayıcı araştırmadır.

Araştırma amacının daha iyi açıklanabilmesi amacıyla, aşağıda yer alan araştırma modeli oluşturulmuştur.

Şekil-9- Araştırma Modeli



3.5.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini merkez ofisleri İstanbul ilinde yer alan inşaat sektöründe çalışan firmalarıdır. Bu firmaların arasında proje firmaları, yüklenici firmalar, gayrimenkul yatırım firmaları ve proje yönetimi firmaları yer almaktadır. Tesadüfi örnekleme yöntemiyle inşaat sektöründe çalışan ve orta seviye yönetici olan 134 kişiye anket ulaştırılmıştır, bu grup dahilinde 87 kişiden uygulamada kullanılmak üzere geri dönüş alınmıştır. Araştırmanın örneklemi ve kullanılabilir anket sayısı 81 kişi olarak belirlenmiştir. Çalışmadaki geri dönüş oranı % 64 dür.

3.5.3 Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracım elden ve mail yoluyla dağıtmış olduğum anketimdir. Anket Science Direct, International Journal of Project Management alanında “Understanding the key risks in construction projects in China” adlı 2007 yılında yayınlanan makaleden alınmıştır. Makale yayını yapanlar Patrick X. W. Zou, Guomin Zhang, Jiayuan Wang dır. Yazarlarla gerekli iletişime geçilmiştir.

Anket altı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde demografik sorular yer almaktadır. İkinci bölümde 3. sorudan 12. soruya kadar maliyetle ilgili risklerle ilgili sorular yer almaktadır. Üçüncü bölümde 13. sorudan 21. soruya kadar zamanla ilgili risklerle ilgili sorular yer almaktadır. Dördüncü bölümde 22. sorudan 31. soruya kadar kalite ilgili risklerle ilgili sorular yer almaktadır. Beşinci bölümde 32. sorudan 38. soruya kadar çevre ilgili risklerle ilgili sorular yer almaktadır. Altıncı bölümde 39. sorudan 45. soruya kadar güvenlik ilgili risklerle ilgili sorular yer almaktadır.

Ankette 3'lü derecelendirme ölçeği kullanılmıştır.

| | | |
|-------------------|------------|---------------|
| Yüksek Olasılıkla | Muhtemelen | Az Olasılıkla |
|-------------------|------------|---------------|

Üçlü derecelendirme ölçeğinin kodlaması şu şekilde yapılmıştır. “3= Yüksek olasılıkla; 2= Muhtemelen; 1= Az olasılıkla”.

3.5.4 Veri Analiz Teknikleri

Anketlerden elde edilen veriler ile ilgili tüm analizler “SPSS 16.0 for Windows” bilgisayar programı ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı incelenmiş, normal olmayan bir dağılıma sahip olduğu görüldükten sonra, non-parametrik testler yapılmasına karar verilmiştir. Projelerdeki risk analizi ve demografik değişkenler arasındaki ilişkisi ile ilgili hipotez sınamalarında Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. Projelerdeki risk analizleri kalemleri arasında ilişkiyi görmek içinde Spearman testi uygulanmıştır.

3.5.5 Veri Analizi

Araştırmaya katılan çalışanların eğitim durumu, bulunduğu şirketteki çalışma süresine ait frekans dağılımları aşağıdaki tablolarda sırasıyla yer almaktadır.

Tablo-4- Katılımcıların Eğitim Durumlarının Frekans Dağılımlarına İlişkin Bulgular

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|---------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | yuksek lisans | 26 | 32,1 | 32,1 | 32,1 |
| | lisans | 40 | 49,4 | 49,4 | 81,5 |
| | lise | 15 | 18,5 | 18,5 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Tabloya bakıldığında, araştırmaya katılan inşaat sektöründeki çalışanlarının çok büyük bir kısmı %40 ile üniversite mezunudur. Bunu sırasıyla; %26'lik oran ile de lisansüstü mezunları , %15ile lise mezunları, takip etmektedir.

Tablo-5- Katılımcıların Buldukları Firmada Çalışma Sürelerinin Frekans Dağılımlarına İlişkin Bulgular

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-----------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | 10 yıldan fazla | 27 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| | 5-10 yıl | 29 | 35,8 | 35,8 | 69,1 |
| | 5 yıldan az | 25 | 30,9 | 30,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Yukarıdaki tablo incelendiğinde, araştırmaya katılan çalışanların %29 ile en büyük kısmının 5 ila 10 yıldır bu sektörde çalıştıkları anlaşılmaktadır. Bunu %27 ile 10 yıldan fazla süredir, %25 ile 5 yıldan az süredir çalışanlar oluşturmaktadır.

3.5.5.1. Risk Türlerinin Öneme İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Temel risklerin analizi, inşaat sanayinde proje maliyeti, süre, kalite, güvenlik ve çevresel sürdürülebilirliğin yönetiminde proje paydaşlarının önemini vurgulamıştır. Bu riskler, proje ömrünün farklı evrelerinde ortaya çıkabilir ve bunlardan bazıları bir evreden daha fazlasıyla ilgili olabilir. Temel risklerin çok yönlü bağlantılarının bir gösterimi, geliştirilen risk yönetim çerçevesi dahilinde sunulmaktadır.

Tablo-6- Projelerde Riski Oluşturan Kalemlerde Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular

| | | MALİYET | ZAMAN | KALİTE | CEVRE | GÜVENLİK |
|----------------|---------|---------|--------|--------|--------|----------|
| N | Sonuç | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | Missing | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mean | | 2,3074 | 2,3265 | 2,1815 | 2,1199 | 2,1746 |
| Std. Deviation | | ,26541 | ,28183 | ,28465 | ,31980 | ,32419 |

Bu riskleri etkin şekilde yönetmek için, proje paydaşları ve proje ömrü perspektifinden stratejiler araştırılmalıdır. İnşaat projelerindeki temel riskleri yönetmek için tavsiyeleri biçimlendiriyoruz. Bu tavsiyeler asıl olarak, araştırma bulgular üzerine kurulmuştur. Başarılı şekilde proje amaçlarına erişmek üzere bu temel riskleri yönetmek için inşaat projeleriyle ilişkili temel riskler kaydedilmiştir ve risk yönetim stratejileri benimsenmiştir. Proje paydaşları ve proje ömrü perspektifinden, birleşik risk yönetim stratejileri aşağıdaki gibi tartışılmaktadır.

Riski oluşturan kalemler incelendiğinde zamannın inşaat projelerinde riske sebebiyet veren en önemli kalem olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra sonuçlar dahilinde maliyet kavramının verdiği sonuçta zamana yakındır. Riski oluşturan en önemli kalemlerin zaman ve maliyet olduğu bulgulanmıştır.

Projelerde maliyetle ilgili bölümde en önemli risklerden biri soru 5 de yer alan proje finansmanı sorunlarını oluşturan riskler olduğu bulgulanmıştır.

Soru 4'te dar proje Programının tüm proje amaçlarını kapsamlı şekilde etkilediği fark edilmiştir ki bu da, fizibilite evresinde uygun bir program düzenlemenin, proje teslimi için yapıcı olmadığını göstermektedir.

Tablo-7- Projelerde Riski Oluşturan Maliyet Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasına İlişkin Bulgular

SORU4

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | Muhtemelen | 26 | 32,1 | 32,1 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU5

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 6 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |
| | Muhtemelen | 10 | 12,3 | 12,3 | 19,8 |
| | Yüksek olasılıkla | 65 | 80,2 | 80,2 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Müşteriye göre değişiklikler planlama, tasarım ve inşaatta doğrudan değişikliklere neden olabilir. Değişiklikler muhtemelen iki nedenden ortaya çıkacaktır. Bunlardan ilki müşterilerin fikrinin değişmesi, ikincisiyse proje özetinde müşteri ihtiyaçlarının yanlış anlaşılması/yanlış yorumlanmasıdır. İlk neden için, sorumluluğu müşteriler almalıdır, sonraki için, proje kapsamı ve işlevlerini tanımlamak için mümkün olduğunca erken şekilde bilgili bir başlangıç proje ekibi kurulmalıdır.

Yüklenicilerin zayıf yönetim kabiliyetinin tüm proje amaçlarını etkilediği saptanmıştır. Yüklenicilerin çoğunluğu, uzman ve işgücü yüklenicilerinden oluşmaktadır ve genellikle büyük projeleri taahhüt edecek yönetim becerilerinden yoksundurlar.

Tablo-8- Projelerde Riski Oluşturan Zaman Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular

SORU13

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| | Muhtemelen | 17 | 21,0 | 21,0 | 22,2 |
| | Yüksek olasılıkla | 63 | 77,8 | 77,8 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU18

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| | Muhtemelen | 21 | 25,9 | 25,9 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Müşteriye göre değişiklikler ve kusurlu tasarımlar gibi konulardan ortaya çıkabilecek tasarım değişiklikleri projenin tasarım aşamasında ortaya çıkar. Müşterilerin fikir değişikliğinden kaynaklanan değişikliklerin sorumluluğu, müşteriler tarafından alınmalıdır.

Gerekli uzmanları ve yöneticilerinin erişilebilir olması projenin herhangi bir aşamasında o projede alınacak kararların işlevselliği açısından önemlidir.

Tablo-9- Projelerde Riski Oluşturan Kalite Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular

SORU24

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 23 | 28,4 | 28,4 | 28,4 |
| | Muhtemelen | 35 | 43,2 | 43,2 | 71,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 23 | 28,4 | 28,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU27

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 46 | 56,8 | 56,8 | 56,8 |
| | Muhtemelen | 27 | 33,3 | 33,3 | 90,1 |
| | Yüksek olasılıkla | 8 | 9,9 | 9,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Çevreyle ilgili risklerden zaman kısıtı, finansman sorunları ve yetersiz saha tecrübesi en önemli kalemleri oluşturmuştur. Anket, inşaat atığı ve kirliliğe ilişkin üç önemli sorunu da ortaya çıkarmıştır: inşaat atıklarının yasa dışı atılmasından dolayı adli kovuşturma, inşaat faaliyetlerinden dolayı ciddi hava kirliliği, inşaatın neden olduğu ciddi gürültü kirliliği.

Tablo-10- Projelerde Riski Oluşturan Çevre Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular

SORU35

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 8 | 9,9 | 9,9 | 9,9 |
| | Muhtemelen | 17 | 21,0 | 21,0 | 30,9 |
| | Yüksek olasılıkla | 56 | 69,1 | 69,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU37

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 9 | 11,1 | 11,1 | 11,1 |
| | Muhtemelen | 19 | 23,5 | 23,5 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU38

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | Muhtemelen | 23 | 28,4 | 28,4 | 32,1 |
| | Yüksek olasılıkla | 55 | 67,9 | 67,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

Temel teçhizatları sigorta ettirmeme ve çalışanlar için güvenlik sigortası yaptırmama güvensiz inşaat ortamının önemli yardımcıları olarak algılanmıştır.

Yetersiz güvenlik tedbirleri veya emniyetsiz işlerin inşaat güvenliği üzerindeki önemli etkisi saptanmıştır. Bu, yükleniciler ve işçiler arasında inşaat güvenliğine ilişkin algılama ve taahhüt eksikliğini yansıtmaktadır.

Tablo-11- Projelerde Riski Oluşturan Güvenlik Kalemine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgular

SORU39

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 4 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| | Muhtemelen | 16 | 19,8 | 19,8 | 24,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 61 | 75,3 | 75,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU44

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 20 | 24,7 | 24,7 | 24,7 |
| | Muhtemelen | 30 | 37,0 | 37,0 | 61,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 31 | 38,3 | 38,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

3.5.5.2 Hipotezlere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığı “One Sample Kolmogorov-Smirnov” testi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın ölçeklerinin analizi sonucunda her iki p değerinin de 0.05’den küçük olması, verilerin normal dağılıma sahip olmadığını ortaya koymuştur. Bu yüzden hipotez sınamalarında non-parametrik testlerin uygulanmasının gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tablo-12- Normal Dağılım Testinin Sonuçları

| | Kolmogorov-Smirnov(a) | | | Shapiro-Wilk | | |
|--------------|-----------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| MALİYET | ,158 | 81 | ,000 | ,933 | 81 | ,000 |
| ZAMAN | ,171 | 81 | ,000 | ,932 | 81 | ,000 |
| KALITE | ,096 | 81 | ,062 | ,985 | 81 | ,476 |
| CEVRE | ,146 | 81 | ,000 | ,943 | 81 | ,001 |
| GUVENLİ K | ,128 | 81 | ,002 | ,952 | 81 | ,004 |

a Lilliefors Significance Correction

Hipotezlerimi değerlendirmek amaçlı Kruskal-Wallis analizini yapılmıştır ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo-13- Eğitim Durumuna Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Sonuçları

Test Statistics(a,b)

| | MALİYET | ZAMAN | KALITE | CEVRE | GUVENLİK | TUM_RISK |
|-------------|---------|-------|--------|-------|----------|----------|
| Chi-Square | 5,376 | 2,539 | 6,346 | 1,203 | 3,163 | 7,354 |
| df | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Asymp. Sig. | ,068 | ,281 | ,042 | ,548 | ,206 | ,025 |

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: eğitim durumu

Tablodaki veriler dikkate alınarak 0,05 değerinden küçük olan değerlerin hipotezleri kabul edilmiştir. Buna göre;

H0: Eğitim durumuna göre maliyet riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Eğitim durumuna göre zaman riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H1: Eğitim durumuna göre kalite riskini algılamada farklılık göstermektedir.

H0: Eğitim durumuna göre çevre riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Eğitim durumuna göre güvenlik riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

Özetle ana hipotezim kabul olmuştur eğitim durumuna göre riski algılama farklılık göstermektedir.

Tablo-14- Eğitim Durumuna Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Detaylandırılmış Sonuçları

| | Eğitim durumu | N | Mean Rank |
|----------|---------------|----|-----------|
| MALİYET | yuksek lisans | 26 | 39,96 |
| | lisans | 40 | 37,08 |
| | lise | 15 | 53,27 |
| | Toplam | 81 | |
| ZAMAN | yuksek lisans | 26 | 42,71 |
| | lisans | 40 | 37,26 |
| | lise | 15 | 48,00 |
| | Toplam | 81 | |
| KALITE | yuksek lisans | 26 | 49,06 |
| | lisans | 40 | 34,60 |
| | lise | 15 | 44,10 |
| | Toplam | 81 | |
| CEVRE | yuksek lisans | 26 | 41,65 |
| | lisans | 40 | 38,61 |
| | lise | 15 | 46,23 |
| | Toplam | 81 | |
| GUVENLIK | yuksek lisans | 26 | 47,48 |
| | lisans | 40 | 37,09 |
| | lise | 15 | 40,20 |
| | Toplam | 81 | |
| TUM_RISK | yuksek lisans | 26 | 47,44 |
| | lisans | 40 | 33,85 |
| | lise | 15 | 48,90 |
| | Toplam | 81 | |

Eğitim durumuna göre kaliteyle bağlantılı riskin algılanmasında yüksek lisans mezunlarının en yüksek yüzdeye sahip olduğunu görülmektedir. Yüksek lisans

mezunlarının risk algılamada daha aktif bir rol aldıkları bulgulanmıştır. Lise mezunlarının ise yüksek oranlara sahip olmasının nedeni ise bu sektörde lise mezunu olanların daha çok çeşitli projelerle karşılaşmış olması sebep gösterilebilir.

Tablo-15- İş Tecrübesine Göre Riski Algılama Hipotezlerinin Sonuçları

Test Statistics(a,b)

| | MALİYET | ZAMAN | KALITE | CEVRE | GUVENLIK | TUM_RISK |
|-------------|---------|-------|--------|-------|----------|----------|
| Chi-Square | ,755 | 3,341 | 2,174 | ,996 | 1,601 | ,128 |
| df | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Asymp. Sig. | ,686 | ,188 | ,337 | ,608 | ,449 | ,938 |

a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: is tecrübesi

Tablodaki veriler dikkate alınarak 0,05 değerinden küçük olan değerlerin hipotezleri kabul edilmiştir. Buna göre;

H0: Kıdem durumuna göre maliyet riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Kıdem durumuna göre zaman riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Kıdem durumuna göre kalite riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Kıdem durumuna göre çevre riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

H0: Kıdem durumuna göre güvenlik riskini algılamada farklılık göstermemektedir.

Kıdem durumuna göre riski algılama farklılık göstermemektedir. Bunun sebebi risk algısının ne kadar uzun yıllar çalışılmış olmasıyla değil, farklı projelerde çalışılmış olmasına, kişinin vizyonu ile ilgili olmasındandır. Uzun yıllar çalışıp projenin hep aynı bölümünde görev alıp sadece kendi yaptığı kısımla ilgilenmiş olup geneline bakmayan çalışanlardan kaynaklanmaktadır. Kıdemli olunması risk algısının farkındalığını sağlamak zorunda olmadığını da buradan anlayabiliyoruz.

3.5.5.2 Riski Oluşturan Kalemler Arasındaki İlişkilere Ait Bulgu ve Yorumlar

Normal dağılım çıkmayan anketi Spearman analizine de tabi tutulduğunda riski etkileyen kalemlerin arasında birbirleriyle ilişkilerinin olup olmadığını ne ölçüde olduğunu incelenmiştir.

Tüm risk faktörleriyle zaman arasında anlamlı bir ilişki vardır. Zamandan sonra en yüksek ilişki değeri maliyette olduğu bulgulanmıştır. Bir projenin riskleri dikkate alındığında zaman ve maliyet tüm risk açısından önem taşımaktadır. Maliyetle karşılaşılan riskler projeyi çıkmaza sokabilmektedir. Zamansal kaynaklı riskler işin yetişmemesi ile zincirleme bir reaksiyon başlatıp tüm projeyi etkileyen bir unsurdur. Bu etkenlerden ötürü ana risk kalemi olmasını sağlayan bir sebeptir.

Maliyetle kalite ve zaman arasında anlamlı bir ilişki vardır. Maliyetle kalite arasındaki ilişki daha kuvvetlidir. Zamanla çevre arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgulanmıştır.

Tablo-16- Spearman Analizinin Sonuçları

| | | | MALİYET | ZAMAN | KALİTE | CEVRE | GÜVEN LİK | TÜM Rİ SK |
|----------------|---------|-------------------------|---------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Spearman's rho | MALİYET | Correlation Coefficient | 1,000 | ,250(*) | ,262(*) | ,195 | ,162 | ,720(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | . | ,024 | ,018 | ,081 | ,150 | ,000 |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | ZAMAN | Correlation Coefficient | ,250(*) | 1,000 | ,355(**) | ,511(**) | ,280(*) | ,721(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,024 | . | ,001 | ,000 | ,011 | ,000 |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | KALİTE | Correlation Coefficient | ,262(*) | ,355(**) | 1,000 | ,316(**) | ,216 | ,553(**) |

| | | | | | | | | |
|--|----------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | Sig. (2-tailed) | ,018 | ,001 | . | ,004 | ,053 | ,000 |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | CEVRE | Correlation Coefficient | ,195 | ,511(**) | ,316(**) | 1,000 | ,096 | ,620(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,081 | ,000 | ,004 | . | ,393 | ,000 |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | GÜVENLİK | Correlation Coefficient | ,162 | ,280(*) | ,216 | ,096 | 1,000 | ,491(**) |
| | | Sig. (2-tailed) | ,150 | ,011 | ,053 | ,393 | . | ,000 |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |
| | TUM_RISK | Correlation Coefficient | ,720(**) | ,721(**) | ,553(**) | ,620(**) | ,491(**) | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | . |
| | | N | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

3.6. SONUÇ

Risk yönetiminin proje yönetiminde önemli bir yere sahip olması projelerin doğasında riski barındırmasından kaynaklanmaktadır. Her proje tektir, bir kereye mahsus gerçekleşir, birbirinden farklıdır. Dolayısıyla da öngörülebilir risklerin yanı sıra öngörülemez risklerle de karşılaşılması muhtemeldir. Her projenin özel olması dolayısıyla projelerde risk yönetimine ihtiyaç duyulur. Projeler her aşamasında birçok aktiviteyi bünyesinde barındırmasından ve aktivite bazında risk taşınması dolayısıyla karmaşıktır. Hiçbir proje birbirinin aynısı olmadığı gibi proje sürecinde değişiklik ve revizyonların yapılması da mümkündür.

Planlanan zamanda planlanan bütçeyle projenin sonlandırılabilmesi için revizyonlar,

aktiviteler üzerinde değişiklikler yapılabilir. Varsayımlar, kısıtlamalar, zorunluluklar ye işgücü proje sürecinde risk oluşmasına neden olabilmektedir. Projenin başarıyla tamamlanabilmesi istenilen amaca ulaşılabilmesi için de bu risklerin öngörülerek zamanında önlenmesi gerekmektedir. Risk yönetimiyle bu riskler belirlenecek, tanımlanacak ye oluşmadan önlenecek ya da projeye olan etkileri azaltılacaktır. Projedeki fırsatlar ye tehditlerin belirlenmesi projelerde büyük önem taşır. Fırsatlar ve tehditler arasında denge olduğu takdirde riskler üstlenilebilir.

Projelerin genelinde başlangıçta ve diğer aşamalarında risklerin belirlenmemiş olması ve dolayısıyla önlenememesi, risklerle karşılaşıldığında büyük kayıplara neden olmuştur. Risklerin öngörülememesi, işlerin aksamasından dolayısıyla da proje süresinin uzamasına neden olmuştur. Risk yönetiminin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için risk yönetim planının yapılması, risklerin belirlenmesi, nitel ve nicel analizlerin yapılması, fırsatların değerlendirilmesi, tehditlerin önlenmesi için önlem planı hazırlanması, belirlenen risklerin izlenmesi gerekir.

İnşaat projelerindeki riskleri yönetme, süre, maliyet, kalite, güvenlik ve çevresel sürdürülebilirlik bakımından proje amaçlarını başarmak için çok önemli bir süreç olarak saptanmıştır. Kendine özgü riskler, proje finansman problemi, yüklenicilerin zayıf yönetim kabiliyeti, geri ödemede güçlük, sigorta yaptırmaya isteksizlik ve inşaat güvenlik ve kirleticileri hakkında farkındalığın olmayışı, v.b. içermiştir. Bunlar inşaat proje amaçlarının başarılmasını etkileyen genel ve özel risklerdir.

Bu tez çalışmasının sonucu ve araştırma bulgularını yorumladığımda proje bazlı çalışan firmalar için öneriler aşağıdaki gibidir. Tasarım sürecindeki projelerde ön hazırlık ve planlamaya daha ağırlık verilmelidir çünkü risk faktörleri arasında en ağırlıklı olanın zaman olduğu ortaya çıkmıştır. Yeterli zamanın verilmesi yapılan projelerdeki kaliteninde artmasına sebebiyet verecektir. Zaman faktörünün iyi kullanılması şirket maliyetlerine katkısı olur. Zaman gerekenden fazla kullanılırsa zarara, gerekenden az kullanılırsa da yeniden zarara neden olur. İnşaat sektöründe çalışanlara arasında yüksek lisans yapmış olanların risk algılarının daha gelişmiş olduğu gözükmektedir. İnşaat sektöründe çalışacakların yüksek lisans eğitimi almasını önerilebilir. Maliyet kalemi de projenin finansmanı açısından büyük önem taşımaktadır. Proje maliyetleri, bütçelendirme projenin riskini minimuma indirmek için dikkate edilmesi ve finansmanının iyi hesaplanması gerekmektedir. Risklerle karşılaşıldığı zaman literatürde ele alındığı gibi risk ihtimali ortadan kalkmakta ve

risk %100 gerekleŒmektedir. Sonuçları da risk yönetiminde öngörülen sonuçlardan daha ağır olabilmektedir. Bu durumda risk yönetimindeki esas amaç, riskleri önceden öngörüp risklerin oluŒmasını engellemektir. Bunun için, bütün projeler düzenli olarak planlanıp bir proje yöneticisi yönetiminde bütün riskler dikkate alınıp yönetilerek gerekleŒtirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Ababneh W., (2000) An Integrated Approach Of Construction Risk Management And Evaluation, Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
- A Guide to the Project Management Body Of Knowledge, Third Edition, An American National Standard, ANSI/PMI 99-001-2004
- Akintoye, A.S., (1997). Risk Analysis and Management in Construction, International Journal of Project Management, 15(1), 31-38
- Al-Bahar J. F., Crandall K.C.(1990) “Systematic Risk Management Approach ForConstruction Projects”, Journal Of Construction Engineering and Management,116(3), 533-546
- Al-Jibouri Saad H., (2003), Monitoring systems and their effectiyeness for project cost control in construction, International Journal of Project Management, 21(2),145-154
- Amos J., Dent P.,(1997) Risk Analysis And Management For Major Construction Projects, The Royal Institution of Chartered Surveyors, COBRA Conference
- Assaf S. A., Al-Hejji S., (2006), Causes of delay in large construction projects, International Journal of Project Management, 24(4), 349-357
- Atkinson R., Crawford L., Ward S., (2006), Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management, International Journal of Project Management,24(8), 687-698
- Aytekin İ.H.(1999) “Belirsiz Ortamlarda İnşaat Projelerinin Yönetimi ve Risk Minimizasyonu”, Ç.Ü.Yüksek lisans tezi
- Baker, S., Ponniah, D. and Smith, S., (1999). Risk Response Techniques Employed Currently for Major Projects, Construction Management and Economics, (2)), 205-213
- Baloi D., Price A.D.F., (2003) Modelling Global Risk Factors Affecting Construction Cost Performance, International Journal of Project Management, 21(4), ,261-269
- Baykan U.N., (2007), İnşaat Projelerinde Kaynak İhtiyacının Yapay Sınır Ağları Yaklaşımıyla Belirlenmesi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Cooper K.G, (2004) Toward a Unifying Theory for Compounding and Cumulative Impacts of Project risks and Changes, PMI
- Carr V., Tah J.H.M., (2001) A Fuzzy Approach to Construction Project Risk Assessment And Analysis: Construction Project Risk Magement System Advances in Engineering Software, 32, 847-857

- Çam F. (27.04.2007), İnşaat Üretiminin Riskler Açısından Özellikleri, <http://www.linsaat.com/tribe/textdetail/id/1616> (20.08.2007)
- Dikmen I., Birgönül M.T., Anac C., Tah J.H.M., Aouad G., (2008), Learning From Risks: A Tool For Post-Project Risk Assessment, *Automation in Construction*, 18(1),42-50
- Filiz A. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinde Risk Analizleri Eğitim Notları, Maltepe Üni.ye-KOBİ Dönüşüm Uzmanlık Sertifika Prog. (2005), İkademi, <http://www.ikademi.com/orgut-sosyolojisi/481-risk-yonetimi.html> (06.10.2007)
- Han S. H., Kim D.Y., Kim .H. ye Jang W.S.(2008) “A Web-based Integrated System For International Project Risk Management”, *Automation In Construction*, 17(3), 342-356
- Kangari R., Boyer L.T.,(1981) Project Selection Under Risk, *Journal Of The Construction Division*, 107(4), 597-608
- Klemetti A., (2006)“Risk Management In Construction Project Networks” The Laboratory of Industrial Management , 2006/2
- Kömurcu A.M. “Project Management: A Case Study In Construction Industry”, Kuruoğlu M., (07.09.2007)“İnşaat Proje Yönetimi Temel İlkeleri-2”,<http://www.sakaryamesbil.com/alanlar.asp?id=24> 10.01.2008)
- Kutlu, N.T. (2001) “Proje Planlama Teknikleri ye PERT Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir Çalışma”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2)
- Luu V.T., Kim S., Tuan N. V., Ogunlana S.O., (2008), Quantifying Schedule Risk in Construction Projects Using Bayesian Belief Networks, *International Journal of Project Management*, In Press, Corrected Proof
- Lyons, T. and Skitmore, M., (2003). Project Risk Management in Queensland Engineering Construction Industry: a survey, *International Journal of Project Management*, 22(1), 51-61
- Miller R., Lessard D.(2001), “Understanding and managing risks in large engineering projects” *International Journal of Project Management*, 19, 437-443
- Motawa I. A., Anumba C.J., El-Hamalawi A., (2006), A Fuzzy System for evaluating the risk of Change In Construction Projects, *Advances In Engineering Software*,37(9) , 583-591
- Newton S., Smith V.K., (1992)“Methods of analysing risk exposure in the cost estimates of high quality offices” *Construction Management and Environment*, 10(5), 431-499

- Odeh A. M., Battaineh H. T., (2002), Causes of construction delay: traditional contracts, *International Journal of Project Management*, 20(1), 67-73
- Olsson N.O.E., (2006), Management of flexibility in projects, *International Journal of Project Management*, 24(1), 66-74
- Özdoğan(dikmen) İ.(1996) “Risk Management of Build-Operate-Transfer(BOT) Projects İn Developing Countries”, *Yukse Lisans Tezi*,
- Ozorhon B., Arditi D., Dikmen İ., Birgönul M. T., (2007), Effect Of Host Country And Project Conditions İn International Construction Joint Ventures, *International Journal Of project Management*, 25(8), 799-806
- Öztaş A., Ökmen Ö., (2005) Judgmental Risk Analysis Process Development İn Construction Projects, *Building and Environment*, 40(9), 1244-1254
- Patterson F. D., Neailey K., (2002), A Risk Register Database System To aid The Management of Project Risk, *International Journal of Project Management*, 20(5), 365-374
- Padiyar V., Shankar T., Varma A., (2008) “Risk Management İn PPP” http://persmin.nic.in/otraining/undp_modules/PPPID/ , (04.05.2008)
- Perminoya O., Gustafsson M., Wikström K., (2008) Defining Uncertainty İn Projects- A New Perspective”, *International Journal of Project Management*, 26(1), 73-79 *PMP Exam Study Guide, Fourth Edition*
- Pur N. (1984) “İnşaat Sektörünün Türkiye Ekonomisindeki yeri”, İnşaat Sektörünün sorunlari Semineri, İTO yayini, İstanbul,
- RiskActiye (22.10.2007)-Petkim-Reel Sektör Risk Yönetimi Sistemlerinin Kurulmasi ve Uygulanmasi Eğitimi Notlari-
- SakarS.,ProjeYönetimi,Tripod,http://members.tripod.com/war_project/projeler/proje2.html (02.09.2007)
- Shen, L.Y. 1997. Project Risk Management in Hong Kong, *International Journal of Project Management*, Vol. 15(2), 101-105
- Tah J.H.M., Carr V., (2001), Towards a Framework For Project Risk Knowledge Management İn The Construction Supply Chain, *Advances İn Engineering Software*, 32(10-11), 835-846
- Tam V.W.Y., Shen L.Y., Tam C.M., Pang W.W.S, (2007), İnvestigating the Intentional Quality risks İn Public Foundation Projects: A Hong Kong Study, *Building And Environment*, 42(1), 330-343
- Theyendran V., Mawdesley M.J., (2004), Perception of Human Risk Factors İn

Construction Projects: An Exploratory Study, International Journal of Project Management, 22(2), 131-137

Uğur Latif Onur, Türkiye müteahhitler Birliği, (2006) İnşaat Sektöründe Riskler Ve Risk Yönetimi

Uğur, L.O. (2006) "Yapı Maliyeti", Yapı Dünyası, 2006.5

Uğur, L.O., (2007) Türkiye Muteahhitler Birliği üyesi inşaat firmalarının planlama, yapı maliyeti hesaplama ve risk yönetimi yaklaşımları, Türkiye Muteahhitler Birliği, www.tmb.org.tr/arama_yayinlar/risk_2_2007.pdf (05.11.2007)

Uğur L.O., Baykan U.N. (2008) "Yüklenici Firmaların İnşaat Projelerinde Karşılaştıkları Riskler ve Risk Tutumlarının Belirlenmesi Amaçlı Bir Alan Araştırması", Journal Of Technical-Outline, 7(1)

Uher, T.E. and Toakley, A.R., (1999). Risk Management in the Conceptual Phase of the Project Development Cycle, International Journal of Project Management, 17(3), 161-170

Zafra-Cabeza A., Ridao M. A., Camacho E. F., (2007), Using A Risk-Based Approach To Project Scheduling: A Case Illustration From Semiconductor Manufacturing, European Journal of Operational Research, 190(3), 708-723

Zayed T., Amer M., Pan J., (2008) Assessing Risk and Uncertainty Inherent In Chinese Highway Projects Using AHP, International Journal of Project Management, 26(4), 408-419

EKLER

Ek:1 Anket Formu

| | | | | |
|---|---------------|-------------|----------|-----------------|
| 1 | Eğitim durumu | Lise | Lisans | Y.Lisans |
| 2 | İş Tecrübesi | 5 yıldan az | 5-10 yıl | 10 yıldan fazla |

Aşağıda yer alan kalemleri o bölümde yer alan ana başlık üzerindeki etki oranına göre aşağıda yer alan kutucuklara işaretlenmesi istenmektedir.

| | | Yüksek Olasılıkla | Muhtemelen | Az Olasılıkla |
|-----------------------------------|--|----------------------|------------|------------------|
| Maliyet ile ilgili riskler | | | | |
| 3 | Yapı malzemelerinin fiyatlarındaki enflasyonun maliyete etkisi | | | |
| 4 | Proje teslimindeki zaman kısıtının maliyet üzerine etkisi | | | |
| 5 | Proje finansmanı sorunlarının oluşturduğu riskler | | | |
| 6 | Müteahhitlere geri ödeme de karşılaşılan zorlukların oluşturduğu riskler | | | |
| 7 | Tam veya yanlış maliyet tahmininin sebep olduğu riskler | | | |
| 8 | Müteahhitin yönetim vasfına sahip olmamasının oluşturduğu problemler | | | |
| 9 | Yetersiz saha tecrübesinin sebep olduğu maliyet kayıpları | | | |
| 10 | İş programının planlamasında karşılaşılan yetersiz tecrüdeki çalışanlar | | | |
| 11 | Devlet kaynaklı oluşan bürokrasi problemlerinin maliyete etkisi | | | |
| 12 | Hükümet onayları ile ilgili aşırı prosedürlerin oluşturduğu riskler | | | |

| Zaman ile ilgili riskler | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|--|
| 13 | Müşteri tarafından oluşturulan değişikliklerin zaman üzerine etkisi | | | |
| 14 | İş programının planlamasındaki yetersizlikten kaynaklı zaman problemleri | | | |
| 15 | Müteahhitlere geri ödeme de karşılaşılan zorlukların geçikmelere sebep olması | | | |
| 16 | Dizaynla ilgili proje süresince oluşturulan değişikliklerin | | | |
| 17 | Proje teslimindeki zaman kısıtı | | | |
| 18 | Müteahhitlerin yönetim vasfına sahip olmaması | | | |
| 19 | Hükümet onayları sırasındaki aşırı prosedürler | | | |
| 20 | Yapı malzemelerinde meydana gelen fiyat enflasyonu | | | |
| 21 | Malzeme tedarikçilerinin zamanında teslimat yapamamaları | | | |

| Kalite ile ilgili riskler | | | | |
|----------------------------------|---|--|--|--|
| 22 | Proje teslimindeki zaman kısıtı | | | |
| 23 | Kalifiye işgücü yeterli miktarda erişilebilir olması | | | |
| 24 | Gerekli uzmanları ve yöneticilerinin erişilebilir olması | | | |
| 25 | Yetersiz emek kullanımı | | | |
| 26 | Müteahhitlere geri ödeme de karşılaşılan zorluk | | | |
| 27 | Müşteri tarafından oluşturulan değişiklikler | | | |
| 28 | Proje finansmanı sorunları | | | |
| 29 | Taşeronların yönetim kabiliyetindeki yetersizlik | | | |
| 30 | Dizaynla ilgili proje süresince oluşturulan değişiklikler | | | |
| 31 | Yetersiz saha tecrübesi | | | |

| Çevre ile ilgili riskler | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|--|
| 32 | Müşteri tarafından oluşturulan varyasyonlar | | | |
| 33 | İnşaattan kaynaklanan su kirliliği | | | |
| 34 | Proje teslimindeki zaman kısıtı | | | |
| 35 | Proje finansmanı sorunları | | | |
| 36 | Müşteri tarafından oluşturulan değişiklikler | | | |
| 37 | İnşaat sırasında oluşan hava kirliliği | | | |
| 38 | İnşaat atıklarının yasadışı yollarla yok edilmesi nedeniyle oluşan yasadışıluklar | | | |

| Güvenlik ile ilgili riskler | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|
| 39 | İşçilerin sigortasının yapılmaması | | | |
| 40 | Proje finansmanı sorunları | | | |
| 41 | İş güvenliği sağlanmadan çalışılması | | | |
| 42 | İş makinaları için sigorta yapılmaması | | | |
| 43 | Bu konuda uzmanları ve yöneticilerle çalışılmıyor olması | | | |
| 44 | Şantiyede gerekli araçların temin edilmemiş olması | | | |
| 45 | Kalifiye işgücü yeterli miktarda erişilebilir olması | | | |

Ek:2 Projelerde Riski Oluşturan Kalemlerine Ait Problemlerin Önem Sırasıyla İlişkili Bulgulara Ait Tablolar

SORU3

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| | Muhtemelen | 35 | 43,2 | 43,2 | 51,9 |
| | Yüksek olasılıkla | 39 | 48,1 | 48,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU4

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 2 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| | Muhtemelen | 26 | 32,1 | 32,1 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU5

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 6 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |
| | Muhtemelen | 10 | 12,3 | 12,3 | 19,8 |
| | Yüksek olasılıkla | 65 | 80,2 | 80,2 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU6

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | Muhtemelen | 38 | 46,9 | 46,9 | 50,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 40 | 49,4 | 49,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU7

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 17 | 21,0 | 21,0 | 21,0 |
| | Muhtemelen | 38 | 46,9 | 46,9 | 67,9 |
| | Yüksek olasılıkla | 26 | 32,1 | 32,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU8

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 30 | 37,0 | 37,0 | 37,0 |
| | Muhtemelen | 37 | 45,7 | 45,7 | 82,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 14 | 17,3 | 17,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU9

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 13 | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| | Muhtemelen | 24 | 29,6 | 29,6 | 45,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 44 | 54,3 | 54,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU10

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 11 | 13,6 | 13,6 | 13,6 |
| | Muhtemelen | 43 | 53,1 | 53,1 | 66,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 27 | 33,3 | 33,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU11

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 15 | 18,5 | 18,5 | 18,5 |
| | Muhtemelen | 40 | 49,4 | 49,4 | 67,9 |
| | Yuksek olasılıkla | 26 | 32,1 | 32,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU12

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 11 | 13,6 | 13,6 | 13,6 |
| | Muhtemelen | 40 | 49,4 | 49,4 | 63,0 |
| | Yuksek olasılıkla | 30 | 37,0 | 37,0 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU13

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| | Muhtemelen | 17 | 21,0 | 21,0 | 22,2 |
| | Yuksek olasılıkla | 63 | 77,8 | 77,8 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU14

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | Muhtemelen | 37 | 45,7 | 45,7 | 49,4 |
| | Yuksek olasılıkla | 41 | 50,6 | 50,6 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU15

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 13 | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| | Muhtemelen | 42 | 51,9 | 51,9 | 67,9 |
| | Yüksek olasılıkla | 26 | 32,1 | 32,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU16

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 5 | 6,2 | 6,2 | 6,2 |
| | Muhtemelen | 31 | 38,3 | 38,3 | 44,4 |
| | Yüksek olasılıkla | 45 | 55,6 | 55,6 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU17

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | Muhtemelen | 34 | 42,0 | 42,0 | 45,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 44 | 54,3 | 54,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU18

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| | Muhtemelen | 21 | 25,9 | 25,9 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU19

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 5 | 6,2 | 6,2 | 6,2 |
| | Muhtemelen | 36 | 44,4 | 44,4 | 50,6 |
| | Yuksek olasılıkla | 40 | 49,4 | 49,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU20

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 38 | 46,9 | 46,9 | 46,9 |
| | Muhtemelen | 30 | 37,0 | 37,0 | 84,0 |
| | Yuksek olasılıkla | 13 | 16,0 | 16,0 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU21

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 27 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| | Muhtemelen | 39 | 48,1 | 48,1 | 81,5 |
| | Yuksek olasılıkla | 15 | 18,5 | 18,5 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU22

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| | Muhtemelen | 24 | 29,6 | 29,6 | 38,3 |
| | Yuksek olasılıkla | 50 | 61,7 | 61,7 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU23

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 11 | 13,6 | 13,6 | 13,6 |
| | Muhtemelen | 47 | 58,0 | 58,0 | 71,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 23 | 28,4 | 28,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU24

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 23 | 28,4 | 28,4 | 28,4 |
| | Muhtemelen | 35 | 43,2 | 43,2 | 71,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 23 | 28,4 | 28,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU25

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 10 | 12,3 | 12,3 | 12,3 |
| | Muhtemelen | 25 | 30,9 | 30,9 | 43,2 |
| | Yüksek olasılıkla | 46 | 56,8 | 56,8 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU26

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 29 | 35,8 | 35,8 | 35,8 |
| | Muhtemelen | 33 | 40,7 | 40,7 | 76,5 |
| | Yüksek olasılıkla | 19 | 23,5 | 23,5 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU27

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 46 | 56,8 | 56,8 | 56,8 |
| | Muhtemelen | 27 | 33,3 | 33,3 | 90,1 |
| | Yüksek olasılıkla | 8 | 9,9 | 9,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU28

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 5 | 6,2 | 6,2 | 6,2 |
| | Muhtemelen | 23 | 28,4 | 28,4 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU29

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 8,6 |
| | Muhtemelen | 43 | 53,1 | 53,1 | 61,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 31 | 38,3 | 38,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU30

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 31 | 38,3 | 38,3 | 38,3 |
| | Muhtemelen | 34 | 42,0 | 42,0 | 80,2 |
| | Yüksek olasılıkla | 16 | 19,8 | 19,8 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU31

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 6 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |
| | Muhtemelen | 22 | 27,2 | 27,2 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU32

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 48 | 59,3 | 59,3 | 59,3 |
| | Muhtemelen | 30 | 37,0 | 37,0 | 96,3 |
| | Yüksek olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU33

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 8 | 9,9 | 9,9 | 9,9 |
| | Muhtemelen | 26 | 32,1 | 32,1 | 42,0 |
| | Yüksek olasılıkla | 47 | 58,0 | 58,0 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU34

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 35 | 43,2 | 43,2 | 43,2 |
| | Muhtemelen | 29 | 35,8 | 35,8 | 79,0 |
| | Yüksek olasılıkla | 17 | 21,0 | 21,0 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU35

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 8 | 9,9 | 9,9 | 9,9 |
| | Muhtemelen | 17 | 21,0 | 21,0 | 30,9 |
| | Yüksek olasılıkla | 56 | 69,1 | 69,1 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU36

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 56 | 69,1 | 69,1 | 69,1 |
| | Muhtemelen | 21 | 25,9 | 25,9 | 95,1 |
| | Yüksek olasılıkla | 4 | 4,9 | 4,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU37

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 9 | 11,1 | 11,1 | 11,1 |
| | Muhtemelen | 19 | 23,5 | 23,5 | 34,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 53 | 65,4 | 65,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU38

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 3 | 3,7 | 3,7 | 3,7 |
| | Muhtemelen | 23 | 28,4 | 28,4 | 32,1 |
| | Yüksek olasılıkla | 55 | 67,9 | 67,9 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU39

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 4 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| | Muhtemelen | 16 | 19,8 | 19,8 | 24,7 |
| | Yüksek olasılıkla | 61 | 75,3 | 75,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU40

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 14 | 17,3 | 17,3 | 17,3 |
| | Muhtemelen | 39 | 48,1 | 48,1 | 65,4 |
| | Yüksek olasılıkla | 28 | 34,6 | 34,6 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU41

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 4 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| | Muhtemelen | 20 | 24,7 | 24,7 | 29,6 |
| | Yüksek olasılıkla | 57 | 70,4 | 70,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU42

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 45 | 55,6 | 55,6 | 55,6 |
| | Muhtemelen | 29 | 35,8 | 35,8 | 91,4 |
| | Yüksek olasılıkla | 7 | 8,6 | 8,6 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU43

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 4 | 4,9 | 4,9 | 4,9 |
| | Muhtemelen | 48 | 59,3 | 59,3 | 64,2 |
| | Yuksek olasılıkla | 29 | 35,8 | 35,8 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU44

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 20 | 24,7 | 24,7 | 24,7 |
| | Muhtemelen | 30 | 37,0 | 37,0 | 61,7 |
| | Yuksek olasılıkla | 31 | 38,3 | 38,3 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

SORU45

| | | Frekans | Yüzde | Geçerli Yüzde | Kümülatif Yüzde |
|-------|-------------------|---------|-------|---------------|-----------------|
| Sonuç | Az olasılıkla | 29 | 35,8 | 35,8 | 35,8 |
| | Muhtemelen | 46 | 56,8 | 56,8 | 92,6 |
| | Yuksek olasılıkla | 6 | 7,4 | 7,4 | 100,0 |
| | Toplam | 81 | 100,0 | 100,0 | |

ÖZGEÇMİŞ

ADI ve SOYADI : NADİN YOSMAYAN

Doğum Tarihi ve Yeri : 29.10.1983-İSTANBUL

Eğitim Durumu

Lise : Özel Getronagan Lisesi

Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi / Elektrik Mühendisliği
Yıldız Teknik Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği

Yabancı Dil : İngilizce (iyi)

İş Deneyimi : ARUP MÜHENDİSLİK
Proje Mühendisi (2008-Devam)

Adres : Hacı Şükrü Sokak No:40/4 Kadıköy/IST

e-mail : ssnadin@yahoo.com