

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE
PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Dilek EKER

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje ve Yapım Yönetimi Programı

MAYIS 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE
PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Dilek EKER
(502111404)**

Mimarlık Anabilim Dalı

Proje ve Yapım Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Elçin TAŞ

MAYIS 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502111404 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Dilek EKER**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Elçin TAŞ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Ahmet Murat ÇIRACI**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Candan ÇITAK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **04 Mayıs 2015**
Savunma Tarihi : **29 Mayıs 2015**

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli fikirleri, yapıcı eleştirileri ile bana yol gösteren ve tez çalışmamı yönlendiren danışmanım; Doç. Dr. Elçin Taş'a, anket çalışması için vakit ayıran, tecrübeleriyle bu çalışmaya büyük katkı sağlayan firma çalışanlarına, çalışmam boyunca beni destekleyen ve yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma, hayatımın her anında desteğiyle yanımda olan sevgili annem Yasemin Biçer'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs 2015

Dilek Eker
Mimar

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tez Çalışmasının Amacı	1
1.2 Tez Çalışmasının Kapsam Ve Sınırı	2
1.3 Tez Çalışmasının Yöntemi	3
2. İNŞAAT PROJELERİ RİSK, RİSK YÖNETİMİ TERİNOLOJİSİ VE RİSK SINIFLANDIRMASI ÜZERİNE YAPILMIŞ OLAN ÇALIŞMALAR.....	5
2.1 Risk Ve Belirsizlik Tanımları	5
2.2 İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi	7
2.3 İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi Süreci	8
2.4 İnşaat Projeleri Risk Yönetiminde Risk Sınıflandırmasının Önemi	11
2.5 İnşaat Projelerinde Karşılaşılan Risklerin Yönetimi Ve Sınıflandırılması Üzerine Yapılmış Olan Çalışmalar	11
2.5.1 Yurt dışında yapılmış olan çalışmalar.....	12
2.5.1.1 Perry ve Hayes tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	13
2.5.1.2 Mustafa ve Al-Bahar tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	15
2.5.1.3 Tah,Thorpe ve McCaffer tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	18
2.5.1.4 Zou,Zang ve Wang tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	20
2.5.1.5 PMBOK’da yer alan risk sınıflandırma sistemi	22
2.5.1.6 Rezakhani tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	23
2.5.2 Yurt içinde yapılmış olan çalışmalar	27
2.5.2.1 Birgönül ve Dikmen tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	28
2.5.2.2 Karaçer Ercoşkun tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi	29
2.5.2.3 Akçamete tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi.....	31
3. İNŞAAT PROJELERİ İÇİN RİSK SINIFLANDIRMASI	35
3.1 İç Kaynaklı Riskler.....	37
3.1.1 Mal sahibinden kaynaklı riskler	38
3.1.2 Tasarımcıdan kaynaklı riskler	39
3.1.3 Yükleniciden kaynaklı riskler	41

3.1.4 Alt yükleniciden kaynaklı riskler	42
3.2 Dış Kaynaklı Riskler	45
3.2.1 Ekonomi kaynaklı riskler	45
3.2.2 Politika kaynaklı riskler	46
3.2.3 Yasal sınırlamalardan kaynaklı riskler	47
3.2.4 Çevresel faktörlerden kaynaklı riskler	48
4. İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ	51
4.1 Veri Toplama Yöntemi Olarak Anket Çalışması Yapılması	52
4.1.1 Anket formunun hazırlanma yöntemleri ve süreci	53
4.1.2 Anket çalışmasının hedef kitlesi	53
4.1.3 Firma temsilcileri ile yapılan görüşmelerin süreci	54
4.2 Anket Çalışması Sonunda Elde Edilen Bulgular	55
4.2.1 Anket çalışması yapılan kişilerin ve temsil ettikleri firma profillerinin belirlenmesi	55
4.2.2 Anket çalışması sonuçları ile elde edilen bulgulara göre risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri	58
4.3 Anket Sonuçlarının Yorumlanması	61
4.3.1 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin değerlendirilmesi	62
4.3.1.1 Maliyeti yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri	63
4.3.1.2 Süreyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri	66
4.3.1.3 Kaliteyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri	69
4.3.1.4 Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri	70
4.3.1.5 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin risk kaynakları olan proje katılımcıları açısından değerlendirilmesi	72
Mal sahibinden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi	72
Tasarımcıdan kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi	74
Yükleniciden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi	77
Alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi	79
4.3.1.6 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etkisine göre değerlendirilmesi	81
4.3.2 Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin değerlendirilmesi	83
4.3.2.1 Maliyeti yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri	83
4.3.2.2 Süreyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri	86
4.3.2.3 Kaliteyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri	88
4.3.2.4 Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri	88
4.3.2.5 Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etkisine göre değerlendirilmesi	89
4.3.3 İç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin birlikte değerlendirilmesi	91
5. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER	101
KAYNAKLAR.....	107

EKLER.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	120

KISALTMALAR

PMBOK : Project Management Body Of Knowledge
PMI : Project Management Institute

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Literatürdeki risk tanımları.....	5
Çizelge 2.2 : Risk ve belirsizlik arasındaki farklar.....	7
Çizelge 2.3 : PMBOK’a göre risk yönetim süreçleri.....	9
Çizelge 2.4 : Öncelikli risk sınıfları.....	13
Çizelge 2.5 : Uluslararası projelerde meydana gelebilecek ve sözleşme stratejisini etkileyebilecek risk faktörleri.....	14
Çizelge 2.6 : Proje hedeflerini etkileyen başlıca risk faktörleri.....	20
Çizelge 2.7 : Olası risk kategorileri.....	28
Çizelge 2.8 : Ülke risklerinin etki ağırlıkları değerlendirmesi.....	33
Çizelge 3.1 : Mal sahibinden kaynaklı risk faktörleri.....	39
Çizelge 3.2 : Tasarımcıdan kaynaklı risk faktörleri.....	40
Çizelge 3.3 : Yükleniciden kaynaklı risk faktörleri.....	42
Çizelge 3.4 : Alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri.....	43
Çizelge 3.5 : Ekonomi kaynaklı risk faktörleri.....	46
Çizelge 3.6 : Politika kaynaklı risk faktörleri.....	47
Çizelge 3.7 : Yasal sınırlamalardan kaynaklı risk faktörleri.....	48
Çizelge 3.8 : Çevresel faktörlerden kaynaklı risk faktörleri.....	49
Çizelge 4.1 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firma alanları.....	54
Çizelge 4.2 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firmadaki hizmet süreleri.....	55
Çizelge 4.3 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firmadaki pozisyonları.....	56
Çizelge 4.4 : Firmaların inşaat sektöründeki hizmet süreleri.....	57
Çizelge 4.5 : Firmaların bünyelerinde çalıştırdıkları mimar-mühendis sayısı.....	57
Çizelge 4.6 : Risk faktörlerinin etki dereceleri.....	58
Çizelge 4.7 : Anket sonuçlarına göre iç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri.....	59
Çizelge 4.8 : Anket sonuçlarına göre dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri.....	60
Çizelge 4.9 : Maliyeti yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.....	64
Çizelge 4.10 : Süreyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.....	67
Çizelge 4.11 : Kaliteyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.....	69
Çizelge 4.12 : Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.....	71
Çizelge 4.13 : Mal sahibinden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.....	72
Çizelge 4.14 : Mal sahibinden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.....	73
Çizelge 4.15 : Mal sahibinden kaynaklı olup çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.....	74
Çizelge 4.16 : Tasarımcıdan kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.....	75

Çizelge 4.17 : Tasarımcıdan kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	76
Çizelge 4.18 : Yükleniciden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	77
Çizelge 4.19 : Yükleniciden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	78
Çizelge 4.20 : Yükleniciden kaynaklı olup kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	78
Çizelge 4.21 : Yükleniciden kaynaklı olup çevre-iş güvenliğine yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	79
Çizelge 4.22 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	79
Çizelge 4.23 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	80
Çizelge 4.24 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.	80
Çizelge 4.25 : İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etki ve risk ağırlıkları.	82
Çizelge 4.26 : Maliyeti yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri.	83
Çizelge 4.27 : Süreyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri.	86
Çizelge 4.28 : Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etki ve risk ağırlıkları.	89
Çizelge 4.29 : Proje hedeflerini en yüksek derecede etkileyen 20 risk faktörü.	94
Çizelge 4.30 : İç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam ağırlıkları.	96

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 : Risk yönetiminin diğer yönetimlerle olan ilişkisi.	8
Şekil 2.2 : Risk yönetimi sistemi	10
Şekil 2.3 : Mustafa ve Al-Bahar tarafından önerilen risk sınıflandırma tablosu.	17
Şekil 2.4 : İnşaat projelerinde yüklenicilerin karşılaşılabilecekleri risklerin sınıflandırma tablosu.	19
Şekil 2.5 : Risk faktörlerinin proje tarafları ve süreci ile olan bağlantısı	22
Şekil 2.6 : PMBOK’a göre risk sınıflandırma tablosu.	23
Şekil 2.7 : Spesifik proje riskleri.	24
Şekil 2.8 : İnşaat projeleri için önerilen risk sınıflandırma tablosu.	26
Şekil 2.9 : Risk çeşitleri ve kategorileri	30
Şekil 2.10 : Risk ayrıştırma çizelgesi.	32
Şekil 3.1 : İnşaat sektörü risklerinin genel sınıflandırması.	36
Şekil 3.2 : Türk inşaat sektöründe karşılaşılan iç kaynaklı riskler.	44
Şekil 3.3 : Türk inşaat sektöründe karşılaşılan dış kaynaklı riskler.	50
Şekil 4.1 : En yüksek derecede etkili 20 risk faktörünün kaynakları ve proje hedefleri ile olan ilişkisi.	94
Şekil 4.2 : Proje hedeflerine yüksek derecede etki eden iç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje süreci ile olan ilişkisi.	98
Şekil 4.3 : İnşaat proje risk kaynakları, proje hedefleri ve proje sürecinin birbiri ile olan ilişkisi.	99

İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ

ÖZET

İnşaat projelerinin kendine özgü dinamik ve karmaşık bir yapısı vardır, her bir inşaat projesi bir defaya mahsus olup, yapısında pek çok karmaşık aşama bulundurmaktadır. Bu sebeple inşaat projeleri başlangıcından bitimine kadar, tüm proje süreci boyunca, çeşitli ve fazla sayıda risk içermektedir. Proje sürecinde karşılaşılan bu riskler projenin başarıyla sonuçlanabilmesinde engeller oluşturmaktadır. Bir inşaat projesinin başarıyla sonuçlanabilmesi için, proje başlangıcında hedeflenen maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği kriterlerine göre tamamlanması gerekmektedir. Fakat riskler bu hedeflere ulaşmayı engelleyen olumsuz etkiler oluşturmaktadırlar.

Her inşaat projesi, büyüklüğü farketmeksizin çeşitli riskler içermektedir. Risk faktörlerinin olumsuz etkilerini azaltmak ve bu risklere karşı bir kontrol stratejisi belirlemek için etkili bir risk yönetimi gerekmektedir. Risk yönetimi özetle; risklerin tanımlanması ve sınıflandırılması, analiz edilmesi, değerlendirilmesi ve risklere karşı önlemler geliştirilmesi adımlarından oluşmaktadır. Risklerin doğru olarak tanımlanması ve kaynaklarına göre sınıflandırılması risk yönetiminin doğru bir şekilde ilerleyebilmesi için önemli bir adımdır. Risklerin sınıflandırılması analiz aşamasında kolaylık sağlamakla birlikte, bu risklerin proje hedeflerine olan olumsuz etkilerinin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında öncelikle, Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek riskler belirlenerek, kaynaklarına göre sınıflandırılma tablosu ortaya koyulmakta, daha sonra bu risk faktörlerinin proje hedefleri olan; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan olumsuz etkileri ve proje süreci ile olan ilişkisi araştırılmaktadır.

Tez çalışmasının ilk bölümü, giriş bölümü olup, tez çalışmasının amacı, kapsam ve sınırları, yöntemi ve tez çalışmasında izlenen adımlar açıklanmaktadır.

İkinci bölümde; risk, risk yönetimi ve risk sınıflandırması ile ilgili literatür incelenmektedir. Farklı araştırmacıların risk ve risk yönetimi tanımlarına, risk yönetimi sürecinin adımlarına ve risk sınıflandırmasına yönelik, yurt dışında ve yurt içinde yapılmış olan çalışmalara yer verilmektedir. Yapılan araştırmalar konu ile ilgili bilgi birikiminin oluşturulmasını sağlamaktadır.

Üçüncü bölümde; Türkiye İnşaat sektörü için geçerli olabilecek riskler belirlenmekte ve kaynaklarına göre sınıflandırılmaktadır. İkinci bölüm kapsamında yapılan literatür incelemesi, bu risk sınıflandırma tablosunun oluşturulmasında referans olmuştur. Ülkemiz inşaat sektörü için belirlenen riskler, kaynaklarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

İç Kaynaklı Riskler

- Mal sahibinden kaynaklı riskler
- Tasarımcıdan kaynaklı riskler
- Yükleniciden kaynaklı riskler
- Alt yükleniciden kaynaklı riskler

Dış Kaynaklı Riskler

- Ekonomiye bağlı riskler
- Politikaya bağlı riskler
- Yasal sınırlamalara bağlı riskler
- Çevresel faktörlerden kaynaklı riskler

Risk faktörlerinin, proje sürecinde meydana gelme zamanlarına göre etkilerinin değişkenlik göstereceğinden söz etmek mümkündür. Aynı risk faktörü tasarım aşamasında meydana geldiğinde etkilerini kontrol etmek daha kolay olabileceken, yapım aşamasında projeye vereceği zararlar daha fazla olabilmektedir. Bu sebeple risk faktörlerinin etkilerini araştırırken, risklerin proje süreci ile ilişkilendirilmesi gereği doğmaktadır. Üçüncü bölüm kapsamında, kaynaklarına göre sınıflandırılan riskler aynı zamanda proje süreci ile ilişkilendirilmektedir.

Dördüncü bölüm ise tezin en önemli bölümü olup, alan çalışmasını içermektedir. Bu bölümde üçüncü bölüm kapsamında oluşturulan risk sınıflandırma tablosunun Türkiye inşaat sektörü için geçerliliği, tabloda yer alan risk faktörlerinin proje hedefleri olan; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan olumsuz etkileri anket yolu ile araştırılmaktadır. Anket sonuçlarında objektif sonuçlar elde edebilmek amacıyla, anket çalışması proje tarafları olan mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici firmaların sektörde en az on yıllık tecrübeye sahip çalışanlarına uygulanmıştır. Toplamda otuz beş firma temsilcisinden, tez çalışmasında değerlendirilebilecek nitelikte cevaplar elde edilmiştir. Bu firmalardan on tanesi mal sahibi, on tanesi yüklenici, sekiz tanesi tasarımcı, yedi tanesi alt yüklenici firmalardır.

Anket çalışması sonunda elde edilen veriler öncelikle iç kaynaklı riskler ve dış kaynaklı riskler için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İç kaynaklı risklerde;

- Maliyeti en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.74 etki derecesi ile tasarımcıdan kaynaklı “Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar”,
- Süreyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.81 etki derecesi ile mal sahibinden kaynaklı “İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması”,
- Kaliteyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.53 etki derecesi ile yükleniciden kaynaklı “Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması”,
- Çevre-iş güvenliğini en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.94 etki derecesi ile yükleniciden kaynaklı “Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması”
- Tüm proje hedeflerini etkileyen risk faktörü %84 etki ağırlığı ile yükleniciden kaynaklı “Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması” olarak sıralanmıştır.

Dış kaynaklı risklerde ise;

- Maliyeti en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.86 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Süreyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.83 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Kaliteyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 3.52 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Çevre-iş güvenliğini en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.84 etki derecesi ile çevresel faktörlerden kaynaklı ”İş kazaları”
- Tüm proje hedeflerini etkileyen risk faktörü %82 etki ağırlığı ile politika kaynaklı “Savaş” olarak sıralanmıştır.

Daha sonra iç ve dış kaynaklı riskler birlikte ele alınmıştır. Proje hedeflerinin her birini en yüksek derecede etkileyen 5’er risk faktörü belirlenmiş, bu risk faktörlerinin proje hedefleri ile olan ilişkisi incelenmiştir. Aynı zamanda risk faktörlerinin tüm proje hedeflerine olan etkisi hesaplanarak ağırlık yüzdeleri çıkarılmıştır. Çalışma kapsamında etki ağırlık derecesi %70 ve üzerindeki riskler yüksek derecede etkiye sahip riskler olarak değerlendirilmiştir. Böylelikle proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen 25 adet risk faktörü ortaya koyulmuş ve bu riskler inşaat proje süreci ile ilişkilendirilmiştir. Bu risk faktörlerinin proje sürecinin hangi aşamasında proje hedefleri için yüksek derecede etkili oldukları incelenmiş, bu risk faktörlerine karşı hangi aşamada ne gibi önlemler alınabileceği araştırılmıştır. Genel olarak dördüncü bölüm kapsamında proje hedefleri, proje süreci ve risk kaynakları arasındaki ilişkiler, ortaya koyulan çeşitli tablolarla incelenmiş, anket çalışması yapılan kişilerin yapmış oldukları yorum ve önerilere yer verilmiştir.

Beşinci bölümde ise; Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek risklerin sınıflandırıldığı, risklerin proje süreci ve proje hedefleri ile olan ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve değerlendirmelere yer verilmektedir.

THE RELATIONSHIP OF RISK FACTORS IN CONSTRUCTION PROJECTS WITH THE PROJECT PROCESS AND PROJECT GOAL

SUMMARY

Construction projects have a dynamic and complex structure that is distinctive to themselves. Every construction project is nonrecurring and holds too many different kinds of stages. Due to this fact these projects contain various and a lot of risks encountered during the process, from the beginning to end. These risks put hindrances on the way of a successful project. For a project to be successful everything should be completed according to the cost, duration, quality and job-environment safety which are supposed to be assigned in the beginning of the project. However risks create adverse effects hindering reaching success.

Every construction project includes certain risks regardless of its size. To lessen the unwanted effects of risk factors and determine a control strategy, an efficient risk management is required. As a brief explanation, risk management means naming, classifying, analysing, evaluating the risks and developing precautions for them. Defining the risks and classifying them to their actual resources are crucial to advance a helpful risk management. Classifying risks helps easing the analysing the process as well as understanding the negative effects of it on the project goals.

In this content, primarily the risks which can be seen probable in construction sector of Turkey are determined and shown in charts according to their risk resources are manifested, then negative effects on cost, time, quality, and occupational-environmental safety and their relation with project process are researched.

The first part of thesis is the introduction part explaining the aim of the study, content and borders, method and the steps used during the completion process of the thesis.

In the second part, literature related with risk, risk management, and categorizing risks are searched. It contains definitions of risk and risk management from different researchers, observation about steps of risk management and classifying of risks made in Turkey and abroad. The researches enable us to have a large knowledge.

In the third part, the probable risks in construction field in Turkey is observed and categorized according to their resources. The literature examination in the second part is a reference for this categorizing. The risks defined specially for our country's construction sector classified to their resources are shown below.

Endogenous Risks

- Owner-based risks
- Designer-based risks
- Contractor-based risks
- Subcontractor-based risks

Exogenous risks

- Economical risks
- Political risks
- Risks based on legal restrictions
- Environmental risks

It is plausible to say that the effects of risk factors may be variant according to the time they occur. Although it may be very simple to control a risk factor when it is realized during the designing stage, it is more dangerous when they occur in the project stage. For this reason, while studying on the adverse effects of risk factors we should be aware of the fact that there is an inevitable necessity of associating the risks with the project process. In the third part, the risks classified according to their sources, also are associated with the project process.

The fourth part is the most important section and includes field study. The accuracy and reliability of classification of risks are explored and the risk factors of negative effects' which are shown in the chart to the project's goals; such as cost, time, quality and occupational and environmental safety are also observed via of surveys. To reach impartial views, surveys are executed among owners, designers, contractors and subcontractors who have at least ten-year experience in their field. In total, from 35 company delegates, answers qualified enough to use in evaluation of thesis are provided. Ten of these companies are owners, eight of them are designers and ten of them are contractors and eight of them are subcontractors.

Data obtained in the survey firstly evaluated separately for the endogenous and exogenous risks.

In endogenous factors,

Risk factor affecting the cost most: designer based-“designs necessitate superior technology” with 4.74 strength

Risk factor affecting the time most: owner based-“stopping the whole project or certain parts of it” with 4.81 strength

Risk factor affecting the quality most: contractor based-“using the inappropriate construction methods” with 4.53 strength

Risk factor affecting the occupational-environmental safety most: subcontractor based- “not providing the necessary and enough occupational health and safety precaution” with 4.94 strength

Risk factor affecting all the project goals: contractor based-“having an unsatisfactory and inexperienced team of workmen” with the 84 strength

In exogenous factors,

Risk factor affecting the cost most : political risks – “War” 4.86 strength

Risk factor affecting the time most: Political Risks – “War” with 4.83 strength

Risk factor affecting the quality most: Political Risks – “War” with 3.52 strength

Risk factor affecting the occupational-environmental safety most: environmental risks-“Occupational accidents” with 4.84 strength

Risk factor affecting all the project goals: political risks – “War” with 84 strength

After that the external and internal factors are examined together. Besides this, the risk factors impacting project goals are defined and their relation with goals are analysed. The effects of risk factors to all project goals are calculated and their weight percentages are found. The risks which have more than 70 percent of weight percentage are considered as high level risks. So the 25 risk factors affecting the goals with their high-level affecting ability are exposed and also related with process of construction project. Moreover, during which stage these risk factors show their most adverse sides for the goals and what precautions can be taken about these are also analysed. In fourth part on the whole, the relation between project goals, project process and sources of risks studied with different charts and the examples and comments made by people who answered the survey questions take place.

In the fifth part, the results containing categorization of might-be risks for construction sector of Turkey, results and assessments gained from this survey which investigates relation of risks with project process and goals are shown.

1. GİRİŞ

1.1 Tez Çalışmasının Amacı

İnşaat projelerinde karşılaşılan risk faktörleri, başlıca proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği kriterlerine ulaşmada engeller oluşturmaktadır. Bu risklerin etkilerini azaltmak veya ortadan kaldırmak için doğru bir risk yönetimi planlaması gerekmektedir. Risk yönetiminin etkili bir şekilde ilerleyebilmesi ve amacına ulaşabilmesi için, öncelikle risk faktörlerinin belirlenmesi ve kaynaklarına göre sınıflandırılması gerekmektedir. Daha sonra bu risk faktörlerinin etkilerinin araştırılarak analiz edilmesi ve risklere karşı geliştirilecek önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir.

Tez çalışmasının amacı, Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılan risk faktörlerinin belirlenmesi, kaynaklarına göre sınıflandırılması, bu risk faktörlerinin proje süreci ile olan ilişkisinin ve proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan olumsuz etkilerinin araştırılmasıdır.

Türk inşaat sektöründe karşılaşılan risk faktörleri; iç ve dış kaynaklı olmak üzere iki ana başlığa ayrılmıştır. İç kaynaklı riskler; mal sahibinden, tasarımcıdan, yükleniciden ve alt yükleniciden kaynaklı olmak üzere dört alt başlıkta, dış kaynaklı riskler ise ekonomi, politika, yasal sınırlamalar ve çevresel faktörlerden kaynaklı riskler olmak üzere yine dört alt başlıkta incelenmektedir. Bir risk faktörünün yapım projeleri sürecinde meydana gelme zamanına göre etkilerinin farklı olabileceğinden bahsetmek mümkündür. Bu sebeple kaynaklarına göre sınıflandırılan proje risklerini, proje süreci ile ilişkilendirme gereği doğmuştur. Tez çalışmasında; risklerin proje hedeflerine olumsuz etkileri, meydana gelme süreçleri dikkate alınarak araştırılmaktadır. Böylelikle risk faktörlerine karşı proje sürecinin hangi aşamalarında, ne gibi önlemler alınması gerektiğine dair çıkarımlar yapılabilmektedir.

1.2 Tez Çalışmasının Kapsam Ve Sınırı

İnşaat sektöründe karşılaşılan riskler ve risk yönetimi üzerine, yurt dışında ve yurt içinde yapılan çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Tez kapsamında ağırlıklı olarak, risklerin sınıflandırılması ve risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkisinin araştırılması konusu üzerine yoğunlaşmıştır. Risk sınıflandırması üzerine yapılan çalışmaların yurt dışında sayıca daha fazla olduğu görülmüş, fakat bununla birlikte yurt içinde yapılan çalışmaların son yıllarda arttığı gözlemlenmiştir. Literatür araştırmasında; inşaat sektöründe karşılaşılan risklerin sınıflandırılması ile ilgili, yurt dışında ve yurt içinde yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

Tez çalışması kapsamında; literatürde yer alan risk faktörlerinden Türkiye inşaat sektörü için geçerli olanlar belirlenmekte, kaynaklarına göre sınıflandırılmakta, proje süreci ile ilişkilendirilmekte, daha sonra da bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri araştırılmaktadır. Yapılan literatür araştırmasında, araştırmacıların risklere çoğunlukla bir proje tarafının perspektifinden baktığı görülmüştür. Bu çalışma kapsamında ise; belirlenen proje hedeflerine tehdit oluşturacak riskler araştırılmaktadır. Proje hedeflerine ulaşmada yaşanan zorlukların, tüm proje taraflarını az veya çok bir şekilde mutlaka etkileyeceği düşünüldüğünde, aslında proje hedeflerini etkileyecek olan risklerin belirlenmesi ve etkilerinin araştırılmasının, tüm proje tarafları için önemli bir kılavuz oluşturacağı düşünülmektedir.

Literatür araştırmasında, en önemli proje hedeflerinin, maliyet, süre ve kalite olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ülkemizde oldukça güncel bir konu olan; çevre ve iş güvenliği üzerine yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durumda çevre ve iş güvenliği kriterlerini proje hedefi olarak tanımlamanın mümkün olduğu düşünülmüş, çalışma kapsamında proje hedefleri; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği olarak belirlenmiştir. Çalışma yalnızca bina yapım projeleri risklerini içermekte olup; yol, köprü, metro, tren yolu vb. alt yapı projeleri kapsam dışında bırakılmıştır.

İnşaat sektöründe karşılaşılan risk ve belirsizliklerin olumsuz etkileri olduğu gibi doğru bir risk yönetimi ile olumsuz etkilerin, olumlu etkilere dönüştürülebileceğinden bahsetmek mümkündür. Tez çalışması kapsamında risk faktörlerinin yalnızca, proje hedefleri için tehdit oluşturabilecek olumsuz etkileri araştırılmaktadır.

1.3 Tez Çalışmasının Yöntemi

Tez kapsamında öncelikli olarak, risk yönetimi ve risk sınıflandırması ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yazılmış olan makale, dergi, kitap, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Kaynaklara ulaşım sıklıkla kütüphane erişimi ile elektronik kaynaklar üzerinden yapılmış, kaynaklar risk ve risk yönetimi terminolojisinde yer alan özel anahtar kelimeler ile taranmıştır. İncelenen kaynaklar sayesinde konu ile ilgili bilgi birikimi oluşturulmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler tez çalışması içinde bütünleştirilmiştir.

Yapılan literatür araştırması sonucunda, ülkemiz inşaat sektörü için geçerli olabilecek risk faktörleri kaynaklarına göre sınıflandırılmış ve proje süreci ile ilişkilendirilmiştir. Bu risk faktörlerinin proje hedefleri olarak belirlenen; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan etkisinin araştırılması için bir anket formu oluşturulmuştur. Anket; inşaat sektöründe en az on yıl tecrübeli, sektöründe öncü olan firma çalışanlarına ve/ veya sahiplerine uygulanmıştır. Anket çalışması sonucunda objektif sonuçlar elde edebilmek amacıyla, proje tarafları olan mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici firma temsilcileri ile görüşülmüştür. Toplamda otuz dokuz firma anketi cevaplandırmış fakat bu firmaların dört tanesinden tez çalışmasında değerlendirilebilecek, tutarlı sonuçlar elde edilememiştir. Otuz altı firma temsilcisi ile yüz yüze görüşülerek anket formunda yer alan risk faktörlerinin, süreçle olan ilişkilerinin ve proje hedeflerine olan etkilerinin ayrıntılı bir şekilde tartışılması imkanı bulunmuştur. Görüşmeler bir ila iki saat arasında sürmüştür. Şehir dışında bulunan üç firma temsilcisi ile e-mail yolu ile iletişime geçilmiştir. Sağlıklı cevaplar alınabilmesi için şehir dışındaki firma temsilcilerine, önden anket formları e-mail ile gönderilmiş, incelemeleri istenmiş, daha sonra da anket formu telefonda ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Tez çalışması kapsamında değerlendirilebilecek şekilde tutarlı cevaplar alınan kişilerin temsil ettikleri firmaların on tanesi mal sahibi, sekiz tanesi tasarımcı, on tanesi yüklenici, yedi tanesi de alt yüklenici firmalardır.

Anket sonuçları microsoft office excel programına aktarılarak ortalamaları alınmış, risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin sayısal sonuçları elde edilmiştir. Maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğini etkileyen risk faktörleri ayrı listelerde etki derecelerine göre sıralanmıştır. Daha sonra risk faktörlerinin tüm proje hedeflerine olan etki dereceleri ve ağırlık yüzdeleri hesaplanarak, sıralanmıştır.

Çalışma kapsamında çok yönlü sıralama tabloları oluşturularak proje süreci, proje hedefleri, risk kaynakları ve risk faktörleri arasındaki ilişkiler detaylıca incelenmiştir. Anketi cevaplayan kişilerin yapmış oldukları yorumlar doğrultusunda bu risklere karşı geliştirilebilecek önlemler tartışılmıştır.

2. İNŞAAT PROJELERİ RİSK, RİSK YÖNETİMİ TERKİNOLOJİSİ VE RİSK SİNİFLANDIRMASI ÜZERİNE YAPILMIŞ OLAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, öncelikle risk ve belirsizlik kavramları ile ilgili literatürde yer alan tanımlara yer verilecektir. İnşaat projelerinde risk yönetimi kavramına değinilerek, risk yönetimi aşamaları açıklanacaktır. Daha sonra, proje risk yönetimi aşamalarından biri olan risk sınıflandırmasının önemi vurgulanacak, yurt dışında ve yurt içinde konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

2.1 Risk Ve Belirsizlik Tanımları

Risk sözcüğü sözlük anlamıyla zarara uğrama tehlikesi, riziko olarak ifade edilmektedir. (Türk Dil Kurumu, 2015).

Konu yapım projeleri kapsamında ele alındığında; Project Management Body of Knowledge Guide (PMI,2008)’a göre proje riski, gerçekleşmesi ihtimalinde; kapsam, süre, maliyet ve kalite gibi proje hedeflerinden biri veya daha fazlası üzerinde etkiler oluşturabilecek belirsiz bir olay, koşul olarak tanımlanmaktadır. Proje büyüklüğü fark etmeksizin, tüm yapım projeleri, risk ve belirsizlik içermektedir (Hayes ve Perry, 1985). Buna ek olarak, Mustafa ve Al-Bahar (1991) yapım projeleri sürecinin barındırdığı belirsizliklerin; süre, maliyet ve kalite ile ilgili hedeflere ulaşmada başarısızlığa götürdüğünü vurgulamaktadır. Çizelge 2.1’de farklı yıllarda araştırmacıların yapmış oldukları risk tanımları yer almaktadır.

Çizelge 2.1 : Literatürdeki risk tanımları.

Tarih	Araştırmacı	Risk Tanımı
1991	Chapman	Risk, ekonomik ve finansal kayıp veya kazançlara, fiziksel hasara, ertelemelere sebebiyet verebilecek belirsizliklerdir.

Çizelge 2.1 (devam) : Literatüdeki risk tanımları.

Tarih	Araştırmacı	Risk Tanımı
1994	Raftery	Risk, beklenen sonucun; öngörülen değerden sapması durumu olarak ifade edilebilen soyut bir kavramdır.
2004	Cohen	Basit bir anlatımla risk; bir görevin veya amacın başarıyla tamamlanmasına engel oluşturabilecek olası durumlar ve problemlerdir.
2006	Chia	Gerçekleşme olasılığı % 0'dan fazla, %100'den az olan gerçekleşmesi ihtimalinde kapsam, süre, maliyet ve kaliteden en az birini olumsuz etkileyecek olan belirsizliklerdir.
2009	Gephart	Riskin fırsatları avantaja çevirmek gibi bir pozitif etkisinden söz etmek mümkün olsa da, risk çoğunlukla olumsuz ve arzu edilmeyen sonuçlar doğuran bir olgu olarak görülmektedir.
2010	Tworek	Genel anlamda risk; zamanla çok çeşitli etkilere yol açarak kayıplara sebep olabilecek, dinamik bir olgudur.

Tüm bu tanımların yanı sıra, Baloi ve Price (2003)'a göre; risk kavramı, farklı kişilerce bakış açılarına, yaklaşımlarına ve tecrübelerine göre farklı anlamlar taşımaktadır. Mühendisler, mimarlar ve yükleniciler riski teknik açıdan değerlendirirken, arsa sahipleri ve yatırımcılar riske ekonomik ve finansal açıdan yaklaşmaktadırlar. Öte yandan, sağlık profesyonelleri ve çevre bilimciler, güvenlik ve çevre problemlerini risk olarak görmekteirler. Bu sebeple risk, ölçümü genellikle zor olan özet bir kavramdır.

Farklı tanımların bir araya getirilmesi risk kavramının etraflıca irdelenmesini ve anlaşılmasını sağlamıştır. Sonuçları proje hedeflerine etkileri bulunan risklerle her yapım projesinde karşılaşılmalıdır. Literatürde yer alan tanımlara bakıldığında proje hedefleri olarak maliyet, süre ve kalite üzerinde fazlaca durulduğunu görülmektedir. Bu hedeflere ek olarak çevre ve iş güvenliği kriterlerini de katarak, özetle risk; gerçekleşmesi durumunda proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği için beklenmedik etkiler oluşturabilecek belirsizlikler olarak tanımlanabilmektedir.

Literatürde yer alan risk tanımlarından hareketle; risk ve belirsizlik kavramlarının birbiri ile oldukça ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Hatta, Ward (2003), proje sürecinde risk yönetimi ve değer yönetimine ek olarak belirsizlik yönetiminin de gerekliliğinden bahsederek, belirsizliğin önemini vurgulamaktadır.

Belirsizlik ve risk kavramları arasında açıkça bir ilişki olsa da, her belirsizliği risk olarak tanımlanamak doğru değildir. Risk ile belirsizlik arasındaki en önemli fark riskin ölçülebilir, belirsizliğin ise ölçülemez oluşudur (Hillson, 2003). Belirsizlik, bir olayın meydana gelme olasılığı hakkında her hangi bir yorum yapılamayacak durumları tanımlamaktadır. Risk ve belirsizlik arasındaki farklar çizelge 2.2’de gösterilmiştir

Çizelge 2.2 : Risk ve belirsizlik arasındaki farklar (Raftery, 2003).

Risk		Belirsizlik
Ölçülebilir	→	Ölçülemez
İstatistiksel değerlendirme	→	Subjektif olasılık
Somut veri	→	Bilinçli kanaat

2.2 İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi

İş dünyasında tüm sektörler çeşitli riskler içermektedir, fakat inşaat sektörü kendine özgü yapısıyla diğer sektörlerle göre oldukça fazla sayıda ve çeşitte riskler içermektedir. Gelişen teknolojinin etkisiyle ve firmalar arasında rekabet ortamının artmasıyla bu risklerin giderek çoğaldığını söylemek mümkündür. İnşaat sektöründe iş yapan şirketlerin projede belirledikleri hedeflere ulaşabilmeleri için riskleri analiz ederek, etkilerini minimize etmeleri gerekmektedir. Bu da risk yönetiminin inşaat sektöründeki önemini göstermektedir.

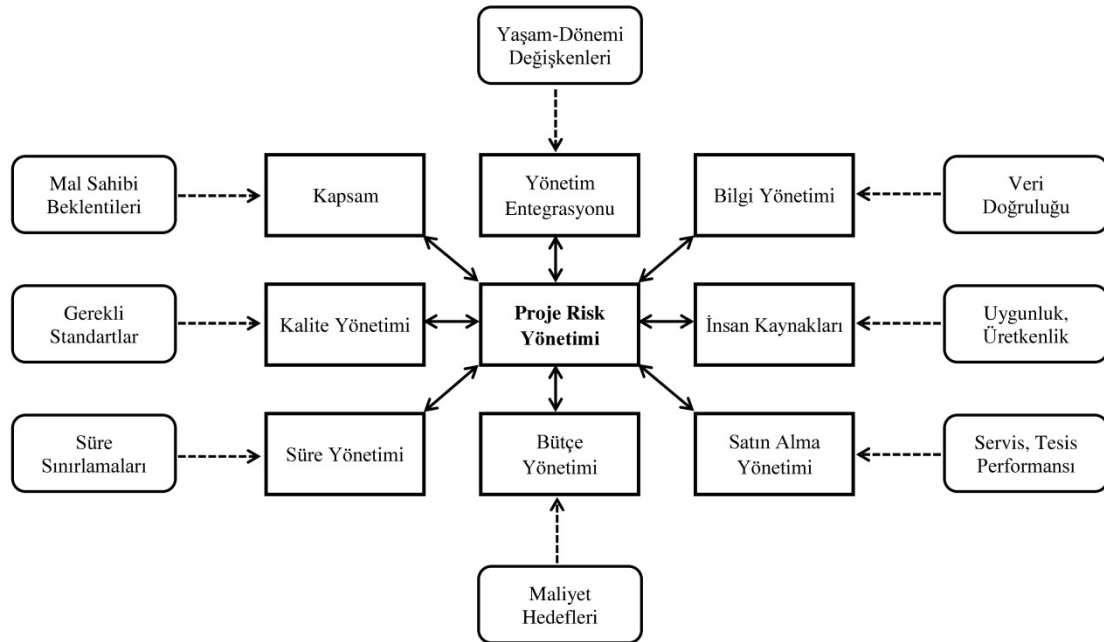
Risk yönetimi; projeye özgü risklerin tanımlanması, bu risklerin proje üzerindeki etkilerinin saptanması, projedeki belirsizliklerin de göz önünde bulundurularak, risklerin meydana gelmesi durumunda alınabilecek önlemlerin kararlaştırılması süreçlerini kapsayan bir proje yönetim tekniğidir (Birgönül ve Dikmen, 1997).

Risk yönetimi, proje yönetiminde oldukça önemli bir yere sahiptir. Perry ve Hayes (1985), etkin bir proje yönetimi için, risklerin yönetimine ağırlık verilmesi gerektiğini söyleyerek bu önemi vurgulamaktadırlar. Risk yönetimi, risk alanlarını izleyen ve risklerin nasıl sonuçlanacağına karar vermek üzere geliştirilen sistematik bir yoldur. Risk ve belirsizlik kaynaklarını tanımlamayı, etkilerine karar vermeyi ve

uygun kararları almayı amaçlayan bir yönetim aracıdır (Uher'den aktaran, Zou ve diğerleri, 2006).

Bir başka yaklaşımla; proje risk yönetimi, proje belirsizliklerini tanımlama, bu belirsizliklerin etkilerini tahmin etme, birbirleri ile olan ilişkisini analiz etme, uygulama aşamasında kontrol etme, hatta elde edilen verilerden bir bilgi kazancı sağlama gibi aşamalardan oluşan entegre bir süreçtir (William'dan aktaran, KarimiAzari ve diğerleri, 2011).

Proje risk yönetimi, diğer tüm proje yönetimi sistemleri ile iş birliği içindedir. Şekil 2.1'de risk yönetimi ve diğer proje yönetim sistemleri ve proje unsurları ile olan ilişkisi ve entegrasyonu gösterilmektedir (Rezakhani, 2012).



Şekil 2.1 : Risk yönetiminin diğer yönetimlerle olan ilişkisi.

2.3 İnşaat Projelerinde Risk Yönetimi Süreci

Risk yönetimi; risklerin tanımlanması, sınıflandırılması, etkilerinin ve önem derecelerinin saptanması, risklere karşı uygun kararların verilip düzenlemelerin yapılması, verilerin toplanması ve sayısal analizler yapılarak çözüm önerilerinin oluşturulması adımlarından oluşmaktadır. Birbirini takip eden bu adımlar, risk yönetiminin en belirgin özelliği olan sistematik yapısını göstermektedir (Birgönül ve Dikmen, 1997).

Proje risk yönetimi adımları, risklerin olumsuz etkilerini azaltarak, olumlu etkilerini arttırmayı hedeflemektedir. Bu adımlar; risk yönetimi planlaması, risk tanımlama, riski analiz etme, risklere müdahale planı geliştirme, riskleri gözleme ve denetlemedir. Çizelge 2.3’de proje yönetim süreci adımlarına ve kısaca bu adımların tanımlarına yer verilmiştir (PMBOK, 2008).

Çizelge 2.3 : PMBOK’a göre risk yönetim süreçleri.

Risk yönetim süreçleri ve tanımları	
Risk yönetim planlaması	Risk yönetimi aktivitelerinin nasıl yürütüleceğinin tanımlandığı adımdır.
Riskleri tanımlama	Hangi risklerin proje hedeflerine zarar vereceğinin ve risk karakterlerinin belirlendiği adımdır.
Nitel risk analizi	Risklerin meydana gelme olasılığına ve olumsuz etkilerine göre, risk öncelik sıralamasının belirlenme adımdır.
Sayısal risk analizi	Risk etkilerinin sayısal olarak belirlendiği adımdır.
Risk müdahale planlaması	Risklerin olumlu olabilecek etkilerinin artırılarak, olumsuz etkilerini azaltmak için seçeneklerin geliştirilme adımdır.
Gözlem ve denetleme	Risk müdahale planının uygulandığı, tanımlanmış olan risklerin izlendiği, yeni risklerin tanımlandığı ve risk yönetim planının denetlendiği adımdır.

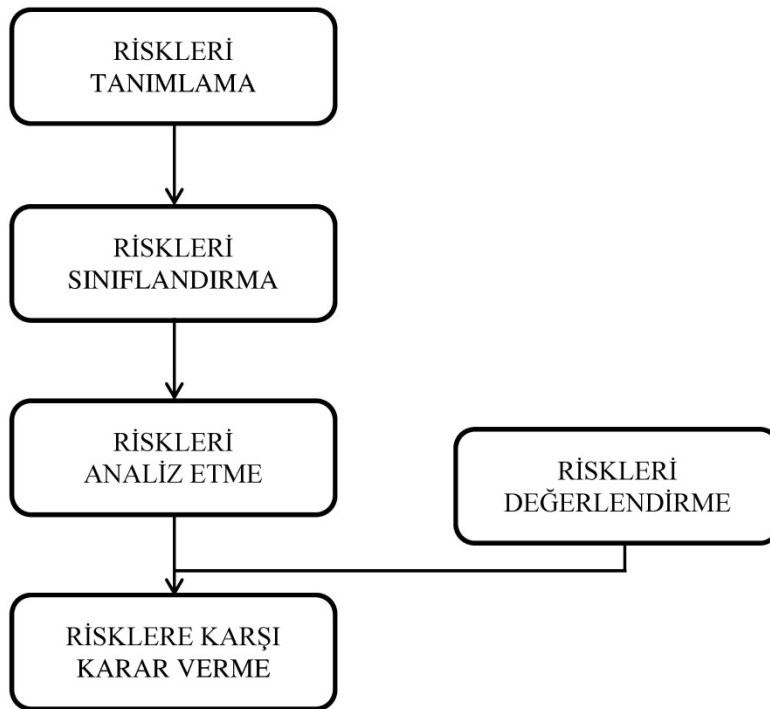
Zou, Zhang ve Wang (2006), sistematik bir proje yönetim sürecinin; risk tanımlaması, risklerin sınıflandırması, risk analizi ve risk müdahale planlaması olarak dört ana başlıkta incelenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Zayed (2008)’e göre ise, risk yönetimi; risk tanımlaması, risk değerlendirmesi ve risk etkilerini hafifletme olarak üç ana süreçten oluşmaktadır. Risk tanımlaması; risk yönetimi sürecinde proje için potansiyel risk kaynaklarının belirlenmesi, koşullarının tanımlanması ve sınıflandırılmasını amaçlayan ilk adımdır. Risk değerlendirmesi; risk ve belirsizlik oranlarının tanımlanması, risk kaynaklarının proje amaçlarına olan etkisine göre öneminin belirlenmesi aşamasıdır. Risk etkilerini hafifletme ise proje amaçları için tehlike oluşturan risk kaynaklarını saf dışı bırakmak veya etkilerini azaltmak için bir planın ortaya koyulduğu aşamadır.

Rezakhani (2012) risk yönetimini, risklerin tanımlanması, risk değerlemesi, risk müdahale planlaması ve risklerin incelenmesi-gözlemlenmesi olarak yine dört bölümde incelemektedir.

Bazı araştırmacılar risk sınıflandırmasını, risk tanımlaması safhasına dahil ederek tek aşama halinde incelemeyi tercih etmektedirler (Birgönül ve Dikmen, 1996). Yukarıda değinilen çalışmalar dikkate alındığında, araştırmacılar risk yönetim sürecini, yöntemi aynı olsa da, farklı başlıklar halinde incelemektedirler. Zou ve diğerleri, risk sınıflandırmasını risk yönetim sürecinin ilk aşaması olarak ele alırken, Zayed ve Rezakhani risk sınıflandırmasını, risk tanımlama sürecinin içinde değerlendirmektedirler.

Yukarıda sözü edilen çalışmalar ışığında, risk yönetim adımlarını, şekil 2.2’de gösterildiği gibi; risklerin tanımlanması, sınıflandırılması, analiz edilmesi, değerlendirilmesi ve karar verme olarak özetlemek mümkündür.



Şekil 2.2 : Risk yönetimi sistemi (Flagan ve Norman’dan aktaran Chege, 1999).

- **Risklerin tanımlanması:** Proje hedeflerini etkileyebilecek tüm belirsizliklerin saptandığı, proje yönetim sisteminde büyük öneme sahip olan süreçtir. Tanımlanmış olan riskler, risk olma niteliğinden çıkarak bir yönetim problemi olarak değerlendirilmeye başlanmaktadır (Birgönül ve Dikmen, 1996).

- ***Risklerin sınıflandırılması:*** Tanımlanmış olan risklerin gerçekleşme ihtimallerine, kaynaklarına, gerçekleşmesi halinde proje hedeflerine olan etkilerine göre sınıflandırılması aşamasıdır. Konu ile ilgili literatürde araştırmacıların risk sınıflandırmasına yönelik farklı yaklaşımları olduğu görülmektedir. İleriki bölümlerde, yurt dışı ve yurt içinde yapılmış olan risk sınıflandırma çalışmaları ayrıntılı biçimde ele alınacaktır.
- ***Risklerin analiz edilmesi:*** Tanımlanmış ve sınıflandırılmış olan risklerin, proje hedeflerine olan etkilerinin araştırılması sürecidir. Risklerin meydana gelmesi ihtimalinde ortaya çıkabilecek tüm sonuçların detaylıca incelenmesidir.
- ***Risklerin değerlendirilmesi ve karar verme:*** Risk yönetiminin son aşaması olarak analiz edilen risklerin değerlendirilerek, bu risklere karşı geliştirilecek stratejilerin kararının verilmesi adıımıdır.

2.4 İnşaat Projeleri Risk Yönetiminde Risk Sınıflandırmasının Önemi

Proje risk yönetimi sürecinde ilk olarak; riskler, kontrol edilebilirliğine, gerçekleşme olasılığına ve gerçekleşmesi ihtimalinde etki derecelerine göre sınıflandırmaktadır. Bu sınıflandırma, analiz aşamasında göreceli bir kolaylık sağlamaktadır (Birgönül ve Dikmen, 1996). Tah ve Car (2000), risk sınıflandırmasının proje için tehlike oluşturabilecek riskleri yapılandırdığından, risk değerlendirme sürecinde önemli bir adım olduğunu belirtmektedirler.

Risk sınıflandırması, risklerin proje hedefleri üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına, bu etkilerin azaltılmasına yönelik yöntemlerin seçiminde kolaylık sağlamaktadır. Risk sınıflandırmasının önemi araştırmacıları, bu konuda çeşitli risk sınıflandırma tabloları oluşturmaya yöneltmiştir. Çalışma kapsamında konu ile ilgili yurt dışında ve yurt içinde yapılmış olan çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

2.5 İnşaat Projelerinde Karşılaşılan Risklerin Yönetimi Ve Sınıflandırılması Üzerine Yapılmış Olan Çalışmalar

Bu bölümde özellikle risk yönetimi sürecinde risk sınıflandırması ile ilgili literatür incelenecektir. Yapılan araştırmada yurt dışında konu ile ilgili geniş ve kapsamlı çalışmaların olduğu görülmektedir. Bununla birlikte yurt içinde konu ile ilgili makale, yüksek lisans tezi ve doktora tezleri incelenmiştir. Bu bölümde, üçüncü

bölüm kapsamında Türkiye inşaat projeleri için oluşturulan risk sınıflandırmasının oluşturulmasına referans olan yurt dışı ve yurt içinde yapılmış olan çalışmalara değinilecektir.

2.5.1 Yurt dışında yapılmış olan çalışmalar

Risk yönetiminin bir aşaması olarak risk sınıflandırması ile ilgili yapılan literatür araştırmasında, yurt dışında oldukça fazla çalışma yapıldığı görülmektedir. Konu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, risk sınıflandırmasına yönelik spesifik bir kuraldan bahsetmek mümkün olamamaktadır. Araştırmacılar farklı yaklaşımlar geliştirerek kendi risk sınıflandırma tablolarını oluşturmuşlardır.

Abdou (1996), inşaat risklerini; finansal riskler, süreye bağlı riskler ve tasarıma ilişkin riskler olarak üç gruba ayırmaktadır. Finansal risklerin hem proje bütçesi için hem de firmanın finansal sağlığı açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Belirlenen proje süresini aşmak ekstra maliyete sebebiyet vereceğinden süre ile finansal risklerin oldukça yakından ilişkili olduğuna dikkat çekmektedir. Tasarıma ilişkin riskleri ise, tasarımın kullanım sırasında beklenen performansa veya ihtiyaca yönelik olmaması durumu olarak açıklamaktadır.

Shen (1997), proje gecikmesine yol açabilecek sekiz risk faktörü ortaya koyarak, Hong Kong'da inşaat şirketleri ile yaptığı anket çalışması ile belirlediği risklerin etkilerini araştırmaktadır. Bu risk faktörleri; yetersiz ve yanlış tasarım bilgisi, malzeme ve tesis kaynaklarındaki sıkıntılar, proje programındaki hatalar, alt yüklenicilerin iş gücünü yönetememesi, yüzey ve hava koşulları, kötü işçilik, beceri ve teknoloji eksikliği, alt yüklenicilerle olan koordinasyon eksikliğidir.

Chapman (2001), inşaat sektöründe karşılaşılan riskleri çevresel riskler, pazar riskleri, mal sahibinden kaynaklanan riskler ve proje riskleri olarak dört ana başlıkta inceleyerek bir risk ayrışım tablosu oluşturmaktadır.

Zayed (2007), Çin otoyol projelerine ilişkin risk ve belirsizliklerin değerlendirmesi üzerine yaptığı çalışmada, inşaat sektörü risklerini makro ve mikro ölçekte olmak üzere iki ayrı tabloda ele almaktadır. İnşaat risklerini makro ölçekte; finansal, politik, kültürel ve inşaat pazarına ilişkin riskler olarak dört ana başlıkta, mikro ölçekte ise; teknoloji riskleri, yasal ve sözleşmesel sorunlar, kaynak riskleri, tasarım riskleri, kalite riskleri, inşaat riskleri ve diğer faktörler olmak üzere yedi ana başlıkta değerlendirmektedir.

İlerleyen başlıklar altında, tez çalışması için önemli kaynaklar oluşturan Perry ve Hayes, Mustafa ve Al-Bahar, Tah, Thorpe ve McCaffer, Zou, Zhang ve Wang, PMBOK ve Rezakhani tarafından ortaya koyulan risk sınıflandırma tabloları, çalışmaların yapıldığı zaman sıralamasına göre ayrıntılı olarak incelenecektir.

2.5.1.1 Perry ve Hayes tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Yapılan literatür araştırması bizi oldukça köklü bir kaynak olarak, Perry ve Hayes'in 1985 yılında oluşturduğu risk tablolarına götürmektedir. Araştırmacılar; "öncelikli risk sınıfları" ve "sözleşme stratejisini etkileyebilecek" riskler olarak iki adet risk sınıflandırma sistemi ortaya koymuşlardır.

Öncelikli risk sınıfları başlığı altında inşaat sektörüne ait risk faktörlerini fiziksel, çevresel, tasarım, lojistik, finansal, yasal, politik, yapım ve işletme kaynaklı olmak üzere sınıflandırmaktadırlar. Bu sınıflandırma sistemi çizelge 2.4' de gösterilmektedir.

Çizelge 2.4 : Öncelikli risk sınıfları.

Fiziksel kaynaklı riskler	Yangın, deprem, kazalar ve toprak kayması sonucu oluşabilecek hasar ve kayıplar
Çevresel faktör kaynaklı riskler	Ekolojik hasarlar, kirlilik, atık artırma Kamu sorgulaması
Tasarım riskleri	Yeni teknolojiler, yenilikçi yaklaşımlar, güvenilirlik, güvenlik Detay, hassasiyet, uygunluk, şartnameler Eksik ve yanlış araştırmadan kaynaklı tasarım riskleri Değişiklik ihtimali Tasarım ile yapım metodlarının ilişkisi
Lojistik riskler	Taşıma sırasında malzeme ve ekipman kaybı, hasarları Uzamanlaşmış ve özelleşmiş kaynak temini sıkıntıları Erişim ve iletişim Örgütsel bağdaştırıcılar
Finansal riskler	Kaynak temini, yeterlilik sigortası Yeterli nakit akışı sağlama Yüklenici ve tedarikçilere ödemelerin yapılamaması Kur farkı değişimleri, enflasyon Vergi sistemi
Yapım riskleri	Yapım metodlarının uygulanabilirliği, güvenlik İşçi-işveren ilişkileri Kapsamın değişmesi İklim Yönetim ve denetim kalitesi – uygunluğu

Çizelge 2.4 (devam) : Öncelikli risk sınıfları.

İşletme riskleri	Ürüne ve hizmete duyulan talepte dalgalanmalar İşletme – bakım giderleri Amaca uygunluk İşletme emniyeti
------------------	---

Perry ve Hayes, yukarıda sıralanmış olan risk faktörlerinin hemen her inşaat projesinde ortaya çıkabilecek nitelikte riskler olduklarını belirtmektedirler. Bu risk faktörlerinin, her inşaat projesinin başlangıcında tüm yönleriyle incelenmesini, gerçekleşme ihtimallerinin hesaplanmasını, gerçekleştirmeleri ihtimalinde proje hedefleri için oluşturabilecekleri olumsuz etkileri belirlenerek, bu risklere karşı önlemler belirlenmesi gerektiğini tavsiye etmektedirler.

Çizelge 2.4’de belirtilmiş olan riskler çok yönlü ele alınmış olup, proje taraflarından bağımsız, projenin belirlenen hedefler çerçevesinde tamamlanması için tehdit oluşturabilecek nitelikte risklerdir. Bu sebeple Perry ve Hayes, bu risk etkilerinin yalnızca mal sahibince değil, ilgili tüm proje taraflarınca paylaştırılarak üstlenilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Araştırmacıların ortaya koyduğu bir diğer sınıflandırma sistemi ise uluslararası inşaat projelerinde ortaya çıkabilecek ve sözleşme stratejisini etkileyebilecek riskleri kapsamaktadır. Bu sınıflandırma sistemi çizelge 2.5’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.5 : Uluslararası projelerde meydana gelebilecek ve sözleşme stratejisini etkileyebilecek risk faktörleri.

Teknik riskler	Tamamlanmamış tasarımlar Yetersiz saha araştırması Kaynak ve malzeme temini problemleri Yeni teknolojiler Tedarikçilerden beklenen standart gereklilikleri
Finansal riskler	Enflasyon Kur farklarında ani değişimler Ödeme gecikmeleri Kaynakların ana yurda gönderilmesi Yerel vergi ve işletme payları Yüklenicinin kredi değerleri
Politik riskler	Savaş ve ihtilal Ülkeye işçi getirmede kısıtlamalar Gümrük sınırlama ve prosedürleri Yerel firmalarla çalışma zorunluluğu Bölgesel farklılıklar ve yönetmelikler

Çizelge 2.5 (devam) : Uluslararası projelerde meydana gelebilecek ve sözleşme stratejisini etkileyebilecek risk faktörleri.

Lojistik riskler	Ambargo
	Kaynak temini problemleri
İnşaat riskleri	İş gücünün üretkenliği
	İklim koşulları
	İşçi- işveren ilişkileri
	Yeni ve farklı inşaat metodları
	Malzemelerin elverişliliği

Çizelge 2.5’de sıralanmış olan risk faktörleri göstermektedir ki, uluslararası inşaat projelerinde, her projede karşılaşılmaması muhtemel risk faktörlerinin yanı sıra, yeni bir pazara açılmanın getirdiği ek riskler de vardır.

Perry ve Hayes’in hemen her inşaat projesinde ve yurt dışı inşaat projelerinde meydana gelebilecek riskler için oluşturduğu iki ayrı sınıflandırma tablosu, daha sonra konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar için önemli bir referans kaynağı olmuştur.

2.5.1.2 Mustafa ve Al-Bahar tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Mustafa ve Al-Bahar (1991)’a göre, inşaat projeleri süreci, başlangıcından bitimine kadar olan karmaşık yapısı sebebiyle sayısız belirsizliği barındırmaktadır. Örnek vermek gerekirse; olumsuz hava koşulları, alt yüklenici başarısızlıkları veya farklı saha koşulları hemen her inşaat projesinde karşılaşılabilecek risklerdir. Bu sebeplerle bir çok inşaat projesi, süre, bütçe ve kalite hedeflerini yerine getirmekte başarısızlığa uğramaktadır.

Mustafa ve Al- Bahar oluşturdukları sınıflandırma tablosunda, inşaat sektöründe her projede meydana gelebilecek genel riskleri ele almışlardır. Bu risk faktörlerini aşağıdaki ana başlıklar halinde incelemektedirler.

Doğal afetler: Doğal afetler veya kaçınılmaz koşullar olarak nitelendirilebilecek, kimsenin doğrudan kontrolünde olmayan risk faktörleri bu gruba dahil edilmektedir. Bu kategoride incelenen; deprem, sel, toprak kayması gibi risk faktörleri genellikle yapıda fiziksel hasarlar ve insan yaralanmaları gibi sonuçlar doğurmaktadırlar.

Fiziksel riskler: Yapının fiziksel olarak hasar görmesi, malzeme ve ekipmanın çalınması, kaybolması ve zarar görmesi, çalışanların yaralanmaları veya ölümleri ile sonuçlanabilecek risk faktörleri bu kategori altında incelenmektedirler.

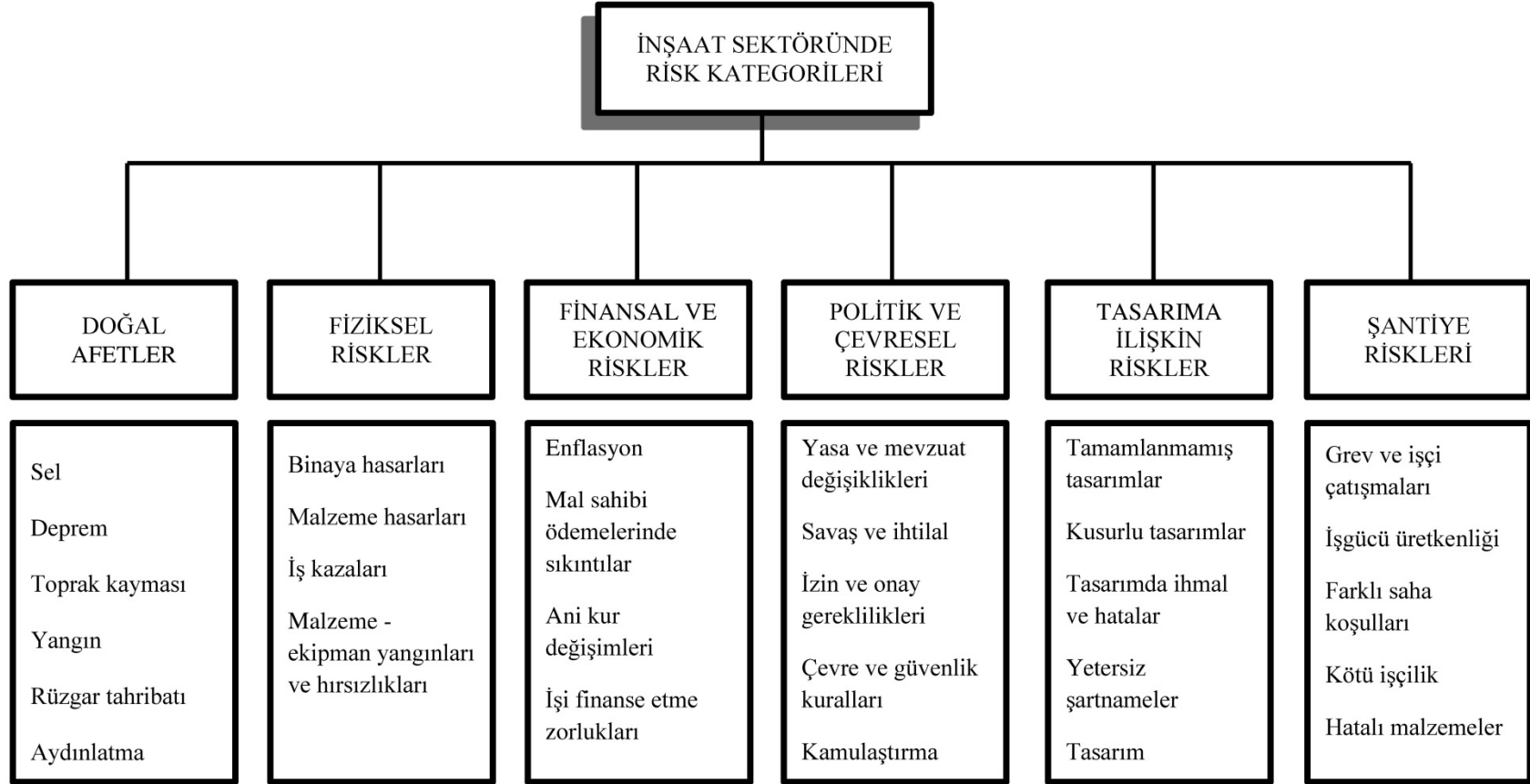
Finansal ve ekonomik riskler: İnşaat sektöründe karşılaşılan risklerin büyük çoğunluğu finans kaynaklıdır. Kredi ve kaynak temini problemleri projede gecikmelere ve maliyet artışına sebebiyet verebileceğinden inşaat projeleri için oldukça etkili bir risk faktörüdür. Yalnızca mal sahibinin finans problemleri değil, yüklenicinin ve hatta alt yüklenicilerin projeyi finanse etme zorlukları da projeyi başarısızlığa götürebilecek risk faktörlerindendir. Bu nedenlerle finans ve ekonomi kaynaklı riskler, oldukça dikkatli bir şekilde ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.

Politik ve çevresel riskler: Bu kategoride incelenecek riskler proje tarafları ve ev sahibi hükümet arasındaki etkileşimler, çevresel etkiler ve sosyal farklılıklar olarak özetlenebilir. Bu risk faktörleri yurt dışında gerçekleştirilen inşaat projelerinde daha da önem kazanmaktadır. Proje taraflarının alışkın olmadığı bölge kuralları, kısıtlamalar, malzeme ve işgücü temini problemleri de bu başlık altında incelenmektedir.

Tasarıma ilişkin riskler: Tasarımcılardan kaynaklanan riskler; tamamlanmamış veya hatalı tasarımlar, eksik şartnameler, proje alanı hakkında yetersiz bilgi edinmeye bağlı olarak kusurlu tasarım çözümleri ve inşaat metodları ile ilişkilendirilemeyen tasarımlar olarak sıralanabilir.

Şantiye riskleri: Mustafa ve Al- Bahar farklı inşaat projelerinde bu kategoride incelenebilecek sayısız risk faktörü olduğunu belirtmektedirler. Genel olarak; hemen her projede meydana gelebilecek ve şantiye riskleri kategorisinde incelenebilecek riskleri; işgücü olanakları ve üretkenliği, zemin cinsi, saha koşulları, malzeme temini olarak sıralamaktadırlar.

Yukarıda sıralanmış olan risk faktörleri inşaat projeleri için genel bir risk sınıflandırması ortaya koymaktadır. Mustafa ve Al-Bahar bu genel risk kategorilerini şekil 2.3’de gösterilen tablo ile özetlemektedirler.



Şekil 2.3 : Mustafa ve Al-Bahar tarafından önerilen risk sınıflandırma tablosu.

2.5.1.3 Tah, Thorpe ve McCaffer tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

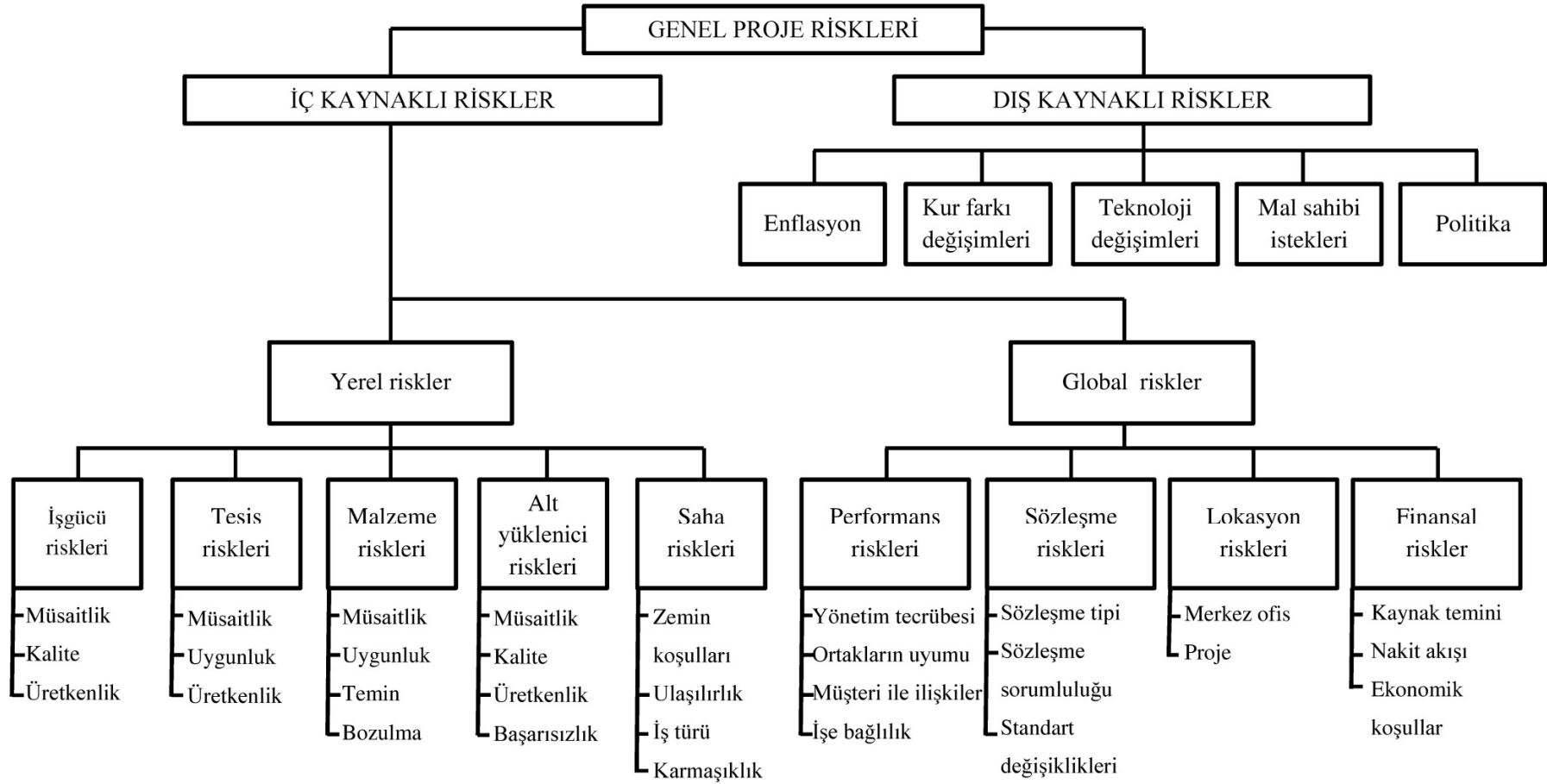
Tah ve diğerleri (1993), önceki bölümlerde incelenen çalışmalardan farklı olarak, inşaat sektöründe karşılaşılan yüklenici firma için tehdit oluşturabilecek olan risk faktörlerini inceleyerek sınıflandırmaktadırlar.

Tah ve diğerleri, yüklenici firmaların karşılaşılabileceği başlıca riskleri iç kaynaklı riskler ve dış kaynaklı riskler olarak iki ana gruba ayırarak incelemektedirler. İşgücü, tesis, malzeme, alt yüklenici ve saha risklerini yerel riskler olarak; performansa bağlı, sözleşmesel, lokasyona ilişkin ve finansal riskleri ise global riskler olarak iç kaynaklı riskler kategorisinde gruplandırılırken; enflasyon, kur farkı değişimleri, değişen teknolojinin getirdiği riskler, mal sahibi isteklerindeki değişkenlikler ve politik riskler dış kaynaklı riskler kategorisinde yer almaktadır.

Dış kaynaklı risk faktörlerinin kontrol edilmesi oldukça güçtür. Ancak sürekli olarak ileriye dönük tahminler yaparak risk etkilerini azaltmaya yönelik geliştirilen stratejilerle etkileri azaltılabilir.

Buna karşın iç kaynaklı risk faktörleri daha kontrol edilebilir niteliktedirler. İç kaynaklı riskler altında sınıflandırılan yerel riskleri projenin bir kalemiyle ilişkilendirmek mümkünken, global riskleri projenin tek bir kalemiyle ilişkilendirmek mümkün değildir, global riskler doğası projenin tamamını etkileyebilecek özelliktedirler.

Tah ve diğerlerinin (1993), yüklenici firmalar için teklif öncesi maliyet tahminlerini oluştururken kullanabilecekleri, risk sınıflandırma tablosu şekil 2.4'te gösterilmektedir.



Şekil 2.4 : İnşaat projelerinde yüklenicilerin karşılaşılabilecekleri risklerin sınıflandırma tablosu (Tah ve diğerleri,1992).

2.5.1.4 Zou,Zang ve Wang tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Zou ve diğerleri (2006), sektör profesyonelleriyle yaptıkları anket çalışması ile Çin inşaat sektöründe karşılaşılan en önemli risk faktörlerini araştırmaktadırlar. Araştırma sonuçlarına göre risk faktörlerinin gerçekleşme ihtimallerini ve gerçekleştikleri durumda maliyet, süre, kalite, çevre ve iş güvenliğine olan etkilerini dikkate alarak, en önemli riskleri ortaya koymaktadırlar. Daha sonra yaptıkları bir çalışma ile de; Çin inşaat sektörü için belirledikleri bu risk faktörlerini, Avusturalya inşaat sektörü riskleri ile karşılaştırarak, ülkenin spesifik risklerini belirlemektedirler (Zou ve diğerleri,2007).

Çin inşaat sektörü için yapılan anket sonuçlarına göre risk faktörleri; malieyete, süreye, kaliteye, çevreye ve güvenliğe ilişkin riskler olarak ana başlıklar halinde listelenmekte, bu faktörlerin proje hedeflerine olan etkileri sayısal olarak ortaya koyulmaktadır. Bu sayısal sonuçlara göre proje hedeflerini olumsuz etkileyen en önemli 25 risk faktörü belirlenmektedir. Daha sonra bu risk faktörleri proje tarafları olan; mal sahibi, tasarımcı, yüklenici, alt yüklenici ve malzeme tedarikçileri ile, aynı zamanda hükümet ve dış faktörlerle ilişkilendirilmektedir. Belirlenen 25 risk faktörü, bu risk faktörlerinin taraflarla ilişkisi ve hangi proje hedefi veya hedeflerini etkilediği çizelge 2.6’da gösterilmektedir.

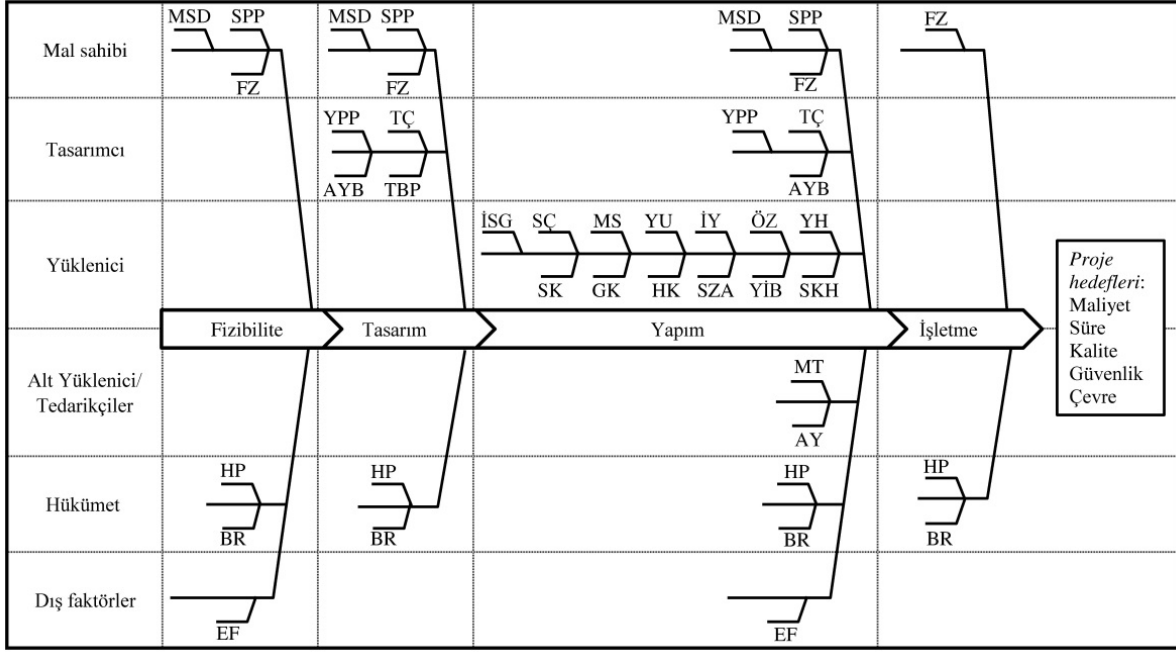
Çizelge 2.6 : Proje hedeflerini etkileyen başlıca risk faktörleri
(Zou ve diğerleri, 2007).

Risk kategorileri	Belirlenen 25 risk faktörü	Maliyet	Süre	Kalite	Güvenlik	Çevre
Mal sahibine ilişkin riskler	Sıkıştırılmış proje programı (SPP)	√	√	√	√	√
	Projeyi finance etme zorlukları (FZ)	√	√	√	√	√
	Mal sahipliğinde değişiklikler (MSD)	√	√	√		√
Tasarımcıya ilişkin riskler	Tasarım çeşitliliği (TÇ)	√	√	√		
	Yetersiz proje programı (YPP)	√	√			
	Proje alanı hakkında yetersiz bilgi (AYB)	√		√		
	Tamamlanmamış veya hatalı bütçe programı (TBP)	√				
Yükleniciye ilişkin riskler	Yüklenicinin yönetim hataları (YH)	√	√	√	√	√
	Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerde zorluklar (ÖZ)	√	√	√	√	√

Çizelge 2.6 (devam) : Proje hedeflerini etkileyen başlıca risk faktörleri
(Zou ve diğerleri, 2007).

Risk kategorileri	Belirlenen 25 risk faktörü	Maliyet	Süre	Kalite	Güvenlik	Çevre
Yükleniciye ilişkin riskler	İşgücünün etkin olarak yönetilememesi (İY)			✓	✓	
	Yüklenici ekibinin projeye uygun olmaması (YU)			✓	✓	
	Ana malzemelerde yanlış siparişler (MS)				✓	
	Sigortasız işçi çalıştırma (SÇ)				✓	
	İş güvenliği önlemlerinin alınmaması (İSG)				✓	
	Sahanın etkin şekilde kullanıma hazır olmaması (SKH)				✓	
	Yeterli sayıda kalifiye işçinin bulunmaması (YİB)			✓		
	Sağlığa zararlı atıkların uygunsuz yerlere bırakılması (SZA)					✓
	İnşaattan kaynaklı hava kirliliği (HK)					✓
	İnşaattan kaynaklı gürültü kirliliği (GK)					✓
	İnşaattan kaynaklı su kirliliği (SK)					✓
Alt yüklenici ve tedarikçilere ilişkin riskler	Alt yüklenicilerin düşük yönetim yetkisi (AY)			✓		
	Tedarikçilerin malzeme teslimini zamanında yapmaması (MT)		✓			
Hükümete ilişkin riskler	Bürokrasi (BR)	✓				
	Hükümet onayları için prosedürler (HP)	✓	✓			
Dış faktörler	Enflasyon (EF)	✓	✓			

Çizelge 2.6’da Çin inşaat sektöründe proje makiyeti, süresi, kalitesi, çevre ve güvenlik için olumsuz etkiler oluşturabilecek en önemli 25 risk faktörü sıralanmış ve etki ettiği proje hedefleri gösterilmiştir. Proje hedefleri için olumsuz etkiler oluşturabilecek bu riskler, proje sürecinin farklı aşama veya aşamalarında ortaya çıkabilmektedir. Çin inşaat sektörü için belirlenen en önemli 25 adet risk faktörünün, risk kaynakları ve proje süreci ile olan ilişkisi şekil 2.5’de gösterilmektedir (Zou ve diğerleri,2007).



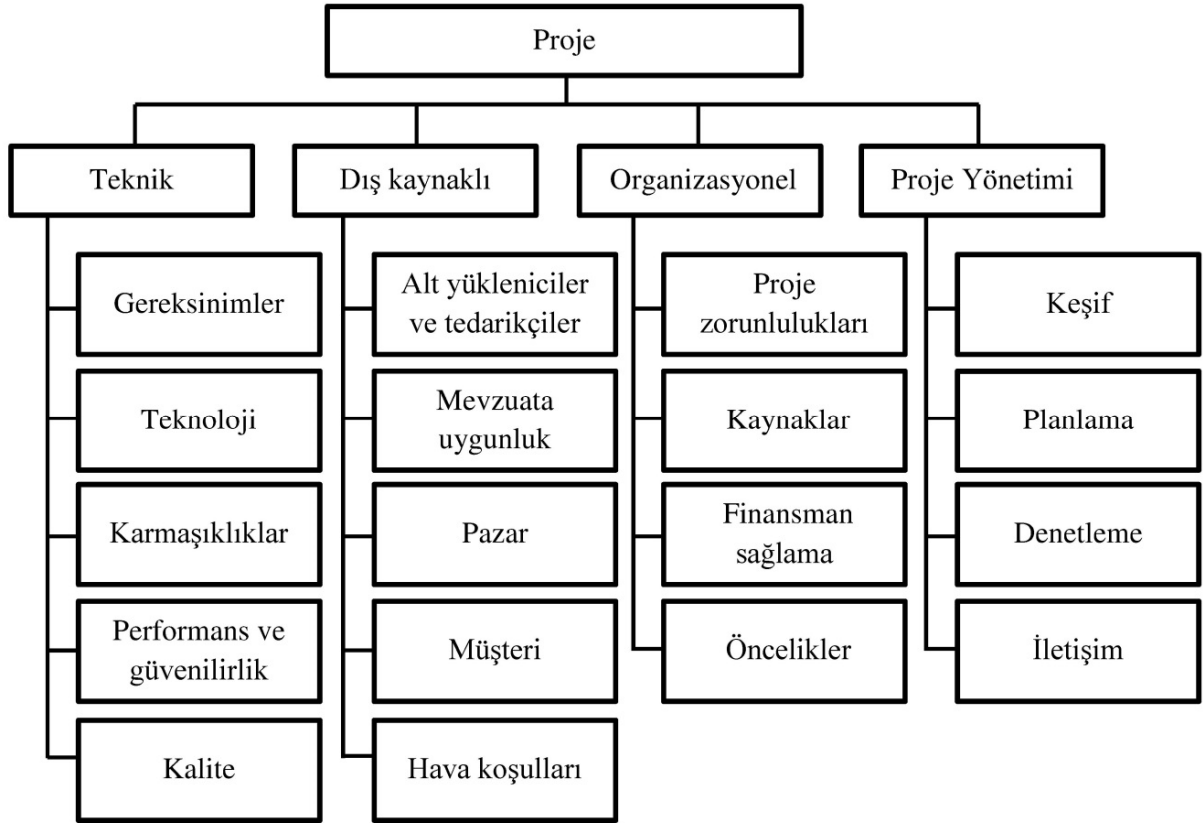
Şekil 2.5 : Risk faktörlerinin proje tarafları ve süreci ile olan bağlantısı (Zou ve Diğerleri, 2007).

Zou ve diğerleri (2007) tarafından ortaya koyulan risk sınıflandırma tablosunun, konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalardan en önemli farkı; risk faktörlerinin proje tarafları ve proje süreci ile ilişkilendirilmesidir. Bu yönüyle; dördüncü bölümde ortaya koyulacak olan risk sınıflandırma tablosuna ve beşinci bölümde ele alınacak olan risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin araştırılmasına ilham kaynağı olmuştur.

2.5.1.5 PMBOK’da yer alan risk sınıflandırma sistemi

Risk yönetim sürecinde; risk sınıflandırma tablosunun oluşturulması, risk tanımlama aşaması için kapsamlı ve sistematik bir risk düzenlemesi sağlarken, bu sürecin kaliteli ve etkili bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur (PMBOK, 2008).

PMBOK (2008)’ da önerilen risk sınıflandırma tablosu, hemen her projede meydana gelebilecek risklerin kaynaklarını ve alt kaynaklarını listeler. Sınıflandırma tabloları farklı tipteki projeler ve proje tarafları için değişiklik gösterebilir. Şekil 2.6’da gösterilen risk sınıflandırma tablosu inşaat sektöründe meydana gelebilecek genel riskleri ele alarak, proje taraflarına inşaat risklerinin bir çok farklı kaynaktan oluşabileceğini göstermektedir.



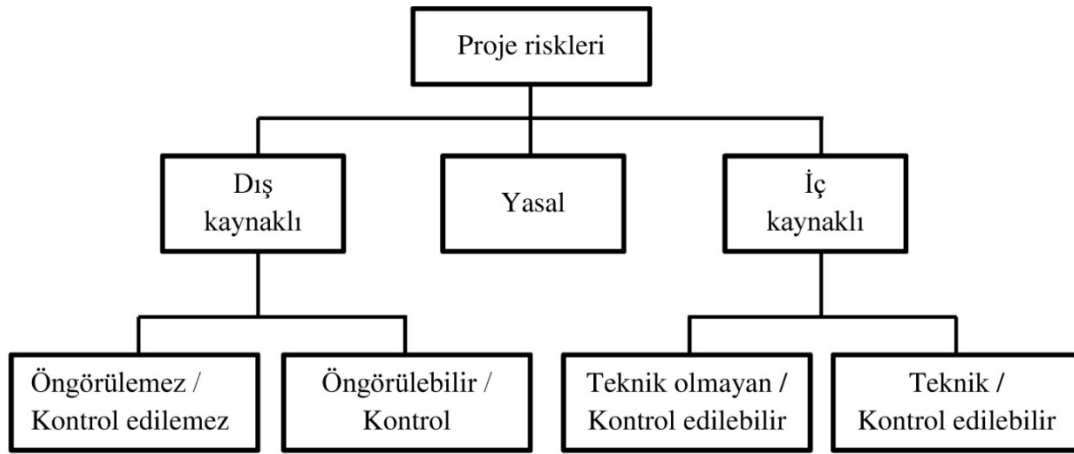
Şekil 2.6 : PMBOK (2008)’a göre risk sınıflandırma tablosu.

2.5.1.6 Rezakhani tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Etkili bir risk yönetim planı oluşturabilmek için ilk adım, proje hedefleri için olumsuz etkiler oluşturabilecek risk faktörlerini belirlemek ve bu faktörleri kaynaklarına göre sınıflandırmaktır (Rezakhani, 2012).

Risk faktörleri; kaynaklarına veya proje hedeflerine olan muhtemel etkilerine göre sınıflandırılabilir. Rezakhani (2012), öncelikle risk faktörlerini kaynaklarına göre, şekil 2.7’de gösterildiği gibi çok genel bir tablo ile özetlemekte, daha sonra her grupta yer alan faktörleri ayrıntılı bir şekilde incelemektedir.

Rezakhani şekil 2.7’de yer alan risk sınıflarına dahil ettiği risk faktörlerini; dış kaynaklı-öngörülemmez, dış kaynaklı-öngörülebilen, iç kaynaklı-teknik olmayan, iç kaynaklı-teknik ve yasal riskler başlıkları altında ayrıntılı olarak incelemektedir. Daha sonra bu risk faktörlerini özetleyerek ve birleştirerek şekil 2.8’de gösterilen tabloyu elde etmektedir.



Şekil 2.7 : Spesifik proje riskleri.

Dış kaynaklı öngörülemez / kontrol edilemez riskler

Zorunluluklar: Ana malzemelerin temini, çevresel faktörler, tasarım standartları, üretim standartları, saha konumu, ürün ve servis talebi, fiyat tespiti, özel gereklilikler.

Doğal tehlikeler: Proje konumuna bağlı sorunlar, fırtına, sel, deprem.

Muhtemel olaylar: Yağmalama, sabotaj.

Dolaylı etkiler: Çevre ve sosyal etkiler.

İşi bitirme: Alt yapı hizmetlerinde gecikmeler, tasarım hataları, proje bitiminde finansal destek sağlama zorlukları, uygun olmayan proje konsepti ve konfigürasyonu, politik çalkantılar, kesin kabulde gecikmeler.

Dış kaynaklı öngörülebilir / kontrol edilebilir riskler

Pazar riskleri: Ana malzemelerin bulunabilirliği, ana malzemelerin fiyatı, projeye duyulan talep, ekonomi, rekabet, proje bitiş bedeli.

Operasyonel riskler: İşletme maliyetleri, projenin amaca uygunluğu, güvenlik.

İç kaynaklı teknik olmayan / kontrol edilebilir riskler

Yönetim riskleri: Yetersiz yönetim, denetim eksikliği, hedeflere ulaşamama, ekip değişikliği, organizasyonel yapının oturmaması, prosedür eksiklikleri, uygun

olmayan iş programı, gerçekçi olmayan süre planlaması, koordinasyon eksikliği, yetersiz proje yönetimi uygulamaları.

Planlama riskleri: Yönetim hatalarına bağlı gecikmeler, ruhsat onayında gecikmeler, kaynak ve malzeme kısıtları- temin zorlukları, kaynak üretkenliği, geç teslimler, öngörülemeyen saha koşulları, kapsam değişiklikleri, kazalar, çalışma saatlerinde düzensizlikler, ulaşım zorlukları.

Bütçe riskleri: Süre programında gecikmeler, uygun olmayan tedarik stratejileri, yönetim ve işgücü tecrübesizlikleri, sözleşme talepleri.

Nakit akışı: Kesintiler, borçların ödenememesi, proje bütçesinin dışına taşma.

Potansiyel kayıplar: Kardan zarar etmek.

İç kaynaklı teknik / kontrol edilebilir riskler

Teknoloji değişimleri: Eski teknolojilerin kullanılması, yeni teknolojide üretime geçmede meydana gelen karmaşıklıklar.

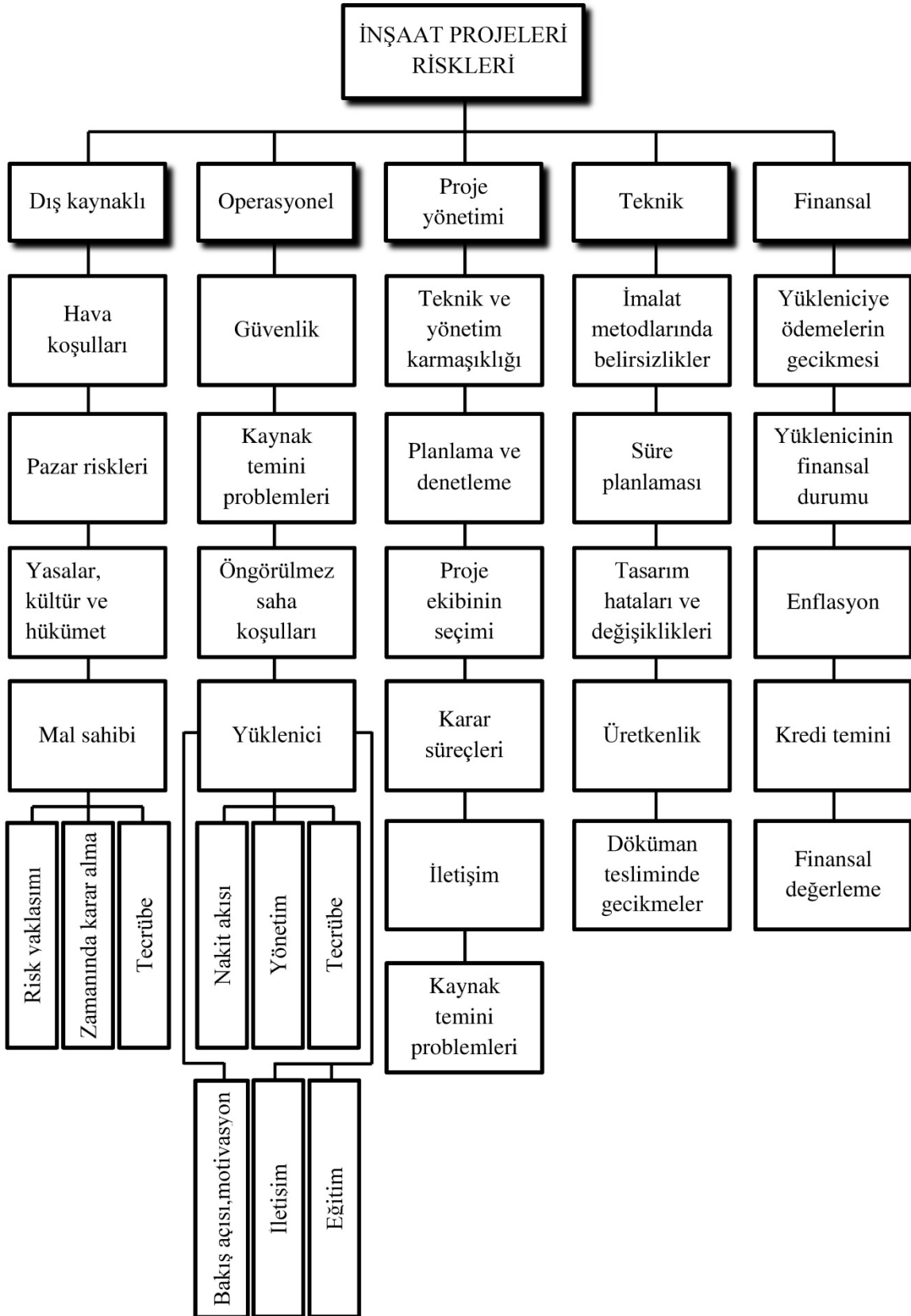
Performans: Kalite, güvenilirlik, üretim oranı.

Uygulama – İşletme: Üretim aşaması riskleri, işletme veya pazar riskleri.

Tasarım: Yetersiz veri, tasarım ekibinin tecrübesiz olması, tasarım ve detay eksikleri, standartlara uygunluk, proje sürecinde tasarım değişiklikleri, tasarımı yürütme metodları.

Yasal riskler

Sözleşme riskleri: Yanlış yorumlama, anlaşmazlıklar, uygun olmayan sözleşmeler, sözleşme stratejisi ve başarısızlık.



Şekil 2.8 : İnşaat projeleri için önerilen risk sınıflandırma tablosu(Rezakhani, 2012).

2.5.2 Yurt içinde yapılmış olan çalışmalar

Tez çalışması kapsamında; inşaat sektöründe risk yönetimi ile ilgili yurt içinde yazılmış makaleler, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Yurt içinde yapılmış olan çalışmalar yurt dışına oranla sayıca az olmasına rağmen, ülkemizde özellikle son yirmi yıldır konuya olan ilginin arttığı da literatür araştırmasında gözlenen önemli bir gelişmedir. İnşaat sektöründe risk yönetiminin, klasik yöntemlerle çözülmeye çalışılması ile karşılaşılan sorunların, proje hedeflerine ulaşmada başarısızlıklara sebep olması, risk yönetim sisteminin öneminin ve gerekliliğinin anlaşılmasını sağlamıştır.

İnşaat sektöründe karşılaşılan riskler ve risklerin yönetimi ile ilgili, yurt içinde yapılan çalışmaların büyük bir kısmında araştırmacılar, ulusal ve uluslararası projelerde karşılaşılan riskler için çeşitli yöntemler kullanarak bir risk yönetimi önerisi ortaya koymaktadırlar. Bazı araştırmacılar çok ortaklı projelerde sözleşmesel riskler ve bu risklere karşı alınabilecek yöntemler için öneriler geliştirmişlerdir. İnşaat risklerinin çoğunlukla yüklenici firmalar tarafından üstlenildiğini öne sürülerek, yüklenici firmaların karşılaştığı riskler ve bu risklere karşı önerilerin geliştirildiği çalışmalar da mevcuttur. Bir kısım araştırmada ise risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri araştırılmaktadır. Araştırmacılar bu çalışmalarında öncelikle kapsamlı bir literatür araştırması sunmakta, anket çalışmaları ve vaka analizleri ile risk yönetimine ilişkin önerilerini ortaya koymaktadırlar. Bu çalışmalara örnek olarak; Zabun (2012), yüksek lisans tezi kapsamında; yapımı tamamlanmış olan dört farklı projenin mal sahipleri ile görüşerek, karşılaştıkları riskleri ve bu risklerin proje maliyetine, süresine ve kalitesine nasıl yansıdığını araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda projeye özgü risklerin etki ağırlık derecelerini ortaya koymuştur.

Yurt içinde inşaat sektörü risk yönetimi üzerine yapılan çalışmalarda; genellikle araştırmacılar, daha önceden yapılmış olan risk sınıflandırma tablolarını referans alarak çalışmalarını bu tablolar üzerinden ilerletmişlerdir. Bu çalışma kapsamında ise, araştırmalarında inşaat sektöründe karşılaşılan risklerin sınıflandırılmasına da yer vererek bir risk sınıflandırma tablosu ortaya koyan ve bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkisini araştıran; Birgönül ve Dikmen, Karaçer Ercoşkun ile Akçamete'nin çalışmaları incelenecektir.

2.5.2.1 Birgönül ve Dikmen tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Birgönül ve Dikmen (1996), Türkiye inşaat sektöründe henüz yaygınlaşmamış olan; risk yönetimi sisteminin tanıtılması, kullanım alanlarının incelenmesi, geleneksel yöntemler ile farklarının ortaya koyulması ve risk yönetiminin kurgulanması ile elde edilebilecek kazanımları ortaya koymak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, risk yönetiminin süreçlerine de yer vermişlerdir.

Bir inşaat projesinin yapılabilir olarak kabul görmesi için, mal sahibi firmanın proje maliyeti ve süresi ile ilgili belli kriterleri vardır. Yapım aşamasının başlamasıyla devreye giren yükleniciler ve yüklenicilerin anlaştıkları alt yükleniciler, mal sahibi tarafından belirlenen süre ve maliyetle ilgili riskleri üstlenmek ve paylaşmak durumunda kalmaktadırlar. Birgönül ve Dikmen (1996), işveren, yüklenici ve alt yüklenici grupların üstlenmek durumunda oldukları muhtemel riskler ve bu risklere karşı alınabilecek önlemleri özetlemektedirler.

Bu bölüm kapsamında yalnızca Birgönül ve Dikmen'in ortaya koydukları; işveren, yüklenici ve alt yüklenici firmalar tarafından üstlenilmesi gereken muhtemel riskler ve bu risklerin kaynaklarına ilişkin ortaya koydukları sınıflandırma sistemi ele alınacaktır. Bu sınıflandırma çizelge 2.7'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.7 : Olası risk kategorileri (Birgönül ve Dikmen, 1996).

Risk Sınıfları	Risk Faktörleri
Finansal riskler	Enflasyon Döviz kurlarındaki ani değişimler Kredi maliyetlerindeki öngörülme yen artış oranları İşverenin ödemeleri zamanında yapamaması Malzeme ve ekipman teminindeki gecikmelerden doğan finansal kayıplar İşin süresinde tamamlanamamasından kaynaklanan maliyet ve genel gider artışları, gecikme cezaları Vergi kanunlarının değişmesi Taşeronun belirlenen süre ve maliyet limitlerini aşması
Tasarım kaynaklı riskler	Tasarımın hatalı ya da eksik olması nedeniyle sonradan çıkabilecek değişiklikler Belirsiz zemin koşulları

Çizelge 2.7 (devam) : Olası risk kategorileri (Birgönül ve Dikmen, 1996).

Risk Sınıfları	Risk Faktörleri
Yapım işlerinden kaynaklanan riskler	Hava muhalefeti nedeniyle işin süresinin uzaması İşçilerle ilgili sorunlar, grev İşin istenen kalitede olmaması ve yeniden yapılması gereği Hırsızlık İş kazaları Beklenenden düşük verimlilik Yönetim ve organizasyon hataları Malzeme ve ekipmana gelebilecek zararlar Çevreye gelebilecek zararlar İlk kez denenecek bir inşaat tekniğinden kaynaklanabilecek zaman kayıpları ve finansal kayıplar Seçilen inşaat tekniğinin tasarıma uygun olmaması
Politik riskler	Devletin ödemeleri zamanında yapamaması Kanun ve şartnamelerin değişmesi Savaş Ambargo İstimsak Hükümet politikalarının değişmesi Politik kadroların değişmesi ve işin sürekliliğinin bozulması Başka bir ülkede gerçekleştirilen projeler için, yabancı ülkelerdeki farklı politik yapı
Doğal afetler	Deprem Toprak kayması Sel Yangın

2.5.2.2 Karaçer Ercoşkun tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Karaçer Ercoşkun (2000), yüksek lisans tezi kapsamında yaptığı çalışmada, Türk inşaat sektöründe yüklenici firmaların ihale sürecinde kullandıkları sözleşme tipine göre risk faktörlerinin ağırlık derecelerini araştırmıştır. İnşaat sektöründe karşılaşılan risk faktörlerini incelemiş, yüklenici firma için tehdit oluşturabilecek riskleri tespit ederek, bu faktörleri birincil ve ikincil kaynaklarına ayırarak sınıflandırmıştır. Ülke inşaat sektöründe yüklenicilerin karşılaştığı riskleri; politik, çevresel, finansal ve inşaatla ilişkin riskler olmak üzere dört ana başlıkta sınıflandırmıştır. Bu çalışmaya ait risk sınıflandırma tablosu şekil 2.9’da gösterilmektedir.

RİSK ÇEŞİTLERİ	RİSK KATEGORİLERİ	TANIM
POLİTİK RİSK	ÜLKE RİSKİ	SAVAŞ HALK AYAKLANMASI AMBARGO VE SINIRLAMALAR JEOPOLİTİK KONUM EKONOMİK GÖSTERGELER İKTİDAR VE ANAYASA SİSTEMİ POLİTİK VE SİYASAL İSTİKRAR
	YASAL	KANUN VE KARARNAMELERİN DEĞİŞMESİ STANDARTLARA UYMAMAK BÜROKRATİK ENGELLER
ÇEVRESEL RİSK	DUYARLILIK	PROJENİN YERİ İKLİM KOŞULLARI EKOLOJİK DEĞİŞİM
	ETKİ	BASKI GRUPLARI ETKİSİ DIŞ FAKTÖRLERİN ETKİSİ
FİNANSAL RİSK	KREDİ	KREDİNİN KAYNAK VE TEMİNİ KREDİNİN VADESİ TEMİNAT ŞEKLİ
	FAİZ	ENFLASYON-ESKALASYON FAİZ ORANLARININ DEĞİŞİMİ
	TİCARİ RİSKLER	SEKTÖRDEKİ REKABET KUR RİSKİ PAZAR KOŞULLARI
İNŞAAT RİSKLERİ	FİZİKSEL	DOĞAL OLAYLAR ZEMİN KOŞULLARI
	UYGULAMA	ŞANTİYE KOŞULLARI TEKNOLOJİ SEÇİMİ İNŞAAT TEKNİKLERİ ENDÜSTRİYEL İLİŞKİLER MÜŞTERİ ETKİSİ
	PROJE	PROJENİN BÜYÜKLÜĞÜ VE KARMAŞIKLIĞI TASARIMA YÖNELİK SORUNLAR
	YÖNETİMSEL	İŞLEMSEL DÜZEN SÖZLEŞME STRATEJİSİ
	LOJİSTİK	KAYNAK TEMİN PROBLEMLERİ PERSONEL TEMİN PROBLEMLERİ

Şekil 2.9 : Risk çeşitleri ve kategorileri (Karaçer Ercoşkun,2000).

Karaçer Ercoşkun, sektör profesyonelleri ile yaptığı görüşmelerle; oluşturduğu sınıflandırma tablosunda yer alan her bir riskin; inşaat maliyeti, sigorta maliyeti, kar marjı, avans miktarı, nakit akışı, ceza hükümleri, süre-program, şartnameler ve sözleşme tipi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre sözleşme tipine göre etkilendikleri risklerin ağırlık derecelerini ortaya koymuştur.

2.5.2.3 Akçamete tarafından ortaya konulan risk sınıflandırma sistemi

Akçamete (2006), yüksek lisans tezi kapsamında, uluslararası pazarda iş yapan Türk inşaat firmalarının karşılaştıkları risk faktörlerini incelemektedir. İnşaat firmalarının çeşitli risk değerlendirme yöntemi kullandıklarını, fakat bu yöntemlerin inşaat sektörüne özgü olmadığını belirten Akçamete, bu eksiği gidermek amacıyla, inşaat sektörüne özgü risk ayrıştırma çizelgesi oluşturmayı hedeflemektedir.

Akçamete, yabancı bir ülkede inşaat yapmanın gerçek risklerini yansıtabilmek için, sadece makro düzeydeki ülke risklerinin değil, inşaat sektörüne özgü risklerin de incelenmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Yaptığı geniş literatür araştırmasına göre inşaat sektörüne özgü riskleri; kültürel, politik, yasal, inşaat pazarına özgü, finansal ve ekonomik riskler olarak altı ana başlıkta toplamaktadır. Bu ana başlıkları;

Kültürel riskler: ülke yapısı ve iş yapış şeklinden kaynaklı riskler

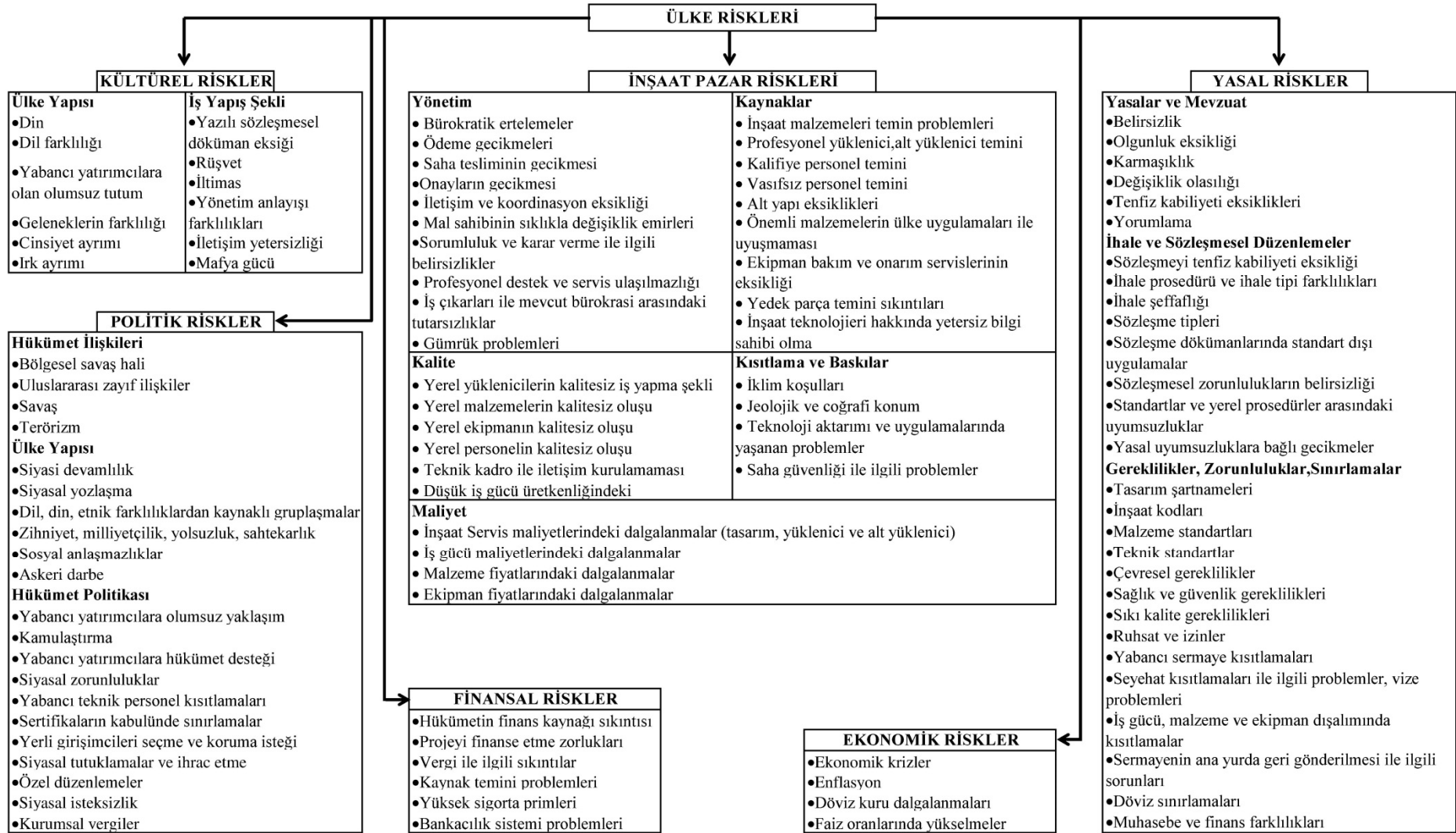
Politik riskleri: hükümet ilişkileri, yatırım yapılan ülke yapısı ve hükümet politikasından kaynaklı riskler

Yasal riskler: yasa-mevzuat, ihale ve sözleşmesel düzenlemeler, gereklilikler-zorunluluklar-sınırlamalardan kaynaklı riskler

İnşaat pazarı riskleri: yönetsel problemler, kaynak temini ile ilgili sıkıntılar, kalite ve maliyete ilişkin riskler ile kısıtlama ve baskılara ilişkin riskler

olarak kendi içinde alt başlıklara ayrılarak ele alınmaktadır. Oluşturulan risk ayrıştırma çizelgesi şekil 2.10'da gösterilmektedir.

Araştırmacı risk ayrıştırma çizelgesi oluşturulduktan sonra, uluslararası pazarda iş yapan Türk inşaat firmaları ile görüşmeler yaparak, hazırlamış olduğu çizelgenin güvenilirliğini test etmiştir. Sektör profesyonelleri ile yaptığı görüşmelerle; risk faktörlerinin önem değerlerini önce genel olarak, daha sonra örnek ülke açısından değerlendirerek sayısal olarak sunmuştur. Risk ayrışım çizelgesinde yer alan ana risk kaynaklarının genel etki değerleri çizelge 2.8'de yer almaktadır.



Şekil 2.10 : Risk ayrıştırma çizelgesi (Akçamete, 2006).

Çizelge 2.8 : Ülke risklerinin etki ağırlıkları değerlendirilmesi (Akçamete, 2006).

Ülke risklerinin genel önem değerleri	Etki ağırlığı 0-100	Normalleşmiş etki ağırlığı
1. Kültürel Riskler	30	0,11320755
2. Politik Riskler	40	0,1509434
3. İnşaat Pazarı Riskleri	55	0,20754717
4. Yasal Riskler	40	0,1509434
5. Finansal Riskler	40	0,1509434
6. Ekonomik Riskler	60	0,22641509
	265	1

İnşaat sektöründe karşılaşılan risklerin sınıflandırılması ile ilgili, yurt dışında ve yurt içinde yapılan çalışmalar ayrıntılı olarak incelenmiştir. Yukarıda sıralanan çalışmalar göstermektedir ki; risk sınıflandırması ile ilgili özel bir kuraldan bahsetmek mümkün değildir. Risk sınıflandırma sistemi yurt içi ve yurt dışı projesi olma durumuna göre, ele aldıkları proje taraflarına göre, tarafların arasındaki sözleşme tipine göre ve hatta araştırmacıların bakış açısına göre çeşitlilik göstermektedir.

Yapılan bu kapsamlı literatür araştırmasından faydalanarak, üçüncü bölümde Türk inşaat sektöründe karşılaşılabilecek risk faktörleri için bir sınıflandırma çalışması ortaya koyulacaktır.

3. İNŞAAT PROJELERİ İÇİN RİSK SINIFLANDIRMASI

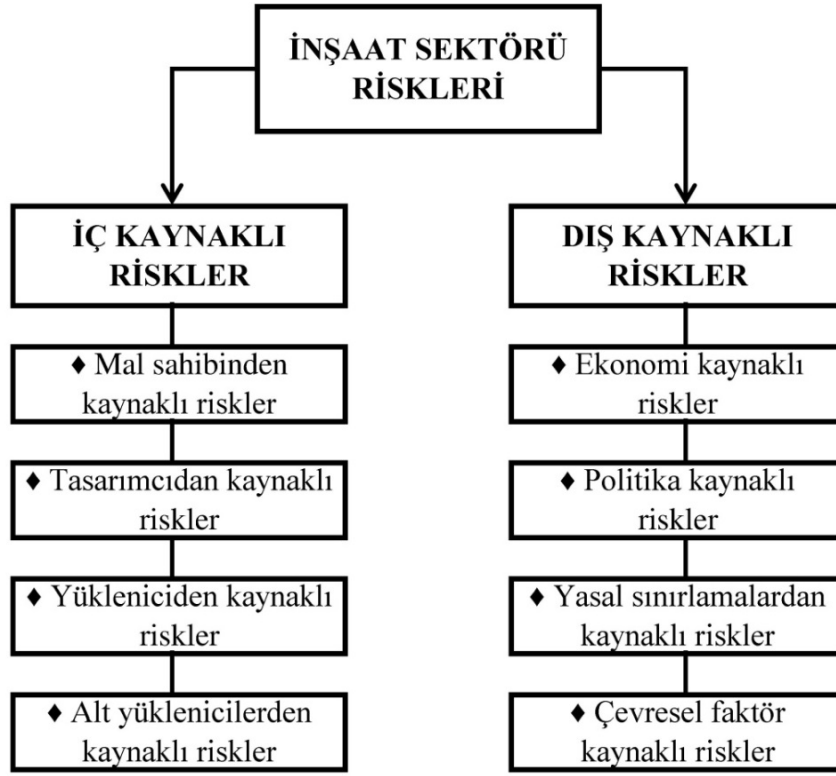
İkinci bölümde risk yönetimi ve risk yönetimi süreçlerinde büyük öneme sahip olan risk sınıflandırması üzerine, yurt dışında ve yurt içinde yapılmış olan çalışmalar ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu çalışmalarda inşaat sektörü riskleri geniş bir yelpazede ele alınmış; hem ulusal pazarda, hem de uluslararası inşaat pazarında karşılaşılabilecek sektör riskleri için oluşturulmuş kategoriler incelenmiştir. Bu bölümde ise literatürde yer alan kaynaklardan referans alarak, Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılan risk faktörlerinin sınıflandırmasına yönelik bir çalışma ortaya koyulacaktır.

Literatür araştırması sonucunda, risk sınıflandırması üzerine genel bir kuraldan veya inşaat sektörü için özelleştirilmiş bir tablodan bahsedilemeyeceği anlaşılmaktadır. Sınıflandırma tabloları; projenin konumuna, proje türüne, ülkelere ve hatta araştırmacıların bakış açılarına göre farklılıklar göstermektedir. Özellikle yurt içinde yapılmış olan çalışmalara bakıldığında ise; araştırmacılar genellikle bir proje tarafı perspektifinden değerlendirme yaparak; o proje tarafının karşılaştıkları riskleri araştırmayı tercih etmektedirler.

İnşaat projeleri süreci; farklı katılımcıların olduğu, birbirini takip eden adımlardan oluşmaktadır. Proje başlangıcında belirlenen hedeflere ulaşmak için her bir proje katılımcısının proje sürecinin farklı adımlarında yerine getirmeleri gereken sorumlulukları vardır. Dolayısıyla, bu hedeflere ulaşmak için engel oluşturabilecek riskler araştırılırken proje tarafları ile ilişkilendirme gereği doğmaktadır (Zou ve diğerleri, 2006). Literatür araştırması göstermektedir ki; inşaat sektöründe proje taraflarının kontrolünde olmayan, tamamen dış faktörlerden kaynaklı riskler de bulunmaktadır. Bu sebeple proje başlangıcında belirlenen hedeflere ulaşmada olumsuz etki oluşturan risklerin araştırılması için tüm proje tarafları ve dış etkilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Xu ve diğerleri, 2013).

Çalışma kapsamında Türk inşaat sektöründe karşılaşılabilecek muhtemel olan riskler; yukarıda belirtilen sebepler ve literatür araştırması ile elde edilen verilere göre; iç kaynaklı ve dış kaynaklı riskler olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılarak

incelenecektir. İç kaynaklı riskler; proje tarafları ile ilişkilendirilerek, mal sahibinden kaynaklı, tasarımcıdan kaynaklı, yükleniciden ve alt yüklenicilerden kaynaklı riskler olmak üzere dört alt başlık altında incelenecektir. Dış kaynaklı riskler ile ilgili olarak, literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde bu başlık altındaki risklerin ekonomiden, politikadan, bürokrasiden ve genellikle saha, iklim, iş gücü koşullarıyla ilgili çevresel faktörlerden kaynaklı olduğu görülmektedir (Tah ve diğerleri, 1992). Bu araştırmalardan yola çıkarak, çalışma kapsamında dış kaynaklı riskler; ekonomi, politika, yasal sınırlamalardan ve çevresel faktörlerden kaynaklı riskler olmak üzere yine dört alt başlık altında incelenecektir. İnşaat sektörü riskleri sınıflandırması ile ilgili genel tablo şekil 3.1’de gösterilmektedir.



Şekil 3.1 : İnşaat sektörü risklerinin genel sınıflandırması.

Risk faktörlerinin, inşaat projeleri sürecinin farklı evrelerinde ortaya çıkma ihtimalinden veya yapım proje sürecinde ortaya çıktığı evrelere göre proje hedeflerine olan etki derecelerinin farklılık gösterebileceğinden bahsetmek mümkündür (Zou ve diğerleri, 2006). Dolayısıyla risk faktörlerinin proje sürecinde meydana gelme zamanı; risk etkilerinin araştırılması, alınacak önlemlerin ne zaman, kim tarafından ve nasıl geliştirileceği açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple inşaat sektöründe karşılaşılan risk faktörlerinin sınıflandırılırken, proje süreci ile ilişkilendirilerek incelenmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Yurt dışında bu şekilde

yapılmış olan çalışmalar bulunurken, yurt içinde konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalarda sektör risklerinin proje katılımcıları ve proje süreci ile olan ilişkisinin ele alınmadığı görülmüş, bu alandaki eksikliğin giderilmesi açısından; çalışma kapsamında yapılan risk sınıflandırma tablosunda iç kaynaklı riskler proje katılımcıları ile, bununla birlikte iç ve dış kaynaklı tüm riskler proje süreci ile ilişkilendirilmiştir.

Bu bölüm kapsamında literatürde incelenmiş olan risk faktörlerinden Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek risk faktörleri iç ve dış kaynaklı risk faktörleri alt başlıklar halinde, meydana gelme evrelerine göre proje süreci ile ilişkilendirilerek incelenecek, daha sonra tüm risk faktörlerini kapsayacak geniş bir sınıflandırma tablosu ortaya koyulacaktır.

3.1 İç Kaynaklı Riskler

İnşaat sektöründe yapım projeleri sürecinde aktif olarak rol alan katılımcılar; mal sahibi, tasarımcılar, yüklenici firma ve alt yüklenici firmalardır. Proje sürecinin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği hedeflerinin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu hedeflere ulaşmak için her proje katılımcısının yerine getirmesi gereken görevler vardır. Bu görevlerin yerine getirilmesinde oluşan aksaklıklar proje hedefleri için tehdit oluşturmaktadır (Xu ve diğerleri, 2013). İç kaynaklı riskler başlığı altında ele alınan risk faktörleri proje katılımcıları olan mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenicilerden kaynaklı riskler olarak alt başlıklar halinde sınıflandırılmıştır.

Aynı risk faktörü farklı proje katılımcısından kaynaklanabilmekte veya proje sürecinin birden çok evresinde ortaya çıkabilmektedir. Örnekle açıklamak gerekirse; iletişim ve koordinasyon eksikliği, literatürde konu ile ilgili araştırmalarda çokça yer alan, inşaat projeleri sürecinde büyük öneme sahip bir risk faktörüdür (Assaf ve Al-Hejji, 2006). Araştırmalarda bu risk faktörü, proje katılımcılarının hemen hepsinden kaynaklanabilmekte ve proje sürecinin her evresinde ortaya çıkabilecek, olumsuz etkileri de önemli boyutlarda olabilecek bir risk faktörü olarak yer almaktadır. Bu durumda aynı risk faktörünü farklı başlıklar altında ve farklı evrelerde listelemek mümkündür. Proje katılımcılarından kaynaklı risk faktörleri ilerleyen başlıklar altında incelenmektedir.

3.1.1 Mal sahibinden kaynaklı riskler

Bir inşaat projesinin kabul edilebilir olması için, mal sahibinin proje maliyeti, süresi ve kalitesi ile ilgili belirli kriterleri vardır. Mal sahipleri genellikle proje maliyetinin belirledikleri bir rakamdan düşük, proje süresinin ise mümkün olduğunca kısa olmasını hedeflerler (Birgönül ve Dikmen, 1996). Fakat süre ve maliyetle ilgili tahminlerin ve isteklerin gerçekçi olmaması projenin başarıyla sonuçlanmasında sıkıntılar yaratmaktadır. Bu durumda proje hedeflerine ulaşmada engel oluşturan risk kaynaklarından birisi mal sahibidir.

Mal sahibi inşaat proje sürecinde fizibilite aşamasından başlayarak kullanım-işletme aşamasına kadar tüm adımlarda rol alan proje katılımcısıdır. Bu durumda mal sahibinin tüm proje süreci boyunca yerine getirmesi gereken sorumlulukları ve alması gereken kararları vardır. Bu sorumlulukların yerine getirilmemesi ve yanlış kararların alınması, bu kararların alınmasındaki gecikmeler yaşanması beraberinde proje hedefleri için tehdit oluşturacak risklerin oluşmasına sebebiyet vermektedir. Çizelge 3.1’de mal sahibinden kaynaklı başlıca risk faktörleri gösterilmekte ve bu risk faktörlerinin meydana geldiği proje süreci aşamaları gösterilmektedir. Mal sahibinin tüm proje sürecinde aktif bir katılımcı olması, kendisinden kaynaklı risk faktörlerinin de tüm proje sürecine yayılması ile sonuçlanmaktadır.

Çizelge 3.1’i genel olarak değerlendirmek gerekirse; mal sahibinden kaynaklanan risk faktörlerinin ağırlıklı olarak tasarım ve yapım aşamaları ile ilişkili olduğu görülmektedir. Mal sahibinin proje için gerekli kredi ve kaynağı temin etmesi ile ilgili problemler fizibilite aşaması, ortaklıklardaki anlaşmazlıklar ve belirsizlikler ise hem fizibilite hem de yapım aşamasında proje için tehdit oluşturabilecek risklerdir (Assaf ve Al-Hejji, 2006). Proje izin ve onaylarındaki eksiklikler, proje ve malzeme onaylarının gecikmesi tasarım aşaması ile ilişkilendirilmiş risk faktörleridir. Sıkıştırılmış proje programı, ödemelerin gecikmesi, işin durdurulması, proje alanının geç teslimatı ve çevre-iş güvenliği problemleri yapım aşaması ile ilişkilendirilmiş mal sahibinden kaynaklı risklerdir (Mustafa ve Al-Bahar, 1991), (Zou ve diğerleri, 2007). Bazı risk faktörleri ise hem tasarım hem de yapım aşamasında meydana gelmesi halinde proje hedeflerine ulaşmada engeller oluşturabilmektedir. Bu risk faktörleri ise; istekler doğrultusunda proje kapsamında yapılan değişiklikler, proje ile ilgili kararlarının gecikmesi ve iletişim-koordinasyon eksikliğidir (Assaf ve Al-Hejji, 2006).

Çizelge 3.1 : Mal sahibinden kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Fizibilite	Kredi ve kaynak temini problemleri
Fizibilite-Yapım	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar- belirsizlikler
Tasarım	Proje izin ve onaylarında eksiklikler
Tasarım	Proje ve malzeme onaylarının gecikmesi
Tasarım-Yapım	Kapsamın mal sahibi isteklerine bağlı olarak büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi
Tasarım-Yapım	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması
Tasarım-Yapım	İletişim ve koordinasyon eksikliği
Yapım	Sıkıştırılmış proje programı
Yapım	Mal sahibi ödemelerinin gecikmesi
Yapım	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması
Yapım	Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi
Yapım	Çevre ve iş güvenliği problemleri

3.1.2 Tasarımcıdan kaynaklı riskler

İnşaat proje sürecinde tasarımcılar aktif olarak tasarım aşamasında rol almaktadırlar. Tasarım aşamasında mal sahibi ile koordineli çalışarak mimari projenin tamamlanması, projelerin onaya sunulması ve malzeme onaylarının alınması tasarım ekibinin sorumluluğundadır. Tasarımcıların sorumluluklarını doğru olarak yerine getirmemeleri sonucu tasarım aşamasında oluşan ve proje hedefleri için tehdit oluşturabilecek risk faktörleri ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda; literatürde yer alan araştırmalarda tasarım aşamasında alınmayan önlemlerin yapım aşamasında meydana gelebilecek riskler de doğurabilmekte olduğu incelenmiştir (Xu ve diğerleri, 2013). Bu durumda tasarımcıdan kaynaklı olan risk faktörleri proje sürecinde tasarım ve yapım aşamaları ile ilişkilendirilmektedir.

Mimari proje ve şartnamelerin zamanında tamamlanmaması, saha ekibine mimari projelerin eksik ve detaysız olarak teslim edilmesi, malzeme kararlarının geç verilmesi, mal sahibi isteklerinin yanlış anlaşılması sonucu ve proje alanı ile ilgili yetersiz bilgi edinmeye bağlı olarak uygun tasarımların yapılmaması ve tecrübesiz ekiplerin çalıştırılması tasarımcıdan kaynaklı genel risklerdir (Zou ve diğerleri, 2006). Tasarımcıdan kaynaklı bu gibi durumların genellikle tasarım süreçlerinin uzamasına bağlı olarak süre kayıplarına yol açmakta olduğu incelenmiştir (Assaf ve

Al-Hejji, 2006). Aynı zamanda tasarım aşamasında çözülemeyen problemlerin, yapım aşamasına sarkarak saha programını da olumsuz yönde etkilemekte olduğu literatürde yer alan bilgiler arasındadır (Xu ve diğerleri, 2013).

Tasarım ekibine bağlı risk faktörleri ve bu risk faktörlerinin meydana geldiği proje aşamaları çizelge 3.2’de gösterilmektedir. Mal sahibinin isteklerinin yanlış anlaşılması ile tasarım ekibinin yetersizliği ve bilgisizliği tasarım aşamasında meydana gelebilecek ve bu aşamada proje hedefleri için tehdit oluşturabilecek risk faktörleridir. Tasarımcıdan kaynaklı olup yapım aşamasında olumsuz etkiler oluşturabilecek risk faktörleri ise; proje ve şartnamelerdeki eksiklikler, zamanında tesliminin yapılmaması ve proje detaylarındaki belirsizlik-eksikliklerdir. Yapılan literatür araştırması sonucunda, tasarım aşamasında çözülemeyen veya öngörülemeyen problemlerin yapım aşamasına sarkması durumunda problemlerin daha da büyüyerek, proje hedefleri için tehdit oluşturduğu bilinmektedir. Tasarımcıdan kaynaklı olup hem tasarım aşaması hem de yapım aşamasında olumsuz etkiler oluşturabilecek nitelikteki bu risk faktörleri ise; tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği, proje alanı hakkındaki yetersiz bilgilenme, mimari proje izin ve onaylarındaki gecikmelerdir.

Çizelge 3.2 : Tasarımcıdan kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Tasarım	Mal sahibinin tasarımla ilgili isteklerini yanlış anlama
Tasarım	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması
Tasarım-Yapım	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği
Tasarım-Yapım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme
Tasarım-Yapım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme
Tasarım-Yapım	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler
Yapım	Proje ve şartname eksikleri, zamanında teslim edilmemesi
Yapım	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler

3.1.3 Yükleniciden kaynaklı riskler

Yüklenici firma inşaat proje sürecinde, yapım aşamasında aktif olarak rol oynamaktadır, dolayısıyla yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin öncelikle projenin yapım aşaması ile yakından ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Yurt dışında ve yurt içinde yapılan çalışmaların birçoğunda yapım aşamasında karşılaşılan riskler, risklerin yönetimi ve bu risklerin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri araştırılmaktadır.

İnşaat proje süreci evreleri göz önünde bulundurulduğunda yapım aşamasının maliyet ve süre ile en ilişkili evre olduğunu söylemek doğru olacaktır. Bu sebeple yükleniciden kaynaklı risk faktörleri özellikle proje hedefleri olan süre ve maliyeti birincil derecede ilgilendirmektedir. Aynı zamanda kalite ve çevre- iş güvenliği hedeflerinin en fazla yapım aşamasında karşılaşılan risklerden etkilendiği bilinmektedir (Xu ve diğerleri, 2013).

Çizelge 3.3’de yükleniciden kaynaklı başlıca risk faktörleri sıralanmaktadır. Bu çizelgede de görüldüğü gibi yükleniciden kaynaklı tüm risk faktörleri yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir (Zou ve diğerleri, 2007).

Projeyi finanse etme zorlukları, ödemelerde gecikmeler, saha yönetim ve denetiminde yanlış uygulamalar, yetersiz ve tecrübesiz saha ekibi, süre ve bütçenin yanlış planlanması, sahada uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması, yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması, alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi ve bu grupların sıklıkla değiştirilmesi, işgücünün etkin olarak yönetilememesi, mobilizasyonun zamanında kurulmaması, malzeme-ekipman temini ve depolama sıkıntıları, standart-yönetmelik ve projelere uygun olmayan imalatlar sonucunda kalite şartlarının sağlanamaması, iletişim ve koordinasyon eksikliği, çevre-iş güvenliği için gerekli önlemlerin alınmaması ile çevre ve insan sağlığına zarar verebilecek uygulamaların yapılması sonucu hava, su, toprak kirliliği, doğa tahribatı yüklenicilerden kaynaklı başlıca risk faktörleridir (Assaf ve Al-Hejji, 2006).

Çizelge 3.3 : Yükleniciden kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Yapım	Projeyi finanse etme zorlukları
Yapım	Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerin gecikmesi
Yapım	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar
Yapım	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması
Yapım	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar
Yapım	Uygun olmayan yapım metdolarının kullanılması
Yapım	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması
Yapım	Alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi
Yapım	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi
Yapım	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi
Yapım	Saha mobilizasyonunun zamanından geç kurulması
Yapım	Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar
Yapım	İletişim ve koordinasyon eksikliği
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar
Yapım	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması
Yapım	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı
Yapım	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması

3.1.4 Alt yükleniciden kaynaklı riskler

Alt yüklenici firmalar da yüklenici firmalar gibi inşaat proje sürecinde yapım aşamasında aktif olarak rol almaktadırlar. Bu sebeple alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri ile benzer veya aynı olduğunu söylemek mümkündür. Fakat alt yüklenici grupların kapsamlarındaki iş kalemleri, yüklenici firma ile kıyaslandığında çok çeşitlilik göstermemektedir. Alt yüklenici gruplar, yüklenici firma tarafından sürekli kontrol edilmekte olup yüklenici firma sorumluluğundadırlar. Bu sebeple alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri yüklenicilere oranla sayıca daha azdır. Literatürde yer alan bazı kaynaklarda ise; alt

yüklenicilerden kaynaklı riskler de yükleniciden kaynaklı riskler altında değerlendirilmektedir.

Bu çalışma kapsamında ele alınacak alt yüklenicilerden kaynaklı olan risk faktörleri çizelge 3.4’de gösterilmektedir. Alt yüklenicilerden kaynaklı tüm riskler, proje yapım sürecinde aktif olarak rol aldıkları yapım aşaması ile ilişkilendirilmiştir. Kalite şartlarına uymayan imalatlar, gerekli ve yeterli malzeme, ekipman ve işgücünün zamanında temin edilememesi, kapsamlarında uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi, yüklenici firma ile olan iletişim eksikliği, işin zamanında tamamlanamaması, malzeme ve ekipman temini ve depolaması ile ilgili sıkıntılar alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleridir (Assaf ve Al-Hejji, 2006), (Zou ve diğerleri, 2006).

Çizelge 3.4 : Alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Yapım	Tasarım, şartname, standart, yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar
Yapım	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması
Yapım	Alt yüklenici kapsamındaki uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi
Yapım	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği
Yapım	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi
Yapım	Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar

Yurt içinde ve yurt dışında risk yönetimi ve risk sınıflandırması ile ilgili yapılmış olan çalışmalardan, Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılabilecek muhtemel iç kaynaklı riskler konu başlıkları altında özetlenmiştir. Bu risk faktörlerinin Türkiye inşaat sektörü için geçerli olup olmadığı ve proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan etkileri dördüncü bölümde ayrıntılı olarak araştırılacaktır. Bölüm kapsamında ele alınan iç kaynaklı risk faktörleri şekil 3.2’de özetlenmektedir.



Şekil 3.2 : Türk inşaat sektöründe karşılaşılan iç kaynaklı riskler.

3.2 Dış Kaynaklı Riskler

İş dünyasında pek çok sektör belirli ölçülerde risk içermektedir, fakat inşaat sektörü doğası gereği sektörlerin bir çoğundan daha fazla risk içermektedir (Almassri, 2013). Özellikle dış kaynaklı riskler, önceden tahmin edilmesi ve gerçekleşmesi ihtimalinde etkilerinin kontrol edilmesi oldukça güç olan risk faktörleridir. İkinci bölüm kapsamında literatürde yer alan çalışmalar incelenmiş ve dış kaynaklı risklerin ekonomi, politika, iş yapılan ülkenin bürokratik yapısı ve saha, iklim koşulları ve işgücüne ilişkin çevresel faktörler başlıkları altında toplandığı görülmüştür (Tah ve diğerleri, 1992). Bu çalışma kapsamında da Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek dış kaynaklı risk faktörleri ekonomi, politika, yasal sınırlamalar ve çevresel faktörlerden kaynaklanan riskler olmak üzere dört alt başlık halinde incelenecektir.

Bu grupta incelenen risk faktörleri tamamen dış etkenlere bağlı olduğundan, inşaat projesi sürecinin hangi evre veya evrelerinde karşımıza çıkabileceğini kestirmek mümkün değildir. Bu sebeple bu başlık altındaki riskler proje süreci ile ilişkilendirilirken, gerçekleşmesi durumunda etkilerinin daha yüksek olacağı evre veya evrelerde değerlendirilmiştir.

3.2.1 Ekonomi kaynaklı riskler

İkinci bölüm kapsamında yapılan literatür araştırması ile ekonomiden kaynaklı risk faktörlerinin; enflasyon, kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları, vergi kanunları, kur farklarındaki ve malzeme-ekipman fiyatlarındaki düzensizlikler olduğu görülmektedir (Mustafa ve Al-Bahar, 1991). Yurt dışında ve yurt içinde yapılan araştırmalarda da ekonomiden kaynaklı olan riskler genel olarak bu başlıklar altında toplanmaktadır. Bu sebeple çalışma kapsamında Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabileceği düşünülen risk faktörleri; enflasyon, kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları, vergi kanunlarının değişmesi, kur farkı değişimleri ve malzeme-ekipman fiyatlarında meydana gelebilecek ani değişimler olarak, ilişkili oldukları proje süreci evresi ile birlikte Çizelge 3.5’de gösterilmektedir.

Ekonomiden kaynaklı risk faktörleri de direkt olarak proje maliyetlerinde ciddi artışlara sebebiyet verebilmektedir. Ekonomiye bağlı risk faktörleri literatürde aynı zamanda önceden tahmin edilmesi ve gerçekleşmesi ihtimalinde kontrol edilmesi güç riskler olarak incelenmektedir, bu durum ekonomi kaynaklı risklerin önemini

arttırmaktadır (Rezakhani, 2012). Bu risk faktörlerine karşı proje katılımcılarının geliştirdikleri önlemler dördüncü bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Enflasyon ve kredi maliyetlerinin öngörülemez artışı hem fizibilite aşamasında hem de yapım aşamasında proje hedefleri için olumsuz etkiler oluşturabilecek risklerdir. Vergi kanunlarının değişmesi tasarım ve kullanım-işletme aşamaları ile ilişkilendirilmektedir. Yapım aşamasında kur farkı değişimleri ve malzeme-ekipman fiyatlarındaki ani değişimler, kullanım-işletme aşamasında ise; pazardaki rekabet durumu ve projeye talebin az olması proje hedeflerine özellikle maliyete önemli ölçüde olumsuz etki edebilecek risk faktörleridir..

Çizelge 3.5 : Ekonomi kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Fizibilite-Yapım	Enflasyon
Fizibilite-Yapım	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları
Tasarım-Kullanım/İşletme	Vergi kanunlarının değişmesi
Yapım	Kur farkı değişimleri
Yapım	Malzeme ve ekipman fiyatlarında ani değişimler
Kullanım/İşletme	Pazardaki rekabet durumu
Kullanım/İşletme	Projeye duyulan talebin az olması

3.2.2 Politika kaynaklı riskler

Politik sebeplerden kaynaklı risk faktörleri literatür araştırmasında incelendiği üzere yurt içinde ve yurt dışında yapılan projeler için farklılık gösterebilmekte ve her iki tür proje için de politik sebeplerden kaynaklı riskler proje hedefleri için önemli riskler oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek risk faktörleri incelendiğinden literatürde yer alan ve yurt dışı projeleri için geçerli olabilecek ambargo, gümrük kısıtlamaları, yerel işçi çalıştırma zorunlulukları ve iş yapılan ülkenin yasal düzenlemeleri gibi risk faktörleri kapsam dışında bırakılmıştır.

Her iş sektörü ülkenin siyasi durumundan fazlaca etkilenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde inşaat sektörü ekonominin lokomotifi konumunda bulunmaktadır (Birgönül ve Dikmen, 1996). Bu durumda inşaat sektörünün siyasi risklerden, diğer sektörlerle göre daha fazla etkilendiğini söylemek mümkündür. Ülkemizin gelişmekte olan bir

ülke olduğu göz önünde bulundurulduğunda, politika kaynaklı risklerin Türkiye inşaat sektörü için oldukça önemli etkiler oluşturabileceği ortaya çıkmaktadır. Siyasi istikrarsızlık, hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu, siyasi kadronun değişmesi ve çok ciddi bir etken olan savaş bu başlık altında incelenen risk faktörleridir (Karaçer Ercoşkun, 2000). Bu risklerin gerçekleşmesi tamamen dış faktörlere bağlı olduğundan, yapım proje sürecinin her evresinde bu risklerle karşılaşılabilir. Çizelge 3.6’da politik riskler ve bu risklerin yapım proje sürecinin hangi evrelerinde gerçekleşmesi ihtimalinde, ciddi etkiler oluşturabileceği gösterilmiştir. Siyasi istikrarsızlık ve hükümetin sektör ile yatırımcılara olan tutumu hem fizibilite aşamasında hem de yapım aşamasında proje hedefleri için tehdit oluşturabilecek risklerdir. Yapım aşamasında ise; siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi ve savaş ciddi sorunlara sebep olabilecek politika kaynaklı risk faktörleridir.

Çizelge 3.6 : Politika kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Fizibilite-Yapım	Siyasi istikrarsızlık
Fizibilite-Yapım	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu
Yapım	Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi
Yapım	Savaş

3.2.3 Yasal sınırlamalardan kaynaklı riskler

Yasal sınırlamalardan kaynaklı riskler özellikle yerel yönetimlere bağlı, proje ile ilgili gecikmelere yol açabilecek zorunluluklar, kısıtlamalar ve gerekliliklerdir. Proje izin ve onaylarının gecikmesi proje süresinin uzamasına, yapım işinin başlamasında gecikmelere yol açmaktadır (Assaf ve Al-Hejji, 2006). Standart ve yönetmeliklerde sıklıkla yapılan değişiklikler proje tasarım ve onay süreçlerini geciktirmektedir. Proje bitiminde iskan alınmasında yaşanan sıkıntılar projenin açılışını geciktireceğinden, katılımcılara süre ve maliyet kaybına sebep olmaktadır. Kamu yararı gözetilerek şahısa ait taşınmazların devletçe el koyulması olarak özetleyebileceğimiz kamulaştırma faktörü ise gerçekleşme ihtimali düşük de olsa literatürde sıklıkla yer alan bir risk faktörüdür.

Yasal sınırlamalardan kaynaklı risk faktörleri ve ilişkilendirildiği yapım süreci evreleri çizelge 3.7’de özetlenmektedir. Proje izin ve onaylarının yerel yönetimlerce geciktirilmesi hem fizibilite hem de tasarım aşamasında ortaya çıkabilecek bir risk faktörüdür. Standart ve yönetmeliklerde yapılan değişiklikler ise tasarım aşamasındaki projelerin yeni standartlara göre düzenlenmesini gerektirdiğinden tasarım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. İskan alınmasında yaşanan problemler ise yapım aşamasının bitmesi ve kullanım-işletme aşamasına geçişte yaşanacak bir problemdir. Son olarak kamulaştırma riski de yapımı tamamlanmış olan projeler için kullanım- işletme aşaması ile ilişkilendirilen bir risk faktörüdür.

Çizelge 3.7 : Yasal sınırlamalardan kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Fizibilite-Tasarım	Proje izin ve onaylarının gecikmesi
Tasarım	Standart ve yönetmeliklerde yapılan değişiklikler
Kullanım/İşletme	İskan alınmasında yaşanan problemler, onayın gecikmesi
Kullanım/İşletme	Kamulaştırma

3.2.4 Çevresel faktörlerden kaynaklı riskler

Çevresel faktörlerden kaynaklı riskler genellikle yapım aşamasında, proje hedefleri için olumsuz etkiler oluşturabilecek, önceden tahmin edilmesi genellikle güç olan dış kaynaklı risk faktörleridir (Perry ve Hayes, 1985). Çevresel faktörlerden kaynaklı riskler özellikle projenin konumu ile yakından ilişkilidir. Projenin bulunduğu bölgenin iklim, çevre ve sosyal koşulları ile ilgili risk faktörleri konu ile ilgili çalışmalarda çevresel faktörlerden kaynaklı riskler başlığı altında toplanmaktadır (Mustafa ve Al-Bahar, 1991).

Çizelge 3.8’de Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek, çevresel faktörlerden kaynaklı riskler sıralanmakta ve proje süreci ile ilişkilendirilmektedir. Olumsuz hava koşulları, doğal afetler, sosyal-kültürel farklar, işçilerin işi yavaşlatması veya durdurması, yağmalama, hırsızlık, yangın, ulaşım ile ilgili zorluklar, sahaya giriş çıkışlarda yaşanan zorluklar, kısıtlı çalışma saatleri, alt yapı eksiklikleri ve iş kazaları çevresel faktörlerden kaynaklı olup yapım aşamasında ortaya çıkabilecek risk faktörleridir. Proje bitimindeki alt yapı eksiklikleri ise yapım aşamasının

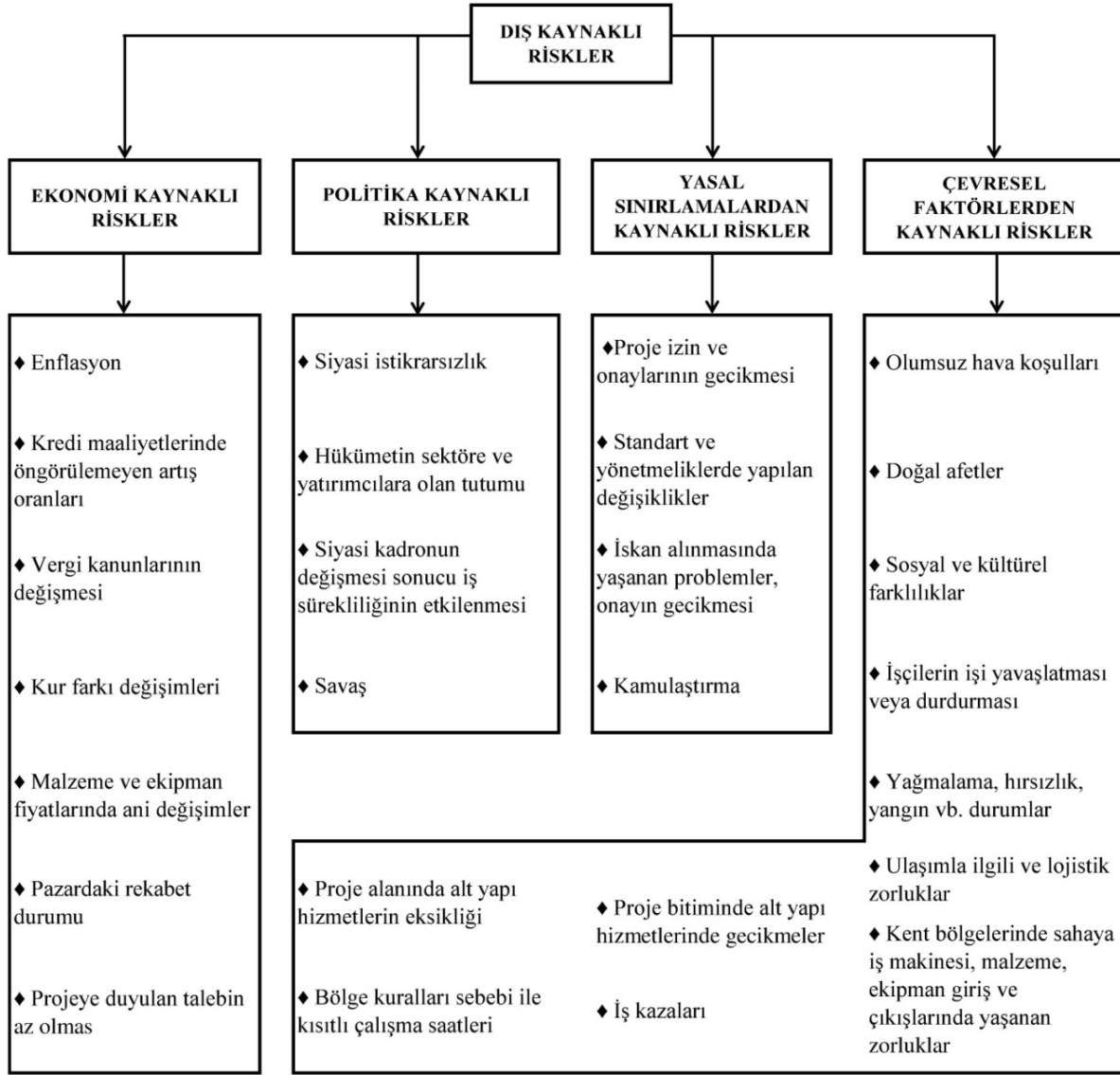
tamamlanması ve kullanım-işletme aşamasına geçişte ortaya çıkabilecek olan bir risk faktörüdür (Assaf ve Al-Hejji, 2006).

Çizelge 3.8 : Çevresel faktörlerden kaynaklı risk faktörleri.

Risk Faktörünün İlişkili Olduğu Yapım Süreci Evresi	Risk Faktörleri
Yapım	Olumsuz hava koşulları
Yapım	Doğal afetler
Yapım	Sosyal ve kültürel farklılıklar
Yapım	İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması
Yapım	Yağmalama, hırsızlık, yangın vb. durumlar
Yapım	Ulaşım ile ilgili ve lojistik zorluklar
Yapım	İşlek olan kent bölgelerinde sahaya iş makinesi, malzeme, ekipman giriş ve çıkışlarında yaşanan zorluklar
Yapım	Bölge kuralları sebebi ile kısıtlı çalışma saatleri
Yapım	Proje alanında alt yapı hizmetlerin eksikliği
Yapım	İş kazaları
Kullanım/İşletme	Proje bitiminde alt yapı hizmetlerinde gecikmeler

Literatür araştırması ile elde edilen verilere göre Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek dış kaynaklı riskler; konu başlıkları altında kısaca özetlenmiştir. Bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri ve şirketlerin bu risk faktörleri için aldıkları önlemler, anketi cevaplayan kişilerce yapılan yorumlar dördüncü bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir. Dış kaynaklı risk faktörlerini gösterir özet tablo şekil 3.3’ de gösterilmektedir.

Üçüncü bölüm kapsamında; ikinci bölümde yapılan literatür araştırmasında incelenen risk faktörlerinden, Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek nitelikteki riskler; iç ve dış kaynaklı riskler olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiş, alt başlıklara ayrılarak her bir başlıktaki risk faktörleri kısaca özetlenmiştir. Dördüncü bölümde sektör çalışanları ile yapılan anket çalışması ile bu risk faktörlerinin Türkiye inşaat sektörü için geçerliliği sorgulanacak, proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan olumsuz etkilerinin sayısal değerleri araştırılacaktır. Bu araştırma sonucunda proje hedefleri için yüksek derecede olumsuz etki oluşturan risk faktörleri ortaya koyularak, anket çalışması yapılan kişilerin yorumları ile bu risklere karşı alınan önlemler araştırılacaktır.



Şekil 3.3 : Türk inşaat sektöründe karşılaşılan dış kaynaklı riskler.

4. İNŞAAT PROJELERİNDE RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE SÜRECİ VE PROJE HEDEFLERİ İLE OLAN İLİŞKİSİ

İnşaat sektörü risklerine yönelik kapsamlı bir yurt dışı ve yurt içi literatür araştırmasından sonra, üçüncü bölümde Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek riskler belirlenmiş ve kaynaklarına göre sınıflandırılmıştır. Bu bölümde ise; kaynaklarına göre sınıflandırılmış olan Türk inşaat sektörü için belirlenen risklerin, proje hedefleri olan; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği için olumsuz etkileri anket yöntemi ile araştırılacaktır.

Ülke inşaat sektörü için geçerli olabilecek risk faktörlerinin sınıflandırılmasından sonraki adım, bu riskler tarafından olumsuz olarak etkilenen proje hedeflerinin belirlenmesi olmuştur. Literatürde yer alan inşaat projeleri risk tanımlarına bakıldığında; özetle risk, projenin başarıyla bitirilmesi için başlıca hedefler olan; maliyet, süre ve kaliteye ulaşmada olumsuz etkiler oluşturabilecek engeller olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımda da görüldüğü gibi maliyet, süre ve kalite inşaat projelerinde ulaşılması gereken başlıca hedeflerdir. Bununla birlikte, çevre ve iş güvenliği kriterlerinin sağlanması, projenin başarıyla sonuçlanması için ulaşılması gereken bir proje hedefi olarak tanımlanabilmektedir. Çevre ve iş güvenliğinin sağlanması için ülkemizde yeni düzenlemeler getirilmekte, gerekli önlemleri almayan firmalara para ve iş durdurma gibi cezai yaptırımlar uygulanmaktadır. Bu anlamda çevre ve iş güvenliği kriterlerinin sağlanması ülkemiz inşaat sektöründe oldukça güncel bir konudur. Aynı zamanda, yurt dışında ve yurt içinde inşaat projelerinde çevre ve iş güvenliği risklerini araştıran ve bu risklere karşı önlemler geliştiren bir çok çalışma mevcuttur. Zou ve diğerleri (2006), yapmış oldukları çalışmada çevre ve iş güvenliğini proje hedefleri arasında değerlendirerek, bu hedefi etkileyen riskleri araştırmaktadırlar. Yurt içinde yapılmış olan bazı çalışmalarda ise Hafizoğlu (2006), bina inşaatlarında yaşanan kazaları inceleyerek, inşaat sektöründe uygulanabilecek bir risk değerlendirme çalışması ortaya koymaktadır. Saat (2009), yüksek lisans tez çalışmasında inşaat sektöründe yaşanan kazaların çevresel ve teknik araştırmasını yaparak, örnek olay üzerinden bir risk değerlendirmesi yapmaktadır. Erol Karadağ (2010), 2002-2007 yılları arası meydana gelen iş kazaları

istatistiklerini inceleyerek, inşaat sektörünü diğer sektörlerle kıyaslamaktadır. Bu kıyaslama sonucunda inşaat sektörünün en tehlikeli on faaliyet kolundan biri olduğunu ileri sürmektedir. İnşaat sektöründe çevre ve iş güvenliği ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar ile, meydana gelen kazalar, bu kazaların sebepleri, istatistikleri ve bu kazalara karşı alınabilecek olan önlemler araştırılmakta ve yeni yöntemler geliştirilmektedir. Bu çalışma kapsamında ise Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılabilecek genel risklerden; maliyet, süre ve kalite hedeflerinin yanı sıra çevre-iş güvenliği hedefinin de ne derece etkileneceği araştırılmaktadır. Sonuç olarak proje hedefleri; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği olarak belirlenmiş, anket çalışması ile risklerin bu hedeflere olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Tez çalışması, çevre ve iş güvenliği kriterlerinin de diğer proje hedefleri ile birlikte ele alınarak, genel inşaat risklerinden nasıl etkilendiğinin araştırılması açısından öneme sahiptir. Çalışma kapsamında çevre ve iş güvenliği kriterlerinin de maliyet, süre ve kalite gibi inşaat risklerinden etkilenebilecek proje hedefi olarak ortaya koyulması ve diğerleri kadar yüksek öneme sahip bir hedef olduğunun belirtilerek araştırmaya alınması, tez çalışmasının yurt içinde konu ile ilgili yapılmış çalışmalardan farklılığını ortaya koymaktadır.

Tez çalışmasını yurt içinde yapılmış olan çalışmalardan ayıran bir diğer özellik ise, risk faktörlerinin proje süreci aşamaları ile ilişkilendirilmiş olmasıdır. İnşaat proje riskleri gerçekleşme ihtimallerine ve gerçekleştiklerinde yüksek derecede olumsuz etki oluşturabilecekleri aşama veya aşamalarla ilişkilendirilmektedir. Böylelikle proje hedefleri için yüksek derecede olumsuz etki oluşturabilecek inşaat riskleri ile hangi aşamada ağırlıklı olarak karşılaşıldığına ve risklere karşı önlemlerin hangi aşamada alınması gerektiğine dair çıkarımlar yapılmaktadır. Sonuç olarak, proje hedefleri, proje süreci ve risk kaynakları arasında nasıl bir ilişki olduğunun belirlenmesi hedeflenmektedir. Çalışma kapsamında iç kaynaklı risklerin, proje katılımcılarından kaynaklı riskler olarak incelendiği göz önünde bulundurulduğunda; çalışma sonunda proje hedefleri ve proje süreci ile proje katılımcıları arasındaki ilişki de ortaya koyulmaktadır.

4.1 Veri Toplama Yöntemi Olarak Anket Çalışması Yapılması

Üçüncü bölüm kapsamında belirlenmiş olan Türk inşaat sektörü riskleri, bu risklerin kaynaklarına göre sınıflandırılması ve proje süreci ile ilişkilendirilmesi tez

alışmasının ilk adımını oluşturmaktadır. Bir sonraki adım ise hazırlanmış olan bu risk sınıflandırma tablosunun Türkiye inşaat sektörü için geçerliliğinin tespit edilmesi, ve özellikle bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkilerinin anket yolu ile araştırılmasıdır.

4.1.1 Anket formunun hazırlanma yöntemleri ve süreci

Tez kapsamında yapılan anket çalışmasının amacı, belirlenen ve kaynaklarına göre sınıflandırılan risk faktörlerinin, Türkiye inşaat sektörü için geçerliliğinin test edilmesi ve proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve erve-iş güvenliğine olan olumsuz etkilerinin araştırılmasıdır.

Hazırlanan anket formu iki soru grubundan oluşmaktadır. İlk soru grubunda, anketi cevaplayan kişiler ve temsil ettikleri firmalar hakkında genel bilgi edinmeye yardımcı olacak nitelikteki sorular yer almaktadır. İkinci soru grubunda ise, Türk inşaat sektörüne özgü risk faktörlerinin ilişkilendirildiğ i proje sürecinin de dikkate alınarak, proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve evre-iş güvenliğine olan olumsuz etkileri araştırılmaktadır. Anketi cevaplayan kişilerden risk faktörlerinin maliyete, süreye, kaliteye ve evre-iş güvenliğine olan olumsuz etkilerini 1 ila 5 arasında notlandırmaları istenmektedir.

Anket formu oluşturulduktan sonra ilk olarak, bir firma temsilcisi ile deneme anketi yapılmıştır. Seçilen firma temsilcisi risk yönetimi konusunda oldukça tecrübeli, alanında fazlaca bilgi birikimine sahip bir st düzey yöneticidir. Deneme anketinin amacı, oluşturulan risk sınıflandırma tablosunun Türkiye inşaat sektörü için geçerliliğinin sorgulanması, anket çalışmasının anketi cevaplayanlar tarafından amaca uygun olarak anlaşılabilir olup olmadığının tespit edilmesi ve anketin cevaplanma süresinin belirlenmesidir. Deneme anketi yaklaşık olarak üç saat sürmüş olup, anket formunun detaylıca tartışılma imkanı bulunmuştur. Bu görüşme sonucunda, deneme anketi yapılan kişinin yorumları da dikkate alınarak, anket formu nihai haline getirilmiştir.

4.1.2 Anket çalışmasının hedef kitlesi

Anket alışması ile Türk inşaat sektörü risklerinin proje hedefleri olan; maliyet, süre, kalite ve evre-iş güvenliğine olan olumsuz etkileri araştırılmaktadır. Risk etkileri her hangi bir proje katılımcısının perspektifinden değ erlendirilmemektedir. Proje

hedeflerine ulaşmada yaşanan zorlukların, tüm proje katılımcılarını az veya çok, bir şekilde mutlaka etkileyeceği düşünüldüğünde, bu risk faktörlerinin tüm proje katılımcılarınca yorumlanması gereği doğmaktadır. Böylelikle anket sonuçlarında objektif veriler elde edebilmek amacıyla, anket çalışması proje katılımcıları olan; mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici firma temsilcileri ile yapılmıştır.

Ülkemiz inşaat sektöründe risk yönetimi sisteminin şirketlerce henüz tam olarak oturtulmadığı, ve etkin bir risk yönetimi yapılamadığı bilinmektedir. Sektörde öncü, büyük çaplı ve köklü firmalar tecrübeleri ve yaptıkları iş çeşitliliğinin bir gereği olarak daha fazla ve çeşitte riskle karşılaşmakta, bu riskler için önlemler geliştirmek durumunda kalmaktadırlar. Bu sebeple anket çalışması yapmak üzere; inşaat risklerinin farkında olup, bu risklerin yönetilmesi için çalışmalar yapan firma temsilcileri ile görüşülmüştür. Anketi cevaplayan firma temsilcileri inşaat sektörünün farklı alanlarında en az on yıl çalışmış olup, proje sürecine ve inşaat projeleri risklerine hakim kişilerdir.

4.1.3 Firma temsilcileri ile yapılan görüşmelerin süreci

Anket çalışması Türk inşaat sektöründe mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici olarak görev alan firmaların temsil ettikleri kişilerle yapılmıştır. Toplamda otuz dokuz firma temsilcisi ile görüşülmüş, fakat bu görüşmelerin sonucunda dört firmadan tez çalışmasında değerlendirilebilecek nitelikte tutarlı sonuçlar elde edilememiştir. Tez çalışması kapsamında cevapları değerlendirmeye alınan kişilerin temsil ettikleri firma alanları çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firma alanları.

Mal Sahibi Firma	Tasarımcı Firma	Yüklenici Firma	Alt Yüklenici Firma
10	8	10	7

Anket görüşmeleri, şehir dışında bulunan üç firma haricinde yüz yüze yapılmıştır. Her bir görüşme bir ila iki saat arasında sürmüş olup, anket formunda yer alan risk faktörlerinin ve etkilerinin ayrıntılı şekilde tartışılma fırsatı bulunabilmiştir. Şehir dışında bulunan üç firmanın temsilcileri ile ise, e-mail ve telefon yolu ile iletişime geçilmiştir. Bu kişilere öncelikle anket formu e-mail ile gönderilmiş, incelemeleri istenmiş, daha sonra telefon ile görüşülerek anket formu hakkında detaylı bilgiler

verilmiştir. Böylelikle anket sonuçlarında değerlendirmeye alınabilecek nitelikte veriler elde edilebilmiştir.

4.2 Anket Çalışması Sonunda Elde Edilen Bulgular

Anket çalışması sonucunda; formda bulunan ilk soru grubu ile anket yapılan kişilerin meslekleri, tecrübeleri, firmalardaki görevleri ile firmaların hizmet süreleri, iş alanları, yaptıkları iş çeşitleri ve risk yönetimi çalışmalarının bünyelerindeki hangi gruplarda yürütüldüğüne yönelik bulgular elde edilmektedir. İkinci soru ile ise; türkiye inşaat sektöründe geçerli olabilecek risk faktörlerinin proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan olumsuz etkilerinin sayısal değerleri elde edilmektedir.

4.2.1 Anket çalışması yapılan kişilerin ve temsil ettikleri firma profillerinin belirlenmesi

Anket formunun ilk bölümünde, anketi cevaplayan kişilerin ve temsil ettikleri firma profillerinin analiz edilmesine yönelik sorular yer almaktadır. Firma temsilcileri ile ilgili sorularda kişilerin firmadaki hizmet süreleri ve şirket bünyesinde bulundukları pozisyonları sorgulanmaktadır. Çizelge 4.2’de anketi cevaplayan kişilerin temsil ettikleri firmalardaki hizmet süreleri gösterilmektedir.

Çizelge 4.2 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firmadaki hizmet süreleri.

Hizmet Süresi	Mal Sahibi Firma	Tasarımcı Firma	Yüklenici Firma	Alt Yüklenici Firma
0-5 yıl	6 kişi	-	3 kişi	1 kişi
5-10 yıl	2 kişi	4 kişi	3 kişi	2 kişi
10-15 yıl	-	3 kişi	1 kişi	2 kişi
15 yıl üstü	2 kişi	1 kişi	3 kişi	2 kişi

Kişilerin şirket bünyesindeki pozisyonları ile ilgili bilgileri verirken mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici firmalarda bulunan organizasyon yapılarının birbirinden farklı olduğundan bahsetmek gerekmektedir. Bünyesinde çok sayıda eleman çalıştıran mal sahibi ve yüklenici firmalarda tanımlanmış bir organizasyon yapısından bahsetmek mümkünken, daha az kadronun bulunduğu tasarımcı ve alt yüklenici firmalarda daha esnek bir yapılanma söz konusudur. Bununla birlikte

şirketlerin organizasyon yapısı ve bu yapı içinde şekillenen ünvanlar çeşitlilik göstermektedir. Bu sebeple kişilerin şirket bünyesindeki pozisyonlarını ayrı ayrı değerlendirmek ve tek tek belirtmek daha doğru bir yaklaşımdır. Çizelge 4.3’de anket yapılan kişilerin firmalarındaki pozisyonları gösterilmektedir.

Çizelge 4.3 : Anket yapılan kişilerin temsil ettikleri firmadaki pozisyonları.

Firma	Pozisyon
Mal Sahibi Firma	Genel Müdür (1) Koordinatör (3) Teknik Ofis Müdürü (2) Sözleşme ve Hakediş Müdürü (1) Proje Yönetmeni (1) Konsept Geliştirme Uzmanı (1) Maliyet Danışmanı (1)
Tasarımcı Firma	Genel Müdür (1) İstanbul Ofis Yöneticisi (1) Şirket Ortağı (3) Proje Yöneticisi (2) Konsept Geliştirme Mimarı (1)
Yüklenici Firma	Proje Koordinatörü (1) Teklif Sorumlusu (1) Satınalma Müdürü (1) İhale Uzmanı (1) Proje Grup Şefi (1) Türkiye Direktörü (1) Genel Müdür Yardımcısı (1) Kaba Yapı Şefi (1) Grup Yöneticisi (1) Kıdemli Mimar (1)
Alt Yüklenici Firma	Şirket Ortağı (3) Proje Müdürü (3) Teklif ve Planlama Müdürü (1)

Anketi cevaplayan kişilerin halen çalıştıkları firmalar ile ilgili sorularda ise, firmaların inşaat sektörünün hangi alanında kaç yıldır hizmet vermekte oldukları, yaptıkları iş türleri, bünyelerinde çalıştırdıkları mimar- mühendis ekibinin sayısı, ve firma bünyesinde risk yönetimi ile ilgili çalışan bir ekibin bulunup bulunmadığı sorgulanmaktadır.

Firmaların inşaat sektöründe kaç yıldır hizmet verdikleri çizelge 4.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.4 : Firmaların inşaat sektöründeki hizmet süreleri.

Hizmet Süresi	Mal Sahibi Firma	Tasarımcı Firma	Yüklenici Firma	Alt Yüklenici Firma
0-5 yıl	2 firma	-	-	-
5-15 yıl	1 firma	3 firma	-	2 firma
15-25 yıl	2 firma	2 firma	6 firma	2 firma
25 yıl üstü	5 firma	3 firma	4 firma	3 firma

Anket yapılan firmaların yaptıkları iş türleri çoğunlukla konut, ticari binalar, alışveriş merkezleri, turizm binaları ve bu işlevlerden bazılarını veya hepsini içeren karma projelerdir. Firma temsilcileri bu iş türlerinin yıllara göre ağırlıklarının değiştiğini belirtmektedirler. Bununla birlikte sanayi yapılarına yoğunlaşmış olan firmalar da mevcuttur.

Firmaların bünyesinde çalıştırdıkları mimar-mühendis sayısı çizelge 4.5'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.5 : Firmaların bünyelerinde çalıştırdıkları mimar-mühendis sayısı.

Mimar-Mühendis Ekibi	Mal Sahibi Firma	Tasarımcı Firma	Yüklenici Firma	Alt Yüklenici Firma
1-5 kişi	1 firma	-	-	2 firma
6-10 kişi	1 firma	1 firma	-	1 firma
11-25 kişi	1 firma	4 firma	-	1 firma
26-50 kişi	3 firma	2 firma	3 firma	1 firma
50 üstü kişi	4 firma	1 firma	7 firma	2 firma

Anket çalışması yapılan firmalardan yalnızca iki mal sahibi firma ve iki yüklenici firma bünyesinde risk yönetimi ekibi çalışmaktadır. Bir yüklenici firmada ise risk yönetimi ekibi kurulması yönünde çalışmalar sürdürülmektedir. Risk yönetim ekibi bulunmayan tasarımcı firmalarda, riskler şirket ortakları tarafından, alt yüklenici firmalarda proje müdürleri tarafından yönetilmektedir. Daha organize bir yapıya sahip olan mal sahibi ve yüklenici firmalarda ise, çalışma alanlarına göre gruplar kendi sorumluluklarındaki risklerin yönetiminden sorumlu tutulmaktadırlar.

4.2.2 Anket çalışması sonuçları ile elde edilen bulgulara göre risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri

Anket çalışması ile formda sunulan risk faktörlerinin maliyete, süreye, kaliteye ve çevre-iş güvenliğine olan etkisi araştırılmıştır. Anketi cevaplayan kişilerden, risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkisinin 1 ile 5 arasında notlandırılması istenmiştir. Bu notların karşılık geldikleri etki dereceleri çizelge 4.6'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.6 : Risk faktörlerinin etki dereceleri.

1	Hiç etkilemiyor.
2	Az etkiliyor.
3	Orta derecede etkiliyor.
4	Yüksek derecede etkiliyor.
5	Çok yüksek derecede etkiliyor.

Anket çalışması sonunda tüm firma temsilcilerinin vermiş oldukları notlar Microsoft Excell programında toplanmış, bu notların ortalama değerleri hesaplanarak, proje hedeflerinin risklerden etkilenme dereceleri belirlenmiştir. Bu bölüm kapsamında öncelikle tüm risk faktörleri, proje sürecinde meydana gelme zamanlarına ve kaynaklarına göre sıralanarak, maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan etkileri gösterilecektir.

Anket sonuçlarına göre iç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri çizelge 4.7'de, dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri ise çizelge 4.8'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.7 : Anket sonuçlarına göre iç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri.

İÇ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ			RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE HEDEFLERİNE ETKİSİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİ
Fizibilite	Mal Sahibi	Kredi ve kaynak temini problemleri	4,04	3,99	2,77	1,86
Fizibilite	Mal Sahibi	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	3,36	4,07	2,40	1,40
Tasarım	Mal Sahibi	Proje izin ve onaylarında eksiklikler	3,05	4,33	1,74	1,48
Tasarım	Mal Sahibi	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	3,91	3,95	2,02	1,33
Tasarım	Mal Sahibi	Proje ve malzeme onaylarının gecikmesi	2,78	4,05	1,92	1,23
Tasarım	Mal Sahibi	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	3,28	4,18	1,79	1,08
Tasarım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	3,57	3,93	3,24	1,32
Yapım	Mal Sahibi	Sıkıştırılmış proje programı	3,75	4,20	3,95	3,29
Yapım	Mal Sahibi	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	4,38	4,44	2,44	2,04
Yapım	Mal Sahibi	Mal sahibi ödemelerinin gecikmesi	3,45	3,85	3,09	1,83
Yapım	Mal Sahibi	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	3,99	4,51	2,52	1,42
Yapım	Mal Sahibi	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	4,39	4,81	2,28	1,99
Yapım	Mal Sahibi	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,29	4,57	2,94	1,80
Yapım	Mal Sahibi	Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi	3,53	4,59	2,43	2,03
Yapım	Mal Sahibi	Çevre ve iş güvenliği problemleri	3,31	3,13	2,48	4,77
Yapım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13	4,37	3,93	2,69
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	3,95	4,16	2,95	1,20
Tasarım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,05	4,13	2,91	1,82
Tasarım	Tasarımcı	Mal sahibinin tasarımıyla ilgili isteklerini yanlış anlama	3,68	3,77	2,90	1,08
Tasarım	Tasarımcı	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	3,39	4,28	2,08	1,08
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,23	4,16	3,97	1,54
Yapım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,39	4,37	3,26	1,91
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,74	4,01	3,23	2,51
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,71	4,57	3,66	2,74
Yapım	Tasarımcı	Proje ve şartname eksikleri, zamanında teslim edilmemesi	3,93	4,47	3,25	1,71
Yapım	Tasarımcı	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler	4,01	4,26	3,80	1,70
Yapım	Tasarımcı	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	3,99	4,53	2,64	1,59
Yapım	Yüklenici	Projeyi finanse etme zorlukları	4,00	4,49	3,79	2,69
Yapım	Yüklenici	Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerin gecikmesi	3,17	4,10	3,73	2,76
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	3,93	4,28	4,44	3,73
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	3,96	4,41	4,51	3,97
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,58	4,69	3,78	2,53
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	4,27	4,18	4,53	3,51
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,66	4,65	3,96	2,43
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi	3,68	4,53	3,05	2,25
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	3,69	4,23	4,03	3,02
Yapım	Yüklenici	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi	3,86	4,30	3,66	2,92
Yapım	Yüklenici	Saha mobilizasyonunun zamanından geç kurulması	3,54	4,06	2,37	2,04
Yapım	Yüklenici	Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar	3,47	3,73	2,90	1,95
Yapım	Yüklenici	İletişim ve koordinasyon eksikliği	3,70	4,13	3,73	3,18
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,31	4,12	4,49	2,48
Yapım	Yüklenici	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	3,31	3,23	2,45	4,94
Yapım	Yüklenici	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı	2,96	2,29	2,35	4,58
Yapım	Yüklenici	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması	2,94	2,27	2,13	4,80
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,26	4,14	4,37	2,43
Yapım	Alt Yüklenici	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması	3,90	4,47	3,22	2,37
Yapım	Alt Yüklenici	Alt yüklenici kapsamındaki uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi	3,60	4,33	2,78	1,65
Yapım	Alt Yüklenici	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği	3,69	4,19	3,79	2,53
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,31	4,54	4,02	1,94
Yapım	Alt Yüklenici	Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar	3,56	3,99	3,28	1,76

Çizelge 4.8 : Anket sonuçlarına göre dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri.

DIŞ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ			RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE HEDEFLERİNE ETKİSİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİ
Fizibilite	Ekonomi	Enflasyon	4,60	3,12	2,60	1,34
Fizibilite	Ekonomi	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları	4,31	3,00	2,51	1,19
Tasarım	Ekonomi	Vergi kanunlarının değişmesi	3,27	2,55	1,97	1,03
Yapım	Ekonomi	Enflasyon	4,76	3,53	3,30	1,98
Yapım	Ekonomi	Kur farkı değişimleri	4,65	3,25	3,07	1,89
Yapım	Ekonomi	Malzeme ve ekipman fiyatlarında ani değişimler	4,61	3,30	3,16	1,81
Yapım	Ekonomi	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları	4,53	3,30	2,91	1,65
Kullanım-İşletme	Ekonomi	Pazardaki rekabet durumu	4,16	2,92	3,07	1,55
Kullanım-İşletme	Ekonomi	Vergi kanunlarının değişmesi	3,86	2,30	2,22	1,46
Kullanım-İşletme	Ekonomi	Projeye duyulan talebin az olması	3,95	3,07	2,80	1,40
Fizibilite	Politika	Siyasi istikrarsızlık	4,06	3,75	2,09	1,32
Fizibilite	Politika	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu	4,22	3,16	2,17	1,39
Yapım	Politika	Siyasi istikrarsızlık	4,34	4,13	2,42	1,66
Yapım	Politika	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu	4,27	3,85	2,54	1,58
Yapım	Politika	Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi	4,17	4,02	2,41	1,65
Yapım	Politika	Savaş	4,86	4,83	3,52	3,28
Fizibilite	Yasal Sınırlamalar	Proje izin ve onaylarının gecikmesi	3,38	4,24	1,59	1,12
Tasarım	Yasal Sınırlamalar	Proje izin ve onaylarının gecikmesi	3,51	4,42	1,81	1,14
Tasarım	Yasal Sınırlamalar	Standart ve yönetmeliklerde yapılan değişiklikler	3,86	3,94	2,49	1,36
Kullanım-İşletme	Yasal Sınırlamalar	İşkan alınmasında yaşanan problemler, onayın gecikmesi	3,54	4,06	1,62	1,12
Kullanım-İşletme	Yasal Sınırlamalar	Kamulaştırma	3,41	1,61	1,03	1,05
Yapım	Çevresel Faktörler	Olumsuz hava koşulları	2,98	3,67	2,58	2,95
Yapım	Çevresel Faktörler	Doğal afetler	4,32	4,56	3,20	3,68
Yapım	Çevresel Faktörler	Sosyal ve kültürel farklılıklar	2,84	2,93	2,99	3,00
Yapım	Çevresel Faktörler	İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması	3,95	4,23	3,09	2,64
Yapım	Çevresel Faktörler	Yağmalama, hırsızlık, yangın vb. durumlar	3,98	3,90	2,98	3,32
Yapım	Çevresel Faktörler	Ulaşım ile ilgili ve lojistik zorluklar	3,85	3,82	2,33	1,86
Yapım	Çevresel Faktörler	İşlek olan kent bölgelerinde sahaya iş makinesi, malzeme, ekipman giriş ve çıkışlarında yaşanan zorluklar	3,50	3,91	2,00	2,56
Yapım	Çevresel Faktörler	Bölge kuralları sebebi ile kısıtlı çalışma saatleri	3,75	4,06	1,86	2,18
Yapım	Çevresel Faktörler	Proje alanında alt yapı hizmetlerin eksikliği	3,71	3,73	2,66	2,41
Yapım	Çevresel Faktörler	İş kazaları	3,88	3,97	2,51	4,84
Kullanım-İşletme	Çevresel Faktörler	Proje bitiminde alt yapı hizmetlerinde gecikmeler	3,51	3,87	2,22	1,41

4.3 Anket Sonuçlarının Yorumlanması

Bu bölümde anket sonuçları ile elde edilen verilere göre; her bir proje hedefi için yüksek önemde olumsuz etkiler oluşturan risk faktörleri, ayrı ayrı etki derecelerine göre sıralanarak incelenecek ve anket çalışması yapılan kişilerin riskler, risklerin etkileri ve bu risklere karşı alınabilecek önlemlere yönelik yapmış oldukları yorumlara yer verilecektir.

Anketi cevaplayan kişiler, risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkisinin 1 ile 5 arasında notlandırmışlardır. Bu notlandırmada 4; risk faktörü proje hedefi üzerinde yüksek derecede etkili, 5 ise çok yüksek derecede etkili anlamına gelmektedir. Aynı zamanda anket formunu cevaplayan kişilerin yapmış oldukları yorumlara göre; etki dereceleri 4 ve 4'ün üzerindeki risklerin proje hedefleri için ciddi derecede tehdit oluşturabilecek riskler oldukları görülmüş, bu risk faktörlerinin etkilerinin incelenmesi, bu risklere karşı önlemler geliştirilmesi gerekliliği görülmüştür. Bununla birlikte 4'ün altında etki derecesine sahip olan risklerin ise, orta derecede öneme sahip olduklarını, diğer risklere göre daha kolaylıkla kontrol altında tutulabilecek ve proje sürecinde tolere edilebilecek risk faktörleri olduklarını belirtilmektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında anket sonuçları ile elde edilen verilere göre; proje hedefleri üzerindeki etki dereceleri 4 ve 4'ün üzerinde olan riskler, yüksek derecede önemli olarak değerlendirmeye alınacak ve ayrıntılı olarak incelenecektir. Aynı zamanda risk faktörlerinin tüm proje hedeflerine olan etki dereceleri toplanarak, yüzde üzerinden bir ağırlık derecesi hesaplanacaktır. Anketi cevaplayan kişilerin, risklerin etki dereceleri hakkında yapmış oldukları yorumlardan yola çıkarak, etki ağırlık derecesi %70 ve üzerinde olan risk faktörlerinin, yüksek öneme sahip riskler olarak çalışma kapsamında incelenmesi uygun bulunmuştur.

Yapılan anket görüşmeleri sırasında ankete katılan kişiler, Türkiye inşaat sektörü için belirlenen risk faktörlerinin hangi proje hedefleri üzerinde ne derece öneme sahip oldukları, proje sürecinde hangi aşamada ne gibi etkilere yol açtıkları ve bu risklere karşı proje sürecinin hangi aşamasında, kimler tarafından ne gibi önlemler alınması gerektiğine dair yorumlar yapmışlar ve halen çalışmakta oldukları firmalarda yaşadıkları deneyimleri aktarmışlardır. Bu çalışma kapsamında incelenen risk faktörleri, ankete katılan kişilerin aktarmış oldukları bilgiler ve öneriler doğrultusunda yorumlanacaktır.

Tez çalışması kapsamında, iç kaynaklı riskler proje katılımcılarından kaynaklı riskler, dış kaynaklı riskler ise proje katılımcılarının kontrolünde olmayan kaynaklardan doğan riskler olarak incelenmektedir. Bu bölüm kapsamında öncelikle, iç ve dış kaynaklı risklerin proje hedeflerine olan etkileri öncelikle farklı başlıklar halinde ayrı ayrı incelenecektir. Böylelikle proje katılımcıları ile riskler ve bu risklerden olumsuz olarak etkilenen proje hedefleri arasında bir ilişki kurulabilecektir. Daha sonra proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen iç ve dış kaynaklı riskler birlikte ele alınarak, her bir proje hedefini en yüksek derecede etkileyen beş risk faktörü sıralanacaktır. Böylelikle proje hedeflerini en yüksek derecede etkileyen 20 adet risk faktörü ortaya koyulacak, bu risk faktörlerinin proje süreci ile olan ilişkisi incelenecektir. Aynı zamanda iç ve dış kaynaklı risklerin, proje hedeflerine olan toplam ağırlık dereceleri hesaplanacaktır. Ağırlık derecesi %70'in üzerinde olan risk faktörleri sıralanarak, tüm proje hedeflerini en yüksek derecede etkileyen inşaat riskleri analiz edilecektir. Bu risk faktörlerinin süreç ile ilişkisi; inşaat proje sürecinde, meydana gelme ihtimalinde en yüksek etkiyi oluşturacağı aşama ve bu risklere karşı önlemler geliştirilmesi gereken aşama olarak iki yönlü incelenecektir. Böylelikle hangi risklerin etkilerinin meydana gelmeden önce azaltılabileceği, hangi risklere karşı meydana geldiği anda müdahale yöntemleri geliştirilebileceğine yönelik çıkarımlar yapılacaktır. Son olarak proje hedeflerine tek tek yüksek derecede etki eden ve çalışma kapsamında incelen; 4 ve üzeri etki derecesine sahip olan risklerin, proje hedefleri ve proje süreci ile ilişkilendirildiği bir tablo ortaya koyulacaktır. Böylelikle risk kaynakları, proje süreci ve proje hedeflerinin ilişkisinin bir arada incelenebildiği entegre bir tablo oluşturulacak, proje hedeflerinin hangi risk kaynağı grubundan, proje sürecinin hangi aşamalarında etkilendiğine dair şematik bir gösterim ortaya koyulacaktır.

4.3.1 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin değerlendirilmesi

Çalışma kapsamında iç kaynaklı risk faktörleri; mal sahibinden, tasarımcıdan, yükleniciden ve alt yükleniciden kaynaklı riskler olarak ele alınmaktadır. Bu başlık altında anket sonuçları ile elde edilen verilere göre; proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri incelenecektir. Öncelikle proje hedefleri tek tek ele alınarak; maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği üzerinde yüksek

derecede etkileri bulunan risk faktörleri belirlenecektir. Bu risk faktörlerinin her bir proje hedefi üzerindeki yüksek etki derecelerini gösterir tablolar ortaya koyulacaktır.

Proje katılımcıları bu çalışma kapsamında aynı zamanda risk kaynakları olarak ele alınmaktadır. Proje katılımcılarının sebep oldukları risk faktörleri ve bu faktörlerinin hedefler üzerindeki etkilerini daha iyi irdeleyebilmek amacı ile; proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri; bir de risk kaynakları olan, proje katılımcıları açısından ele alınacaktır. Böylelikle proje hedefleri üzerinde, ağırlıklı olarak hangi proje katılımcısının etkisi bulunduğu araştırılacaktır.

Bu başlık altında son olarak iç kaynaklı risklerin proje hedeflerine olan toplam etki ağırlıkları hesaplanacak, etki ağırlıkları %70'in üzerinde olan risk faktörleri sıralanarak incelenecektir. Farklı bakış açıları ile oluşturulan risk etkileri sıralama tabloları; risk faktörlerinin tek bir hedef üzerinde mi, yoksa daha fazla hedef üzerinde mi yüksek etki derecesine sahip olduklarının araştırılmasına yardımcı olacaktır. Böylelikle, aynı veya benzer risklerden etkilenen proje hedeflerinin kendi aralarındaki ilişkisine yönelik çıkarımlar yapmak da mümkün olacaktır.

4.3.1.1 Maliyeti yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri

Anket sonuçları ile elde edilen verilere göre; iç kaynaklı risk faktörlerinden on yedi tanesinin maliyeti yüksek derecede etkilediği ortaya çıkmıştır. Bu risk faktörlerinin etki derecelerine göre sıralaması çizelge 4.9'da gösterilmektedir. Listeyi genel olarak değerlendirmek gerekirse, maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri tüm proje katılımcılarından kaynaklanmaktadır. Listede yer alan 6 risk faktörü tasarımcıdan, 5 risk faktörü mal sahibinden, 4 risk faktörü yükleniciden, 1 risk faktörü alt yükleniciden, 1 risk faktörü de hem yüklenici hem alt yüklenicilerden kaynaklanmaktadır. İlerleyen başlıklar altında proje katılımcılarından kaynaklı tüm risk faktörleri ayrı ayrı tablolar halinde tekrar incelenecektir. Risk faktörlerinin proje süreci ile olan ilişkisine bakıldığında ise maliyeti en çok etkileyen risk faktörlerinin ağırlıklı olarak yapım aşaması ile ilişkili olduğu görülmektedir. Listede yer alan 17 risk faktöründen; 14'ü yapım, 2'si tasarım, 1'i fizibilite aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Bu durumda maliyeti arttıran risk faktörleri ile ağırlıklı olarak yapım aşamasında karşılaşıldığını söylemek mümkündür. Fizibilite çalışmaları ve tasarım için ayrılan maliyetler, yapım aşamasına ayrılan maliyetlere göre oldukça düşük kalmaktadır. Fakat fizibilite ve tasarım aşamasında alınan yanlış kararlarla,

yapım aşamasında uygulama sırasında karşılaşıldığından, alınan bu yanlış kararların maliyete olan etkileri oldukça yüksek olmaktadır.

Çizelge 4.9 : Maliyeti yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.

MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN İÇ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,74
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,71
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,66
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,58
Yapım	Mal Sahibi	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	4,39
Yapım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,39
Yapım	Mal Sahibi	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	4,38
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,31
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,31
Yapım	Mal Sahibi	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,29
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	4,27
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,26
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,23
Yapım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13
Tasarım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,05
Fizibilite	Mal Sahibi	Kredi ve kaynak temini problemleri	4,04
Yapım	Tasarımcı	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler	4,01
Yapım	Yüklenici	Projeyi finanse etme zorlukları	4,00

Çizelge 4.9’da görüldüğü üzere “Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar” 4.74 etki derecesi ile maliyeti en yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörüdür. Bu risk faktörünün kaynağı tasarımcı olup, proje sürecinde yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Tasarım aşamasında alınan kararların yeterince sorgulanmaması, uygulama detaylarının etraflıca düşünülmemesi, kullanılacak olan malzemeler, ekipman, teknoloji hakkında yeterince bilgi sahibi olunmaması ve bu sorunların tasarım aşamasında çözülmemesi; yapım aşamasında beklenmedik etkiler yaratmaktadır. Daha önceden aşına olunan bir sistem ile çözülebileceği düşünülen tasarımlar, uygulama aşamasına geçildiğinde çok farklı, temini zor ve yüksek maliyetli malzeme ve ekipman gerektirebilmektedir. Bu gibi değişikliklerin daha önceden düşünülmemiş olması, yapım aşamasında anlık kararlarla çözülmeye çalışılmakta, bu çözümler de maliyette ciddi artışlara sebebiyet vermektedir.

Maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri listesinin ikinci sırasında “Proje alanı hakkında yetersiz ve/ veya yanlış bilgi edinme” yer almaktadır. Bu risk faktörü de yine tasarımcıdan kaynaklanarak, proje sürecinde yapım aşaması ile ilişkilendirilmiştir. Proje alanının; iklim koşulları, toprak cinsi, deprem hatları ile

ilişkisi ve çevresel koşulları, tasarımı ciddi ölçüde şekillendirecek olan bilgilerdir. Bu bilgilerdeki eksiklikler ve yanlış anlamalar tasarım aşamasında fark edilmediği takdirde, yapım aşamasında statik projenin değişmesi, yapılan işin yıkılıp tekrar yapılması, statik güçlendirme yapılması, işin durdurularak projenin yenilenmesi ve benzer nitelikte büyük değişikliklere sebep olacağından, maliyette önemli artışlara yol açmaktadır.

“Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması” yükleniciden kaynaklanan ve yapım aşaması ile ilişkilendirilen, 4.66 etki derecesi ile maliyeti en fazla etkileyen üçüncü risk faktörüdür. Yanlış yapılan uygulamanın büyüklüğüne göre maliyete olan etkisi de değişiklik göstermektedir, fakat bu durumun yüklenici tarafından sürekli olarak tekrarlanması, aynı uygulama için malzeme, ekipman ve işçilik maliyetlerini arttırmaktadır.

Yüklenici tarafından “ Şantiye-bütçe ve süre planlamasında yapılan hatalar” maliyeti en fazla etkileyen dördüncü iç kaynaklı risk faktörüdür. Ülkemizde inşaat sektöründe artan rekabetin önemli bir etkisi olarak, yüklenici firmalar oldukça az kar payları ile iş alabilmektedirler. Teklif aşamasında öngörülemeyen veya göz ardı edilen maliyetler ile mutlaka yapım aşamasında karşılaşmaktadır. Yüklenici firma işin tamamlanması için verilen süreyi iş kalemlerine doğru olarak paylaştırmadığı takdirde, proje tesliminde gecikmeler yaşanması kaçınılmazdır. Teslimin gecikmesi proje süresinin uzamasına, buna bağlı olarak da maliyet artışına sebep olmaktadır. Süre ve maliyet bir biri ile sıkı sıkıya ilişkilidir, maliyet artışına sebep olan bir risk faktörü dolaylı olarak süreyi etkilemekte, aynı zamanda süre uzamasına sebep olan risk faktörü de maliyet artışına sebebiyet vermektedir.

“İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması” mal sahibinden kaynaklı ve proje sürecinin yapım aşaması ile ilişkilendirilmiş olan, maliyeti en çok etkileyen beşinci risk faktörüdür. İşin durdurulma süresine de bağlı olarak; devam etmesi halinde malzeme, ekipman ve işçilik fiyatları proje başlangıcında belirlenenden daha fazla olacaktır. İşin durdurulmasından önce alınan malzeme ve ekipmanlar için ise, depolama maliyetleri çıkacaktır. Proje süresi uzayacak, buna bağlı olarak maliyet artışları yaşanacaktır. İşin durdurulma süresine bağlı olarak etkilerinin farklı olacağından behsetmek mümkün olsa da, bu risk faktörü çeşitli açılardan maliyeti yüksek derecede etkilemektedir.

4.3.1.2 Süreyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri

Anket sonuçlarında elde edilen verilere göre; süreyi yüksek derecede etkileyen otuz altı adet risk faktörü bulunmaktadır. Bu risk faktörleri etki dereceleri sıralamasına göre çizelge 4.10'da gösterilmektedir. Süreyi etkileyen risk faktörlerinin sayısının oldukça fazla çıkması, inşaat risklerinden ilk olarak süre hedefinin etkilendiğini ortaya koymaktadır. Maliyeti etkileyen risk faktörlerinde olduğu gibi, süreyi en çok etkileyen risk faktörleri de tüm proje katılımcılarından kaynaklanabilmektedir. Bu risk faktörlerinden 12 tanesi yükleniciden, 10 tanesi tasarımcıdan, 8 tanesi mal sahibinden, 5 tanesi alt yüklenicilerden, 1 tanesi hem mal sahibinden hem de yükleniciden kaynaklı risk faktörleridir.

Süreyi en çok etkileyen risk faktörlerinin proje süreci ile olan ilişkisine bakıldığında ise 28 tanesinin yapım, 5 tanesinin tasarım, 2 tanesinin tasarım ve yapım, 1 tanesinin ise fizibilite ve yapım aşamaları ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bu durumda süreyi etkileyen risk faktörleri de maliyeti etkileyen risk faktörlerinde olduğu gibi, proje sürecinde ağırlıklı olarak yapım aşaması ile ilişkilidirler. İnşaat projelerinin fizibilite aşamasıyla başlayıp kullanım-işletme aşamasıyla sonuçlandığı göz önüne alındığında en uzun aşamanın yapım aşaması olduğunu söylemek mümkündür. Ülkemizde tasarım süreleri için ayrılan zaman oldukça kısıtlıdır. Tamamlanmamış tasarımlarla, uygulama sırasında çözüm üretmek üzere yapım aşamasına başlandığı sıkça görülmektedir. Böyle durumlarda tasarım aşamasından kısılan süreler, yapım aşamasında daha fazla süre kaybına sebep olmaktadır. Yapım aşamasındaki süre kayıplarının aynı zamanda maliyet artışlarına sebebiyet verdiği düşünüldüğünde, fizibilite ve tasarım aşamasında öngörülemeyen veya engellenemeyen riskler, yapım aşamasında etkileri büyüyerek karşımıza çıkmaktadır.

Listenin ilk sırasında süreyi en fazla etkileyen risk faktörü olarak mal sahibinden kaynaklanan ve proje sürecinde yapım aşaması ile ilişkilendirilen, 4.81 etki derecesi ile “İşin bir kısmının veya tamamının durdurulması” yer almaktadır. Yapım aşamasında işin mal sahibi tarafından çeşitli sebeplerle durdurulması, doğrudan projenin süresini uzatacaktır. Bu uzama işin durdurulma süresine göre elbette değişiklik gösterecektir, fakat işe devam edilmesi durumunda tekrar şantiye ekibinin kurulması, kaynak, işgücü, malzeme ve ekipman temini gibi gereklilikler sebebiyle, yapım aşamasına başlangıçta harcanan süre tekrarlanacaktır.

Çizelge 4.10 : Süreyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.

SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	Mal Sahibi	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	4,81
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,69
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,65
Yapım	Mal Sahibi	Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi	4,59
Yapım	Mal Sahibi	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,57
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,57
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,54
Yapım	Tasarımcı	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	4,53
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi	4,53
Yapım	Mal Sahibi	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	4,51
Yapım	Yüklenici	Projeyi finanse etme zorlukları	4,49
Yapım	Alt Yüklenici	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması	4,47
Yapım	Tasarımcı	Proje ve şartname eksikleri, zamanında teslim edilmemesi	4,47
Yapım	Mal Sahibi	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	4,44
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,41
Yapım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,37
Yapım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,37
Tasarım	Mal Sahibi	Proje izin ve onaylarında eksiklikler	4,33
Yapım	Alt Yüklenici	Alt yüklenici kapsamındaki uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi	4,33
Yapım	Yüklenici	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi	4,30
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	4,28
Tasarım	Tasarımcı	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	4,28
Yapım	Tasarımcı	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler	4,26
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	4,23
Yapım	Mal Sahibi	Sıkıştırılmış proje programı	4,20
Yapım	Alt Yüklenici	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği	4,19
Tasarım	Mal Sahibi	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	4,18
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	4,18
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,16
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,16
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,14
Tasarım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,13
Yapım	Yüklenici	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,12
Yapım	Yüklenici	Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerin gecikmesi	4,10
Fizibilite	Mal Sahibi	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,07
Yapım	Yüklenici	Saha mobilizasyonunun zamanından geç kurulması	4,06
Tasarım	Mal Sahibi	Proje ve malzeme onaylarının gecikmesi	4,05
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,01

“Şantiye-bütçe ve süre planlamasında yapılan hatalar” süreyi en fazla etkileyen ikinci risk faktörü olup yükleniciden kaynaklanmaktadır. Bu risk faktörü aynı zamanda maliyeti de en fazla etkileyen ikinci risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yüklenici firma, mal sahibi tarafından belirlenen sürede işi bitirerek teslim etmekle yükümlüdür. Bu süre içerisinde yapacağı imalatları, malzeme,

ekipman, işgücü temin sürelerini ve bütçesini doğru bir şekilde planlanması gerekmektedir. Bu planlamada yapılan hatalar teslim sürelerinin gecikmesine, buna bağlı olarak da maliyet artışlarına sebebiyet vermektedir.

“Sahada yapılan yanlış uygulamaların tekrarlanması” da yine yükleniciden kaynaklı olup, maliyeti de yüksek derecede etkilediği incelenmiş olan bir risk faktörüdür. Yanlış yapılan uygulamaların yıkılarak tekrar yapılması ve bu yanlışlıkların sürekli olarak tekrarlanması sürede ciddi artışlara sebebiyet vermektedir.

Süreyi en çok etkileyen dördüncü risk faktörü mal sahibinden kaynaklı olup, “Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi” dir. Yüklenici firmanın yapım işine geç başlamasına sebep olacak bu risk, işin belirlenen süre içinde tamamlanmasına yol açmaktadır.

“Mal sahibi ortaklıklarında anlaşmazlıklar ve belirsizlikler” süreyi en çok etkileyen beşinci risk faktörüdür. Bu risk faktörü anket formunda tasarım ve yapım olarak proje sürecinin iki farklı aşamasında değerlendirmeye alınmıştır. Anket çalışması sırasında yapılan yorumlar doğrultusunda, bu risk faktörünün proje sürecinin her aşamasında oldukça önemli olumsuz etkilere yol açabileceği anlaşılmıştır. Mal sahibi ortaklarının bir birinden farklı istekleri, ortak bir paydada buluşamamaları, tasarım süresini önemli derecede etkilemektedir. Bu anlaşmazlıkların yapım aşamasına aktarılması; mimari projelerin değişmesine, yapılan işlerin yıkılarak tekrarlanmasına, anlaşmazlıkların büyümesi durumunda işin durdurulmasına kadar varabilecek ciddi etkilere yol açabilmektedir. Bu etkilerin her biri sürenin uzamasına sebep olmaktadır.

Süreyi en çok etkileyen üç risk faktörü olan; işin bir kısmının veya tamamının durdurulması, şantiye-bütçe ve süre planlamasında yapılan hatalar ve sahada yapılan yanlış uygulamaların tekrarlanması riskleri aynı zamanda maliyeti de en çok etkileyen risk faktörleridir. Daha önce de belirtildiği gibi süre ve maliyet birbiri ile fazlaca etkili iki proje hedefidir. Ağırlıklı olarak aynı risk faktörlerinden etkilenmekte olup, birinde oluşan olumsuz etkiler diğerini de bazen doğrudan bazen dolaylı olarak mutlaka etkilemektedir. Bu durumda süre ve maliyeti bir birine bağlı hedefler olarak nitelendirmek mümkündür.

4.3.1.3 Kaliteyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri

Yapılan anket görüşmelerinde; süre ve maliyetin olumsuz etkilendiği durumlardan, dolaylı olarak kalitenin de etkileneceği, fakat, sözleşmeler kapsamında garanti edilen kalite şartlarının, proje katılımcılarının kaliteden ödün vermesini ciddi anlamda engelleyici bir etki oluşturduğuna yönelik yorumlar alınmıştır. Beklenen kalite şartlarının sözleşmeler ile gayet açık bir şekilde ifade edildiği, proje katılımcılarının da bu sözleşmeler ile birlikte bu şartları sağlamayı kabul ettiği belirtilmiştir. Bu sebeple sözleşme kapsamında belirtilen kalite şartlarına uymayan imalatların yıkılarak tekrar yapılması söz konusu olabilmektedir. Bu durumda, kalite şartlarının sözleşmelerle garantiye alınması, proje kalitesinin inşaat risklerinden etkilenmesini önemli derecede engellemektedir.

Anketi cevaplayan kişiler; sözleşme şartlarına rağmen, bazen maliyet artışlarının ve/veya süre uzamalarının önüne geçebilmek amacıyla kaliteden ödün verildiği durumlar olduğunu da belirtmektedirler. Kaliteye yüksek derecede olumsuz etkiler oluşturabilecek risk faktörleri çizelge 4.11’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.11 : Kaliteyi yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.

KALİTEYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECESİ
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması	4,53
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,51
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,49
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	4,44
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,37
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	4,03
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,02

Kaliteyi en fazla etkileyen risk faktörü “Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması” olup yükleniciden kaynaklanmaktadır. Yapım aşamasında kullanılan malzemelerin montaj detaylarının doğru olarak uygulanmaması, ileride malzemeye bağlı olarak kırılma, esneme, bozulma gibi etkiler yaratacağından kalitenin etkilenmesine sebebiyet verecektir.

“Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması” ve “Saha yönetim, denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar” iş gücünün doğru olarak yönlendirilmemesine, buna bağlı olarak, malzeme ve ekipmanın etkin şekilde kullanılmamasına sebep olacağından, yapılan uygulamaların kalitesini etkilemektedir.

“Tasarım, şartname, standart, yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar” hem yüklenici hem de alt yüklenicilerden kaynaklanan ve kaliteyi yüksek derecede etkileyen bir risk faktörüdür. Bu uygulamaların yeterli süreye sahip olunması durumunda tekrarlanarak, gerekli şartları sağlayan imalatların yapılması mümkündür.

Kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri listesine genel olarak bakıldığında; bu risklerin, yüklenici ve alt yüklenici firmalardan kaynaklı olup, proje sürecinde sadece yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Uygulama grupları olan yüklenici ve alt yüklenicilerden kaynaklı bazı risk faktörleri kalitenin olumsuz olarak etkilenmesine sebebiyet vermektedir. Fakat sözleşmeler gereği, kalite şartlarına uygun olmayan imalatların tekrarlanarak, kaliteden ödün verilmesi engellenebilmektedir. Tabi böyle bir durumda, süre uzamaları ve maliyet artışlarının meydana gelmesi söz konusu olacağından, ortaya çıkabilecek tüm olumsuz etkilerin düşünülerek karar alınması gerekmektedir.

4.3.1.4 Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri

Çevre ve iş güvenliği kriterlerinin sağlanması, insan ve çevre sağlığı açısından büyük önem teşkil etmektedir. Anketi cevaplayan kişilerce; çevre ve iş güvenliği ile ilgili gerekli önlemlerin eksiksiz olarak alınması durumunda, bu hedefin inşaat sektörü risklerinden etkilenmesinin mümkün olmadığı düşünülmektedir. Fakat maliyeti düşürmek amacıyla, çevre ve iş güvenliği için gerekli olan bütçenin ayrılmaması sebebiyle, güvenlik açıklarının ortaya çıktığı durumlardan da bahsedilmektedir. İş güvenliği ülkemizde önem kazanan, oldukça güncel bir konudur. Gerekli önlemlerin alınmaması durumunda verilen maddi cezalar ve işin durdurulması, proje katılımcılarını gerekli önlemler almaya iten yaptırımlardır. Fakat bununla birlikte doğa ve çevreye verilen tahribat ve zararın ülkemizde önemsenmediği ve alınan maddi cezaların oldukça düşük olduğu yapılan yorumlar arasındadır.

Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri çizelge 4.12’de gösterilmektedir.

Çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri yüklenici ve mal sahibi tarafından, yapım aşamasında gerekli ve yeterli güvenlik önlemlerinin alınmamasından kaynaklanmaktadır. Yapım aşamasında şantiye çevresine zararlı

atıkların bırakılması, su, hava ve toprak kirliliği ve doğa tahribatı yapılması ciddi çevre problemlerine yol açabilecek risk faktörlerindendir.

Çizelge 4.12 : Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri.

ÇEVRE VE İŞ GÜVENLİĞİNİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	Yüklenici	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	4,94
Yapım	Yüklenici	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması	4,80
Yapım	Mal Sahibi	Çevre ve iş güvenliği problemleri	4,77
Yapım	Yüklenici	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı	4,58

Bu bölümde maliyeti, süreyi, kaliteyi ve çevre-iş güvenliğini yüksek derecede olumsuz olarak etkileyen iç kaynaklı risk faktörleri ayrı ayrı tablolarla incelenmiştir. Bu tablolar göstermektedir ki; süre, proje katılımcılarından kaynaklı risklerden en fazla etkilenen proje hedefidir. Bununla birlikte maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörlerinin aynı zamanda süreyi de yüksek derecede etkilemesi, bu hedeflerin birlikte ele alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anket sorularını cevaplayan kişiler yapmış oldukları yorumlarda da; süreyi etkileyen bir risk faktörünün maliyeti, maliyeti etkileyen bir risk faktörünün süreyi az ya da çok mutlaka etkileyeceğini belirtmektedirler. Bu durumda maliyet ve sürenin bir biri ile sıkı sıkıya ilişkili oldukları ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, kalite ve çevre-iş güvenliği hedefleri diğer proje hedeflerinden ayrı olarak değerlendirilmektedir. Sözleşmelerce belirlenen kalite şartlarına uyulması ve çevre-iş güvenliği önlemlerinin alınması durumunda; bu hedeflerin inşaat risklerinden etkilenmemesi gerektiği vurgulanmaktadır. Maliyet ve süre artışlarının önüne geçmek amacıyla, bazen bu hedeflerden ödün verildiği bilinmektedir. Fakat firma prestijleri açısından, süre ve maliyet artışlarına rağmen; kaliteden asla ödün vermeyeceklerini belirten firmalar bulunmaktadır. Bununla birlikte çevre ve iş güvenliği şartlarının süre ve maliyetle değil, direk olarak insan sağlığı ile ilişkilendirilmesi gerekliliğini ve güvenlik önlemlerinin eksiksiz olarak yerine getirilmesinin önemini vurgulanmaktadır.

4.3.1.5 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin risk kaynakları olan proje katılımcıları açısından değerlendirilmesi

Bir önceki bölümde maliyeti, süreyi, kaliteyi ve çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri ayrı ayrı listelerde incelenmiştir. Bu tablolarda görülen, proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörlerinin farklı proje katılımcılarından kaynaklanıyor olmasıdır. Bu bölümde ise her bir proje katılımcısından kaynaklı risklerin proje hedeflerine olan etkileri ayrı tablolarda incelenerek, proje katılımcılarından kaynaklı risklerin ağırlıklı olarak proje sürecinin hangi aşamasında ve hangi hedefler üzerinde olumsuz etkilere yol açtıkları incelenecektir.

Mal sahibinden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi

Bu bölümde; mal sahibinden kaynaklı, proje hedefleri için yüksek derecede olumsuz etkileri olan risk faktörleri incelenecektir. Çizelge 4.13’de maliyeti, çizelge 4.14’de süreyi, çizelge 4.15’de çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen, mal sahibinden kaynaklı risk faktörleri sırasıyla incelenecektir.

Çizelge 4.13 : Mal sahibinden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

MAL SAHİBİNDEN KAYNAKLI OLUP MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	4,39
Yapım	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	4,38
Yapım	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,29
Yapım	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13
Fizibilite	Kredi ve kaynak temini problemleri	4,04

Mal sahibinden kaynaklı ve maliyeti yüksek derecede etkileyen beş adet risk faktörü bulunmaktadır. Bu risk faktörlerinden ilk dört tanesi proje sürecinin yapım aşaması ile ilişkilendirilirken, beşincisi fizibilite aşaması ile ilişkilendirilmiştir. Proje sürecinde yapım aşamasındayken, işin tamamının veya bir kısmının durdurulması, proje kapsamındaki değişiklikler, ortaklar arasındaki anlaşmazlıklar ile iletişim ve koordinasyon eksiklikleri mal sahibinden kaynaklı, maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleridir. Mal sahibinin fizibilite aşamasındaki kredi ve kaynak temini problemleri de maliyeti yüksek derecede etkileyen bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Mal sahibi, fizibilite aşamasından kullanım-işletme

aşamasına kadar tüm proje sürecinde rol alan proje katılımcısıdır, fakat çizelge 4.13’de yer alan tablo, mal sahibinden kaynaklı ve maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri ile ağırlıklı olarak yapım aşamasında karşılaşmakta olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.14 : Mal sahibinden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

MAL SAHİBİNDEN KAYNAKLI OLUP SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	4,81
Yapım	Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi	4,59
Yapım	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,57
Yapım	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	4,51
Yapım	Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi	4,44
Yapım	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,37
Tasarım	Proje izin ve onaylarında eksiklikler	4,33
Yapım	Sıkıştırılmış proje programı	4,20
Tasarım	Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması	4,18
Fizibilite	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler	4,07
Tasarım	Proje ve malzeme onaylarının gecikmesi	4,05

Mal sahibinden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri çizelge 4.14’de gösterilmiştir. Bu risk faktörlerinden 5 tanesi yapım, 3 tanesi tasarım, 1 tanesi fizibilite ve yapım, 1 tanesi tasarım ve yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Mal sahibi ortaklıklarındaki anlaşmazlıklar hem fizibilite aşamasında hem de yapım aşamasında süreyi önemli derecede etkileyen risk faktörüdür. Fizibilite ve tasarım aşamalarında alınması gereken kararlar anlaşmazlıklar sebebiyle geciktiğinden bu belirsizliklerin yapım aşamasına aksamasıyla daha ciddi süre uzamaları meydana gelmektedir. Tasarım aşamasında; proje ve malzeme onaylarında eksiklikler ve onayların gecikmesi tasarım süresini uzatarak yapım aşamasının başlamasını geciktirecek nitelikteki risk faktörleridir. Bununla birlikte proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması, tasarım aşamasını uzattığı gibi yapım aşamasında da devam etmesi durumunda daha ciddi etkilerle süre uzamalarına sebep olmaktadır. Mal sahibinden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri, maliyette olduğu gibi yine ağırlıklı olarak yapım aşaması ile ilişkilidir. İşin durdurulması, proje alanının yükleniciye geç teslimi, proje kapsamının değişmesi, iletişim ve koordinasyon eksikliği ile sıkıştırılmış proje programı yapım aşaması ile ilişkili, mal sahibinden kaynaklı olan ve süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleridir. Mal

sahibi tarafından belirlenen ve gerçekçi olmayan proje programına, proje katılımcılarının uyması genellikle mümkün olmamaktadır. Mal sahiplerinin işin süresini kısa tutmak istemelerinin sebebi, süreye bağlı olarak maliyet artışlarının önlenmesidir. Fakat süre programının gerçekçi olmaması, katılımcıları bu süre içinde uymaya zorladığından maliyetleri arttırmakta, süre kısıtlılığından kaliteyi düşürmektedir. Dolayısıyla mal sahiplerinin fizibilite aşamasında süre ve maliyetleri dengede tutacak gerçekçi bir iş programı yapmaları gerekmektedir.

Çizelge 4.15 : Mal sahibinden kaynaklı olup çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

MAL SAHİBİNDEN KAYNAKLI OLUP ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİNİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Çevre ve iş güvenliği problemleri	4,77

Mal sahibinin yapım aşamasında, çevre ve iş güvenliği ile ilgili alması gereken önlemleri bulunmaktadır. Çizelge 4.15’de gösterildiği gibi, bu önlemlerin alınmasında yaşanan aksaklıklar, çevre-iş güvenliği hedefini 4.77 etki derece ile yüksek bir şekilde etkilemektedir.

Yukarıda mal sahibinden kaynaklı olup, proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri incelenmiştir. Mal sahibinden kaynaklı olan risk faktörleri ağırlıklı olarak yapım aşaması ile ilişkili olup, maliyet ile süreyi yüksek derecede etkilemektedirler. Bununla birlikte yapılan anket sonuçlarına göre mal sahibinden kaynaklanan ve kaliteyi yüksek derecede etkileyen bir risk faktörü bulunmamaktadır. Çevre ve iş güvenliğinde yaşanan problemler yapım aşamasında elbette yüksek derecede çevre-iş güvenliği kriterlerini etkilemektedir. Mal sahibi proje sürecinin tüm aşamalarında var olmasına rağmen, kendisinden kaynaklı ve proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri ile ağırlıklı olarak yapım aşamasında karşılaşmaktadır.

Tasarımcıdan kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi

Bu başlık altında proje hedeflerine olan yüksek etkileri bulunan, tasarımcıdan kaynaklı risk faktörleri incelenecektir. Maliyet ve süre, tasarımcıdan kaynaklı risk faktörlerinden yüksek derecede etkilenmekte olup, kalite ve çevre-iş güvenliğini

yüksek derecede etkileyen tasarımcı kaynaklı bir risk faktörü bulunmamaktadır. Çizelge 4.16’da tasarımcıdan kaynaklı olup maliyeti, çizelge 4.17’de süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri gösterilmektedir.

Çizelge 4.16 : Tasarımcıdan kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

TASARIMCIDAN KAYNAKLI OLUP MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,74
Yapım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,71
Yapım	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değışikliği	4,39
Tasarım	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,23
Tasarım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,05
Yapım	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler	4,01

Tasarımcıdan kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri çizelge 4.16’da sıralandığı gibi 5 adet olup, bunlardan 3 tanesi yapım aşaması, 1 tanesi tasarım aşaması, 1 tanesi de tasarım ve yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar 4.71’lik etki derecesi ile maliyeti en fazla etkileyen risk faktörüdür. Tasarımcılar tarafından tasarım aşamasında alınan bazı kararlar, detaylı olarak düşünülmediğinde, yapım aşamasında büyük olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Uygulama detaylarının etraflıca düşünülmemesi, tasarlanan detayların ulaşılması kolay malzeme, ekipman ve alışılmış teknolojilerle çözülememesi, tasarım aşamasında detaylıca düşünülmeden verilen kararların bir sonucu olup, yapım aşamasında karşılaşıldığında yüksek derecede maliyet artışlarına sebebiyet vermektedir. Proje alanı hakkında yetersiz ve yanlış bilgiler, hem tasarım aşamasında hem de yapım aşamasında maliyet artışlarına yol açmaktadır. Fakat bu eksik bilgilerin tasarım aşamasında farkedilmesi durumunda maliyete olan etkisinin, yapım aşamasına göre kısmen daha düşük olduğu görülmektedir. Tasarımdaki çeşitlilikler ve yapılan değışiklikler de yapım aşamasında maliyeti etkileyen risk faktörlerindendir. Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması, tasarımla ilgili yanlış kararların verilmesine sebebiyet verebilmekte, bu etkiler de maliyet artışlarına neden olmaktadır.

Çizelge 4.17 : Tasarımcıdan kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

TASARIMCIDAN KAYNAKLI OLUP SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,57
Yapım	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	4,53
Yapım	Proje ve şartname eksikleri, zamanında teslim edilmemesi	4,47
Yapım	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,37
Tasarım	Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler	4,28
Yapım	Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler	4,26
Tasarım	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,16
Tasarım	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,16
Tasarım	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,13
Yapım	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,01

Çizelge 4.17’de tasarımcıdan kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörlerine yer verilmektedir. Tasarımcıdan kaynaklı ve süreye yüksek derecede etkisi bulunan 8 adet risk faktörü bulunmaktadır. Bu risklerden 4 tanesi yapım, 2 tanesi tasarım, 2 tanesi de tasarım ve yapım aşaması ile ilişkilendirilmiştir. “Proje hakkında yetersiz ve/ veya yanlış bilgi edinme” riski hem tasarım hem yapım aşaması için değerlendirmeye alınmış, iki aşamada da süreyi ciddi anlamda etkileyen bir risk faktörü olduğu görülmüştür. Proje alanı hakkındaki yanlış bilgilerin tasarım aşamasında farkedilmesi ile süre kayıpları yapım aşamasına göre kısmen daha az olacaktır. Tasarım aşamasında, projenin yenilenmesi veya revizyona uğraması gerekeceğinden, tasarım aşaması uzayacaktır. Fakat bu riskin yapım aşamasına aksaması ile yapılan işin yıkılmasına kadar ciddi etkiler doğurabileceği için süre kayıpları daha fazla olacaktır. Proje ve şartnamelerdeki eksikler, belirsizlikler ve bunların zamanında teslim edilmemesi, onaylarının alınmasındaki gecikmeler; yapım aşamasında uygulamaların gecikmesine sebebiyet vermektedir. Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği hem tasarım hem de yapım aşamalarında süre uzamalarına sebebiyet veren bir risk faktörüdür. Tasarım ekibinin tecrübesiz ve yetersiz olması da tasarım aşamasını uzatacak etkiye sahip, aynı zamanda proje ve detaylardaki yetersizlikler sebebiyle etkileri yapım aşamasına da yansarak sürenin uzamasına sebebiyet vermekte olan bir risk faktörüdür.

Yükleniciden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi

Yükleniciden kaynaklı risk faktörleri, proje sürecinde yalnızca yapım aşaması ile ilişkilendirilmektedir. Maliyete, süreye, kaliteye ve çevre-iş güvenliğine yüksek derecede olumsuz etkileri bulunan, yüklenici kaynaklı risk faktörleri sırasıyla tablolar halinde incelenecektir. Çizelge 4.18’de yükleniciden kaynaklı olup maliyeti, çizelge 4.19’da süreyi, çizelge 4.20’de kaliteyi, çizelge 4.21’de çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri gösterilmektedir.

Anket sonuçlarıyla elde edilen verilere göre; yükleniciden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen beş adet risk faktörü bulunmaktadır. Sahada yanlış yapılan uygulamaların, uygulamanın büyüklüğüne bağlı olarak maliyete olan etkilerinin değişkenlik gösterebileceğini söylemek mümkündür. Fakat yanlış uygulamaların sürekli olarak tekrarlanması; malzeme ve ekipman kaybına, işgücünün gereksiz yere kullanılmasına sebep olacağından maliyeti yüksek derecede etkileyecektir. Şantiye ve bütçe planlamasındaki hatalar, kalite şartlarına uymayan imalatlar, uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması ve projeyi finanse etme zorlukları yükleniciden kaynaklı olup, maliyeti yüksek derecede etkileyen diğer risk faktörleridir.

Çizelge 4.18 : Yükleniciden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,66
Yapım	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,58
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,31
Yapım	Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması	4,27
Yapım	Projeyi finanse etme zorlukları	4,00

Yüklenicilerden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri çizelge 4.19’da gösterilmektedir. Yükleniciden kaynaklı ve maliyeti yüksek derecede etkileyen tüm risk faktörleri aynı zamanda süreyi etkileyen risk faktörleri listesinde de yer almaktadır. Bu tablo ile bir kez daha süre ve maliyetin birbiri ile olan sıkı ilişkisi görülmektedir. Süreyi yüksek derecede etkileyen 13 adet yüklenici kaynaklı risk faktörü bulunmakta olup, hepsi yapım aşaması ile ilişkilidir. Bu durumda yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin ağırlıklı olarak proje süresini olumsuz olarak etkilediğini söylemek mümkündür.

Çizelge 4.19 : Yükleniciden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECECİ
Yapım	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,69
Yapım	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,65
Yapım	Alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi	4,53
Yapım	Projeyi finanse etme zorlukları	4,49
Yapım	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,41
Yapım	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi	4,30
Yapım	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	4,28
Yapım	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	4,23
Yapım	Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması	4,18
Yapım	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,12
Yapım	Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerin gecikmesi	4,10
Yapım	Saha mobilizasyonunun zamanından geç kurulması	4,06

Yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin kaliteye olan etkileri çizelge 4.20’de gösterilmektedir. Kaliteyi etkileyen ağırlıklı risk faktörleri yapım aşamasında, uygulamaya yönelik risklerin olumsuz sonuçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması önceki bölümlerde de açıklandığı gibi; ileride malzemeye bağlı olarak kırılma, esneme ve bozulmalar meydana getireceğinden kaliteyi yüksek derecede etkilemektedir. Saha ekibinin tecrübesizliği, denetleme ve yönetimdeki hatalar, iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi sonucu kalitesiz, standart ve yönetmeliklere uymayan uygulamaların yapılmasına sebep olmaktadır. Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi ise, farklı grupların yaptıkları işin aynı kalitede olmaması ile sonuçlanabilmektedir. Aynı zamanda her gelen alt yüklenici ekibin sahaya ve işe alışması için belli bir süre geçmesi gerektiğinden, bu süre zarfında ortaya çıkan işlerde kaliteden ödün verilmesi söz konusu olacaktır.

Çizelge 4.20 : Yükleniciden kaynaklı olup kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİNİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECECİ
Yapım	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	4,94
Yapım	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması	4,80
Yapım	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı	4,58

Yapım aşamasında çevre ve iş güvenliği için gerekli önlemlerin mal sahibi ve yüklenici tarafından alınması gerekmektedir. Yüklenicilerden kaynaklı olup çevre-iş güvenliğini etkileyen risk faktörleri çizelge 4.21’de gösterilmektedir. Yapım aşamasında gerekli çevre ve iş güvenliği önlemlerinin alınmaması, çevre ve insan sağlığı açısından önemli etkiler oluşturabilmektedir. Aynı zamanda uygulama sırasında, saha etrafında oluşabilecek çevre, su, hava ve toprak kirliliğinden de yüklenici sorumludur.

Çizelge 4.21 : Yükleniciden kaynaklı olup çevre-iş güvenliğine yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİNİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	4,94
Yapım	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması	4,80
Yapım	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı	4,58

Alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkisinin incelenmesi

Alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri maliyet, süre ve kaliteyi etkilemektedir. Alt yüklenici firmalardan kaynaklı risk faktörleri, diğer proje katılımcılarına oranla oldukça azdır. Bunun sebebinin; alt yüklenici ekiplerin yapmış oldukları uygulamaların yüklenici firma tarafından sürekli kontrol edilmesi ve alt yüklenici firmaların sorumluluklarının kendi iş kalemleri ile sınırlı olmasıdır. Çizelge 4.22’de maliyeti, çizelge 4.23’de süreyi, çizelge 4.24’de kaliteyi etkileyen alt yüklenicilerden kaynaklı risk faktörleri sıralanmaktadır.

Çizelge 4.22 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

ALT YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,31
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,26

Alt yüklenici sorumluluğundaki uygulamaların eksik veya hatalı teslim edilmesi ve kalite şartlarına uymayan imalatların yıkılarak tekrar yapılması söz konusu olduğundan maliyete etkileri yüksek olmaktadır.

Çizelge 4.23 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

ALT YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,54
Yapım	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması	4,47
Yapım	Alt yüklenici kapsamındaki uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi	4,33
Yapım	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği	4,19
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,14

Süre inşaat risklerinden yüksek derecede etkilenen en hassas proje hedefidir. Tüm proje katılımcılarından kaynaklanan risk faktörlerinde olduğu gibi, alt yüklenicilerin yanlış uygulamalarından kaynaklı durumlarda da yüksek derecede etkilenmektedir. Alt yüklenicilerin sorumlulukları kapsamındaki uygulamaları ve projeleri zamanında teslim etmemeleri, uygulama için gerekli yeterlilikleri zamanında sağlamamaları ve kalite şartlarına uygun olmayan imalatların yapılması, süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleridir. Bu yanlış uygulamalar, yapım aşamasında bir sonraki uygulamaya geçilmesini engellediğinden zincirleme etkilerle sürenin uzamasına yol açmaktadır. Alt yüklenicilerin yapım aşamasında sürekli olarak yüklenici firma ile iletişimde olmaları gerekmektedir. Gruplar arasındaki iletişim ve koordinasyon eksikliği yanlış uygulamaların yapılmasına, grupların bir birini yanlış anlamaları sonucu süre kayıplarına sebebiyet vermektedir.

Çizelge 4.24 : Alt yüklenicilerden kaynaklı olup kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörleri.

ALT YÜKLENİCİDEN KAYNAKLI OLUP KALİTEYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ		
PROJE SÜRECİ	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECE
Yapım	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,37
Yapım	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,02

Kalite şartlarına uymayan imalatlar ve uygulamaların eksik ve hatalı teslim edilmesi kalitenin etkilenmesine yol açan alt yüklenici kaynaklı risk faktörleridir.

Alt yüklenici grupların, yüklenici tarafından sürekli olarak kontrol edilmesi gerekliliği, alt yüklenicilerden kaynaklı riskleri bir anlamda yüklenici grubun sorumluluğuna dahil etmektedir. Fakat inşaat projelerinin karmaşık yapısı, tüm proje

gruplarına yerine getirmeleri gereken sorumluluklar yüklemektedir. Bu bölüm kapsamında proje katılımcılarının sorumlulukların yerine getirmesindeki aksaklıkların sebep olduğu risk faktörleri ve bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan yüksek derecedeki etkileri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.3.1.6 İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etkisine göre değerlendirilmesi

Bir önceki bölümde; maliyete, süreye, kaliteye ve çevre-iş güvenliğine yüksek derecede olumsuz etkileri bulunan risk faktörleri önce proje hedeflerine göre daha sonra, risk kaynakları olan proje katılımcılarına göre ayrı ayrı tablolar halinde incelenmiştir. Bu bölümde ise, risk faktörlerinin proje hedeflerinin tümüne olan toplam etkileri hesaplanarak, ağırlık dereceleri belirlenecektir. Ağırlık dereceleri aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Risk Ağırlığı} = \frac{\text{Maliyete Etkisi} + \text{Süreye Etkisi} + \text{Kaliteye Etkisi} + \text{Çevre ve İş Güvenliğine Etkisi}}{\text{Toplam Etki (20)}} \times 100$$

Çalışma kapsamında, proje hedeflerine olan toplam ağırlığı %70'in üzerinde olan risk faktörlerinin proje hedeflerini yüksek derecede olumsuz olarak etkiledikleri kabul edilmektedir. Çizelge 4.25'de iç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri ve toplam ağırlıkları gösterilmektedir.

Çizelge 4.25 : İç kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etki ve risk ağırlıkları.

İÇ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ			RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE HEDEFLERİNE ETKİLERİ					
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİ	TOPLAM ETKİ	RİSK AĞIRLIĞI
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	3,96	4,41	4,51	3,97	16,86	84
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	4,27	4,18	4,53	3,51	16,49	82
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	3,93	4,28	4,44	3,73	16,38	82
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	4,66	4,65	3,96	2,43	15,70	79
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	4,71	4,57	3,66	2,74	15,68	78
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	4,58	4,69	3,78	2,53	15,58	78
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,31	4,12	4,49	2,48	15,40	77
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	4,26	4,14	4,37	2,43	15,20	76
Yapım	Mal Sahibi	Sıkıştırılmış proje programı	3,75	4,20	3,95	3,29	15,19	76
Yapım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	4,13	4,37	3,93	2,69	15,12	76
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	3,69	4,23	4,03	3,02	14,98	75
Yapım	Yüklenici	Projeyi finanse etme zorlukları	4,00	4,49	3,79	2,69	14,97	75
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	4,31	4,54	4,02	1,94	14,81	74
Yapım	Yüklenici	İletişim ve koordinasyon eksikliği	3,70	4,13	3,73	3,18	14,73	74
Yapım	Yüklenici	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi	3,86	4,30	3,66	2,92	14,73	74
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	4,74	4,01	3,23	2,51	14,48	72
Yapım	Alt Yüklenici	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği	3,69	4,19	3,79	2,53	14,20	71
Yapım	Alt Yüklenici	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması	3,90	4,47	3,22	2,37	13,96	70
Yapım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	4,39	4,37	3,26	1,91	13,94	70
Yapım	Yüklenici	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	3,31	3,23	2,45	4,94	13,92	70
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	4,23	4,16	3,97	1,54	13,90	70

4.3.2 Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin değerlendirilmesi

Bu bölüm kapsamında proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri incelenecektir. Öncelikle maliyeti, süreyi, kaliteyi ve çevre-iş güvenliğini etkileyen risk faktörleri ayrı ayrı tablolar halinde ele alınacaktır. Daha sonra dış kaynaklı risk faktörlerinin tüm proje hedeflerine olan toplam ağırlık etkisi hesaplanarak bir sıralama tablosu ortaya koyulacaktır.

4.3.2.1 Maliyeti yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri

Anket sonuçları ile elde edilen verilere göre dış kaynaklı risklerde on iki tanesi maliyeti yüksek derecede etkilemektedir. Maliyeti yüksek derecede etkileyen bu risk faktörleri çizelge 4.26’da gösterilmektedir.

Çizelge 4.26 : Maliyeti yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri.

MALİYETİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECESİ
Yapım	Politika	Savaş	4,86
Yapım	Ekonomi	Enflasyon	4,76
Yapım	Ekonomi	Kur farkı değişimleri	4,65
Yapım	Ekonomi	Malzeme ve ekipman fiyatlarında ani değişimler	4,61
Fizibilite	Ekonomi	Enflasyon	4,60
Yapım	Ekonomi	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları	4,53
Yapım	Politika	Siyasi istikrarsızlık	4,34
Yapım	Çevresel Faktörler	Doğal afetler	4,32
Fizibilite	Ekonomi	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları	4,31
Yapım	Politika	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu	4,27
Fizibilite	Politika	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu	4,22
Yapım	Politika	Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi	4,17
Kullanım - İşletme	Ekonomi	Pazardaki rekabet durumu	4,16
Fizibilite	Politika	Siyasi istikrarsızlık	4,06

“Savaş” 4.86 etki derecesi ile politika kaynaklı olup maliyeti en fazla etkileyen dış kaynaklı risk faktörüdür. Savaş durumunda inşaatın durdurulması, zarar görmesi ve hatta yıkılması gibi ciddi sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Savaş durumundaki belirsizlikler tüm proje katılımcıları için ciddi maddi kayıplara yol açmakta, proje maliyetini çok yüksek derecede etkilemektedir.

Ekonomik faktörlerden kaynaklı olan “Enflasyon” riski, proje sürecinde fizibilite ve yapım aşamaları ile ilişkilendirilerek değerlendirmeye alınmıştır. Anket sonuçları ile elde edilen verilere göre enflasyon her iki aşamada da maliyette ciddi artışlara

sebebiyet vermektedir. Yapım aşamasında 4.76, fizibilite aşamasında ise 4.60 etki derecesi ile maliyeti yüksek derecede etkileyen bir risk faktörüdür. Fiyatlar düzeyinin sürekli ve hızlı olarak yükselmesi anlamına gelen enflasyon, ekonomideki belirsizlik durumudur. Bu belirsizlikler inşaat projeleri ile ilgili her türlü malzeme, ekipman, iş gücü ve kaynak fiyatlarının öngörülemez bir şekilde artmasına sebebiyet vermektedir. Proje sürecinde yapım aşamasında enflasyon ile karşılaşılması durumunda, proje maliyetinde ciddi artışlar meydana gelmektedir. Anket çalışması yapılan kişilerin yorumlarına göre enflasyon ile fizibilite aşamasında karşılaşılması durumunda, mal sahipleri çoğu zaman işi erteleme veya iptal etmek yönünde kararlar almaktadırlar. Enflasyona rağmen yatırımlarını sürdürmek isteyen şirketler ise, proje için ön gördükleri maliyetleri ciddi oranda arttırmak durumunda kalmaktadırlar.

Maliyeti yüksek derecede etkileyen üçüncü dış kaynaklı risk faktörü ise yine ekonomik faktörlerden kaynaklı olup, 4.65 etki derecesi ile “Kur farkı değişimleri”dir. Kur farkındaki olumsuz değişimler, direk olarak döviz ile temin edilen malzeme, kaynak ve ekipman fiyatlarını etkileyeceğinden proje maliyetini arttıracaktır. Tabi kur farkı değişimlerinin olumsuz bir etkisi olarak, proje tarafları arasındaki sözleşmelerden de söz etmek gerekmektedir. Tarafların sözleşme şartlarına bağlı olarak olumsuz kur farkı değişimlerinden etkilenmemeleri için, çift kur üzerinden anlaşma yaptıkları alınan önlemlerdendir. Sözleşmede yer alan kurdan birinin hızla artması durumunda, anlaşmanın diğer kur üzerinden devam etmesi ile maddi kayıpların önüne geçilmektedir. Böylelikle proje maliyetinin artması da önlenmektedir.

“Kredi maliyetlerindeki artış oranları” da ekonomik faktörlerden kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen bir risk faktörüdür. Anket çalışması yapılan firmalardan bazıları; finans durumlarının oldukça güçlü olduğundan, kredi ile iş yapmadıklarını belirtirken, bazı firmalar maddi durumları yeterli olmasına rağmen çoğunlukla kredi ile iş yaptıklarını belirtmektedirler. Projelerini finanse etmek üzere kredi kullanan firmalar, kredi maliyetlerini de üstlenmek durumunda kalmaktadırlar. Bu ekstra harcamalar proje maliyetlerini arttırmaktadır.

Maliyeti yüksek derecede etkileyen bir diğer dış kaynaklı risk faktörü “Siyasi istikrarsızlık” tır. Bu risk faktörü proje sürecinin hem fizibilite hem yapım aşaması için değerlendirmeye alınmıştır. Siyasi istikrarsızlık iki aşamada da maliyeti yüksek derecede etkileyen risk faktörü olmuştur. Bu risk faktörü aynı zamanda beraberinde

ekonomik belirsizlikler de getirmektedir. Fizibilite aşamasında siyasi istikrarsızlığın olması proje izinlerinin alınmasından, kredi temini problemleri, başlangıç sürelerinin gecikmesi gibi çok yönlü etkilere sebebiyet vererek maliyetin artmasına yol açmaktadır. Yapım aşamasında ise devam eden bir projenin durdurulması, izin ve onaylarının gecikmesi, ekonomik belirsizlik durumu gibi etkiler yaratacağından, yine ciddi derecede maliyetin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır.

Çevresel faktörlerden kaynaklanan ve maliyeti yüksek derecede etkileyen tek risk faktörü “Doğal afetler”dir. Genel olarak ülkemizde gerçekleşmesi muhtemel doğal afetler; deprem, sel, toprak kayması, fırtına ve orman yangınları olarak sıralanabilir. Doğal afetlerin çeşitine ve şiddetine göre projeye olan farklı etkilerinden söz etmek mümkündür. Bu afetlerin yapıya zarar vermesi, bir kısmının veya tamamının yıkılması durumunda; uygulamaların tekrarlanması gerektiğinden, proje maliyetlerinde ciddi bir artışa yol açabilmektedir.

“Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu” politika kaynaklı bir risk faktörü olup, fizibilite ve yapım aşamaları ile ilişkilendirilerek, değerlendirmeye alınmıştır. Anket sonuçları ile elde edilen verilere göre; risk faktörünün iki aşamada da maliyeti yüksek derecede etkilediği görülmektedir. Hükümetin inşaat sektörüne ve yatırım yapmak isteyen kişilere karşı olumsuz tutumları; kredi kaynak problemleri, proje izin ve onaylarının alınamaması, iş başlangıcının geciktirilmesi gibi etkiler doğurabilmektedir. Bu etkilerle hem fizibilite aşamasında hem de yapım aşamasında karşılaşılması durumunda proje maliyetinde ciddi artışlar yaşanmaktadır.

“Siyasi kadronun değişmesi sonucunda iş sürekliliğinin etkilenmesi” riski de politika kaynaklı olup, maliyeti yüksek derecede etkilemektedir. Anketi cevaplayan kişiler siyasi kadro olarak hükümetin yanı sıra, belediyelerin de değerlendirmeye katılması gerektiğini düşünerek notlandırmalarını yapmışlardır. Bir önceki belediye kadrosunun onayladığı projelerin, bir sonraki kadro tarafından reddedilebileceğini, ve böyle durumlarla sık karşılaşacaklarını belirtmektedirler. Onaylardaki gecikmeler yapım aşamasındaki bir projenin süresini uzatacağından, proje maliyetlerini de artırıcı yönde etkileyecektir.

“Pazardaki rekabet durumu” da maliyeti yüksek derecede etkileyen ve ekonomik faktörlerden kaynaklı bir risk faktörüdür. Pazardaki rekabet durumu ile ilgili olarak, kişilerin farklı yorumları bulunmaktadır. Ülkemizde son yıllarda mal sahipleri

ağırlıklı olarak konut, ofis, alışveriş merkezi ve karma projeler üzerine yatırım yapmaktadırlar. Etap etap ilerleyen, bir etabın tamamlanarak satılmasıyla ikinci etap için kaynak elde edilmesi şeklinde ilerleyen inşaat projeleri oldukça yoğunlaşmıştır. Firmaların artan bu rekabette, projelerini satabilmek için diğer projelerden farklılaşması, kaliteyi arttırması gerekmektedir. Firmaların pazarda rekabet edebilmek amacıyla, kaliteyi arttırması proje maliyetlerinin de artmasına sebep olmaktadır. Tabi bu durum satış fiyatlarına yansıdığına, bu sefer projeyi satmakta zorluklar yaşanabilmektedir. Görüldüğü gibi pazardaki rekabet durumu birbirini zincireleme etkileyen sonuçlar oluşturmaktadır. Yatırımcıların rekabette ayakta durabilmeleri için, hedefledikleri müşteri kitlesine göre; süre, maliyet ve kalite şartlarını dengelemesi oldukça önemlidir.

4.3.2.2 Süreyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri

Süreyi yüksek derecede olumsuz olarak etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri çizelge 4.27’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.27 : Süreyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri.

SÜREYİ YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN RİSK FAKTÖRLERİ			
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	ETKİ DERECEŚİ
Yapım	Politika	Savaş	4,83
Yapım	Çevresel Faktörler	Doğal afetler	4,56
Tasarım	Yasal Sınırlamalar	Proje izin ve onaylarının gecikmesi	4,42
Fizibilite	Yasal Sınırlamalar	Proje izin ve onaylarının gecikmesi	4,24
Yapım	Çevresel Faktörler	İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması	4,23
Yapım	Politika	Siyasi istikrarsızlık	4,13
Yapım	Çevresel Faktörler	Bölge kuralları sebebi ile kısıtlı çalışma saatleri	4,06
Kullanım - İşletme	Yasal Sınırlamalar	İskan alınmasında yaşanan problemler, onayın gecikmesi	4,06
Yapım	Politika	Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi	4,02

“Savaş” maliyeti en fazla etkileyen risk faktörü olduğu gibi süreyi de en yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan yorumlara göre; savaşın getirdiği olumsuz şartlar, belirsizlikler, değişken ekonomi projenin durmasına yol açacaktır. Savaş durumunda ülkenin içinde olacağı karmaşık durum inşaat sektörünü fazlaca etkileyecektir. Savaş halinde, projenin durması, zarar görmesi ve hatta yıkılması gibi tehlikeler söz konusudur. Bu durumlar proje süresinin öngörülemez bir derecede uzamasına sebep olmaktadır.

Süreyi en yüksek derecede etkileyen ikinci dış kaynaklı risk faktörü 4.56 etki derecesi ile “Doğal afetler” olmuştur. Doğal afetlerin çeşitine ve şiddetine göre

yapıya vereceği zararlar farklı boyutlarda olabilmektedir. Doğal afetlerle karşılaşılması durumunda; yapının fiziksel olarak zarara uğraması söz konusu olduğu gibi, aynı zamanda inşaatta çalışan kişiler de zarar görebilmektedirler. Yapının ve çalışanların zarara uğraması proje süresinin uzamasına sebep olmaktadır.

“Proje izin ve onaylarının gecikmesi” yasal sınırlamalardan kaynaklı bir risk faktörü olup proje sürecinde fizibilite ve tasarım aşamaları ile ilişkilendirilerek değerlendirmeye alınmıştır. Bu risk iki aşamada da süreyi yüksek derecede etkilemektedir. Arsa izinleri ve mimari projelerde onayların gecikmesi, yapımın başlamasını geciktirmektedir. Anket yapılan firmalardan özellikle mal sahibi ve tasarımcı firmaların temsilcileri bu durumla sıklıkla karşılaştıklarını, fakat onayın hızlandırılması için alabilecekleri bir önlem olmadığını belirtmektedirler.

Süreyi yüksek derecede etkileyen bir diğer risk faktörü ise çevresel faktörlerden kaynaklı olarak 4.23 etki derecesi ile “İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması” dır. Anketi cevaplayan firma temsilcileri böyle bir durumla karşılaşmadıklarını, fakat karşılaşmaları durumunda süreyi önemli derecede etkileyeceğini belirtmektedirler. Tüm çalışan kadronun işi birden bırakması, sahadaki tüm uygulamaların durması anlamına gelmektedir. İş kanununa uygun çalışma saatleri ve koşulları ile çalışmaların sürdürülmesi, böyle bir risk için alınması gereken ve en uygun olan önlemdir.

“Siyasi istikrarsızlık” ve “Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi” yapım aşamasında karşılaşıldığında süreyi yüksek derecede etkileyen politika kaynaklı risk faktörleridir.

Bölge kuralları sebebi ile kısıtlı çalışma saatleri” süreyi yüksek derecede etkileyen çevresel faktörlerden kaynaklanan bir risk faktörüdür. Yapılan yorumlarda; iş yapılacak bölgenin çalışma kuralları işe başlamadan önce bilinmekte olup buna karşı önlemler geliştirmek ve süreyi bu kurallara göre planlamak gerektiği belirtilmektedir. Fakat bu önlemlere rağmen, bazen bölge koşullarının öngörülemeyen süre kayıplarına sebebiyet verdiği, ve yapım aşamasına geçilmeden bu gibi durumların fark edilemediği belirtilmektedir. Süre planlaması yapılırken proje alanı ve çevresi hakkında detaylı bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

“İskan alınmasında yaşanan problemler, onayın gecikmesi” yasal sınırlamalardan kaynaklı, kullanım-işletme aşaması ile ilişkilendirilmiş olan bir risk faktörüdür.

İşkanın gecikmesi, yapımı tamamlanmış olan projenin açılışının ertelenmesine sebebiyet vermekte, onayların gecikme süresine bağlı olarak açılış tarihi ertelenmektedir.

4.3.2.3 Kaliteyi yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri

Bu çalışma kapsamında, anket sonuçları ile elde edilen, proje hedefleri üzerinde etki dereceleri 4 ve 4'ün üzerinde olan risk faktörleri ayrıntılı olarak incelenmeye alınmıştır. Anket sonuçlarına göre; kaliteyi yüksek derecede etkileyen bir dış kaynaklı risk faktörü bulunmamaktadır. Kaliteyi en fazla etkileyen dış kaynaklı risk faktörü 3.52 etki derecesi ile savaş olmuştur. Anketi cevaplayan kişilerden bazıları savaş durumunda işin kesinlikle devam edemeyeceğini, dolayısıyla savaş ile kalite hedefinin ilişkilendirilmesinin doğru olmadığını düşünmektedirler. Bir kısmı ise savaş esnasında yapının fiziksel olarak zarar görmesinin mümkün olduğunu, bu da işin kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmektedirler. Diğer bir anlayış ise, savaş durumunda işin hala devam etmesi durumunda, savaşın getirdiği belirsizlik hali ve ekonomik koşullar sebebiyle kalitenin mutlaka düşeceği yönündedir. Enflasyon, doğal afetler, malzeme ve ekipman fiyatlarındaki ani değişimler, işçilerin işi yavaşlatması ve durdurması, savaş riskinden sonra kalite için olumsuz etkiler oluşturabilecek orta seviyede tehdit içeren dış kaynaklı risk faktörleridir.

4.3.2.4 Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen dış kaynaklı risk faktörleri

“İş kazaları”, 4.84 etki derecesi ile çevresel faktörlerden kaynaklı olan çevre ve iş güvenliğini en yüksek derecede etkileyen risk faktörüdür.

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'na göre “iş kazası; sigortalının işyerinde bulunduğu sırada, işveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle veya görevi nedeniyle, sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş veya çalışma konusu nedeniyle işyeri dışında, sigortalının, işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda, emzikli kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda, sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında, durumda meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özüre uğratan olay” olarak tanımlanmaktadır. İş kazaları ülkemizde özellikle inşaat sektörü için oldukça güncel

bir konudur. İş kazaları çalışanların yaralanmaları, sakatlanmaları ve hatta ölümleriyle sonuçlanabilen çok ciddi etkiler oluşturabilmektedir. Bu etkilerin önüne geçilebilmesi için, gerekli olan tüm iş güvenliği önlemlerinin alınması, çalışanların sürekli olarak eğitimlerden geçirilerek iş güvenliği bilincinin geliştirilmesi gerekmektedir.

4.3.2.5 Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etkisine göre değerlendirilmesi

“Maliyete, süreye, kaliteye ve çevre-iş güvenliğine yüksek derecede olumsuz etkileri bulunan risk faktörleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu bölümde dış kaynaklı risklerin, tüm proje hedeflerine olan toplam etkisi hesaplanarak, ağırlık yüzdelere göre bir etki sıralaması yapılacaktır. Çizelge 4.28’de dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine etkileri ve toplam ağırlıkları gösterilmektedir.

Çizelge 4.28 : Dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etki ve risk ağırlıkları.

DIŞ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ			RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE HEDEFLERİNE ETKİSİ					
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİ	TOPLAM ETKİ	AĞIRLIK YÜZDESİ
Yapım	Politika	Savaş	4,86	4,83	3,52	3,28	16	82
Yapım	Çevresel Faktörler	Doğal afetler	4,32	4,56	3,20	3,68	16	79
Yapım	Çevresel Faktörler	İş kazaları	3,88	3,97	2,51	4,84	15	76
Yapım	Çevresel Faktörler	Yağmalama, hırsızlık, yangın vb. Durumlar	3,98	3,90	2,98	3,32	14	71
Yapım	Çevresel Faktörler	İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması	3,95	4,23	3,09	2,64	14	70

Çizelge 4.28 ‘de proje hedeflerine toplam etki dereceleri %70’in üzerinde olan dış kaynaklı risk faktörleri gösterilmektedir. Savaş, doğal afetler, iş kazaları, yağmalama, hırsızlık, yangın ve işçilerin işi yavaşlatması veya durdurması ağırlık dereceleri en fazla olan dış kaynaklı risk faktörleridir. Savaş; maliyeti, süreyi ve kaliteyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü olarak, toplam ağırlığı da en fazla olan risk olarak, listede ilk sırada yer almaktadır. İş kazaları ve doğal afetler de daha önce maliyet,süre ve çevre-iş güvenliği başlıkları altında incelenmiş, proje hedeflerine yüksek derecede olumsuz etkiler oluşturan risk faktörleridirler. Fakat yağmalama,hırsızlık, yangın vb. durumlar hiç bir proje hedefini çok yüksek derecede etkilememesine rağmen %71 ağırlık oranı ile toplam etkisi oldukça fazladır.

Enflasyon, kur farkı değişimleri ve malzeme fiyatlarındaki ani değişimler maliyet hedefini çok yüksek derecede etkileyen risk faktörleri olarak çalışma kapsamında incelenmiştir. Fakat bu risk faktörlerinin maliyet üzerinde çok büyük etkisi olmasına rağmen hedeflere olan toplam etkileri %70'in altında kalmaktadır. İç kaynaklı risk faktörleri incelenirken maliyet ve sürenin birbiri ile oldukça ilişkili hedefler olduklarından ve ağırlıklı olarak aynı risk faktörlerinden etkilendiklerinden bahsedilmiştir. Fakat dış kaynaklı riskler söz konusu olduğunda bu durum biraz farklılaşmaktadır. Enflasyon, kur farkı değişimleri ve malzeme fiyatlarındaki artışlar gibi, ekonomik dengesizliğin sebep olduğu durumlarda; firmalar maddi kayıplarını engellemek amacıyla süreyi olabildiğince kısa tutma yaklaşımına gitmektedirler. Ekonomik belirsizliğin ne kadar süreyle devam edeceği öngörülemediğinden, proje süresinin uzamasından doğacak olan ekstra maliyet kayıplarını engellemek için, böyle bir yolu tercih etmektedirler. Dolayısıyla maliyetin çok yüksek derecede etkilendiği bu risklerde proje katılımcılarının sürenin uzamaması için aldıkları önlemler ve yaklaşımlar, aynı zamanda bu risk faktörlerinin kalite ve çevre-iş güvenliği için ciddi derecede tehdit oluşturmaması, bu risk faktörlerinin toplam ağırlıklarının düşük kalması ile sonuçlanmaktadır.

Siyasi istikrarsızlık ve siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi riskleri de, maliyet ve süre hedeflerini yüksek derecede etkilemelerine rağmen kalite ve çevre-iş güvenliğine olan etkileri oldukça düşüktür. Bu sebeple proje hedeflerine olan toplam etkileri düşük kalmaktadır.

Risk faktörlerinin maliyete, süreye, kaliteye ve çevre-iş güvenliğine olan etki dereceleri ve tüm proje hedeflerine olan ağırlıklı etkileri ayrı ayrı incelenmiştir. Farklı tabloların oluşturulması, risk faktörlerinin hangi proje aşamasında, hangi proje hedeflerini yüksek derecede etkilediğinin anlaşılmasına ve ayrıntılı olarak incelenmesine yardımcı olmuştur. Aynı zamanda proje hedeflerinin risklerden etkilenme şekillerine göre, hedefler arasında da ilişki kurulmasını sağlamıştır. Süre ve maliyet hedeflerinin bir biri ile yüksek derecede ilişkili oldukları, genellikle aynı risk faktörlerinden yüksek derecede etkilendikleri ortaya çıkmıştır. Kalite hedefi; süre ve maliyeti arttıran risk faktörlerinden kısmen etkilense de, kaliteyi olumsuz yönde etkileyen risk faktörlerinin direk olarak iş yapış şekilleri ve kalite şartlarına uymayan imalatlar olduğu ortaya çıkmıştır. Sözleşme şartları ile kalite şartlarının garantiye alınması da kaliteden ödün verilmemesini sağlamaktadır. Çevre ve iş

güvenliği hedefi ile ilgili olarak ise; ideal koşullarda çevre ve iş güvenliği şartlarının sağlanması durumunda bu hedefin asla inşaat risklerinden etkilenmemesi gerektiği görülmektedir. Fakat maliyetlerin artması durumunda çevre ve iş güvenliğine ayrılan bütçenin kısılması, maliyeti etkileyen risk faktörlerinden çevre ve iş güvenliğinin de dolaylı olarak etkilenmesine sebep olmaktadır. Tabi ülkemizde gittikçe yaygınlaşan iş güvenliği uygulamaları, yaptırımlar ve cezalar bu konudaki önemin artmasını sağlamakta ve konunun öneminin anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.

4.3.3 İç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerinin birlikte değerlendirilmesi

İç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri, kendi başlıkları altında farklı bakış açıları ile tablolar halinde incelenmiştir. Bu bölümde proje hedefleri için olumsuz etkiler oluşturan risk faktörleri birlikte ele alınacaktır. Böylelikle proje hedeflerinin başarıyla gerçekleşmesini engelleyen risklerin ağırlıklı olarak hangi gruptan kaynaklandığı araştırılacaktır.

Öncelikle her bir proje hedefini en yüksek derecede etkileyen 5'er risk faktörü sıralanacak ve proje hedefleri için en yüksek etkiye sahip 20 risk faktörü belirlenecektir. Bu risk faktörlerinin proje sürecinde ilişkilendirildiği süreç incelenecek, olumsuz etkilerinin azaltılması için proje sürecinin hangi aşamasında ne gibi önlemler alınması gerektiğine yönelik çıkarımlar yapılacaktır. Daha sonra proje hedeflerine olan toplam etki ağırlığı %70'in üzerinde olan iç ve dış kaynaklı risk faktörleri birlikte ele alınacaktır. Bu risk faktörlerinin kaynakları, proje sürecinde ilişkili oldukları süreçler incelenecektir.

Çizelge 4.29'da proje hedeflerini en yüksek derecede etkileyen 20 risk faktörü sıralanmaktadır. Maliyeti en fazla etkileyen risk faktörleri; savaş, enflasyon, üstün teknoloji gerektiren tasarımlar, proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme ve sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması olmuştur. Savaş ve enflasyon dış kaynaklı riskler olup, diğerleri iç kaynaklıdır. Bu risk faktörlerinin tamamı proje sürecinde yapım aşaması ile ilişkilidir. Yapım aşaması ile ilişkili olması demek, risk etkilerinin en fazla yapım aşamasında görülmesi ile ilgilidir. Bu sıralamada fizibilite ve/ veya tasarım aşamalarında etkilerinin azaltılabileceği riskler de bulunmaktadır. Savaş ve enflasyon risklerinin ne zaman ortaya çıkabileceğini tahmin etmek mümkün değildir. Bu risklerin yapım aşaması ile

ilişkilendirilmelerinin sebebi, yapım aşamasında bu risklerle karşılaşılması durumunda etkilerinin çok yüksek derecede olmasıdır. Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar ve proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme; tasarımcıdan kaynaklı olup maliyeti yüksek derecede etkileyen bir risk faktörleridir. Aslında bu risk faktörleri, tasarım aşamasında alınmayan önlemlerin bir etkisi olarak yapım aşamasında karşımıza çıkmaktadır. Tasarım aşamasında proje detaylarının yeterli derecede araştırılmaması, malzeme ve ekipman ile ilgili bilgi sahibi olunmaması, uygulama detaylarının gerekliliklerinin tam olarak bilinmemesi, uygulamaların bilindik yöntemlerle yapılabileceğinin düşünülmesi ve bütçenin bu şekilde hesaplanması, yapım aşamasına gelindiğinde yüksek derecede maliyet artışlarına sebebiyet vermektedir. Aynı zamanda proje hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması sonucunda, proje alanına uygun olmayan tasarımların yapılması ve bu yanlışlıkların ancak yapım aşamasında farkına varılması proje maliyetlerini ciddi bir şekilde arttırmaktadır. Dolayısıyla tasarım aşamasında önlemleri alınmayan risklerin etkileri yapım aşamasında görülmektedir. Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması ise yükleniciden kaynaklanan ve yapım aşaması ile ilişkili olan bir risk faktörüdür. Bu risk faktörünün önüne geçilebilmesi, projelere hakim, aynı zamanda sahadaki ekipleri etkin bir şekilde yönetebilen yüklenici grup ile mümkün olabilmektedir.

Süreyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörleri; savaş, işin tamamının veya bir kısmının durdurulması, şantiye-bütçe ve süre planlamasında hatalar, sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması ve proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi olarak sıralanmaktadır. Bu risk faktörlerinden savaş dışı kaynaklı olup, diğerleri mal sahibi ve yükleniciden kaynaklanmaktadır. Süreyi yüksek derecede etkileyen risk faktörlerinin tamamı yapım aşaması ile ilişkilidir. Yükleniciden kaynaklanan riskler yapım aşamasında ortaya çıktığından önlemlerinin de yapım aşamasında alınması gerekmektedir. Fakat mal sahibinden kaynaklı olan proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi, fizibilite aşamasında detaylıca planlanarak arsa izinlerinin önceden alınması ile etkilerinin yapım aşamasına sarkması engellenebilecek bir risktir.

Kaliteyi en yüksek derecede etkileyen riskler yüklenici ve alt yüklenici kaynaklı olup yapım aşaması ile ilişkilidir. İşin kalite şartlarının sözleşmelerce açık bir şekilde ifade edilmesi, kalitenin inşaat risklerinden etkilenmesini önleyen bir faktördür.

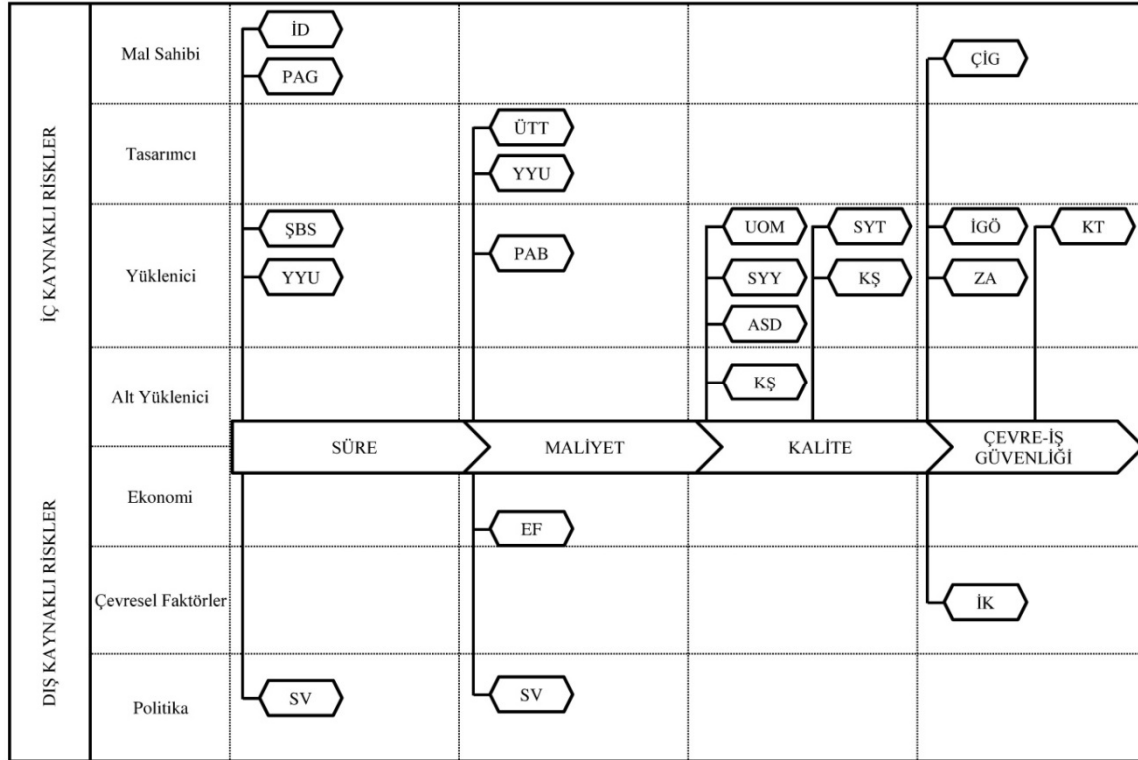
Fakat buna rağmen, uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması, saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması, tasarım, şartname, standart, yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar, saha yönetim, denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar, alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi gibi riskler kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedirler. Elbette kalite şartlarına uymayan imalatların yıkılarak yenilerinin yapılması tercih edilen bir yöntem olabilir. Fakat böyle bir durumda, proje maliyetlerinin ve süresinin artacağı unutulmamalı, karar alırken maliyet ve sürenin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri yüklenici, mal sahibi ve çevresel faktörlerden meydana gelmektedir. Çevre ve iş güvenliği önlemlerinin alınmaması durumunda oluşacak güvenlik açıkları bu hedefi yüksek derecede etkilemektedir. İş kazaları, tanımı çok geniş bir kavramdır. Bazı durumlarda gerekli tüm güvenlik önlemlerinin alınmasına rağmen, bazen işçi hatalarından, bazen çevre koşullarından kaynaklı olarak meydana gelebilmektedir. Bu risklerin önüne geçilebilmesi için tüm güvenlik önlemlerinin alınması, çevre ve insan sağlığı bilincinin oluşturulması ve çalışanların sürekli olarak eğitimlerden geçirilmesi gerekmektedir.

İç ve dış kaynaklı risklerin etkilerinin araştırıldığı başlıklarda; proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri ayrı ayrı tablolarda sıralanarak farklı başlıklar altında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu tablolarda süre hedefini yüksek derecede etkileyen risk faktörü sayısının en fazla olduğu ve süreyi; maliyet, kalite ve çevre-iş güvenliği hedefleri izlemektedir. Bu durumda sürenin proje hedeflerinden en fazla etkilenen hedef olduğunu söylemek mümkündür. Şekil 4.1' de risk faktörlerinden etkilenen proje hedefleri etkilenme oranlarına göre sıralanmakta, ve bu hedefleri en yüksek derecede etkileyen 5'er risk faktörü şematik olarak gösterilmektedir. Şekil üzerinde risk faktörleri çizelge 4.29'da yer alan kısaltmalarla ifade edilmekte, böylelikle en etkili riskler üzerinden risk kaynakları ile proje hedefleri arasındaki ilişki gösterilmektedir.

Çizelge 4.29 : Proje hedeflerini en yüksek derecede etkileyen 20 risk faktörü.

PROJE HEDEFLERİNE EN YÜKSEK ETKİSİ OLAN İÇ VE DIŞ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİNİN BİRLİKTE DEĞERLENDİRİLMESİ				
MALİYETİ EN YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN 5 RİSK FAKTÖRÜ				
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	KISALTMA	ETKİ DERECE
Yapım	Politika	Savaş	SV	4,86
Yapım	Ekonomi	Enflasyon	EF	4,76
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	ÜTT	4,74
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	PAB	4,71
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	YYU	4,66
SÜREYİ EN YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN 5 RİSK FAKTÖRÜ				
Yapım	Politika	Savaş	SV	4,83
Yapım	Mal Sahibi	İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması	İD	4,81
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	ŞBS	4,69
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	YYU	4,65
Yapım	Mal Sahibi	Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi	PAG	4,59
KALİTEYİ EN YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN 5 RİSK FAKTÖRÜ				
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	UOM	4,53
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	SYT	4,51
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	KŞ	4,49
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim, denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	SYU	4,44
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	KŞ	4,37
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	ASD	4,03
ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİNİ EN YÜKSEK DERECEDE ETKİLEYEN 5 RİSK FAKTÖRÜ				
Yapım	Yüklenici	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	İGÖ	4,94
Yapım	Çevresel Faktörler	İş kazaları	İK	4,84
Yapım	Yüklenici	Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması	ZA	4,80
Yapım	Mal Sahibi	Çevre ve iş güvenliği problemleri	ÇİG	4,77
Yapım	Yüklenici	Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı	KT	4,58



Şekil 4.1 : En yüksek derecede etkili 20 risk faktörünün kaynakları ve proje hedefleri ile olan ilişkisi.

Çizelge 4.30'da iç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri, tüm proje hedeflerine olan toplam etkileri ve ağırlık dereceleri gösterilmektedir. Çalışma kapsamında; anketi cevaplayan kişilerin yapmış oldukları yorumlar dikkate alınarak, etki ağırlık derecesi %70'in üzerinde bulunan risk faktörleri proje hedefleri için yüksek derecede önem taşıyan riskler olarak belirlenmiştir. Etki ağırlık derecesi %70'in üzerinde bulunan toplamda 25 adet risk faktörü bulunmaktadır. Tabloda yer alan risk faktörleri ve etkileri iç ve dış kaynaklı risklerin proje hedeflerine olan toplam etkisine göre değerlendirildiği başlıklar altında incelenmiştir. Bu başlık altında ise, proje hedeflerinin tamamı için yüksek derecede önem teşkil eden bu risk faktörlerinin proje süreci ile ilişkisi incelenecektir. Bu risk faktörlerinden yalnızca 1 tanesi tasarım aşamasında, 24 tanesi ise yapım aşamasında karşılaşılmakta ve bu risk faktörleri için tehdit oluşturmaktadır. Bu durumda risk faktörlerinin olumsuz etkilerinin en fazla görüldüğü proje süreci aşaması yapımdır. Fakat bu risk faktörleri sadece yapım aşaması ile ilgili olmayıp, yapım aşaması öncesi, fizibilite ve tasarım aşamalarında alınan kararların bir sonucu olarak da ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple bu risklere karşı, fizibilite ve tasarım aşamasında da alınması gereken önlemler bulunmaktadır.

İç ve dış kaynaklı risklerin birlikte incelendiği tablolarda görülmektedir ki; proje sürecinde risk faktörlerinin olumsuz etkileri ile en fazla karşılaşılan aşama yapım aşamasıdır. Fizibilite ve tasarım aşamasında alınan bazı yanlış kararlar da yine yapım aşamasında olumsuz etkiler oluşmasına sebebiyet vermektedir. Proje süreci göz önünde bulundurulduğunda, en uzun süre ve en fazla bütçenin ayrıldığı aşamanın yapım aşaması olduğunu söylemek mümkündür. Bir çok katılımcının bulunduğu yapım aşaması oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Proje risklerinin birbirine bağlı olarak zincirleme etkiler oluşturması, aynı zamanda proje hedeflerinde aralarındaki etkileşim, yapım aşamasında risk faktörleri etkilerinin artmasına sebep olmaktadır.

Risk faktörleri etkilerinin proje süreci ile ilişkilendirilmesi için, risk kaynaklarını dikkate almak gerekmektedir. Çizelge 4.30'da yer alan riskleri genel olarak değerlendirmek gerekirse 2'si mal sahibinden, 4'ü tasarımcıdan, 10'u yükleniciden, 3'ü alt yükleniciden, 1'i hem yüklenici hem alt yükleniciden, 1'i politikadan ve 4'ü çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.30 : İç ve dış kaynaklı risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam ağırlıkları.

PROJE HEDEFLERİNE YÜKSEK DERECEDE ETKİ EDEN İÇ VE DIŞ KAYNAKLI RİSK FAKTÖRLERİ				RİSK FAKTÖRLERİNİN PROJE HEDEFLERİNE ETKİSİ					
PROJE SÜRECİ	RİSK KAYNAĞI	RİSK FAKTÖRÜ	KISALTMA	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE-İŞ GÜVENLİĞİ	TOPLAM ETKİ	AĞIRLIK YÜZDESİ
Yapım	Yüklenici	Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	SYT	3,96	4,41	4,51	3,97	16,86	84
Yapım	Yüklenici	Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması	UOM	4,27	4,18	4,53	3,51	16,49	82
Yapım	Politika	Savaş	SV	4,86	4,83	3,52	3,28	16,48	82
Yapım	Yüklenici	Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar	YYY	3,93	4,28	4,44	3,73	16,38	82
Yapım	Çevresel Faktörler	Doğal afetler	DA	4,32	4,56	3,20	3,68	15,76	79
Yapım	Yüklenici	Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması	YYU	4,66	4,65	3,96	2,43	15,70	79
Yapım	Tasarımcı	Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme	PAB	4,71	4,57	3,66	2,74	15,68	78
Yapım	Yüklenici	Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar	ŞBS	4,58	4,69	3,78	2,53	15,58	78
Yapım	Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	KŞ	4,31	4,12	4,49	2,48	15,40	77
Yapım	Alt Yüklenici	Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar	KŞ	4,26	4,14	4,37	2,43	15,20	76
Yapım	Çevresel Faktörler	İş kazaları	İK	3,88	3,97	2,51	4,84	15,20	76
Yapım	Mal Sahibi	Sıkıştırılmış proje programı	SPP	3,75	4,20	3,95	3,29	15,19	76
Yapım	Mal Sahibi	İletişim ve koordinasyon eksikliği	İKE	4,13	4,37	3,93	2,69	15,12	76
Yapım	Yüklenici	Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi	ASD	3,69	4,23	4,03	3,02	14,98	75
Yapım	Yüklenici	Projeyi finanse etme zorlukları	FZ	4,00	4,49	3,79	2,69	14,97	75
Yapım	Alt Yüklenici	Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi	EHT	4,31	4,54	4,02	1,94	14,81	74
Yapım	Yüklenici	İletişim ve koordinasyon eksikliği	İKE	3,70	4,13	3,73	3,18	14,73	74
Yapım	Yüklenici	Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi	İGY	3,86	4,30	3,66	2,92	14,73	74
Yapım	Tasarımcı	Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar	ÜTT	4,74	4,01	3,23	2,51	14,48	72
Yapım	Alt Yüklenici	Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği	İKE	3,69	4,19	3,79	2,53	14,20	71
Yapım	Çevresel Faktörler	Yağmalama, hırsızlık, yangın vb. Durumlar	YHY	3,98	3,90	2,98	3,32	14,18	71
Yapım	Alt Yüklenici	Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması	METİ	3,90	4,47	3,22	2,37	13,96	70
Yapım	Tasarımcı	Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği	TÇ	4,39	4,37	3,26	1,91	13,94	70
Yapım	Yüklenici	Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması	İGÖ	3,31	3,23	2,45	4,94	13,92	70
Yapım	Çevresel Faktörler	İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması	İYD	3,95	4,23	3,09	2,64	13,92	70
Tasarım	Tasarımcı	Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması	TEY	4,23	4,16	3,97	1,54	13,90	70

Politika ve çevresel faktörlerden kaynaklı riskler dış kaynaklı olup, önceden tahmin edilmesi ve önceden kontrol altına alınması oldukça güç risklerdir. Bu durumda bu riskler için alınabilecek önlemler, aynı zamanda, karşılaşılması durumunda tehdit oluşturdıkları aşama olan yapım aşamasıdır. Anketi cevaplayan kişiler, sözleşmelerinde bu gibi politika ve çevresel faktörlerden kaynaklı risklere karşı maddeler bulundurduklarını ve karşılaşma durumunda sözleşmenin bu maddelerine dayanarak düzenlemeler yaptıklarını, böylelikle projenin ve katılımcıların zarar görmesini engellediklerini belirtmektedirler.

İç kaynaklı risk faktörleri ise proje katılımcılarından kaynaklandığından, alınan kararlar ile bu risklerin bazılarını meydana gelmeden önce engellemek veya etkilerini azaltmak mümkündür. Yüklenici ve alt yüklenici gruplar inşaat projeleri sürecinde direkt olarak yapım aşaması ile ilgili olduklarından, bu gruplardan kaynaklı risk faktörleri yine yapım aşamasında çözülebilmektedir. Bununla birlikte mal sahibi proje sürecinin tüm aşamalarında aktif olarak rol alırken, tasarımcı projeye bağlı olarak tasarım aşamasının yanı sıra fizibilite ve yapım aşamasında rol alabilmektedir. “Sıkıştırılmış proje programı” mal sahibinden kaynaklanan ve yapım aşamasında proje hedefleri için önemli derecede olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Fakat mal sahibi fizibilite aşamasında vereceği doğru kararlar ile, gerçekçi bir proje programı hazırlayarak bu risk faktörünün yol açacağı etkilerin önüne geçebilmektedir. “Projeyi finanse etme zorlukları” da mal sahibinden kaynaklı ve fizibilite aşamasında çözülmesi gereken bir risk faktörüdür. “İletişim ve koordinasyon eksikliği” de yapım aşamasında büyük öneme sahip bir risktir, fakat bu risk faktörünün etkilerini azaltmak için fizibilite, tasarım ve yapım aşamalarının tümünde gerekli önlemler alınmalıdır. “Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme, üstün teknoloji gerektiren tasarımlar, tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği” riskleri de tasarım aşamasında tasarımcılar tarafından önlenmesi gereken risklerdir. Etki ağırlık derecesi yüksek olan risk faktörleri ve bu risklere karşı önlemler alınması gereken proje süreci aşamaları şekil 4.2’de gösterilmektedir. Proje riskleri çizelge 4.30’da gösterilen kısaltmalarla ifade edilmektedir.

gösterilen tablo ile inşaat sektöründe en etkili riskler üzerinden risk kaynakları, proje süreci ve proje hedefleri ile olan ilişki bir arada incelenebilmektedir.

Dördüncü bölüm kapsamında Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek riskler ortaya koyulmuş ve bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri araştırılmıştır. Kaynaklarına göre sınıflandırılan riskler öncelikle iç ve dış kaynaklı riskler olarak ayrı ayrı değerlendirilmiş, daha sonra bu risk faktörleri birlikte ele alınmıştır. Proje hedeflerine yüksek derecede etkisi bulunan risk faktörleri belirlenmiş, proje süreci ile olan ilişkisi incelenmiş, anket çalışması yapılan kişilerin yapmış oldukları yorumlar doğrultusunda, önlem alınması gereken aşamalar ve alınabilecek önlemler, tartışılmıştır. İnşaat riskleri, proje süreci, proje hedefleri ve iç kaynaklı risklerin alt başlıkları olan ve çalışma kapsamında risk kaynağı olarak değerlendirilen proje katılımcıları ile arasındaki ilişkilerin araştırılması için çeşitli tablolar ortaya koyulmuştur. Beşinci bölümde, dördüncü bölümde elde edilmiş olan bu verilere yönelik sonuçlar özetlenecek ve değerlendirmeler yapılacaktır.

5. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

“İnşaat projelerinde risk faktörlerinin proje süreci ve proje hedefleri ile olan ilişkisinin incelenmesi” adlı bu tez çalışması kapsamında, Türkiye inşaat sektörü için belirlenen risk faktörlerinin proje hedeflerine olan olumsuz etkileri, bu etkilerin proje sürecinin hangi aşamalarında yüksek derecede önemli oldukları ve bu risk faktörleri için proje sürecinin hangi aşamalarında ne gibi önlemler alınabileceği araştırılmıştır. Bu çalışma ile proje başlangıcında belirlenen maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliği hedeflerinin yerine getirilmesinde engel oluşturabilecek risk faktörleri incelenmiş, riskler bir proje katılımcısının perspektifinden değerlendirilmemiştir. Aynı zamanda risklerin proje sürecinde meydana gelme aşamalarına göre etkilerinin farklılık gösterebileceği ileri sürülerek, risk etkilerinin proje süreci ile ilişkilendirilerek incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Tez çalışması kapsamında öncelikle risk, risk yönetimi, risk yönetimi adımları ve risk sınıflandırması üzerine kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. İncelenen çalışmalarda yer alan inşaat projeleri risk faktörlerinden, Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecekler, iç ve dış kaynaklı riskler olarak iki ana başlıkta sınıflandırılmıştır. İç kaynaklı riskler; proje katılımcıları ile ilişkilendirilerek; mal sahibinden, tasarımcıdan, yükleniciden ve alt yükleniciden kaynaklı riskler, dış kaynaklı riskler ise; ekonomi, politika, yasal sınırlamalar ve çevresel faktörlerden kaynaklı riskler olmak üzere alt başlıklarına ayrılarak, proje sürecinin fizibilite, tasarım, yapım ve kullanım-işletme aşamaları ile ilişkilendirilmiştir. Tez çalışmasının ilk adımını oluşturan bu çalışma ile Türkiye inşaat sektörü için geçerli olabilecek bir risk sınıflandırma tablosu ortaya koyulmuştur.

Oluşturulan risk sınıflandırma tablosunun Türkiye inşaat sektörü için geçerli olup olmadığını araştırmak ve bu risk faktörlerinin proje hedefleri olarak belirlenen maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğine olan etkileri anket yolu ile araştırılmıştır. Anket çalışması sonucunda objektif ve nitelikli sonuçlar elde edebilmek amacıyla; inşaat projelerinin katılımcıları olan mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici firmalarda çalışan, inşaat sektöründe en az on yıl tecrübeli, proje süreci ve inşaat risklerine hakim profesyonellerle görüşülmüştür. Anketi cevaplayan kişilerden,

formda yer alan risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkilerini, 1 ile 5 arasında, “1 kesinlikle ilgilendirmiyor”, “5 çok yüksek derecede ilgilendiriyor” şeklinde olmak üzere notlandırmaları istenmiştir. Çalışma kapsamında değerlendirmeye alınan otuz beş anketin sonuçları ile elde edilen notların ortalamaları alınarak, risk faktörlerinin her bir proje hedefine olan olumsuz etkilerinin sayısal değerleri elde edilmiştir.

Anket çalışması yapılan kişilerin yapmış oldukları yorumlara göre etki derecesi 4 ve 4 üzerinde olan risk faktörlerinin proje hedefleri için yüksek derecede olumsuz etki oluşturabileceğinden mutlaka değerlendirmeye alınması gerektiği anlaşılmış ve çalışma kapsamında bu riskler ayrıntılı olarak incelenmiştir. Elde edilen sayısal veriler sıralanarak, maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen iç ve dış kaynaklı risk faktörleri belirlenmiştir. Daha sonra risk faktörlerinin proje hedeflerine olan toplam etkisi ve ağırlık yüzdeleri hesaplanmış ve sıralanmıştır. Anketi cevaplayan kişilerin yorumlarından yola çıkarak, çalışma kapsamında etki derecesi %70’in üzerindeki risk faktörleri yüksek öneme sahip riskler olarak belirlenmiş ve incelemeye alınmıştır. Anket sonuçları ile elde edilen verilerde proje hedeflerini tek tek en yüksek derecede etkileyen ve etki ağırlık derecesi en yüksek olan risk faktörleri aşağıdaki gibidir.

İç kaynaklı risklerde;

- Maliyeti en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.74 etki derecesi ile tasarımcıdan kaynaklı “Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar”,
- Süreyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.81 etki derecesi ile mal sahibinden kaynaklı “İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması”,
- Kaliteyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.53 etki derecesi ile yükleniciden kaynaklı “Uygun olmayan yapım metotlarının kullanılması”,
- Çevre-iş güvenliğini en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.94 etki derecesi ile yükleniciden kaynaklı “Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması”
- Tüm proje hedeflerini etkileyen risk faktörü %84 etki ağırlığı ile yükleniciden kaynaklı “Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması” olarak sıralanmıştır.

Dış kaynaklı risklerde ise;

- Maliyeti en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.86 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Süreyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.83 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Kaliteyi en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 3.52 etki derecesi ile politika kaynaklı “Savaş”,
- Çevre-iş güvenliğini en yüksek derecede etkileyen risk faktörü; 4.84 etki derecesi ile çevresel faktörlerden kaynaklı ”İş kazaları”
- Tüm proje hedeflerini etkileyen risk faktörü %82 etki ağırlığı ile politika kaynaklı “Savaş” olarak sıralanmıştır.

Proje hedeflerinin her biri için ve proje hedeflerinin tamamı için yüksek derecede önem taşıyan risk faktörleri önce iç ve dış kaynaklı riskler olarak farklı başlıklar halinde incelenmiştir. Aynı zamanda iç kaynaklı risklerde, proje katılımcılarının sebep oldukları risk faktörleri ve bu faktörlerin hedefler üzerindeki etkilerini daha iyi irdeleyebilmek amacı ile; proje hedeflerini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri; bir de risk kaynakları olan, proje katılımcıları açısından ele alınmış, böylelikle proje hedefleri üzerinde, ağırlıklı olarak hangi proje katılımcısının etkisi bulunduğu araştırılmıştır. Son olarak iç ve dış kaynaklı riskler birlikte ele alınarak her bir proje hedefini en fazla etkileyen 5’er risk faktörü ve tüm proje hedefleri üzerindeki etkisi %70’in üzerinde bulunan 25 adet risk faktörü belirlenmiştir. Farklı bakış açıları ile oluşturulan bu tablolar; risk faktörlerinin tek bir hedef üzerinde mi, yoksa birden fazla hedef üzerinde mi yüksek etki derecesine sahip olduklarının araştırılmasına yardımcı olmuştur. Böylelikle, aynı veya benzer risklerden etkilenen proje hedeflerinin kendi aralarındaki ilişkisine yönelik çıkarımlar yapmak da mümkün olmuştur.

Çalışma kapsamında, süre hedefini yüksek derecede etkileyen risk faktörü sayıca en fazla olmuştur. Bu durum, inşaat risklerinden en fazla etkilenen proje hedefinin süre olduğunu göstermiştir. Süre hedefini sırasıyla maliyet, kalite ve çevre-iş güvenliği izlemektedir. Anketi cevaplayan kişilerin yapmış oldukları yorumlarda; süre ve maliyetin birbiri ile sıkı sıkıya ilişkili olduklarını, sürenin etkilendiği bir riskten maliyetin, maliyetin etkilendiği bir riskten mutlaka az veya çok sürenin de etkileneceğini belirtmişlerdir. Elde edilen tablolarda da süre ve maliyetin benzer

risklerden etkilendikleri görülmektedir. Kalite hedefi ile ilgili olarak ise; kalite şartlarının sözleşmeler ile garantiye alınması, inşaat risklerinden etkilenmesini önleyen bir etki oluşturdurduğu görülmüştür. Bu sebeple kaliteyi yüksek derecede etkileyen risk faktörü sayısı süre ve maliyete göre oldukça az çıkmıştır. Fakat süre ve maliyetin arttığı bazı durumlarda kaliteden ödün verilmek durumunda kalındığı, süre ve maliyeti etkileyen risk faktörlerinin dolaylı olarak kaliteyi de etkilediği görülmüştür. Böylelikle kalitenin dolaylı olarak süre ve maliyet ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Çevre ve iş güvenliğini yüksek derecede etkileyen risk faktörleri sayısı da süre ve maliyete göre oldukça az çıkmıştır. Yapılan yorumlarda, gerekli önlemlerin alınması durumunda çevre-iş güvenliğinin inşaat risklerinden kesinlikle etkilenmemesi gerektiği belirtilmektedir. Fakat kısıtlı sürelerde yapılan işler, maliyetleri düşürmek için çevre-iş güvenliğine ayrılması gereken bütçenin kısılması sonucu, güvenlik açıkları oluşmakta ve çevre-iş güvenliği için tehdit oluşturacak durumlar meydana gelmektedir. Proje hedeflerinin risk faktörleri ve birbirleri ile olan ilişkilerine yönelik çalışma kapsamında ortaya koyulan çıkarımlar bu şekilde olmuştur.

Türkiye inşaat sektörü için belirlenen risk faktörlerinin, proje süreci ile olan ilişkisine bakıldığında ise, proje hedefleri için en yüksek etkinin yapım aşamasında olduğu görülmüştür. Elbette bu risklerin tamamı yapım aşamasında ortaya çıkan durumlardan kaynaklanmamaktadır. Fizibilite ve tasarım aşamasında alınan yanlış kararlar ve gecikmelerin etkileri büyüyerek yapım aşamasında proje hedeflerine ulaşmada engeller oluşturmaktadır. Yapılan görüşmelerle elde edilen bilgilere göre; ülkemiz inşaat sektöründe fizibilite ve tasarım aşamalarına yeterli süre ve bütçe ayrılmadığı anlaşılmıştır. Çalışma kapsamında risk faktörlerinin etkilerinin yapım aşamasında yoğun olarak görülmesinin sebebi, ülkemizdeki bu durumun sonucudur. Fizibilite ve tasarım aşamalarında mal sahibi ve tasarımcıların yerine getirmesi gereken görevler, kısıtlı süre ve bütçeler sebebiyle bazen ertelenmekte, bazen göz ardı edilmektedir. Bu aşamalarda önlemlerinin alınması gereken riskler etkileri büyüyerek yapım aşamasında ortaya çıkmaktadır. Bu sebeplerle çalışma kapsamında yüksek derecede önemli olan risk faktörleri için önlem alınması gereken proje süreci aşamaları belirlenmiştir.

Sonuç olarak bu çalışma kapsamında;

- Yapılan kapsamlı literatür araştırması sonucunda Türkiye inşaat sektörü riskleri belirlenmiş, kaynaklarına göre sınıflandırılmış ve anket çalışması ile geçerliliği araştırılmıştır. Böylelikle Türkiye inşaat sektöründe karşılaşılabilecek muhtemel riskler için bir sınıflandırma tablosu ortaya koyulmuştur.
- Türkiye inşaat sektörü için belirlenen bu risk faktörlerinin proje hedeflerine olan etkileri, etkilerin yoğun olarak görüldüğü proje süreci aşamaları belirlenmiştir. Sektör profesyonelleri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda bu risklere karşı önlem alınması gereken proje süreci aşamaları ve alınabilecek önlemler araştırılmıştır.
- Farklı bakış açıları ile oluşturulan tablolar ile; "risk faktörleri-proje hedefleri", "risk kaynakları-proje süreci", "proje hedefleri-proje süreci", "risk kaynakları-proje süreci-proje hedefleri" ve "proje hedeflerinin birbirleri ile olan ilişkisine" yönelik çok yönlü çıkarımlar yapılmıştır.
- Risk faktörlerinin sınıflandırılması ve proje hedeflerine olan etkilerinin belirlenmesi risk etkilerin azaltılmasına yönelik yöntemlerin seçilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Bu anlamda, tez çalışması Türkiye inşaat riskleri yönetimi için yardımcı olabilecek bir kılavuz niteliği taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdou, O. A.** (1996). Managing construction risks. Journal of architectural engineering, Vol. 2. No. 1. Sf. 3-10.
- Akçamete, A.** (2006). Country risk assessment in the construction industry. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Assaf, S. A. ve Al-Hejji, S.** (2006). Causes of delay in large construction projects. International Journal of Project Management, 24, 349-357.
- Baloi, D. ve Price, A. D. F.** (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. International Journal of Project Management, 21, 261-269.
- Birgönül, M. T. ve Dikmen, İ.** (1996). İnşaat projelerinin risk yönetimi. IMO Teknik Dergi, Cilt 7, Sayı. 4, Sf. 1305-1326.
- Chapman, C. B.** (1991). Risk, in Investment, Procurement and Performance in Construction, E. & F. N. Spon, London.
- Chapman, R. J.** (2001). Chapman, The controlling influences on effective risk identification and assesment for construction design management. International Journal of Project Management, 19, 147-160 R. J.
- Chege, W. L.** (1999). Risk analysis for projects in the building industry. Yüksek Lisans Tezi, University of the Witwatersrand, Faculty of Architecture, Johannesburg.
- Chia, E. S.** (2006). Risk assessment framework for project management. Defence Science and Technology Agency.
- Cohen, M. W., PE. ve Palmer, G.R.** (2004). Project Risk Identification and Management. AACE International Transactions.
- Erol Karadağ, S.** (2010). Türk inşaat sektörünün iş güvenliği açısından risk analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Almassri, F.** (2013). Yapım projelerinde karşılaşılan riskler ve risk yönetimi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gephart, R. P., Maanen, J.V. ve Oberlechner, T.** (2009). Organizations and Risk in Late Modernity. Organization Studies, 30, 141-155.
- Hafizoğlu, E.** (2006). Bina yapımında yaşanan kazalar ve bir risk değerlendirme çalışması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hillson, D.** (2003). Effective opportunity management for projects: exploiting positive risk. Newyork: Marcel Dekker yayınları.

- Karaçer Ercoşkun, P.** (2000). Türk inşaat sektöründe ihale sürecinde risk yönetimi kapsamında yapılan alan çalışması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- KarimiAzari, A. R., Mousavi, N., Mousavi, S. F. ve Hosseini, S. B.** (2011). Risk assessment model selection in construction industry. *Expert Systems with Applications*, 38, 9105-9111.
- Mustafa, M.A ve Al-Bahar, J.F.** (1991). Project risk assessment using the analytic hierarchy process, *IEEE Transactions on engineering management*, Vol. 38, No. 1.
- Project Management Institute (PMI)** (2008). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide), Newton Square: Project Management Institute.
- Perry, J. G. ve Hayes, R. W.** (1985). Risk and its management in construction projects. *Proceeding of the Institute of Civil Engineers Part: 1 Design and Construction*, Engineering Management Group, 78, 499-521.
- Raftery, J.** (1994). *Risk Analysis in Project Management*, E & FN Spon, London.
- Rezakhani, P.** (2012). Classifying key risk factors in construction projects. Kyungpook National University, Korea.
- Saat, M. B.** (2009). İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme metodlarından kontrol listesi ve matris metodlarının entegre biçimde bir inşaat şantiyesinde uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shen, L, Y.** (1997). Project risk management in Hong Kong. *International Journal of Project Management*, Vol. 15, No. 2, Sf. 101-105.
- Tah, J. H. M., Thorpe, A. ve McCaffer, R.** (1993). Contractor project risks contingency allocation using linguistic approximation. *Computing Systems in Engineering*, Vol. 4, No. 2-3, Sf. 281-293.
- Tah, J. H. M. ve Carr, V.** (2000). A proposal for construction project risk assessment using fuzzy logic. *Constructin management and economics*, 18, 491-500.
- Tworek, P.** (2012). Integrated Risk Management In Construction Enterprises-Theoretical Approach. *Journal of Economics & Management*, Vol. 8, Sf. 126-135.
- Suárez, R. ve Agüera, J.F.** (2011). Retrofitting of Energy Habitability in Social Housing: A Case Study in a Mediterranean Climate, İspanya, Sevilya.
- Ward, S ve Chapman, C.** (2003). Transforming project risk management into project uncertainty management. *International Journal of Project Management*, 21, 97-105.
- Xu, B. B., Chen, Y. Q. ve Wang, C. M.** (2013). Risk Management of Construction Projects Based On Sandpile Model: A Frame of Risk Conduction. Department of Construction Management, Tianjin University, Tianjin.
- Zabun, A. Ö.** (2012). Proje yapım sürecinde risk yönetimi üzerine örnek olay incelemeleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Zayed, T., Amer, M. ve Pan, J.** (2007). Assessing risk and uncertainty inherent in Chinese highway projects using AHP. *International Journal of Project Management*, 26, 408–419.
- Zou, P. X. W., Zhang, G.ve Wang, J.** (2006). Identifying key risks in construction projects: life cycle and Stakeholder Perspectives. Alındığı tarih: 03.03.2015, adres: http://www.prres.net/papers/zou_risks_in_construction_projects.pdf
- Zou, P. X. W., Zhang, G.ve Wang, J.** (2007). Understanding the key risk in construction projects in China. *International Journal of Project Management*, 25, 601–614.
- Url-1** <<http://tdk.gov.tr/>>, alındığı tarih: 18.04.2015.

EKLER

EK A: Anket Formu

1. Bünyesinde bulunduğunuz firmada kaç yıldır hizmet vermektedir?

- ☐ 0-5 yıl
- ☐ 5-10 yıl
- ☐ 10-15 yıl
- ☐ 15 yıl üstü

2. Çalıştığınız veya partneri olduğunuz firma inşaat sektörünün hangi alanında hizmet vermektedir?

- ☐ İşveren Firma
- ☐ Tasarımcı Firma
- ☐ Yüklenici Firma
- ☐ Alt Yüklenici Firma

3. Firma inşaat sektöründe kaç yıldır hizmet vermektedir?

- ☐ 0-5 yıl
- ☐ 5-15 yıl
- ☐ 15-25 yıl
- ☐ 25 yıl üstü

4. Çalışmakta veya partneri olduğunuz firmanın yaptığı iş türleri nelerdir?

- ☐ Konut
- ☐ Sanayi
- ☐ Turizm
- ☐ Yol-Köprü-Baraj
- ☐ Diğer

5. Çalıştığınız veya partneri olduğunuz firmada mimar/mühendis ekibinde kaç kişi yer almaktadır?

- ☐ 1-5 kişi
- ☐ 6-10 kişi
- ☐ 11-25 kişi
- ☐ 26-50 kişi
- ☐ 50 üstü kişi

6. Firma bünyesinde risk yönetimi ile ilgili çalışan bir ekip var mı? Yok ise, risk yönetimi hangi pozisyon sorumluluğunda yürütülmektedir?

.....
.....

7. Aşağıdaki tabloda inşaat sektöründe karşılaşılan riskler; iç ve dış kaynaklı olmak üzere iki ana gruba ayrılarak proje süreci ile ilişkilendirilmiştir. İç kaynaklı riskler proje tarafları olan; mal sahibi, tasarımcı, yüklenici ve alt yüklenici açısından ele alınmış, dış kaynaklı riskler ise ekonomik, politik, yasal sınırlamalar ve çevresel faktör kaynaklı olmak üzere dört grupta incelenmiştir.

a. Tabloda sıralanmış olan riskleri ilişkilendirildiği süreci dikkate alarak; proje hedefleri olan maliyet, süre, kalite ve çevre-iş güvenliğini

“1: kesinlikle ilgilendirmiyor, 2: az ilgilendiriyor, 3: orta derecede ilgilendiriyor, 4: yüksek derecede ilgilendiriyor, 5 çok yüksek derecede ilgilendiriyor” şeklinde olmak üzere 1 ile 5 arasında numaralandırınız.

b. Risklerin ilişkilendirildiği taraf ve/veya süreçle ilgili yorumlarınız varsa lütfen NOTLAR kısmında belirtiniz.

• İÇ KAYNAKLI RİSKLER									
	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
MAL SAHİBİ			Sıkıştırılmış proje programı						
	Kredi ve kaynak temini problemleri								
		Proje izin ve onaylarında eksiklikler							
		Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi							
			Kapsamın büyümesi, değişmesi, çeşitlenmesi						
			Mal sahibi ödemelerinin gecikmesi						
		Proje ve malzeme onaylarının gecikmesi							
		Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması							
			Proje ile ilgili karar verme sürelerinin uzaması						

• İÇ KAYNAKLI RİSKLER									
	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
MAL SAHİBİ			İşin tamamının veya bir kısmının durdurulması						
	Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler								
			Mal sahipliği ortaklıklarında anlaşmazlıklar-belirsizlikler						
			Proje alanının yüklenici firmaya geç teslim edilmesi						
			Çevre ve iş güvenliği problemleri						
		İletişim ve koordinasyon eksikliği							
TASARIMCI			İletişim ve koordinasyon eksikliği						
		Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği							
			Tasarım çeşitliliği, karmaşıklığı ve değişikliği						
			Üstün teknoloji gerektiren tasarımlar						
		Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme							
			Proje alanı hakkında yetersiz ve /veya yanlış bilgi edinme						

• İÇ KAYNAKLI RİSKLER

	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				NOTLAR
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
TASARIMCI			Proje ve şartname eksikleri, zamanında teslim edilmemesi						
			Proje detaylarındaki belirsizlikler ve eksikler						
		Mal sahibinin tasarımla ilgili isteklerini yanlış anlama							
		Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler							
			Mimari proje izin ve onaylarında gecikmeler						
		Tasarım ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması							
YÜKLENİCİ			Projeyi finanse etme zorlukları						
			Yüklenici sorumluluğundaki ödemelerin gecikmesi						
			Saha yönetim ,denetiminde eksik ve yanlış uygulamalar						
			Saha ekibinin yetersiz ve tecrübesiz olması						
			Şantiye - bütçe ve süre planlamasında hatalar						
			Uygun olmayan yapım metodlarının kullanılması						

• İÇ KAYNAKLI RİSKLER

	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				NOTLAR
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
YÜKLENİCİ			Sahada yanlış yapılan uygulamaların tekrarlanması						
			Alt yüklenicilerin işe başlama sürelerinin geciktirilmesi						
			Alt yüklenici grupların sıklıkla değiştirilmesi						
			Sahada iş gücünün etkin bir şekilde yönetilememesi						
			Saha mobilizasyonunun zamanından geç kurulması						
			Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar						
			İletişim ve koordinasyon eksikliği						
			Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar						
			Gerekli ve yeterli iş güvenliği önlemlerinin alınmaması						
			Çevre, su, hava ve toprak kirliliği, doğa tahribatı						
			Çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların uygun yerlere bırakılmaması						

• İÇ KAYNAKLI RİSKLER									
	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
ALT YÜKLENİCİ			Tasarım, şartname, standart,yönetmelik ve kalite şartlarına uymayan imalatlar						
			Uygulama için yeterli ve gerekli malzeme, ekipman, teknik ekip ve işçinin sahada zamanında bulunmaması						
			Alt yüklenici kapsamındaki uygulama projelerinin zamanında teslim edilmemesi						
			Yüklenici firma ile iletişim ve koordinasyon eksikliği						
			Planlanan sürede işin tamamlanmaması, eksik veya hatalı teslim edilmesi						
			Malzeme-ekipman temini ve depolama ile ilgili sıkıntılar						

• DIŞ KAYNAKLI RİSKLER								
EKONOMİ	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ			
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ
	Enflasyon							
			Enflasyon					
			Kur farkı değişimleri					
			Malzeme ve ekipman fiyatlarında ani değişimler					
	Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları							
			Kredi maliyetlerinde öngörülemeyen artış oranları					
				Pazardaki rekabet durumu				
				Vergi kanunlarının değişmesi				
		Vergi kanunlarının değişmesi						
				Projeye duyulan talebin az olması				

• DIŞ KAYNAKLI RİSKLER									
	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	
POLİTİKA	Siyasi istikrarsızlık								
			Siyasi istikrarsızlık						
	Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu								
			Hükümetin sektöre ve yatırımcılara olan tutumu						
			Siyasi kadronun değişmesi sonucu iş sürekliliğinin etkilenmesi						
			Savaş						
YASAL SINIRLAMALAR	Proje izin ve onaylarının gecikmesi								
		Proje izin ve onaylarının gecikmesi							
		Standart ve yönetmeliklerde yapılan değişiklikler							
				İşkan alınmasında yaşanan problemler, onayın gecikmesi					
				Kamulaştırma					

• DIŞ KAYNAKLI RİSKLER									
ÇEVRESEL FAKTÖRLER	PROJE SÜRECİ				PROJE HEDEFLERİ				
	FİZİBİLİTE	TASARIM	YAPIM	KULLANIM / İŞLETME	MALİYET	SÜRE	KALİTE	ÇEVRE - İŞ GÜVENLİĞİ	NOTLAR
			Olumsuz hava koşulları						
			Doğal afetler						
			Sosyal ve kültürel farklılıklar						
			İşçilerin işi yavaşlatması veya durdurması						
			Yağmalama, hırsızlık, yangın vb. durumlar						
			Ulaşım ile ilgili ve lojistik zorluklar						
			İşlek olan kent bölgelerinde sahaya iş makinesi, malzeme, ekipman giriş ve çıkışlarında yaşanan zorluklar						
			Bölge kuralları sebebi ile kısıtlı çalışma saatleri						
			Proje alanında alt yapı hizmetlerin eksikliği						
				Proje bitiminde alt yapı hizmetlerinde gecikmeler					
			İş kazaları						

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Dilek Eker

Doğum Tarihi ve Yeri: 12 Şubat 1988, Manisa

E-posta : dilekekerr@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2011, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık.