

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE RİSK ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENES TÜRKMEN

DENİZLİ, KASIM - 2023

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE RİSK ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENES TÜRKMEN

DENİZLİ, KASIM - 2023

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

ENES TÜRKMEN

ÖZET

SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE RİSK ANALİZİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENES TÜRKMEN
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MAHMUD GÜNGÖR)

DENİZLİ, KASIM - 2023

İçme suyu kaynağından suyu alarak, kullanıcıya kadar taşıyan sistemler bütününe su dağıtım sistemi denir.

Bu tez çalışmasında, Su Dağıtım Sistemleri özelinde Kurumsal Risk Değerlendirilmesi yapılmış, risk değerlendirme çalışması yapmanın önemi ve kuruma faydaları açıklanmıştır.

Ülkemizde su dağıtım sistemleri özelinde, risk analizi çalışmalarının yetersiz olması da bu çalışmanın önemini artırmıştır.

Yapılan risk analizi çalışmasında, öncelikle sürecin nasıl işlediği anlatılmış ve risk analiz yöntemleri açıklanmıştır.

Daha önce yayımlanmış risk analiz çalışmaları incelenmiş, su idarelerinin istatistiki bilgilerini kullanarak risk analizi yapan L Matris yönteminin diğer yöntemlere göre üstünlüğü tespit edilmiş ve bu çalışmada da L matrisi yöntemi tercih edilmiştir.

Daha sonra, Denizli Su ve Kanalizasyon İdaresi pilot kurum olarak seçilmiş, L matrisi yöntemiyle Kurumsal Risk Değerlendirme tablosu hazırlanmış ve risk analizi çalışması yapılmıştır.

Buradan elde edilen sonuçlarla riskleri tanımlayıp ortadan kaldırmak ya da mümkün ise, en aza indirmek için gerekli çözüm yolları üretilmiştir.

Ayrıca, bu risk analizi çalışmasında olabildiğince analitik çözümler üreterek, mühendislik proje ve uygulamalarında optimum sonuçlara ulaşabilmek için önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELEER: Hidrolik, İçme Suyu Şebekesi, Risk Analizi

ABSTRACT

**RISK ANALYSIS IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS
MSC THESIS
ENES TÜRKMEN
PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
CIVIL ENGINEERING**

(SUPERVISOR: PROF. DR. MAHMUD GÜNGÖR)

DENİZLİ, NOVEMBER 2023

The whole of the systems that take the water from the drinking water source and carry it to the user is called the water distribution system.

In this thesis study, an Assessment of Corporate Risk was made in relation to Water Distribution Systems, the importance of conducting a risk assessment study and the benefits to the institution were explained.

The inadequacy of risk analysis studies in relation to water distribution systems in our country has also increased the importance of this study.

In the risk analysis study, first of all, how the process works is explained and the risk analysis methods are explained.

Previously published risk analysis studies have been examined, the superiority of the L Matrix method, which performs risk analysis using statistical information of water administrations, has been determined compared to other methods, and the L matrix method has been preferred in this study.

Then, Denizli Water and Sewerage Administration was selected as a pilot institution, a Corporate Risk Assessment table was prepared using the L matrix method, and a risk analysis study was conducted.

With the results obtained from here, the necessary solutions have been produced to identify and eliminate the risks or, if possible, minimize them.

In addition, in this risk analysis study, suggestions were made in order to achieve optimal results in engineering projects and applications by producing analytical solutions as much as possible.

KEYWORDS: Hydraulic, Drinking Water Networks, Risk Analysis

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	v
KISALTMALAR	vii
ÖNSÖZ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. SU TEMİN VE DAĞITIM SİSTEMLERİ	8
3. RİSK DEĞERLENDİRME YAPILIRKEN KULLANILAN KAVRAMLAR.....	11
4. SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....	14
4.1 Kurumsal Risk Yönetiminin Yararları ve Sınırlılıkları	17
4.2 Kurumsal Risk Yönetimi Süreci.....	17
4.2.1 Risklerin Tanımlanması	17
4.2.2 Risklerin Değerlendirilmesi.....	25
4.3 Risk Yönetim Sistemi (TS ISO 31010).....	20
5. RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ	24
5.1 Nitel (Kalitatif)Risk Değerlendirmesi Metotları	24
5.2 Nicel (Kantitatif)Risk Değerlendirmesi Metotları.....	24
5.3 Karma Risk Değerlendirme Metotları	25
5.3.1 L Tipi Matris Analiz Metodu.....	25
6. KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ HAZIRLANIŞI	28
7. KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ ÇALIŞMASI	30
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	57
9. KAYNAKLAR.....	58
10. ÖZGEÇMİŞ.....	62

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Su Dağıtım Sistemi.....	10
Şekil 4.1: Risk Değerlendirme.....	19
Şekil 4.2: Risk Yönetim Sistemi.....	23
Şekil 7.1: Risk Değerlendirme Sonuçları.....	56

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1: Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali-L Tipi Karar Matrisi.....	26
Tablo 5.2: Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti	26
Tablo 5.3: Risk Derecelendirme Matrisi.....	27
Tablo 5.4: Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri	27
Tablo 6.1: Etki Değeri Derecelendirmesi.....	28
Tablo 6.2: Olasılık Değeri Derecelendirmesi.....	29
Tablo 7.1 : Süreç 1 Sondaj Kuyusu İşlemleri	31
Tablo 7.2 : Süreç 1 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	31
Tablo 7.3 : Süreç 2 4734 Sayılı KİK'e Göre Yapım İşi Taleplerinin Karşılansması ve Sonuçlandırılması Süreci.....	32
Tablo 7.4 : Süreç 2 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	32
Tablo 7.5 : Süreç 3 Mal ve Hizmet Alımı Süreci.....	33
Tablo 7.6 : Süreç 3 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	33
Tablo 7.7 : Süreç 4 Proje Yapım İşlemleri.....	34
Tablo 7.8 : Süreç 4 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	34
Tablo 7.9 : Süreç 5 Araştırma ve Geliştirme.....	35
Tablo 7.10 : Süreç 5 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	35
Tablo 7.11 : Süreç 6 İçme Suyu Yeni İsale ve Ana Hat Yapım Süreci	36
Tablo 7.12 : Süreç 6 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	36
Tablo 7.13 : Süreç 7 İçme Suyu Yeni Abone Şube Hattı Yapım Süreci	37
Tablo 7.14 : Süreç 7 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	37
Tablo 7.15 : Süreç 8 Stok Takibi ve Malzeme Yönetimi.....	38
Tablo 7.16 : Süreç 8 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	38
Tablo 7.17 : Süreç 9 Alt yapı tesislerine ait sayısal verilerin (CBS) işlenmesi	39
Tablo 7.18 : Süreç 9 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	39
Tablo 7.19 : Süreç 10 Toplu Konut İdareleri Tarafından Yapılan Alt Yapı Tesislerinin Devralınması Süreci	40
Tablo 7.20 : Süreç 10 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	40
Tablo 7.21 : Süreç 11 Kaynaktan Su Alma İşlemleri.....	41
Tablo 7.22 : Süreç 11 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	41
Tablo 7.23 : Süreç 12 Klor Alımı	42
Tablo 7.24 : Süreç 12 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	42
Tablo 7.25 : Süreç 13 Dezenfeksiyon İşlemleri	43
Tablo 7.26 : Süreç 13 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	43
Tablo 7.27 : Süreç 14 Su Kalitesi Şikayeti Ele Alma	44
Tablo 7.28 : Süreç 14 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	44
Tablo 7.29 : Süreç 15 İçme Suyu İsale ve Ana Hat Onarım Süreci.....	45
Tablo 7.30 : Süreç 15 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	45
Tablo 7.31 : Süreç 16 İçme Suyu Abone Şube Hattı Onarım Süreci.....	46
Tablo 7.32 : Süreç 16 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	46
Tablo 7.33 : Süreç 17 İçme Suyu Hatlarının Deplase Edilmesi Süreci	47
Tablo 7.34 : Süreç 17 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	47

Tablo 7.35 : Süreç 18 İçme Suyu Depolarının Bakım, Onarım ve İşletilmesi Süreci.....	48
Tablo 7.36 : Süreç 18 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	48
Tablo 7.37 : Süreç 19 İçme Suyu Kayıp Kaçak Tespit Süreci.....	49
Tablo 7.38 : Süreç 19 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	49
Tablo 7.39 : Süreç 20 Hasar Tespiti İşlemlerinin Yapılması Süreci.....	50
Tablo 7.40 : Süreç 20 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	50
Tablo 7.41 : Süreç 21 İçme Suyu Depolarına ve Derinkuyulara Gerekli Müdahalelerin Yapılması	51
Tablo 7.42 : Süreç 21 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	51
Tablo 7.43 : Süreç 22 SCADA Sisteminden Su Kalitesi Parametrelerinin İzlenmesi	52
Tablo 7.44 : Süreç 22 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	52
Tablo 7.45 : Süreç 23 SCADA Sisteminde Kullanılan Ekipmanların İşleyişinin İzlenmesi, Kontrolü.....	53
Tablo 7.46 : Süreç 23 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	53
Tablo 7.47 : Süreç 24 İçme Suyu Şebekesinin Basınç ve Alt Ölçüm Bölgelerine Ayrılması, Yönetilmesi ve İzlenmesi	54
Tablo 7.48 : Süreç 24 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	54
Tablo 7.49 : Süreç 25 Pandemi	55
Tablo 7.50 : Süreç 25 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi	55

KISALTMALAR

IPCC	: Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli
NASA	: Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
SCADA	: Merkezi Denetim ve Veri Toplama Sistemi
ABS	: Abone Bilgi Sistemi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
GPS	: Küresel Yer Belirleme Sistemi
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KÖİ	: Kamu Özel İş Birliği
KRY	: Kurumsal Risk Yönetimi
TS	: Türk Standartları
ISO	: Uluslararası Standartlar Teşkilatı

ÖNSÖZ

Değerli danışman hocam Prof. Dr. Mahmud Güngör'e, araştırma sürecimde sunduğu değerli bilgi ve tecrübeleriyle verdiği destek için içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, üniversite hayatımda ve tez çalışmamın gelişiminde katkıları olan tüm hocalarıma da minnettarlığımı sunarım.

Bu tez çalışması boyunca kurumsal analiz yapma fırsatı sunan ve yardımlarını esirgemeyen DESKİ yöneticilerine de içtenlikle teşekkür ederim. İlgisi ve destekleri sayesinde projem daha da zenginleşti.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim süresince maddi ve manevi açıdan yanımda olan, fedakarlıktan kaçınmayan sevgili aileme en derin teşekkürlerimi sunarım. Bu tez çalışması sadece benim değil, aynı zamanda sizlerin de emeği ve katkısıyla gerçekleşti. Sizlerin bana sağladığı moral ve destekle, her zorluğun üstesinden gelebildim.

Sizlere minnettarım ve bu teşekkürleri kelimelerle ifade etmek ne kadar zor olsa da içimdeki sevgi ve minnettarlık hiç bitmeyecektir. Sizlerin varlığı, her zaman benim için en büyük güç kaynağı olacak.

1. GİRİŞ

İnsani tüketim amacıyla kullanılan suların sağlık açısından risk oluşturabilecek zararlı maddeler veya organizmalar içermemesi esasına dayanan, yani 'güvenli' olarak nitelendirilen suların, temel insan ihtiyaçlarını ve hijyen koşullarını karşılayabilecek düzeyde yeterli miktarda erişilebilir olması, içme suyu güvenliğinin temel gerekliliğini oluşturur. Güvenliği sağlarken de oluşabilecek riskleri değerlendirip ona göre bir yönetim planı hazırlanması gerekmektedir. Su dağıtım sistemleri özelinde bu kapsamdaki çalışmaların yetersiz olması da bu tez çalışmasının önemini artırmaktadır.

Dünya nüfusunun hızla artması, kentleşmenin ve sanayileşmenin hızla yayılması, su tüketimini arttırmakta ve su kaynaklarının azalmasına yol açmaktadır. Bu durum, su üreticilerini artan su talebi ve azalan kaynaklar nedeniyle yeni su kaynakları arayışına yönlendirmiştir. Yeni su kaynaklarının bulunması, su elde etmek için ek maliyetler getirirse de su üreticileri kayıp su oranını azaltmaya odaklanarak bu yükü hafifletmeye çalışmaktadır.

Ülkemizde su kayıpları oldukça yüksek seviyelerde olmasına rağmen, bu konuya henüz gereken önem verilmemektedir. Ortalama %45 seviyesinde bulunan kayıpların, Avrupa ortalaması olan %20 seviyelerine çekilebilmesi durumunda, büyük bir su kaynağı kazanılmış olacaktır. Su kayıplarının azaltılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Uygulanması maliyet açısından yüksek olmayan basit tedbirlerle, oldukça büyük miktarlarda kaybın önlenebileceği unutulmamalıdır.

Günümüzde su kaynaklarına olan talep ve baskı sürekli arttığından, suyun verimli bir şekilde yönetilmesine önem verilmekte ve su giderek daha çok ticari bir mal olarak görülmektedir. Su kaynaklarının etkin yönetimi konusu, özellikle 1970'lerden itibaren uluslararası alanda önem kazanmıştır. Birçok uluslararası kuruluş ve kurum, su kaynaklarının etkin yönetilmesinin fiyatlandırma prensipleri ile gerçekleşebileceğini savunur hale gelmiştir (Sertyeşilışık 2014).

Günümüzde suyun sektörel yönetimi önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda su ve kanalizasyon idarelerinin, kentsel su hizmetlerini başarılı kabul edebilmek için hangi kriterlere göre değerlendirilmesi gerektiği önemli bir konudur. Su kullanımında sadece çeşmelerden sürekli akan suyun varlığı, yirmi birinci yüzyılda tek başarı ölçütü olarak kabul edilemez. Diğer başarı kriterleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Suyun kullanıcılara ulaştırılması sürecinde, yatırım, işletme, yenileme, bakım ve onarım maliyetlerinin düşük olması önemli bir gerekliliktir. Su hizmetlerinin sunumu için alternatif çözüm yolları, düşük yatırım ve işletme maliyetleri açısından değerlendirilmelidir.

Su hizmetlerine yönelik yapılan yatırımların uygun yerde ve zamanda gerçekleştirilmesinin yanı sıra, bu hizmetlerin etkinlik ve sürdürülebilirlik açısından da sorgulanması gerekmektedir. Bu nedenle, suyun sürekli akıyor olması tek başına, su ve kanalizasyon idarelerinin başarılı kabul edilmesi için yeterli bir kriter olup olmadığı sorusuna cevap bulmak amacıyla su yönetimi konusu yeni ölçütlerle değerlendirilmeye tabi tutulmuştur (Karakaş Ulusoy 2015).

Su, tüm canlıların varlığını sürdürebilmesi için elzem bir yaşam kaynağı olarak tarihten günümüze taşınmıştır. Ancak artan nüfus, çevre kirliliği ve su kaynaklarına yönelik baskılar, tatlı su kaynaklarının azalmasına neden olmuştur. Bu sebeple su depolama, temiz suya erişimi sağlamak için giderek daha hayati bir gereklilik haline gelmiştir. Öte yandan, akarsular ve sınır teşkil eden sular, komşu ülkeler arasında anlaşmazlıklara yol açabilme potansiyeli taşımaktadır. Günümüzde ise küresel ısınma, suyun dengesiz bir biçimde dağılması ve düzensiz yağışlar sonucunda sel felaketleri, tarım ekosistemlerinin bozulması, bölgesel kuraklıkların artması, sanayileşme ve kentleşmenin artan su talepleri gibi faktörler, suyun önemini daha da vurgulamaktadır. Bu durum, içme suyu ve tarımsal ihtiyaçlar arasında su kaynakları üzerinde çatışmalara yol açabilmektedir (Türkmen 2019).

İçme-kullanma suları, kaynağından çıktıktan sonra arıtma işleminin ardından isale hattı ile depolara aktarılarak su şebekeleri vasıtasıyla tüketiciye ulaştırılır. Ancak içme suyu kaynağından çeşmeye ulaşırken, çeşitli mikrobiyolojik kirleticilere maruz kalma riski bulunmaktadır ve bu durum insan sağlığı açısından risk oluşturabilmektedir. İçme suyu arıtma tesislerinde çalışanların maruz kaldığı fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikolojik riskler, iş sağlığı ve iş güvenliği ile

ilgili problemlerin temelini oluşturmaktadır. Bu sorunları ortadan kaldırmak için sağlık ve güvenlik önlemleri alınmalı ve bilimsel yöntemlerin bilinçli bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Tehlikeli durum ve davranışların belirlenmesi, risk değerlendirmesi yapılması ve güvenli çalışma ortamlarının sağlanması için önemlidir. Risk değerlendirmesi sayesinde işyerindeki tehlikeler ve neden oldukları riskler hakkında bilgi sahibi olunacak ve mevcut riskler hakkında yeterli bilgi elde edileceği için gerektiğinde nasıl müdahale edileceği konusunda eğitimler sağlanabilecektir. Bu tez çalışması, içme suyu arıtma tesisinde risk değerlendirmesi yapmak amacıyla tesise uygulanabilirliği açısından L Tipi (5x5) Matris Metodunun ideal bir metot olduğu için tercih edilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirilerek alınması muhtemel önlemler hakkında önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca tesis çalışanlarına 32 soruluk bir anket çalışması uygulanarak ve sonuçlar değerlendirilerek çalıştıkları ortamların güvenliğine ilişkin veriler elde etmiştir (Sağlam 2019).

İş güvenliği, sadece çalışanların değil aynı zamanda işletmenin, üretimin ve güvenliğinin de düşünülmesi gereken önemli bir konudur. Bu da çok yönlü ve disiplinler arası çalışmayı gerektirir. Bu nedenle temel bilim dallarının yanı sıra Sağlık, Hukuk, Psikoloji, Ergonomi ve farklı Mühendislik alanlarından faydalanılmaktadır. Bu çalışmalar, iş kazaları ve meslek hastalıklarının azaltılmasına yönelik olarak sağlıklı ve güvenli çalışma koşulları oluştururken, aynı zamanda çalışanların ve bakmakla yükümlü oldukları yakınlarının geleceklerini korumaktadır. Bu yaklaşım aynı zamanda işyerlerinin kazalar ve meslek hastalıkları nedeniyle oluşan kayıpları azaltmada ve üretim verimini artırmada etkili olmaktadır. İş güvenliğine yapılan yatırımlar hem işletmenin sürdürülebilirliği hem de çalışanların refahı açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu sayede işletmeler daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sunarken aynı zamanda üretim süreçlerinde de olumlu etkiler gözlemlenmektedir. (Tekbaş 2013).

Sağlam bir plana dayalı su dağıtım sistemi, şebekede ölçülebilir, izlenebilir ve yönetilebilir bir yapı sunmalıdır. İçme suyu depolarının besleme bölgeleri net bir şekilde belirlenir. Her bir içme suyu deposu, alt bölgeleri besleyecek şekilde düzenlenir. Bu alt bölgelerin durumuna göre, sadece izleme gerektiren bölgeler ile hem izleme hem de basınç yönetimi gerektiren bölgeler saptanır. Bu sistem işlerken,

anlık veriler sürekli olarak kaydedilir. Bu düzen sayesinde su dağıtım sistemi daha verimli bir şekilde kullanılır. Sayaçlar için uygun basınçta su sağlanması, sayaçların hava yapmasını önler ve faturalamadan kaynaklı kayıpların azalmasına yardımcı olur. Ayrıca, basınç yönetimi sayesinde sistem istikrarlı bir basınçta çalışır. Bu da su dağıtım şebekesinin aşırı yüksek basınca maruz kalmadan ekonomik ömrünü korumasını ve en uygun şekilde işlemlerini sağlar. Yüksek basınca maruz kalmayan hatlarda arıza sayısı düşer, böylece abonelere kesintisiz su temini sağlanır ve vatandaş memnuniyeti artar. Ayrıca, yüzeye çıkmadan tespit edilen arızalar boru hattında kırıklar olmadan onarılabilir, bu da içme suyu hatlarına kirli suların sızmasını engelleyerek sağlıksız durumların oluşmasını engeller (Önder Savaş 2019).

Nüfus artışıyla birlikte su talebinin artması, değişen iklim koşulları ve azalan su kaynakları, su dağıtım sistemlerindeki su kaybı problemlerine daha fazla önem kazandırmıştır. Su kaybı, her su dağıtım sisteminin karşılaştığı bir gerçektir ve bu konu, yerel yönetimleri su kaybı oranını belirlemeye ve ekonomik yatırımlar yapmaya yöneltmiştir. Yatırım stratejilerinin oluşturulması ve karar aşamasında izole basınç bölgelerindeki su kaybı oranlarının bilinmesi büyük bir önem taşır. Bu çalışma, su kaybının minimum gece debisi analizi ile belirlenmesini amaçlayan bir yöntem geliştirmeyi hedeflemektedir; bu yöntemde SCADA, Abone Bilgi Sistemi (ABS) ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) verilerinin analizi de yer alacaktır (Yıldırım Arslan 2020).

Eşsiz, dinamik ve geçici doğası nedeniyle inşaat, en riskli endüstriler arasındadır (Mohammadi ve diğ. 2018). İnşaat sahaları, gelişmiş tesislerin, ekipman türlerinin, modern inşaat yöntemlerinin, çok disiplinli ve çok görevli proje işgücü yönlerinden yaygın olarak kullanılması nedeniyle genellikle karmaşık ve bazen güvensizdir (Alaqqad 2009; Teo ve diğ. 2005). Dünya çapında inşaat endüstrisinde güvenlik, yalnızca işçiler ve işin kendisi üzerindeki doğrudan etkisi nedeniyle değil, aynı zamanda zayıf güvenlik performansının dolaylı maliyetleri nedeniyle de en büyük zorluklardan biridir (McCabe ve diğ. 2017). İş yerlerinde sık rastlanan kazalar da dahil olmak üzere inşaat sektörünün karşı karşıya olduğu çok sayıda zorluk bulunmaktadır (Aksorn ve Hadikusumo 2008). Genel olarak, işyeri kazaları ya bilgi ya da eğitim eksikliği, denetim eksikliği, güvenli araçların eksikliği ya da yanlış yargı, dikkatsizliğe karşı ilgisizlik nedeniyle meydana gelir. Ayrıca, inşaat

sektörünün kısa ve geçici süresi, istikrarlı bir çalışma ortamının olmayışı ve organizasyonların büyüklüğü/çeşitliliği, sektör içindeki güvenlik performansını etkiler (Sawacha ve diğ. 1999).

Risklerin değerlendirilmesi sonucunda projeyi etkileyebilecek 10 adet risk arasında en fazla olumsuz etki oluşturabilecek riskler, sırasıyla 72 risk skoruna sahip olan "İşin Süresinden Tamamlanamamasından Kaynaklanan Maliyet ve Genel Gider Artışları, Gecikme Cezaları" riski, 56 risk skoruna sahip olan "Projenin Yeterli Derecede Finanse Edilememesi" riski, 36 risk skoruna sahip olan "Ödemelerin Zamanında Yapılamaması" riski ve yine 36 risk skoruna sahip olan "Yetersiz Tasarım ve Tasarım Değişikliği Varyasyonlarındaki Fazlalık" riskidir. Bu risklere karşı uygun stratejiler uygulandığında, en fazla olumsuz etki oluşturabilecek risklerin risk skorları sırasıyla 72'den 28'e, 56'dan 20'ye, 36'dan 14'e düşmüştür. Bu düşüş, "Riski Kabul Etmek" stratejisinin seçilmesinden kaynaklanmaktadır ve 36'dan 14 seviyesine düşürülen bir risk bulunmaktadır. Risklere karşı uygun stratejilerin uygulanmasından sonra, risk skorlarındaki düşüş, projenin olumsuz etkilerinin azaltılabileceğini göstermektedir. Ancak risk skorlarına bakarak yapılan yorum sadece ihaleye giren yapım firmasının bu projede olumsuz etkileri iyileştirebileceği görüşünü içermektedir. Bu iyileştirmenin süre ve maliyet parametrelerindeki boyutları ve yapım firmasının bunu kabul edip etmeyeceği henüz belli değildir. Bu nedenle risk analizleri daha detaylı bir şekilde incelenmelidir (Kartal 2021).

Denizli, Ege bölgesinin doğusunda bulunan bir şehirdir ve birinci derece deprem bölgesindedir. Batı Anadolu genişleme kuşağında yer alır ve normal faylarla sınırlı Gediz ve Menderes grabenlerinin kesiştiği bir bölgede bulunur. Tarihi boyunca Denizli ve çevresi birçok büyük ve şiddetli depreme maruz kalmıştır (Altunel, 2000). Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi tarafından alınan 1900-2004 verileri, bölgenin depremsellik açısından aktif olduğunu göstermektedir (Aydan ve diğ., 2002). Bu verilere dayanarak, bölgede gelecekte 6.3 büyüklüğünde bir depremin olabileceği tahmin edilmektedir. Denizli gibi yüksek deprem tehlikesi olan bir şehir için, alt yapı sistemlerinin gelecekteki depremlerdeki performanslarının tahmin edilmesi önemlidir. Bu tür tahminler, zararların önlenmesi ve deprem sonrası için hazırlıkların yapılması açısından büyük öneme sahiptir. Bu amaçla, Denizli için içme suyu şebekesi, kanalizasyon ve yağmur suyu drenaj sistemlerini içeren bir CBS veri

tabanı oluşturulması çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmada, CBS veri tabanının oluşturulması ve deprem zararlarının tahmininde nasıl kullanıldığı detaylı olarak açıklanmıştır (Toprak ve diğ. 2005).

Ülkemizde kanalizasyon sistemlerinin etkin ve verimli bir şekilde işleyebilmesi için öncelikli olarak toplumun atık yönetimi konusunda farkındalığının artırılması gerekmektedir. Toplumun artan farkındalığı sayesinde, kanalizasyon sistemlerine yabancı maddelerin atılması azalacak, şehir altyapısı daha etkin ve verimli çalışacak ve sorunsuz bir sistem, bakım-onarım gereksinimini minimize edecektir. Bu şekilde, kanalizasyon işlerinde iş sağlığı ve güvenliği koşullarının geliştirilmesine ilk adım atılmış olacaktır. Yapılan araştırmalar sonucunda, kazı çalışmaları, kombine kanal açma araçlarıyla kanal temizleme, muayene bacaları ve kuyular gibi kapalı alanlarda çalışma ve iş makineleriyle çalışma gibi durumların kanalizasyon işlerinde en yüksek iş kazası riskini oluşturduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, atıksuyla temas, zararlı kimyasalların solunması gibi faktörler de kanalizasyon işlerinde meslek hastalıklarına yol açabilecek etkenler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği önlemleri bağlamında, bu riskli durumlarla ilgili gerekli tedbirlerin alınması büyük önem taşımaktadır (Kaya 2016).

Bu çalışma sürecinde, mevcut altyapıyı koruyarak oluşturulan izole bölgelerde sızıntı yönetimi stratejileri uygulanmış ve elde edilen saha verileri temel alınarak fayda maliyet analizi gerçekleştirilmiştir. Aynı şekilde, izole bölgelerde şebeke rehabilitasyonu gerçekleştirilmiş ve elde edilen saha verileri kullanılarak fayda maliyet analizi yapılmıştır. Her iki senaryo için de fayda ve maliyet unsurları tespit edilmiş, başlangıç yatırım ve işletme maliyetleri hesaplanmış, yapılan yatırımların geri dönüş süreleri incelenmiş ve sistem verimliliği değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, izole bölgelerde sızıntı yönetimi stratejilerinin uygulanmasının sistem giriş hacminde önemli bir düşüşe neden olduğunu göstermektedir (Durmuşçelebi 2018).

Çalışmada, temel risk etmenlerinin yanı sıra ocağın üretim yöntemine özgü tehlike kaynaklarına da detaylı bir şekilde odaklanılmıştır. Birçok risk analizi yöntemi mevcut olmasına rağmen, bu çalışmada olasılık, şiddet ve frekans değerlemesine dayalı olarak risk puanı hesaplaması yapıldığı için Fine-Kinney metodu kullanılmış ve. Saha incelemeleri ve gözlemler sonucunda belirlenen

tehlikeler değerlendirilmiş ve riskleri azaltmak için gerekli olan önlemler objektif bir şekilde belirtilmiştir. Ayrıca, açık ve kapalı işletmelerde ortaya çıkan tehlikelerin benzerlikleri ve farklılıkları da karşılaştırılmıştır (Dirik 2016).

Mevcut yöntemlerin eksikliklerinin giderilmesi için yapılan çalışmalar, aynı zamanda yeni yöntemlerin ortaya çıkmasına da olanak sağlamaktadır. Kazısız teknoloji yöntemlerinin çeşitliliği, uygulama parametrelerine göre esnek bir şekilde yöntem seçilmesini sağlamaktadır. Ülkemizin hızla gelişen ve büyüyen yapısının korunması, tarihi dokunun gelecek nesillere aktarılması, yerel belediyelerin kaynak israfının önlenmesi, ülke ekonomisinin güçlenmesi ve yoğun nüfuslu kentlerimizde sürdürülebilir sosyal hayatın sağlanması için altyapıda kazısız teknolojilere başvurmak zorunludur. Bu sayede insanların yaşam konforu ve vazgeçilmez hakları korunarak güzel bir geleceğe doğru ilerlememiz mümkün olacaktır (Kaleli 2016).

Çalışma sonucunda Türkiye'de devletin Kamu zel İş Birliği (Kİ) projeleri için hem borç hem de kar garantisi sağlayarak yatırımları hem yüklenici firmalar hem de finansman sağlayıcılar için cazip hale getirmeye çalıştığı gözlenmiştir. Bu bağlamda özel sektör genellikle döviz bazlı kredi kullanarak alt yapı yatırımlarını gerçekleştirirken, devletin borç ve kar garantilerinden yararlanarak riskleri devlete transfer ederek karlarını maksimize etmektedir. Bu durum, Türkiye'deki Hazine garantili Kİ yatırımlarının girişimcilerin kar hedeflerini tatmin ettiği, finansrlere garantili ve cazip faizler sunduğu ve devlete katkılar yerine mali riskleri artırabileceği yönündeki düşünce ve endişeleri akıllara getirmektedir (şahin Duran 2018).

2. SU TEMİN VE DAĞITIM SİSTEMLERİ

İçme ve kullanma suyu, kaynağından musluklara ulaşana kadar belirli aşamalardan geçerek bir dağıtım sistemi aracılığıyla kullanım noktalarına ulaşır. Bu sistem, iki temel gereksinimi karşılamak durumundadır. Birincisi, yeterli miktarda ve kesintisiz olarak 24 saat/365 gün su temini sağlamaktır; ikincisi ise sistemin güvenilir olmasıdır. Su temin sistemi, suyun kaynağından tüketim noktasına kadar (evler, işyerleri, ticari işletmeler, fabrikalar, kamusal alanlar ve yangın güvenliği, kent temizliği gibi kamusal aktiviteler) suyun toplanmasını, taşınmasını, arıtımını, depolanmasını ve dağıtımını içeren bir sistem olarak işlev görmektedir.

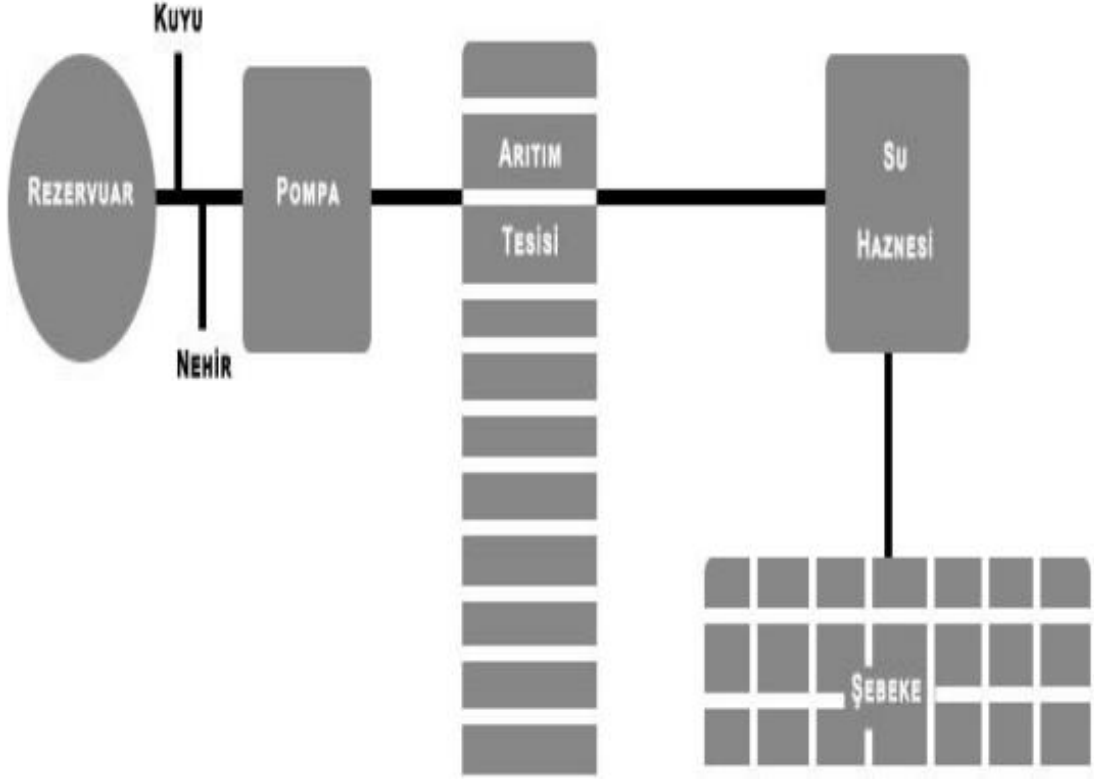
Su temin ve dağıtım sisteminde çeşitli faktörler, suyun kalitesini etkileyebilmektedir. Bu faktörler arasında su kaynağının kimyasal ve biyolojik kalitesi, arıtma sürecinin etkinliği ve verimliliği, arıtma tesisinin performansı, depolama, dezenfeksiyon ve dağıtım sisteminin bütünlüğü yer almaktadır. Ayrıca, dağıtım hattının yaşı, tipi, tasarımı ve bakımı, suyun kaynaktan tüketim noktasına kadar geçen süre, ölü noktaların varlığı, su basıncı, arıtılan suyun kalitesi ve farklı kaynaklardan gelen suyun birleştirilmesi gibi hidrolik koşullar da etkili olmaktadır. Su dağıtım sisteminin önemli bir unsuru olan su depolarının fiziki koşullarının uygun olmaması, düzenli temizlenmemesi, bakım ve dezenfeksiyonunun ihmal edilmesi ve sürekliliğinin sağlanmaması, içme kullanma suyu kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum ise sonuçta sağlık açısından olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Dolayısıyla, depoların fiziksel kontrollerinin, temizliğinin ve dezenfeksiyonunun düzenli aralıklarla yapılması, sağlıkla ilgili olumsuz sonuçları önlemek için hayati önem taşımaktadır (Yavuz ve Koşar 2020).

Su dağıtım sistemlerindeki yüksek basınçların etkisiyle ortaya çıkan su kayıpları, su kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılamamasına ve enerji kaybına neden olmaktadır. Pompa yardımıyla terfi ettirilen ve arıtma tesislerinde işlenen su, borulardan sızarak sisteme geri dönmekte, bu da enerji ve arıtma kapasitesinin boşa harcanmasına yol açmaktadır. Bu kayıplara ek olarak, nüfus artışı nedeniyle yerleşim birimlerindeki su ihtiyacı da artmaktadır ve su idareleri genellikle yeni su kaynakları arayışına girmektedir. Ancak, daha öncelikli olarak mevcut su

kayıplarının azaltılması, ekonomik ve teknik açıdan oldukça önemlidir ve yeni kaynaklar aramaktan daha öncelikli bir adımdır (Koşucu ve diğ. 2021).

Kentsel su yönetimindeki en önemli görevlerden biri, hatasız bir şekilde çalışmaktır. Bu nedenle, ağ sistemlerinin işlevsel kararlılığı kentsel su yönetimi için hayati bir öneme sahiptir. Ağ sistemlerindeki bir bileşenin başarısızlığı, içme suyu dağıtımını ve kentsel drenajı olumsuz etkileyebilir. Bu sebeple su dağıtımını ve kentsel drenaj sistemleri, kritik altyapı olarak sınıflandırılmaktadır (Sitzenfrei ve diğ. 2011).

Kentsel hayatın sürdürülebilirliği için hayati bir rol oynayan birçok kritik altyapı, bahsedilen tehditlere karşı hassas bir konumdadır. Kritik altyapılar, işlevlerini kısmen veya tamamen kaybettiğinde toplumsal düzeni ve kamu hizmetlerini olumsuz etkileyerek insanların sağlığı, güvenliği, ekonomisi ve sosyal refahı üzerinde olumsuz etkilere yol açabilen varlık, sistem ve yapıların bütünü olarak tanımlanır. Enerji, telekomünikasyon, ulaşım, elektrik ve su altyapıları, birbirleriyle etkileşim içinde olan ve bu tanıma uyan kritik altyapılar arasındadır. Bu tür altyapı sistemlerinden birine yönelik bir tehdit, diğer sistemleri de etkileyebilir. Bu durumda, tüm kentsel altyapı etkilenebilir ve modern yaşamın kesintiye uğrama riski artar. Bu da, ulusal ve uluslararası düzeyde ciddi sonuçlara yol açarak modern hayatın zayıflamasına ve hatta ülke güvenliğine tehdit oluşturabilir. İçme suyu altyapısının doğal veya insana bağlı tehditlerden etkilenmesi, geniş topluluklarda ciddi halk sağlığı riskleri doğurabilir. Tüm bu riskler göz önünde bulundurulduğunda, su ve atık su altyapısı sistemlerinin toplumsal hayatın sürdürülebilirliği için hayati bir öneme sahip olduğu görülmektedir. İzmir ili içme suyu kaynakları ve bağlantılı kritik altyapısının mevcut durumunun analizi ve bu altyapının biyolojik, fiziksel, doğal afet ve siber saldırı gibi risklere ne kadar duyarlı olduğunun belirlenmesi gibi çalışmalar da bu önemli konu üzerinde yürütülmektedir (Eskicioğlu ve diğ. 2017).



Şekil 2.1: Su Dağıtım Sistemi.

Şekil 2.1 'de görüldüğü gibi su dağıtım sistemleri kaynaktan musluğa kadar oluşan sistemler bütünüdür. Sistemdeki herhangi bir problem bütün sistemi etkiler ve kötü sonuçlara yol açar bu sorunların seri bir şekilde giderilmesi gerekir.

3. RİSK DEĞERLENDİRME YAPILIRKEN KULLANILAN KAVRAMLAR

Risk Değerlendirmesine başlamadan önce kullanacağımız kavramların açık ve net bir şekilde bilinmesi gerekmektedir. Bu bölümde kavramları ve bu konu ile ilgili mevzuatları belirtilecektir.

Olay: Bir kazaya neden olan veya neden olabilecek potansiyeli olan durumdur.

Risk: Tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve sonuçlarının bileşimidir.

Güvenlik: Kaza, hastalık veya maddi kayıp riskinin olmadığı durumdur.

Tehlike: Meslek hastalığına, yaralanmaya, ölüme veya maddi kayba neden olabilecek potansiyel durum olarak tanımlanmaktadır.

Tehlikeli Durum: Bünyesinde tehlike barındıran ve her an kazalara, meslek hastalığına veya maddi kayba yol açabilecek şartların varlığıdır.

Tehlikeli Davranış: Çalışanların veya üçüncü şahısların bilerek ya da bilmeyerek yaptıkları kural dışı davranışlardır.

Tetkik: Faaliyetlerin ve ilgili sonuçlarının planlanmış düzenlemelere uygunluğunu, bu düzenlemelerin etkili bir biçimde uygulandığını ve hedefleri gerçekleştirmek için uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılan değerlendirmedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği: İşçilerin, geçici işçilerin, teknik personelin, ziyaretçilerin veya iş ortamı içindeki diğer kişilerin sağlıklı ve güvende olmalarını etkileyen koşullar ve faktörlerdir.

Tehlike Tanımlanması: Tehlikenin saptanabilirliğini, etkisini ve özelliklerini tanımlamasıdır.

□ Sürekli İyileştirme: İş yerinde işçi sağlığı ve güvenliği için alınan önlemlerin değişen iş yeri şartlarına göre sürekli gözden geçirilerek yenilenmesidir.

□ Risk Yönetimi: İnsan hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesine yönelik olarak tecrübe ve kaynakların uygulanmasıdır.

□ Kurumsal Risk Yönetimi: Potansiyel olayları öngörerek su idaresinin geleceğini etkileyebilecek riskleri tespit etmek, bu riskleri su idaresinin risk kabul profilini dikkate alarak yönetmek ve su idaresinin hedeflerine ulaşmasını, finansal raporlamasının güvenilirliğini, operasyonlarının etkinliğini ve verimliliğini, ayrıca uygulanabilir yasal düzenlemelere uyumunu sağlamayı amaçlayan bir süreç olan kurumsal risk yönetimi, su idaresinin yönetim kurulu, yöneticileri ve tüm çalışanları tarafından benimsenen ve iç kontrolü de içeren belirli bir strateji çerçevesinde tüm organizasyon genelinde sistematik olarak uygulanan bir yaklaşımdır.

□ Hedefler: İşletmenin İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda gelmek istediği konum.

□ Uygunsuzluk: Doğrudan ya da dolaylı olarak yaralanma ya da meslek hastalığı, maddi zarar. İş yeri çevresinin zarar görmesine neden olabilecek iş standartlarına, prosedürlere, kurallara, yönetim sistemine aykırı durum.

□ İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi: İşletmenin, faaliyet alanı ile ilgili İş Sağlığı ve Güvenliği risklerini yönetmek için kullanılan parçasıdır. Bu sistem, işletmenin yapısını, faaliyetlerini, sorumlulukları, süreçleri ve İş Sağlığı ve Güvenliği sisteminin geliştirilmesi, uygulanması, iyileştirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması için gerekli işlemleri kapsar.

□ Katlanılabilir Risk: İşletmenin yasal yükümlülükleri ve İş Sağlığı ve Güvenliği kuralları çerçevesinde kabul edilebilir seviyeye indirilmiş risktir.

□ Risk Kontrol Noktası: Riski azaltmak için gerekli önlemlerin alınabileceği noktadır.

□ Risk Değerlendirme: İş yerindeki olası hataların önceden belirlenmesi, bu tehlikelerin meslek hastalığı, ölüm, yaralanma veya maddi kayıpla sonuçlanma olasılığının göz önüne alınarak analizinin yapılması, alınacak önlemlerin ve önceliklerin belirlenmesidir. Risk değerlendirmesinin temel amacı kazaların önlenmesidir.

□ Acil Durum: İşyerinin tamamında veya bir kısmında meydana gelebilecek yangın, patlama, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan yayılım, doğal afet gibi acil müdahale, mücadele, ilkyardım veya tahliye gerektiren olaylardır.

□ Acil Durum Planı: İşyerlerinde meydana gelebilecek acil durumlarda yapılacak iş ve işlemler dahil bilgilerin ve uygulamaya yönelik eylemlerin yer aldığı plandır.

4. SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Su dağıtım sistemlerinde riskler; yapısal ve işletmesel faaliyetlerin sonucunda oluşmuştur. Bu risk değerlendirmesini yaparken olayın etkisi ile olasılığını çarparsak risk değerine ulaşmış oluruz. Bu risk değerlerini de belirli termin süresince aksiyon gösterip olabildiğince düşürmemiz gerekmektedir.

Kurumsal Risk Yönetimi, risklerin geleneksel yönetim anlayışında belirli birimler veya ayrı ayrı üniteler tarafından ele alındığı yaklaşımdan farklı olarak, kurumun geniş bir perspektifte ele alınmasını sağlar. Bu yaklaşım, kurumsal değer yaratılmasını ve korunmasını etkileyen riskler ve fırsatlarla ilgilenir ve işletme genelindeki tüm risklerin stratejik bir şekilde analiz edilmesine ve bir risk profilinin oluşturulmasına olanak tanır (Thornton 2003).

Kurumsal risk yönetiminin temel amacı, kuruma risk zekasını benimsetmektir. Bu yaklaşıma sahip kurumlar:

- Risk yönetim uygulamaları, farklı iş kollarındaki şirketlerde oluşmuş risk yönetim silolarının arasındaki bağlantıları kuran ve bütün kurumu kapsayan çok çeşitli endüstrilerde faaliyet gösteren çok büyük kurumları içerir;
- Risk spektrumundaki tüm risklere (finansal, operasyonel, stratejik, kredi, likidite, itibar, iş devamlılığı, güvenlik, gizlilik, sektör spesifik, rekabet riskleri gibi) yönelik risk yönetim planlarını içeren;
- Risk irdeleme süreçlerinde geleneksel olarak olasılığa verilen önemin yanı sıra savunmasızlık kavramına da büyük önem atfeden;
- Risk yönetim yaklaşımlarında risk olaylarını sadece birer birer ele almayıp, birden fazla riskin birbirlerini nasıl etkileyeceğini irdeleyen risk senaryoları üreten ve bu senaryolara karşı yanıtlarını planlayan;

- Kurumsal kültüre risk yönetimi kavramını aşılayan ve böylece strateji belirleme ve karar alma süreçlerini riskleri göz önüne alarak yapan ve sadece risklerden kaçınmaya odaklanmamış, aynı zamanda kuruma değer yaratma adına doğru riskleri doğru zamanlarda almaya odaklanmış risk yönetim felsefesini içeren kurumlardır.

Bütün kurumlar belirsizlikle karşı karşıyadır, belirsizliklere karşı ne kadar hazır olduğunun kararını vermek kurumun ortak değerini artırır. Belirsizlik, riski ve fırsatı içerir. Kurumsal risk yönetiminin temel amacı, riskleri yöneterek kurumun amaçlarına ulaşmayı sağlamaktır ve bu amacıyla ortaya çıkmıştır (Sobel 2005).

4.1 KURUMSAL RİSK YÖNETİMİNİN YARARLARI VE SINIRLILIKLARI

Organizasyonlar, sürekli değişen koşullar, artan rekabet, ekonomik dalgalanmalar, yasal düzenlemeler, teknolojik gelişmeler ve küreselleşme gibi faktörlerle mücadele etmek için etkin iş çözümlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu etkin çözümlerden biri, kurumsal risk yönetiminin organizasyon süreçlerine dahil edilmesidir. Bu faydaların elde edilmesi için doğru KRY yapısının oluşturulması ve etkin KRY uygulamalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir (Seuamsothabandith 2004). Kurumsal risk yönetiminin sağladığı faydalar üç ana eksende toplanabilir: işletme performansının artırılması, risk yönetimi maliyetinin optimize edilmesi ve rekabet avantajı sağlanması (COSO 2004).

Kurumsal risk yönetimi organizasyonun performansını artırarak;

- Değişikliklere hazır olma durumunu geliştirir.
- Operasyonel kayıpları azaltır
- Düzenlemelere uyum ve risklere cevap vermeyi mümkün kılar
- Performans hedefleri ile ilgili belirsizlikleri tahmin edilmesini sağlar
- Sistematik risk değerlendirme sürecine güveni sağlar

Kurumsal risk yönetimi risk yönetim maliyetini optimize ederek;

- Fazla ve gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırır
- Risklere uygun verilen cevapları bir araya getirir
- Risk işlem maliyetini düzenler
- Riskin ne kadarının tolere edileceğini belirler

Kurumsal risk yönetimi rekabet avantajı sağlayarak;

- Organizasyonun iş planları ile risk yönetimini uyumlaştırır
- Risk değerlendirme sürecinin güvenilirliğini sağlar
- Organizasyondaki tüm risklerin yönetimini sağlar
- Sermaye ve kaynak tahsisini geliştirir
- Öz değerlendirmelere göre risk alımını yapılandırır
- Marka imajını ve ününü korur.

Kurumsal Risk Yönetimi uygulamasının sunduğu birçok faydaya rağmen, belirli sınırlılıkların olduğu unutulmamalıdır. Kurumsal risk yönetimi, ne kadar iyi tasarlanmış ve uygulanmış olursa olsun, sistemin sınırları nedeniyle tam bir güvence sağlama imkânı olmayabilir. En büyük sınırlayıcı faktörlerden biri, risklerin belirsizlik ortamından kaynaklanmasıdır, çünkü riskler geleceğe yönelik belirsizliklerden kaynaklanır ve bu belirsizliği tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir. Ayrıca, riskler hızlı bir şekilde değişebilir ve önceden tanımlanan olasılık ve etkiler zamanla geçerliliğini yitirebilir (The Institute of Internal Auditors Research Foundation (IIARF)).

Kurumsal risk yönetiminin etkinliği insan faktörüyle de sınırlıdır. Kararlar, sınırlı zaman, mevcut veriler ve işin getirdiği baskı altında alınmak durumundadır ve bazı kararlar ileride beklenen sonuçları veremeyebilir, bu durumda düzeltilmesi gerekebilir. İyi planlanmış bir kurumsal risk yönetimi sürecinde bile, çalışanlar talimatları yanlış anlayabilir, hatalı kararlar alabilir veya ilgisizlik, dikkatsizlik ve yorgunluktan dolayı hatalar yapabilirler (Chapman 2003). Kurumsal risk yönetiminde önemli bir sınırlayıcı faktör de yönetimin kurumsal risk yönetimine gereken desteği sağlamamış veya yetersiz destek vermiş olması olabilir.

4.2 KURUMSAL RİSK YÖNETİMİ SÜRECİ

Risk, bir organizasyonu bütünüyle etkileyebilecek faaliyetler ve mali kayıplar, etik dışı davranışlar, güvenilirliğin sağlanamaması, yasal gerekliliklere uymama ve çalışma politika ve prosedürlerine uygun olmama gibi olayları veya faaliyetleri ifade eder. Bu tür olaylar veya faaliyetler organizasyonu olumsuz yönde etkileyerek amaçlarına ulaşmasını veya belirlenen stratejileri başarılı bir şekilde uygulamasını engelleyebilir (Demirbaş 2005). Organizasyonun amaçlarını gerçekleştirebilmesi ve doğru kararlar alabilmesi için, öncelikle karşılaştığı ve muhtemelen karşılaşacağı riskleri tanımlaması, ardından bu riskleri değerlendirip analiz etmesi ve nihayetinde bu riskleri yönetmesi gerekmektedir (Ionescu 2007). Kurumsal risk yönetim sürecinin son adımlarını oluşturan uygun kontrol faaliyetlerinin belirlenmesi, bilgi ve iletişim ile izleme de risklere karşı alınan önlemleri tamamlar.

4.2.1 Risklerin Tanımlanması

Risk, bir organizasyonun hedeflerine ulaşmasını engelleyebilecek faktörler olarak anlaşılabilir. Bu nedenle, riskleri belirlemeye başlamadan önce, öncelikle organizasyonun hedefleri net bir şekilde tanımlanmalı ve ardından bu hedefleri tehdit eden riskler açığa çıkarılmalıdır. Hem organizasyon genelinde hem de alt birimler düzeyinde açık, anlaşılır ve uyumlu hedeflerin oluşturulması, riskleri tanımlama ve değerlendirme süreçlerinin temelini oluşturur (DiNapoli 2007).

Organizasyonun amaçları belirlendikten sonra, riskleri tanımlamak için nitel ve nicel yöntemler kullanılmalı ve göreceli risk dağılım planlarını belirlemelidir. Riskler tanımlandığında, ilgili personel ile işbirliği yaparak risklerin nasıl ifade edileceği ve nasıl ölçüleceği konusunda anlaşmaya varılmalıdır. Organizasyonun hem kurumsal hem de faaliyet düzeyinde dışsal ve içsel kaynaklı riskleri tespit etmeye yönelik mekanizmaları kurması da hayati önem taşır.

Dışsal faktörlerden kaynaklanan riskler şunları içerebilir: Teknolojik gelişmelerden kaynaklı riskler, yeni yasa ve düzenlemelerden doğan riskler, doğal afetlerin yaratabileceği riskler, politik ve ekonomik değişikliklere dayalı riskler, tedarik zinciri ile ilgili riskler.

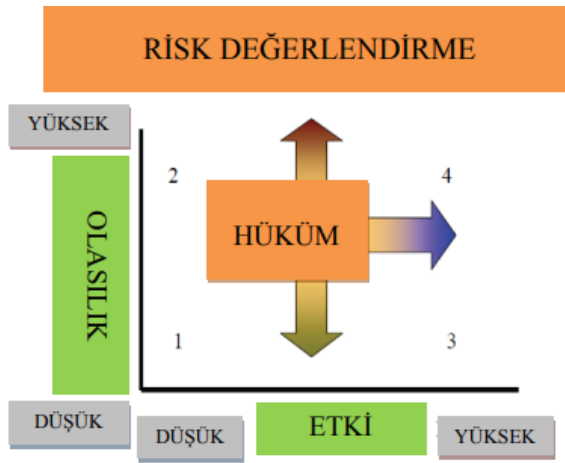
İçsel faktörlerden kaynaklanan riskler ise şunları içerebilir: Organizasyonun faaliyetlerinin veya kaynaklarının daralmasının yaratacağı riskler, bilgi sistemlerinin ve yedekleme süreçlerinin bozulmasıyla ilgili riskler, çalışanların işe yönelik yeteneksizliklerinden kaynaklanan riskler, yönetim değişikliklerinden türeyebilecek riskler, yetkisiz kişilerin varlık ve kaynaklara erişimiyle ilgili riskler, yeni program veya hizmetlerin uygulanmasının getirdiği riskler, yeni muhasebe standartlarının kabulü veya değişikliğinden doğan risklerdir (GAO 2001).

4.2.2 Risklerin Değerlendirilmesi

Riskler tanımlandıktan sonra, her bir riskin etkili bir şekilde yönetilmesi için risk değerlendirilmesi yapılır. Risk değerlendirilmesi, risklerin olası etkilerinin ve meydana gelme olasılıklarının hesaplanması ve analiz edilmesini içerir. Bu değerlendirme, riskin organizasyonun hedeflerine ulaşma yeteneği üzerindeki etki düzeyini ve belirli bir zaman dilimi içinde gerçekleşme olasılığını ifade eden ilişkiyi açıklar.

Şekil 6.2, riskleri değerlendirmek için makul bir yaklaşımı resmetmektedir. 1. bölge en düşük, 4. bölge en yüksek risk önceliğini temsil eder. Yönetim, etkileri ve oluşma olasılıkları temelinde risk öncelikleri belirlemek için değerlendirme yapmalıdır. Riskler, en önemliden (yüksek etkili) ve gerçekleşme olasılığı en yüksek (yüksek olasılıklı) olandan (4. bölgede gösterildiği gibi) en az önemliye (düşük

etkili) ve gerçekleşme olasılığı en az (düşük olasılıklı) olana (1. bölgede gösterildiği gibi) doğru mantıksal bir tarzda derecelendirilmelidir. Böylece risklerin öncelik sırasına göre etkin bir şekilde yönetilmesi sağlanır. Riskin etkisi ve meydana gelme olasılığı hesaplandıktan sonra, organizasyonun başa çıkması gereken risk kapasitesi belirlenir. Burada da kabul edilebilir ve istenmeyen organizasyon içi risklerin çeşit ve seviyelerine ilişkin üst yönetimin organizasyon çapındaki yöneticilere önderlik etmeleri önemlidir (DiNapoli 2007).



Şekil 4.1: Risk Değerlendirme

Kabul edilebilir risk, organizasyonun ne kadar riski tolere edeceği ve ne kadar bir risk karşısında gerekli faaliyetleri yerine getireceği anlamına gelir. Bu kabul edilebilir risk düzeyi, organizasyonun faaliyetlerine, büyüklüğüne ve diğer özelliklerine bağlı olarak farklılık gösterir. Yani her organizasyon için kabul edilebilir risk seviyesi değişebilir (Intosai 2004). Organizasyon, risklerin olası etkilerine ve gerçekleşme ihtimallerine göre riskleri çeşit ve seviyelerine ayırarak bunları nasıl yöneteceğine karar verir.

4.3 RİSK YÖNETİM SİSTEMİ (TS ISO 31010)

Her türde ve büyüklükteki kuruluşlar, kendi hedeflerini gerçekleştirme süreçlerinde iç ve dış faktörlerden etkilenir ve bu faktörler hedeflerin ne zaman ve ne ölçüde gerçekleşeceğini belirsiz kılar. Bu belirsizliğin kuruluşun hedefleri üzerindeki etkisine "risk" denir.

Her kuruluşun faaliyetleri doğal olarak risk içermektedir. Kuruluşlar, riski belirleyerek, analiz ederek ve daha sonra risk kriterlerini sağlamak için riskleri ele alarak riski yönetirler. Bu süreç boyunca, paydaşlarıyla iletişim kurar, danışır ve riskin ele alınması için ek bir adım gerekip gerekmediğinden emin olmak için riski değiştiren kontrollerle riski izler ve gözden geçirir. Bu standart, bu sistemli ve mantıksal süreci ayrıntılarıyla açıklar.

Her kuruluş risk yönetimiyle ilgili süreci bütünleştirmek için genel idaresi, strateji ve planlaması, yönetimi, raporlama süreçleri, politikaları, değerleri ve kültürü doğrultusunda pek çok prensibi tavsiye eder. Bu standart, kuruluşların risk yönetimi çerçevesini geliştirmesini, uygulamasını ve sürekli olarak iyileştirmesini amaçlar.

Risk yönetimi, belirli işlevlerin, projelerin ve faaliyetlerin yanı sıra herhangi bir zamanda kuruluşun geneline birçok alanda ve seviyede uygulanabilir.

Risk yönetimi, farklı sektörlerde ve zaman içinde farklı ihtiyaçları karşılamak için geliştirilmiş olmasına rağmen, kapsamlı bir çerçeve içinde birbirine tutarlı süreçlerin benimsenmesi, riskin kuruluşun genelinde etkin, verimli ve uyumlu bir şekilde yönetilmesine yardımcı olabilir. Bu standart, açıklanan genel yaklaşımıyla, herhangi bir karakterdeki riski sistematik, şeffaf ve güvenilir bir şekilde kapsam ve içerik dahilinde yönetmek için prensipleri ve genel esasları sağlamaktadır.

Her bir spesifik (veya özellikli) sektör veya risk yönetimi uygulaması, kendisine ait ihtiyaçları, izleyicileri, algılamaları ve kriterleri beraberinde getirir. Bu nedenle, standardın kilit özelliği içerik oluşturmanın genel risk yönetimi sürecinin başlangıcına bir faaliyet olarak dahil edilmesidir. Bu içeriğin oluşturulması, kuruluşun hedeflerini, bu hedeflerin takip edildiği ortamı, paydaşlarını ve risk

kriterlerinin çeşitliliğini sağlayacaktır. Bunların tümü kuruluşun risklerinin doğasını ve karmaşıklığını ortaya koymada ve değerlendirmede yardımcı olacaktır.

Riskin yönetimiyle ilgili prensipler, olduğu çerçeve ve bu standartta açıklanan risk yönetimi süreci arasındaki ilişki Şekil 7.1’de gösterilmiştir.

Bu standarda göre uygulandığında ve sürdürüldüğünde, risk yönetimi bir kuruluşun aşağıdakileri sağlanmasını mümkün kılar:

- Hedefleri gerçekleştirme ihtimalini artırma,
- Proaktif yönetimi teşvik etme,
- Kuruluş genelinde riski belirleme ve ele alma ihtiyacının farkında olunması,
- Fırsatlar ve tehditlerin belirlenmesini iyileştirme,
- İlgili yasal ve mevzuat şartlarına ve uluslararası normlara uyum sağlama,
- Yönetimi iyileştirme, Paydaş güvenini ve itimadını iyileştirme,
- Karar verme ve planlama için güvenilir bir temel oluşturma,
- Kontrolleri iyileştirme,
- Riskin ele alınması için kaynakları etkin bir şekilde tahsis etme ve kullanma,
- Operasyonel etkinliği ve verimliliği iyileştirme,
- Çevrenin korunmasının yanı sıra sağlık ve güvenlik performansını geliştirme,
- Kaybın önlenmesi ve vaka yönetimini iyileştirme,
- Kayıpları en aza indirme,
- Organizasyonel öğrenmeyi iyileştirme
- Organizasyonel esnekliği iyileştirme.

Bu standart geniş bir yelpazedeki paydaşların ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlar. Bu paydaşlar:

a) Kendi kuruluşları içinde risk yönetimi politikası geliştirme sorumluluğu olanlar,

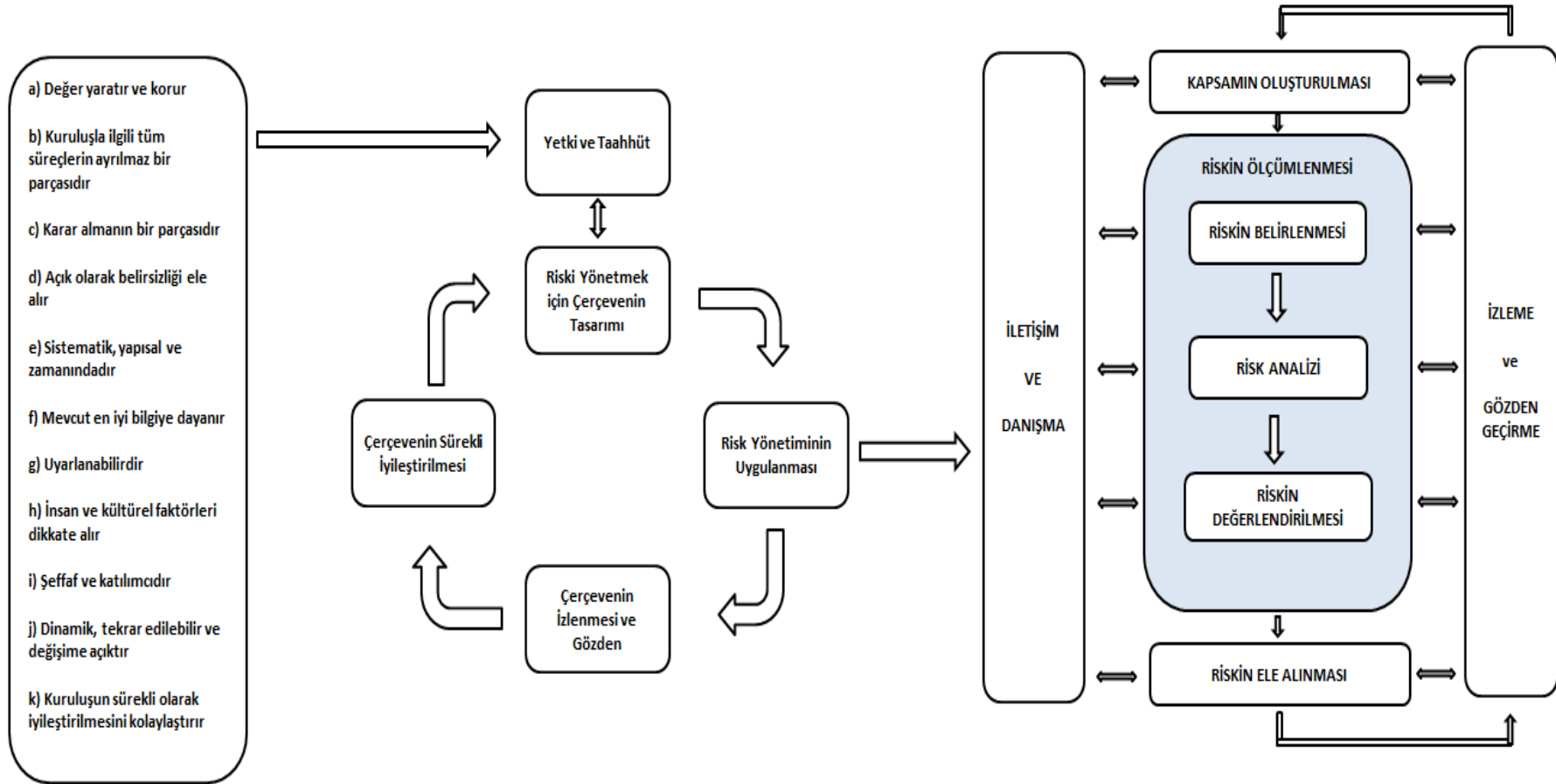
b) Riskin kuruluş içinde bir bütün olarak veya belirli bir alan, proje veya faaliyet içinde etkin bir şekilde yönetimini temin için sorumlu olanlar,

c) Riski yönetmede kuruluşun etkinliğini değerlendirme ihtiyacı olanlar,

d) Bu belgelerin belirli kapsamı içinde riskin nasıl yönetileceğini, bütün veya kısmi olarak belirleyen standartları, kılavuzları, prosedürleri ve uygulama kodlarını hazırlayanlar.

Birçok kuruluşun mevcut yönetim uygulamaları ve süreçleri, risk yönetiminin bileşenlerini içerir ve bu kuruluşlar hali hazırda belirli risk türleri veya durumlar için resmi bir risk yönetimi sürecini benimsemektedir. Bu tip durumlarda, bir kuruluş, bu standart ışığında kendi mevcut uygulamalarını ve süreçlerini kritik bir gözden geçirmek için karar verebilir.

Bu standartta, "risk yönetimi" ve "riski yönetme" ifadeleri her ikisi de kullanılır. Genel terimlerle, "risk yönetimi", riskleri etkin bir şekilde yönetmeyle ilgili yapıyı ima ederken, "riski yönetme", bu yapıyı belirli risklere uygulama anlamına gelir.



Şekil 4.2: Risk Yönetim Sistemi

5. RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Risk değerlendirmesini gerçekleştirmek için kullanılabilir çok çeşitli metotlar bulunmaktadır. Bu metotlar;

- 1) Nitel (kalitatif),
- 2) Nicel (kantitatif)
- 3) Hem nicel hem de nitel (Karma) olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır.

5.1 Nitel Risk (Kalitatif) Değerlendirmesi Metotları

- 1- Ön tehlike Analizi (PHA)
- 2- Ne Olursa Ne Olur? (What If?)
- 3- Birincil Risk Analizi- (Preliminary Risk Analysis (PRA))
- 4- Kontrol Listelerini Kullanarak Ön Risk Analizi (PRA)
- 5- Risk Puanlama Metodu
- 6- Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi Yöntemi (HAZOP)
- 7- SWOT Analizi İş emniyet Analizi (JSA)

5.2 Nicel Risk (Kantitatif) Değerlendirmesi Metotları

- 1- L Matris Metodu
- 2- X Matris Metodu

5.3 Karma Risk Değerlendirme Metotları

- 1- Hata Türleri ve Etkileri Analizi, (FMEA)
- 2- Hata Ağacı Analizi Yöntemi (FTA)
- 3- Olay Ağacı Analizi Yöntemi (ETA)
- 4- Balık Kılçığı (Fish bone)
- 5- Fine-Kinney metodu,
- 6- Ridley metodu.

5.3.1 L Tipi Matris Analiz Metodu

Görüldüğü üzere, analiz yöntemleri çeşitlilik göstermektedir. Ancak özellikle Su ve Kanal İdareleri gibi yapı işlerinde, istatistiksel verilerin işlenmesi açısından işyerinin kendi istatistiklerini kullanarak elde edilen sonuçlar daha sağlıklı ve hızlı olabilmektedir. Bu bağlamda, çeşitli değişkenler arasındaki ilişkileri analiz ederek sebep-sonuç ilişkilerini değerlendirmek için kullanılan bir yöntem olan L tipi matris yöntemi önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu yöntem, genellikle 5x5 matris diyagramı şeklinde kullanılır.

Özellikle acil müdahale gerektiren ve hızla önlem alınması gereken tehlikelerin belirlenmesi için L tipi matris yöntemi tercih edilmelidir. Bu yöntem, tespit edilen tehlikelerin mevcut duruma göre iş kazaları gibi olayların gerçekleşme ihtimalleri ve bu olayların etkileri gibi faktörlerin analiz edilerek ölçümlenmesine dayanmaktadır. Bu değerlendirmeler sonucunda her bir tehlikenin risk değeri hesaplanır. L tipi matris yönteminde, tehlike olasılıklarının gerçekleşme durumunda riskin zarar derecesi ile çarpılması sonucu elde edilen sonuçlar temel alınarak değerlendirme yapılır.

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet}$$

Olayın meydana gelme olasılığı derecelendirilirken aşağıdaki tabloya göre yapılır. Hangi sıklıkla meydana geldiği açısından incelenir.

Tablo 5.1: Bir Olayın Gerçekleşme İhtimali-L Tipi Karar Matrisi.

İHTİMAL	OLASILIK – İHTİMAL
Çok Küçük	<i>Hemen hemen hiç</i>
Küçük	<i>Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda</i>
Orta	<i>Az (yılda bir kez)</i>
Yüksek	<i>Sıklıkla (ayda bir)</i>
Çok Yüksek	<i>Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında</i>

Bu matriste tehlikelerin 5 değişik parametreye olan bağlantıları incelenmektedir. Bu şekilde riskler “Çok Ciddi, Ciddi, Orta, Hafif, Çok Hafif olarak” ayrılabilir. Bu değerlendirme sonucunda tehlikelere göre risk seviyesi değerlendirme tablosu oluşturulur.

Tablo 5.2: Bir Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddeti.

SONUÇ	ŞİDDET
Çok Hafif	<i>İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren</i>
Hafif	<i>İşgünü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi, ilkyardım gerektiren</i>
Orta	<i>Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerektiren</i>
Ciddi	<i>Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı</i>
Çok Ciddi	<i>Ölüm, sürekli iş görememezlik</i>

Tablo 5.3: Risk Derecelendirme Matrisi.

R = OLASILIK x ŞİDDET			ŞİDDET				
			Çok Ciddi Ölüm	Ciddi Ciddi yaralanma- malak hastalıklar	Orta Hafif Yara-Tedavi	Hafif Ayakta Tedavi	Çok Hafif İş Kaybı gerektirmeyen
			5	4	3	2	1
OLASILIK	Çok Yüksek «Günde Bir»	5	25	20	15	10	5
	Yüksek «Haftada Bir»	4	20	16	12	8	4
	Orta «Ayda Bir»	3	15	12	9	6	3
	Küçük «3 Ayda Bir»	2	10	8	6	4	2
	Çok Küçük «Yılda Bir»	1	5	4	3	2	1

Tabloya bakıldığında, yeşil bölgeler düşük riski, sarı bölgeler orta riski, kırmızı bölgeler ise yüksek riski göstermektedir. Risk skorlarının anlamları aşağıdaki verilmiştir.

Tablo 5.4: Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri.

SONUÇ		EYLEM
25	Katlanılamaz	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen risk düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
15-16-20	Önemli	Belirtilen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve önlem sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
8-9-10-12	Orta Düzeyde	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
2-3-4-5-6	Katlanılabilir	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
1	Önemsiz	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

6. KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ HAZIRLANIŞI

Kurumsal Risk Değerlendirmesi yapılırken;

- 1- Risk tanımlanır
- 2- Tetikleyici olay belirlenir
- 3- Olayın etkisi belirlenir
- 4- Mevcut kontrol önlemleri yazılır
- 5- Fırsatlar yazılır
- 6- Olayın etki ve olasılığı çarpılıp risk değeri ve sınıfı belirlenir
- 7- Riske karşı alınacak aksiyonlar belirlenir.

Risk İyileştirme Planı yapılırken ise;

- 1- İlave aksiyonlar belirlenir
- 2- Bu aksiyonlara bağlı hedeflenen etki ve olasılık değerleri belirlenir
- 3- Risk değeri ve sınıfı belli olur.

Etki değeri belirlenirken oluşabilecek hasarlara göre derecelendirme yapılır. Bunlar 1-5 arasında küçük hasardan çevresel felaketlere kadar olan olaylardır.

Tablo 6.1: Etki Değeri Derecelendirmesi.

5	Çevresel Felaketler
4	Ciddi Çevresel Zararlar
3	Kalıcı Hasarlar
2	Önemli Hasarlar
1	Küçük Hasarlar

Olasılık değeri belirlenirken de olayların ne kadar sıklıkla gerekleŖebileceęi dikkate alınarak 1-5 arası bir derecelendirme yapılır.

Tablo 6.2: Olasılık Değeri Derecelendirmesi.

5	Kesin Olasılıkla
4	Yüksek Olasılıkla
3	Olası
2	Mümkün Fakat Düşük
1	Beklenmez

Risk sınıflarını oluştururken ise 0-5 arası değerler Kabul Edilebilir Risklerdir, 5-12 arası değerler Dikkate Değer Risklerdir, 12' den büyük değerler ise Kabul Edilemez Riskler sınıfına girmektedir.

7. KURUMSAL RİSK DEĞERLENDİRMESİ ÇALIŞMASI

Bu çalışmada Su ve Kanal İdarelerinde yaşanan yada yaşanabilecek olaylar hakkında değerlendirme yapılarak Su ve Kanal İdareleri için daha kolay ve anlaşılır bir çalışma hedeflenmiştir. Aşağıdaki süreçlerde en baştan yani daha proje aşamasından meskenlerdeki musluğa kadar oluşabilecek riskleri ele alınmıştır. Asıl amacımız oluşabilecek riskleri en aza indirmek ve devamında oluşabilecek riskleri minimize etmektir. Onun için bu Su Dağıtım Sistemlerinin optimum değerlere göre oluşturulup, güvenli ve ekonomik şekilde tasarlanması gerekmektedir. Aşağıdaki süreçlerde bu işlemlerdeki risklerin değerlendirmesi ve iyileştirme planından sonraki değerlendirme yapılmıştır. Bu analizdeki veriler kurumda yaşanan olayların sıklığı ve etkileri değerlendirilerek oluşturulmuştur.

Tablo 7.1 : Süreç 1 Sondaj Kuyusu İşlemleri

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Açılan sondaj kuyusundan Yönetmeliğe uygun olmayan kalitede su çıkması		İhtiyaç duyulan suyun temin edilememesi, zaman ve maddi kayıp	Kuyu açılacak lokasyona yakın civarda mevcut kuyu veya kaynak var ise kuyu açılmadan önce su numunesi olarak analiz yapılması	DSİ'ye hizmet alanımıza içme-kullanma suyu alanında yatırım yapması hususunda sebep gösterme	5	3	15	Kabul edilemez risk	Kabullenme, mücadele etme

Tablo 7.2 Süreç 1 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
DSİ ile işbirliği	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.3 : Süreç 2 4734 Sayılı KİK'e Göre Yapım İşi Taleplerinin Karşılanması ve Sonuçlandırılması Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Yaklaşık maliyetin yanlış belirlenmesi	Hesaplama hataları	İhale Sürecinin uzaması nedeniyle yatırımın gecikmesi	Destek Hizmetleri Dairesi Satın Alma Şube Müdürlüğü		4	4	16	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.4 : Süreç 2 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Yaklaşık maliyetin ilgili şube müdürlüğüne kontrolü	4	1	4	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.5 : Süreç 3 Mal ve Hizmet Alımı Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
İhale sürecinde itiraz	Mevzuat	Yatırımın gecikmesi	Stok takip	Stoklu çalışmanın gerekliliğinin anlaşılması	4	4	16	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.6 : Süreç 3 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Stoklu çalışmak	4	2	8	Dikkate değer risk

Tablo 7.7 : Süreç 4 Proje Yapım İşlemleri

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Yönetimin, acil koduyla yapılacak iş ve işlemlerde planlama sürecine müdahale etmesi	Ekonomik ve verimlilik bakımından olumsuz planlama ve projelendirme	İş planlaması bozulması	Yapılacak iş ve işlemlerin daha önceden yönetime sunulması ve görüşülmesi	Bölge sorununun çözümlenmesi	3	3	9	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.8 : Süreç 4 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Daire başkanlıklarıyla koordineli çalışma ve yatırım programı tespitinin yapılması	3	2	6	Dikkate değer risk

Tablo 7.9 : Süreç 5 Araştırma ve Geliştirme

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Araştırılması istenen konu hakkında yönetimin hızlı çözüm talebi	Ekonomik verimlilik bakımından olumsuz planlama ve projelendirme	Sağlıklı sonuç elde edilememesi	Diğer daire başkanlıklarıyla koordinasyon		2	2	4	Kabul edilebilir risk	Mücadele etme

Tablo 7.10 : Süreç 5 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Araştırma ve faaliyet süreçleri hakkında yönetime daha sık bilgi verilmesi	2	1	2	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.11 : Süreç 6 İçme Suyu Yeni İsale ve Ana Hat Yapım Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Alımı yapılan içme suyu borularının testten geçmemesi	Yüklenicinin teknik şartnameye uygun içme suyu borusunu temin edememesi	İçme suyu hattının zamanında yapılamaması	Akredite Laboratuvar testi	Yüklenici firmalar hakkında fikir sahibi olmak ve sonraki ihalelerde öngörülü davranmak	4	2	8	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.12 : Süreç 6 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Stoklu çalışmak	4	1	4	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.13 : Süreç 7 İçme Suyu Yeni Abone Şube Hattı Yapım Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Diğer kurumlara ait alt yapı tesislerine zarar verilmesi	Kurumlarca yapılan yer göstermelerinde sehven hata yapılması	İş gücü ve mali kayıp	Diğer alt yapı kuruluşlarınca verilen krokiler	Yer göstermenin yanlış yapılması nedeniyle zarar verilen tesisin onarım bedelinden kaçınma	3	3	9	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.14 : Süreç 7 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Yerinde koordinatlı yer gösterme talebi	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.15 : Süreç 8 Stok Takibi ve Malzeme Yönetimi

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Stoğun güncel olmaması	Alınan malzemenin kaydedilmemesi veya düşülmesi gereken malzemenin kayıttan çıkarılmaması	İşletmenin aksamaması	Sayım	Stok takip yazılımının iyileştirilmesi ve personel yetiştirilmesinin gerekliliğinin anlaşılması	5	4	20	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.16 : Süreç 8 İyileştirme planından sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Sayım periyodunu sıklaştırmak	5	2	10	Dikkate değer risk

Tablo 7.17 : Süreç 9 Alt yapı tesislerine ait sayısal verilerin (CBS) işlenmesi süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Yüklenici tarafından teslim edilen koordinat alımlarının yanlış olması	Alt yapı imalatının ölçümünde farklı koordinat cinsinde alım yapılması	Alt yapı haritasının yanlış oluşturulması	İş bitiminde Su ve Kanal İdaresi tarafından yerinde kontrol	İş bitiminde değil belirli periyotlarda yüklenicinin harita alımlarının kontrol edilerek iş yükünün azaltılması	4	3	12	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.18 : Süreç 9 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
İş bitiminde değil belirli periyotlarda yüklenicinin harita alımlarının kontrol edilmesi	4	1	4	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.19 : Süreç 10 Toplu Konut İdareleri Tarafından Yapılan Alt Yapı Tesislerinin Devralınması Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Su ve Kanal İdaresi'nin imalat standartları dışında imalat yapılması	TOKİ altyapı imalatları	Vatandaşa sunulacak hizmetlerinin gecikmesi	Boru testleri ve yerinde kontrol	Yapılan kontroller ile Kurum standartı dışında imalat yapılmasının önlenmesi	3	3	9	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.20 : Süreç 10 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
İmalat esnasında kontrol sıklığının artırılması	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.21 : Süreç 11 Kaynaktan Su Alma İşlemleri

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Kaynaktan yeterli su alınamaması	Drenaj yanlış mevsimde yapılması	Su ihtiyacının karşılanamaması	Yapılan drenajda aylık debi ölçüm sonuçları	Drenaj projesinin asgari su debisi mevsiminde (Eylül-Ekim) yapılmasının gerekliliği ve daha sonra yapılacak projelerde buna dikkat edilmesi	5	2	10	Dikkate değer risk	Reddetme

Tablo 7.22 : Süreç 11 İyileştirme planından sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Hidrojeolojik olarak drenaj işlemleri asgari su mevsiminde yapılır, böylelikle ihtiyaç debisinin karşılanıp karşılanamayacağı tespit edilir	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.23 : Süreç 12 Klor Alımı

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
İçme suyu dezenfeksiyonunun aksaması	İhale sürecinde itiraz	Yönetmeliğe uygun dezenfeksiyon yapılamayacağı için su kesintisi yapılması gerekir, maddi kayıp ve itibar kaybı	Klor Stok takibi	Yıllık ihtiyaçtan fazla klor alınarak, miktar fazlalaşacağı için ihalede birim maliyet düşme olasılığı	5	2	10	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.24 : Süreç 12 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Klor alımını yıllık değil 15 aylık almak veya yıllık klor ihtiyacını 9 ayda bir yapmak	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.25 : Süreç 13 Dezenfeksiyon İşlemleri

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliğe Uygun Dezenfeksiyon Yapılamaması	Klor dozaj pompası enerji kaynağı arızası	Yönetmelikteki değerlerde klorlama yapılamadığı için mikrobiyolojik kirlilik, itibar kaybı	Günlük bakiye klor takibi	Klor dozaj pompası enerji kaynağı stoğunun güçlendirilmesi ve iyileştirilmesi	5	4	20	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.26 : Süreç 13 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Klor dozaj pompası elektrikle çalışıyorsa; kesinti anında GES ile çalışan akünün devreye girmesi sağlanabilir. Klor dozaj pompası mevcutta GES ile çalışıyorsa kapasitesi artırılabilir.	5	2	10	Dikkate değer risk

Tablo 7.27 : Süreç 14 Su Kalitesi Şikayeti Ele Alma

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Asılsız şikayet nedeniyle zaman ve iş gücü kaybı	SCADA sisteminin tüm işletme bölgelerinde kurulu olmaması	Zaman ve iş gücü kaybı	SCADA sistemi kurulu olan işletme bölgelerinde renk-koku-bulanıklık parametreleri anlık olarak takip edilebiliyor	Renk-Koku-Bulanıklık şikâyetleri için tüm depolara SCADA sistemi kurulmasının gerekliliği anlaşılır ve yatırım yapma fırsatı doğar	2	5	10	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.28 : Süreç 14 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
SCADA kurmak	2	1	2	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.29 : Süreç 15 İçme Suyu İsale ve Ana Hat Onarım Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Plansız su kesintilerinin yaşanması	İsale ve ana hat arızası	Kesintisiz su arzının sağlanamadığı için itibar kaybı, mali kayıp.	SCADA	SCADA'nın yaygınlaştırılmasının gerekliliği	5	3	15	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.30 : Süreç 15 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Ekonomik ömrünü tamamlamış içme suyu borularının periyodik olarak yenilenmesi	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.31 : Süreç 16 İçme Suyu Abone Şube Hattı Onarım Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Aboneye suyu temin edilememesi	Abone şube hattı arızası	Abonenin susuz kalması	Abone şube hattındaki arıza sayısı	Abone şube hattının bedelinin tahsil edilerek yenilenmesi	4	4	16	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.32 : Süreç 16 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Abone şube hattın yenilenmesi	4	2	8	Dikkate değer risk

Tablo 7.33 : Süreç 17 İçme Suyu Hatlarının Deplase Edilmesi Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Güzergahı bilinmeyen alt yapı tesislerine, 3. şahıslarca sehven zarar verilmesi	3. şahıslarca yapılan kazı çalışmaları	Plansız su kesintilerinin yaşanması	3. şahıslarca yapılan deplase talepleri	Hattın uygun sınırdan deplase edilmesi	5	3	15	Kabul edilemez risk	Mücadele etme

Tablo 7.34 : Süreç 17 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
CBS'nin etkin ve verimli kullanılması	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.35 : Süreç 18 İçme Suyu Depolarının Bakım, Onarım ve İşletilmesi Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Yönetmeliğe uygun standartlarda içme suyunun temin edilememesi	İçme suyu deposunda fiziksel tahribatların oluşması	Plansız su kesintilerinin yaşanması	İçme suyu parametrelerinin takibi	Bakım, onarım yapılmasının gerekliliğinin ortaya çıkması	5	2	10	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.36 : Süreç 18 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
İçme suyu depolarına düzenli bakım onarım yapılması	5	1	5	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.37 : Süreç 19 İçme Suyu Kayıp Kaçak Tespit Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Çevresel gürültüden dolayı kayıp kaçığın tespit edilememesi ya da yanlış tespit edilmesi	Çevresel gürültü	Kayıp kaçığın bulunamaması ya da yanlış bulunması	Günlük bulunan kayıp kaçak sayısı		3	2	6	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.38 : Süreç 19 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Gürültünün en az olduğu zamanlarda çalışma yapılması	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.39 : Süreç 20 Hasar Tespiti İşlemlerinin Yapılması Süreci

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Alt yapı tesislerimizin zarar görmesi	Oluşan hasar	Plansız su kesintilerinin yaşanması	Yerinde kontrol	Bilinmeyen alt yapının sayısal ortama aktarılmış olması	3	2	6	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.40 : Süreç 20 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Sayısallaştırılmasının tamamlanması	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.41 : Süreç 21 İçme Suyu Depolarına ve Derinkuyulara Gerekli Müdahalelerin Yapılması

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
İsale ve ana hatların hava yapması	Su kesintisi sonrası, hatlara su verilmesi	Verilerin yanlış yorumlanması	Giriş-çıkış debilerinin karşılaştırılması	Sistemin işleyişi ile ilgili kurum ve personel tecrübesi	4	2	8	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.42 : Süreç 21 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Sisteme giren ve çıkan tüm verilerin izlenmesi için debimetre sayısının artırılması	4	1	4	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.43 : Süreç 22 SCADA Sisteminden Su Kalitesi Parametrelerinin İzlenmesi

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Cihazların yanlış ölçmesi	Saha verileri ile SCADA verilerinin uyumsuzluğu	Verilerin yanlış yorumlanması	Kalibrasyon yapılması		3	2	6	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.44 : Süreç 22 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Bakım ve kalibrasyon periyodunun sıklaştırılması	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.45 : Süreç 23 SCADA Sisteminde Kullanılan Ekipmanların İşleyişinin İzlenmesi, Kontrolü

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Verilerin izlenememesi	Arızaların meydana gelmesi	Gereken müdahalelerin yapılamaması	Kalibrasyon yapılması		3	2	6	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.46 : Süreç 23 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Bakım ve kalibrasyon periyodunun sıklaştırılması	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.47 : Süreç 24 İçme Suyu Şebekesinin Basınç ve Alt Ölçüm Bölgelerine Ayrılması, Yönetilmesi ve İzlenmesi

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Alt bölgelere ayrılan yerlerde, su geçişlerinin olması	Alt bölgelerden gelen verilerin birbiri ile uyumaması	Alt bölgelerin etkin olarak çalışmaması	Yerinde kontrol	Su geçişleri olan bölgelerin tespit edilmesi ve bağlantılarının kesilmesi	3	2	6	Dikkate değer risk	Mücadele etme

Tablo 7.48 : Süreç 24 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

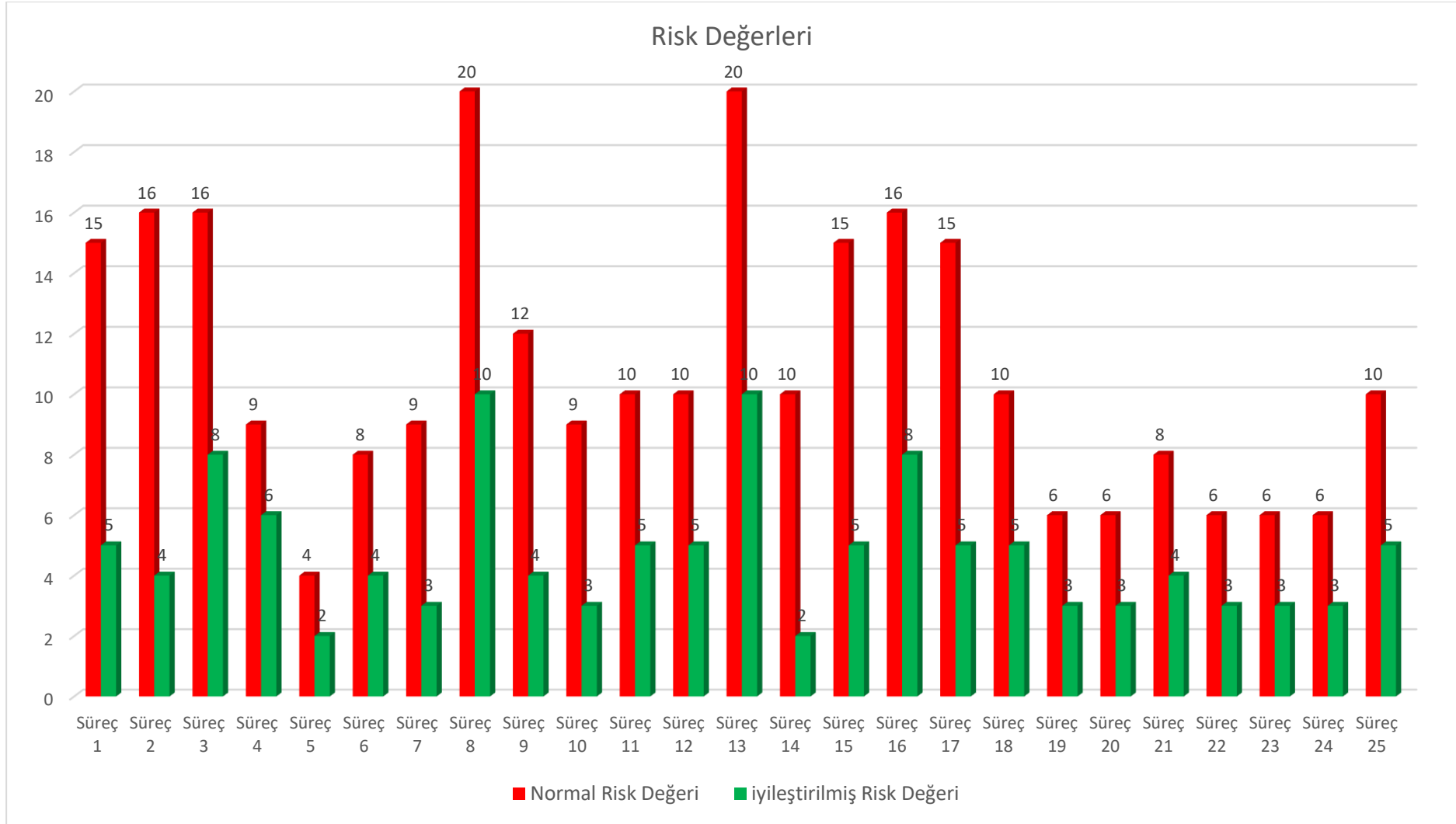
İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Alt yapı bölgelerine alternatif besleme alanları oluşturmak	3	1	3	Kabul edilebilir risk

Tablo 7.49 : Süreç 25 Pandemi

RİSKİN TANIMI	TETİKLEYİCİ OLAY	ETKİ	MEVCUT KONTROL	FIRSATLAR	RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı	Riske Karşı Alınacak Aksiyon (Mücadele Etme, Paylaşma, Reddetme, Kabullenme)
					ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		
Pandemi nedeniyle personel yetersizliği ve işleyişin aksamaması	Covid-19 gibi salgın hastalıklar	Personellerde bulaş nedeniyle sağlığının bozulması ve personel eksilmesi nedeniyle işleyişin aksamaması	Maske ve HES kodu kontrolü, esnek çalışma saatleri, kişisel ve mekansal dezenfeksiyon işlemleri	Personelin görev bazında yedekli çalıştırılması gerektiğinin anlaşılması ve uzaktan çalışma ortamının sağlanması	5	2	10	Dikkate değer	Mücadele etme

Tablo 7.50 : Süreç 25 İyileştirme Planından Sonraki Risk Değerlendirmesi

İLAVE AKSİYONLAR	HEDEF RİSK DEĞERLENDİRME			Risk Sınıfı
	ETKİ	OLASILIK	RİSK DEĞERİ	
Maske, hijyen, mesafe kurallarına uyum ve esnek çalışma	5	1	5	Dikkate değer risk



Şekil 7.1: Risk Değerlendirme Sonuçları

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Risk analizi yapılırken, dinamik çalışma koşullarının yanı sıra ortaya çıkan risk faktörleri ve çalışma koşullarında alınması gereken birincil önlemler belirlenerek, durumlar geliştikçe risk analiz çalışması mutlaka yenilenmelidir.

Risk değerlendirmesi yapmak için birçok yöntem kullanılmakta ve uygulanmaktadır. İşletmeci firmanın kapasitesi, üretim yöntemi, çalışan sayısı, çevre ve fiziki koşullar yöntemin seçilmesinde etkilidir. Tüm risk analizi yöntemlerinin temeli, şirket bünyesinde mevcut veya potansiyel tehlikelerin belirlenmesi, açıklanan tehlikelerden kaynaklanan risklerin tespiti, analizi ve bu risklerin azaltılmasına yönelik tedbirlerin sunulmasıdır.

Bu çalışmada, daha çok su dağıtım sektöründe işletmeler için temel sayılabilecek aşamalar üzerinde durulmuştur. Bunlar; Plan ve Proje, İmalat ve İşletme aşamalarıdır. Birçok risk analizi yöntemi olmasına karşın bu çalışmada olasılık, şiddet değerlemesi ile bulunan risk puanı hesaplamasına dayalı L Matris metodu kullanılmıştır. Saha çalışmaları ve gözlemler sonucunda tespit edilen tehlikeler değerlendirilmiş ve riskleri azaltmak için alınması gereken önlemler objektif olarak belirtilmiştir. Risk analizi sonunda tehlikenin tamamen ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir bir düzeye indirilmesi söz konusudur. Bunu başarmak için; daha az riskli uygulamalar seçilmelidir.

Bu değerlendirmede görüldüğü üzere toplam 25 süreçte önce risk değerlendirilmiş ardından da iyileştirme yapıp yeni bir risk değeri oluşturulmuştur. İyileştirme yapıldıktan sonra aradaki fark bariz olarak ortaya çıkmış yani ortalama %50 seviyelerinde bir düşüş görülmüştür bu da çalışmamızın gerekliliğinin güvencesi olmuştur. Türkiye’ de bulunan Su ve Kanal İdarelerince bu tür çalışmaların artırılıp risk değerlendirmelerinin daha da detaylandırılması tarafımızca tavsiye edilmektedir.

9. KAYNAKLAR

Aksorn, T., ve Hadikusumo, B. H. W., “Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects”. *Safety Science* 46(4), 709-27, (2008).

Alaqqad, M. K., “Assessment of the factors affecting safety performance on construction projects in Gaza Strip”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *The Islamic University, Gaza*, (2009).

Altunel, E., “Historical earthquake activity in and around Hierapolis”, *Ricerche Archeologiche Turche Nella Valle Del Lykos, Lykos Vadisi Turk Arkeoloji Arastirmalari. Congedo Editore*, 299-325, (2000).

Aydan, Ö., Kumsar, H., Ulusay. R., “How to infer the possible mechanism and characteristics of earthquakes from the striations and ground surface traces of existing faults”, *Structural Engineering/Earthquake Engineering*, 19(2), 199-208, (2002).

Chapman, C., “Bringing ERM into focus: A new COSO study provides some much-needed clarity and structure to the fluid topic of enterprise risk management”, *Internal Auditor*, 60(3), 30-36, (2003).

COSO., “Enterprise risk management-integrated framework”. *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*, 2, (2004).

Demirbaş, M., “İç Kontrol ve İç Denetim Faaliyetlerinin Kapsamında Meydana Gelen Değişimler”. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 167-88, (2005).

DiNapoli, T., P., “Standards for Internal Control”, *New York State Government*, (2007).

Dirik, S., “Madencilik Sektörü Faaliyetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunun 6331 Sayılı Kanun Kapsamında Risk Değerlendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, (2016).

Durmuşçelebi, F., M., “Su Kayıplarının Azaltılması İçin İçmesuyu Dağıtım Sistemlerinin Rehabilitasyonu ve Fayda-Maliyet Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Malatya, (2018).

Eskicioğlu, F., Bilgiç, E., ve Gündüz. O., “İzmir içme suyu sistemi için ‘CARVER’ yöntemi ile risk analizi”, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*,

C. 74, Refik Saydam National Public Health Agency (RSNPHA), 105-12, (2017).

GAO., “Internal control management and evaluation tool”, *US: General Accounting Office*, (2001).

Intosai., “Guidelines for Internal Control Standarts for the Public Sector”, Geliş tarihi 15 Ocak 2009 (<http://intosai.connexchosting.net/blueline/upload/1guicspubsece.pdf>), (2004).

Ionescu, L., “Internal control, human resource management and risk assessment”, *Economics, Management and Financial Markets*, 2(2), 129-36, (2007).

IPCC., “Summary for Policymakers” in Global warming of 1.5° C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty”, *Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization*, 32, (2018).

Kaleli, C., “Su ve Kanalizasyon Sistemlerinin Onarımında Kullanılan Teknolojik Yöntemler ve Bunların Sosyal ve Ekonomik Kazanımları”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2016).

Karakaş Ulusoy, C., “Büyükşehir Belediyelerinde Sürdürülebilir Su Yönetimi: Ankara Örneği”, Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, (2015).

Kartal, H., “Bir Altyapı Projesindeki Risklerin Tespit Edilmesi ve Sözleşme Tutarına Etkilerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Düzce, (2021).

Kaya, M., “Şehir Şebekesi Kanalizasyon İşlerinde Risklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri”, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı*, Ankara, (2016).

Koşucu, M., M., Sari, O., Demirel, M., C., Kiran, S., Yılmaz, A., Aybakan, A., Albay, E., ve Kirca. V. S. O., “Gerçek Zamanlı Basınç Yönetimiyle Su Dağıtım Şebekesinde Su Kaybının Azaltılması”, *Teknik Dergi/Technical Journal of Turkish Chamber of Civil Engineers*, 32(1), 10541-64, (2021).

McCabe, Brenda Y., Alderman, E., Chen, Y., Hyatt, D., E., ve Shahi, A., “Safety Performance in the Construction Industry: Quasi-Longitudinal Study”,

Journal of construction engineering and management, 143(4), 04016113-04016113-11, (2017).

Mohammadi, A, Tavakolan, M. ve Khosravi. Y., “Factors influencing safety performance on construction projects: A review”, *Safety Science*, 109, 382-97, (2018).

Önder Savaş, B., “Denizli İçme Suyu Dağıtım Şebekesinin Alt Ölçüm Bölgelerine Ayrılıp Basınç Yönetiminin Sağlanması ve Su Kayıplarının İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Denizli, (2019).

Sağlam, C., G., “İçme Suyu Arıtma Tesisi Risk Analizi ve Çalışanlarının İSG Yaklaşımının Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, (2019).

Sawacha, E., Naoum, S., ve Fong, D., “Factors affecting safety performance on construction sites”, *International journal of project management*, 17(5), 309-315, (1999).

Sertyeşilişik, E., “Ürdün’ün Su Kaynaklarının Ekonomi Politikası”, Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Ortadoğu Araştırmaları Enstitüsü*, İstanbul, (2014).

Seuamsothabandith, S., “An Examination on enterprise risk management”. *USA: Western Illinois University*, (2004).

Sitzenfrei, R., M., Möderl, M., M., ve Rauch, W., “Cascade vulnerability for risk analysis of water infrastructure”, *Water Science and Technology*, 64(9), 1885-1891, (2011).

Sobel, P. J., *Auditor’s Risk Management Guide Integrating Auditing and ERM*, USA, (2005).

Şahin, D., D., “Türkiye’de Kamu Özel İşbirliği Uygulamalarının Mali Riskleri Üzerine Değerlendirmeler”, *Akademik Bakış Dergisi*, 1(65), 316-33, (2018).

Tekbaş, H., “İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatları Kapsamında Bir Sanayi Tesisinin Matris Yöntemi ile Risk Değerlendirmelerinin Yapılarak Sonuçlarının İrdelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne, (2013).

Teo, E., A., L., Ling, F., Y., Y., ve Chong, A., F., W., “Framework for project managers to manage construction safety”, *International Journal of Project Management*, 23(4), 329-41, (2005).

The Institute of Internal Auditors Research Foundation (IIARF). t.y. “Research Opportunities in Internal Auditing”, Geliş tarihi 15 Ocak 2009

<https://na.theiia.org/iiaf/PublicDocuments/ResearchOpportunitiesinInternalAuditing.pdf>).

Thornton, G., “An ERM framework: Developing effective risk management”. *Corporate Governor Series*, (2003).

Toprak, S., Taşkin, F., Koç, A. C., ve Vardar, Ş., “Alt Yapı Sistemlerinin Deprem Performansının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Değerlendirilmesi”, *Deprem Sempozyumu Kocaeli*, 1042-1049, (2005).

Turkmen, A., B., “Uluslararası Güvenlikte Suyun Önemi ve Afganistan Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Tekirdağ, (2019).

Yavuz, C., I., ve Koşar, Ü., “Sağlık Riskleri Açısından Su Dağıtımı ve Su Depoları”, *STED / Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 29(2), 129-135, (2020).

Yıldırım Arslan, B., “Su Dağıtım Sistemlerindeki Kayıpların Hesaplanması Eskişehir İli Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Eskişehir, (2020).