



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

RİSK ANALİZİ: ÇORUM İLİ ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Enes KAYA

Çorum - 2022

DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSK ANALİZİ: ÇORUM İLİ ÖRNEĞİ

Enes KAYA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŐMANI

Dr. Öğr. Üyesi ÖZGÜR ÖZDİLLİ

Çorum 2022

Enes KAYA tarafından hazırlanan “Doğal gaz sektöründe iş sağlığı ve güvenliği risk analizi: Çorum ili örneği” adlı tez çalışması 16/06/2022 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç.Dr. Mesut ABUŞKA

.....

Dr.Öğr. Üyesi Özgür ÖZDİLLİ

.....

Doç.Dr. Menekşe ŞAHİN

.....

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile Enes Kaya'nın İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Unvanı Adı SOYADI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Enes KAYA

DOĞAL GAZ SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSK ANALİZİ: ÇORUM İLİ ÖRNEĞİ

Enes KAYA

ORCID: 0000-0001-6295-8394

HİTİT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Haziran 2022

ÖZET

Doğal gaz yer kabuğunun içindeki fosil kaynaklı petrol türevi bir çeşit yanıcı gaz karışımıdır. Günümüzde önemli bir enerji kaynağı olarak sıklıkla evlerde ve endüstride kullanılmaktadır. Doğal gaz kullanımı belli kanun ve yönetmelikler çerçevesince düzenlenmiştir. Doğal gaz iletimi, dağıtımı işiyle ilgili işletmeler ve çalışanlara yönelik hizmet yerlerinde oluşabilecek riskler için önlemler alınmıştır. Bu tez araştırmasındaki amaç, doğal gaz hizmetlerinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risk analizinin gerçekleştirilmesidir. Bu amaca ulaşmak için Çorum Gaz A.Ő.'ne iletilen 2019-2022 yıllarındaki ihbarların risk analizi yapılmış ve ihbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişki test edilmiştir. Risk analizinde Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılmıştır. İhbar çeşitleri ve ihbar önem derecesi ilişkisi için SPSS istatistik programı ile basit uyum analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre risk derecesi ortaya çıkarılmış ve gerekli düzenleyici/önleyici tavsiyelerde bulunulmuştur.

Risk analizi sonucunda elde edilen risk skorlarına göre çok yüksek, yüksek ve önemli riskler çıktığı görülmüştür. Düzenleyici/önleyici tavsiyeler sonucunda 2019 yılında ortalama risk skorunda %64,4'lük bir azalma, 2020 yılında ortalama risk skorunda %64,9'luk bir azalma, 2021 yılında ortalama risk skorunda %71,2'lik bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

İhbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişki doğal gaz kullanım yoğunluğuna göre sonbahar-kış ve ilkbahar yaz dönemleri şeklinde incelenmiş, ihbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişkinin mevsime göre değişiklik göstermediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kavramlar: İş sağlığı ve güvenliği, doğal gaz, risk analizi

Bilim Kodu: 113512



OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ANALYSIS IN NATURAL GAS SECTOR: CASE OF ÇORUM PROVINCE

Enes KAYA

ORCID: 0000-0001-6295-8394

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

June 2022

ABSTRACT

Natural gas is a kind of flammable gas mixture derived from fossil fuels in the earth's crust. Today, it is frequently used in homes and industry as an important energy source. The use of natural gas is regulated by certain laws and regulations. Precautions have been taken for the risks that may arise in the service places for the businesses and employees related to the natural gas transmission and distribution business. The aim of this thesis research is to carry out risk analysis related to occupational health and safety of natural gas services. In order to achieve this aim, the risk analysis of the notifications in the years 2019-2022 submitted to Çorum Gaz A.Ş. has been made and the relationship between the types of notifications and the severity levels of the notifications has been tested. Fine-Kinney risk analysis method was used in risk analysis. Simple compatibility analysis was performed with SPSS statistical program for the relationship between notification types and notification severity level. According to the findings, the degree of risk was revealed and necessary regulatory/preventive recommendations were made.

According to the risk scores obtained as a result of the risk analysis, it has been observed that there are very high, high and important risks. As a result of the regulatory/preventive recommendations, it was determined that there was a 64.4% decrease in the average risk score in 2019, a 64.9% decrease in the average risk score in 2020, and a 71.2% decrease in the average risk score in 2021.

The relationship between the types of notices and the severity of the notices was examined in the form of autumn-winter and spring-summer periods according to the intensity of natural

gas use, and it was determined that the relationship between the types of notice and the severity of the notice did not change according to the season.

Key Terms: Occupational health and safety, natural gas, risk analysis

Science Code: 113512



TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca bana daima zaman ayırmayı ihmal etmeyen, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, değerli görüş ve destekleriyle bana her türlü katkıyı sağlayan ve yardımcı olan değerli danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özgür ÖZDİLLİ'ye ve yardımlarından dolayı Sayın Öğr. Gör. Hacer YÜCEL'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım boyunca hep desteklerini gördüğüm ve Çorum Gaz A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı Sayın Mevlüt KARA'ya, Çorum Gaz A.Ş. Müşteri Deneyimi Satış ve Pazarlama Müdürü Serhat CANBOLAT'a,

Yalnızca yüksek lisans tezimin hazırlanması aşamasında değil, her zaman yanımda olan ve beni destekleyen değerli annem Leyla KAYA, ablam Havva Nur KESTEK ve rahmetli babam Sami KAYA ile çok kıymetli arkadaşım Eda Nur ÇEK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Enes KAYA

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
RESİMLER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvi
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı.....	3
1.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihi.....	4
1.3. İş Kazası Kavramı	6
1.4. Meslek Hastalıkları Kavramı.....	7
1.5. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri	8
1.6. Tanımlar.....	8
1.6.1. Kaza	8
1.6.2. Tetkik.....	8
1.6.3. Sürekli İyileştirme	8
1.6.4. Tehlike.....	8
1.6.5. Olay.....	9
1.6.6. Risk.....	9
1.6.7. Risk Değerlendirmesi.....	9

1.6.8.Katlanılabilir Risk.....	9
1.7. İş Kazaları Analizi.....	9

2.BÖLÜM

DOĞAL GAZ

2.1. Doğal Gazın Tanımı Kimyasal Yapısı ve Özellikleri.....	11
2.2. Doğal Gazın Tarihi ve Keşfi.....	12
2.3. Dünyada Birincil Enerji Arzı.....	13
2.4. Doğal Gazın Yakılması.....	15
2.5. Doğal Gazın Tehlikeleri.....	16
2.6. Doğal Gazın Türkiye’de Kullanımı.....	17
2.7. Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi.....	19
2.7.1. Düşük Basınçlı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi.....	20
2.7.2. Orta Basınçlı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi.....	20
2.7.3. Yüksek Basınçlı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi.....	21
2.8. Doğal Gaz Tesisatları.....	21
2.8.1. Doğal Gaz Dış Tesisat.....	21
2.8.2. Doğal Gaz İç Tesisat.....	22
2.9. Doğal Gaz Tesisatının Ekipmanları.....	25
2.9.1. Vanalar.....	25
2.9.2. Çelik Borular.....	26
2.9.3. Polietilen Borular.....	26
2.9.4. Regülatörler.....	27
2.9.5 Servis Kutusu.....	27

3.BÖLÜM

RİSK YÖNETİMİ DEĞERLENDİRMESİ

3.1. Risk Değerlendirmesi.....	28
--------------------------------	----

	Sayfa
3.2. Risklerin Belirlenmesi ve Analizi.....	30
3.3. Risk kontrol adımları.....	30
3.4. Risk Değerlendirmesinin Yenilenmesi	31

4.BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Çalışma Alanı ve Yöntem.....	32
4.2. Risk Değerlendirme Metotları.....	32
4.2.1. Kalitatif Yöntemler (Nitel Yöntemler)	33
4.2.2. Kantitatif Yöntemler (Nicel Yöntemler).....	33
4.2.3. Fine-Kinney Yöntemi	34
4.2.4 Uyum Analizi	37
4.2.5 Risk Değerlendirmesinin Yapıldığı İşletme ve İl Hakkında Genel Bilgi	37
4.2.6 Risk Analizi.....	38

5. BÖLÜM

BULGULAR

5.1 Risk Analizinin Bulguları.....	54
5.2 Risk Analizinin Değerlendirilmesi.....	59
5.3 İhbar Çeşitlerinin Önem Deresi ile İlişkisi	71
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
KAYNAKÇA	79
EKLER	83

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Türkiye'de kullanılan doğal gaz bileşenleri	11
Tablo 2.2. Yakıtlara ve belirlenen politikalar senaryosuna göre dünya birincil enerji talebi ..	14
Tablo 2.3. Bölgelere ve belirlenen politikalar senaryosuna göre dünya birincil enerji talebi .	14
Tablo 2.4. Doğal gazın yanma tepkimesi verileri	16
Tablo 2.5. 2000-2020 yılları Türkiye doğal gaz tüketimi	17
Tablo 2.6. 2019-2020 yılları konutlarda aylık toplam doğal gaz tüketimi ve değişimi	19
Tablo 4.1. Olasılık skalası	35
Tablo 4.2. Frekans skalası.....	35
Tablo 4.3. Şiddet skalası	36
Tablo 4.4. Risk düzey sınıflandırması	36
Tablo 5.1. 2019 Analiz Özeti.....	60
Tablo 5.2. 2019 Yılı günlere göre ihbar sayıları	61
Tablo 5.3. 2019 Yılı aylara göre ihbar sayıları	61
Tablo 5.4. 2019 İhbar geliş saatleri	62
Tablo 5.5. 2019 İhbar noktaları.....	62
Tablo 5.6. 2020 Analiz Özeti.....	64
Tablo 5.7. 2020 Yılı günlere göre ihbar sayıları	65
Tablo 5.8. 2020 Yılı aylara göre ihbar sayıları	65
Tablo 5.9. 2020 İhbar geliş saatleri	66
Tablo 5.10. 2020 İhbar noktaları.....	66
Tablo 5.11. 2021 Analiz Özeti	68
Tablo 5.12. 2021 Yılı günlere göre ihbar sayıları.....	69
Tablo 5.13. 2021 Yılı aylara göre ihbar sayıları.....	69
Tablo 5.14. 2021 İhbar geliş saatleri.....	70

Tablo 5.15. 2021 İhbar noktaları.....	70
Tablo 5.16. 2019-2021 Analiz.....	71
Tablo 5.17. İlkbahar Yaz Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Basit Uyum Analizi.....	71
Tablo 5.18. Sonbahar Kış Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Basit Uyum Analizi.....	71
Tablo 5.19. 2019, 2020, 2021 Yılları Risk Analizi Özet Tablosu 1.....	75
Tablo 5.20. 2019, 2020, 2021 Yılları Risk Analizi Özet Tablosu 2.....	76



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1.2018 Yılı dünya birincil enerji arzında kaynakların payı.....	13
Şekil 2.2.Metan gazı tepkimesinin bileşenleri.....	15
Şekil 2.3.Doğal gazın patlama sınırları	17
Şekil 2.4.2020 yılı gaz tüketimi.....	18
Şekil 2.5.Doğal gaz dağıtım şebekesi.....	20
Şekil 2.6.Endüstriyel ve büyük tüketimli hatların doğal gaz ana şebekeden beslenmesi	22
Şekil 2.7.Evsel ve düşük tüketimli hatların doğal gaz ana şebekeden beslenmesi.	22
Şekil 2.8.İç tesisat projesi.....	23
Şekil 2.9.Büyük tüketimli hatlar için iç tesisat diyagramı	24
Şekil 2.10. Evsel hatlar için iç tesisat diyagramı	25
Şekil 5.1. 2021 Yılı İlkbahar-Yaz ve Sonbahar-Kış Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Uyum Haritası.....	73

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1.Vana	25
Resim 2.2.Çelik boru	26
Resim 2.3.Polietilen borular	26
Resim 2.4.Regülatör	27
Resim 2.5.Servis kutusu.....	27



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

F	Frekans
O	Olasılık
R	Risk
Ş	Şiddet

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ÇHC	Çin Halk Cumhuriyeti
FMEA	Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
TBM	Tersyerbütülmerkaptan
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TEP	Ton Eşdeğer Petrol
THT	Tetrahidroteofen
TL	Türk Lirası
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
UÇÖ	Uluslararası Çalışma Örgütü
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

GİRİŞ

İnsanoğlu yaşamını devam ettirebilmesi için yeme, içme, barınma gibi ihtiyaçlara sahiptir. Barınmak için günümüze kadar insanlar çeşitli barınma yerlerine ihtiyaç duymuşlar ve yaşadıkları yerin coğrafi özelliklerine göre mağaralardan başlayıp günümüzdeki modern yapılara kadar farklı özellikte yaşam alanları oluşturmuşlardır. Bu alanlarda, yaşanan yerin iklim özelliklerine göre enerji ihtiyacı doğmuştur. Bu sayede her geçen yıl artan bir enerji ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Yıllarca fosil yakıt olarak bilinen kömürle enerji ihtiyacı karşılanırsa da iklim değişikliği ve getirdiği hava kirliliğinden dolayı alternatif olarak bulunan daha çevreci ve konforlu olan doğağ gaz keşfedilmiştir.

Doğal gaz yer kabuğunun içindeki fosil kaynaklı petrol türevi bir çeşit yanıcı gaz karışımıdır. Günümüzde önemli bir enerji kaynağı olarak sıklıkla evlerde ve endüstride kullanılmaktadır. Doğal gaz kullanımı belli kanun ve yönetmelikler çerçevesince düzenlenmiştir. Bu düzenlemelere göre doğağ gazın kullanımı için gerekli alt yapı hatları şehirlerin caddelerinden ve sokaklarından geçirilmiştir. İnsanların da evlerinde kullanacak olmasından kaynaklı can ve mal güvenliği risk altına girmiştir. Ayrıca sanayi bölgelerinde de doğağ gazın kullanılması iş yerlerinde risk oluşturmuştur. Doğal gaz iletimi, dağıtımı işiyle ilgili işletmeler ve çalışanlara yönelik hizmet yerlerinde oluşabilecek riskler için önlemler alınmıştır. Doğal gaz içinde çalışan işçiler, doğağ gaz kullanılan iş yerlerinde ve evlerde oluşan riskler için önlemler alınmış ve acil durumlar için 187 acil ekibi oluşturulmuştur. İnsan yaşamına verilen değerin artmasına bağlı olarak iş sağlığı ve güvenliğinin önemi ortaya çıkmıştır. İş sağlığı ve güvenliği sadece işveren sorumluluğu olmayıp, devletin, çalışanların ve riske maruz kalabilecek herkesin sorumluluğundadır. Zaman zaman meydana gelen doğağ gaz kazaları can ve mal kaybına sebep olmaktadır. Bunları önlemek için iş sağlığı ve güvenliği konularına daha çok önem verilmeli ve gerekli tedbirleri almak veya aldirtmak gerekir.

Bu tez araştırmasındaki amaç, doğağ gaz hizmetlerinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risk analizinin gerçekleştirilmesidir. Bu amaca ulaşmak için Çorum Gaz A.Ş.'ne iletilen 2019-2021 yıllarındaki ihbarların risk analizi yapılmış ve ihbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişki test edilmiştir. Risk analizinde Fine-Kinney risk analiz metodu kullanılmıştır. İhbar çeşitleri ve ihbar önem derecesi ilişkisi için SPSS istatistik programı ile basit uyum analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre risk derecesi ortaya çıkarılmış ve gerekli düzenleyici/önleyici tavsiyelerde bulunulmuştur.

Risk analizi sonucunda elde edilen risk skorlarına göre çok yüksek, yüksek ve önemli riskler çıktığı görülmüştür. Düzenleyici/önleyici tavsiyeler sonucunda 2019 yılında ortalama risk skorunda %64,4'lük bir azalma, 2020 yılında ortalama risk skorunda %64,9'luk bir azalma, 2021 yılında ortalama risk skorunda %71,2'lik bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

İhbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişki doğal gaz kullanım yoğunluğuna göre sonbahar-kış ve ilkbahar yaz dönemleri şeklinde incelenmiş, ihbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişkinin mevsime göre değişiklik göstermediği tespit edilmiştir.



1. BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1 İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

Bir iş yerindeki çalışanların işin sağlıklı ve güvenli bir şekilde yapılabilmesi için iş kazalarından ve meslek hastalıklarından korunabilmesi adına alınması gereken tedbirlere iş sağlığı ve güvenliği denir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ile uluslararası çalışma örgütü (ILO) işçi sağlığının maddelerini şu şekilde belirlemişlerdir.

1. Çalışan kişilerin fiziksel, ruhsal ve sosyo-ekonomik bakımından sağlığını maksimum seviyeye çıkarmak ve bunun sürekli olmasını sağlamaktır.
2. Çalışma koşulları ve çalışan sağlığını kötü yönde etkileyen maddeler sebebi ile çalışan sağlığının bozulmasının engellenmesi.
3. Her çalışanın kendi özellik ve kabiliyetlerine uygun işlerde çalıştırılması.
4. Sonuç olarak çalışanın işe uygun olmasını sağlamaktır.

Bu amaçlara ulaşmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını engellemek iş sağlığı ve güvenliği biriminin bir görevidir. Bu görevler şu şekilde sıralanabilir:

1. Tehlikeleri tespit etmek
2. Her tehlikenin risk durumunun ölçülmesi
3. Riskin hangi derece kabul edilip edilemediğine ön görüde bulunup bunu belirli şartlar altına kontrol altına almaktır (Özkılıç Ö, 2005).

Herhangi bir iş yerinde işverenin İSG konusundaki görev ve sorumlulukları kanunlarla belirlenmiştir. Bunlar şu şekildedir;

Meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla çalışanlara her türlü eğitim ve bilgi verilmesi, gerekli önlemlerin alınması, uygun çalışma koşulları sağlanması, çalışma organizasyonunun belirlenmesi, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin iş yeri koşullarına göre düzenlenmesi, hali hazırdaki durumunun sürekli iyileştirilmesi için çalışmaların yapılmasıdır. İşyerindeki alınan kararların iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine göre uyulup uyulmadığını denetler, uygunsuz davranışların giderilmesi hakkında karar alıp uygular. Risk analizi yapar veya yaptırabilir. Çalışan kişiye görev verirken o kişinin bu işe kabiliyeti ve yeteneği göz önüne alınarak seçilir. Bu kişiler dışındaki çalışanlar kendi sorumluluk alanı dışındaki yerlere girmemesi için gereken tedbirleri aldırır.

İşyeri dışından uzman kişi ve kuruluşlardan destek alınması, işverenin sorumluluklarını ortadan kaldırmaz. Bu konuda yapılan çalışma maliyetleri çalışan kişilere yansıtılamaz.

1.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihi

İş sağlığı ve güvenliğinin tarihini incelediğimizde eski Roma dönemine kadar gittiği görülmektedir. O zamanlar da işçiler için bazı tedbirler alınmıştır. Tarihçi Herodot, işçilerin verimli çalışmaları için yüksek enerjiye sahip besinleri yemelerini tavsiye etmiştir. Hipokrates kurşunun zararlı etkilerinden bahsetmiştir. Nicander ise kurşun ile ilgili çalışmalar yaparak bu alanda çalışmaların artmasını sağlamıştır (B.Kalkan, 2013).

Bilimsel bulgulara dayanarak iş sağlığı ve güvenliği 17. Yüzyılda İtalya'da Bernardino Ramazzini tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu konu hakkında bilgi tecrübelerinden bir meslek hastalıkları kitabı yazmış ve bu alanın kurucusu olarak kabul edilmiştir. Meslek hastalıkları için yazılmış ilk eser "De Morbis Artificum Diatriba" isimli kitaptır. 1633-1714 yılları arasında yaşamış olan Ramazzini felsefe ve tıp alanında kendisini yetiştirmiştir. Yazdığı kitapta iş kazalarını önlemek için iş yerlerinde önlemler alınması gerektiğini önermiştir. İş sağlığı ve güvenliği alanında sayısız çalışmalar yapmış, önemli bilimsel görüşlerde bulunmuştur. İtalya'da ortaya çıkan bu konu İngiltere'de devam etmiştir (Yılmaz, 2003).

Osmanlı Devleti zamanında dinsel bir yasa olan Mecelle, işçi işveren arasındaki ilişkileri kapsayan maddeler olmadığından, çalışma yaşamındaki bu boşluğu doldurmak için çalışan işveren arasındaki ilişkilerini düzenlemek adına farklı tarihlerde yasal düzenlemeleri içermektedir. Özellikle Ereğli Kömür İşletmelerinin Deniz Bakanlığı'na geçmesiyle kömür ocaklarında çalışan işçilerin durumunu düzenleyen yasalar oluşturulmuştur. Osmanlı Devletinde iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili çalışmalar 1820 yıllarında işletmelerde çalışan işçilerin çalışma hayatını düzenlemek amacıyla başlamıştır. İş sağlığı ve güvenliği alanında ilk çalışmalar 1850 yıllarında Polis Nizamnamesi ile başlamış, askeri amaçlı yapılan üretimler, el tezgâhlarıyla gelişen sanayileşme, kömür ocakları ve madenler, demir yolu yapımları ile devam etmiştir. Bu yıllarda çalışma koşulları oldukça ağır ve çalışma süresi günde 16 saat civarındadır. Ağır işlerde kadınlar ve çocuklarda çalışmıştır. Bu yıllarda işin yoğunluğundan işçiler tezgâh başında uyuyup orda yemek zorunda kalmışlardır. Ereğli'de ki kömür ocaklarında çalışan işçiler meslek hastalıklarına yakalanmışlar ve artan iş kazalarından dolayı çok sayıda işçi hayatını kaybetmiştir. Ayrıca beslenme düzenleri de yetersiz olan işçiler, ocaklardaki sağlıksız ortam yüzünden kömür tozlarının yol açtığı pnömokonyoz hastalığına yakalanmışlardır (Yılmaz, 2003).

Türkiye'de işçiyi koruyan ilk yasa 1865 yılında Dilaver Paşa Nizamnamesidir. Kömür madenlerinde çalışan işçilerin haklarını korumak için 100 maddeden oluşan yasa çıkarılmıştır. Padişah tarafından onaylanmadığı için adı Dilaver Paşa Nizamnamesi olarak kalmıştır. Bu nizamnamede işçilerin tatilleri, çalışma saatleri, kalacak yerlerine yer verilmiştir (Akbulut, 1996).

Son yüzyıl içinde gelişen sanayinin etkisiyle makineleşme ve endüstrileşme çalışan kişilerin hayatlarının çoğu zamanını işyerlerinde geçirmelerine sebep olmuştur. Bunun sonucunda

önceden düşünülemeyen tehlike durumları ortaya çıkmıştır. Sorunlar arttıkça bu konudaki hassasiyet artmış, teknik elemanlar ve bilim insanları bu konu hakkında daha çok ilgilenmeye başlamıştır. İnşaatlar, yollar, madenler gibi tehlikeli yerlerde meydana gelen ve gelebilecek kazalar dikkat çekmiştir. Bu yüzden tehlikelerle mücadele edilmesi gerektiği düşüncesi yaygınlaşmıştır. Bunun sonucunda iş sağlığı ve güvenliği kavramı ortaya çıkmış ve bir bilim dalı haline gelmiştir (Gerek, 1998).

Cumhuriyet döneminde sanayinin gelişmesiyle birlikte iş sağlığı ve güvenliği alanında yasa, tüzük, yönetmelik çıkarılmıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra ilk yasal düzenleme 2 Ocak 1924 tarihli 394 sayılı Hafta Tatili Yasası olmuştur. Yasa işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk düzenlemelerden birisidir. 1926 yılında Borçlar Yasası'nın 332. Maddesinde işverene iş kazaları ve meslek hastalıklarından dolayı hukuki sorumluluk getirilmiştir (Yılmaz, 2003).

İlerleyen dönemlerde meslek hastalıkları üzerinde durulmuş vücudun farklı bölgelerinde oluşabilecek hastalıklar ve önlemleri hakkında çalışmalar yapılmıştır. Osmanlı Devleti yıllarında sanayi küçük işletmelerden oluşuyordu. Sanayi devrimi ile birlikte küçük işletmeler yerini büyük sanayi kuruluşlarına bırakmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda İSG alanında çalışmalar yapılmak zorunda kalmıştır. Ülkemizde İSG ile ilgili çalışma yapılması ihtiyacı çoğu ülkede olduğu gibi kömür madenleriyle ortaya çıkmıştır. Bu alanda yapılan ilk yasal düzenleme Osmanlı Devleti Döneminde yapılmıştır. Sonrasında TBMM tarafından 1930 yılında Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 180. Maddesi ile en az 50 işçi çalıştıran iş yerleri doktor bulundurma ve hasta tedavi etme zorunluluğu getirilmiştir (B.Kalkan, 2013).

4857 sayılı İş Yasası, 10 Haziran 2003 tarihinde yürürlüğe girerek, 1971 yılından beri uygulanan 1475 sayılı İş Yasasının yerini almıştır. Yeni yasa eski yasada uygulanmada karşılaşılan sorunları çözmeyi amaç edinerek AB ve UÇÖ normları dikkate alınarak hazırlanmıştır. 4857 sayılı Yasanın maddeleri eskisine göre daha ayrıntılı olarak kabul edilmiştir. Bu yeni yasaya göre işveren iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanabilmesi için çalışanları bilgilendirmek, eğitmek ve denetleme zorunluluğu getirilmiştir. Sadece iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması yeterli olmadığı için, işverenler için de eğitim ve denetleme zorunluluğu getirilmiştir. Sanayinin hızla gelişmesiyle artan iş yeri sayısına bağlı olarak iş yerlerinde yeterli önlemlerin alınmaması sonucunda iş kazalarının ve meslek hastalıklarının artması, iş sağlığı ve güvenliği bakımından önemli boyutlara ulaşmıştır. Eski yasadaki farklı olarak bu yasaya göre iş yerinde tespit edilen meslek hastalığını en geç 2 iş günü içerisinde Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Bölge Müdürlüğüne bildirmek zorundadırlar. Üretim süreçlerinin verimli duruma gelmesi çalışanların daha uygun ve sağlıklı koşullarda çalışma haklarını yerine getirmek gerekir. İş kazalarının ve meslekte hastalıklarının önlenmesi için yasal düzenlemeyle zorunlu hale getirmek gerekir (Arseven, 2004).

4857 sayılı İş Yasası'nın beşinci bölümü iş sağlığı ve güvenliği alanına ayrılmıştır. 1475 sayılı İş Yasası'na göre daha ayrıntılı maddeler içermekte ve AB'nin bu alanla ilgili çalışmaları göz

önüne alınarak hazırlanmıştır. Bu yasanın iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili maddeleri 4 gruba ayrılmıştır. Bunlar; hak ve yükümlülükler, önlemler, çocukların ve kadınların korunması, teknik elemanlar ve kurullardır (Tuncay, 2004).

İşçi sağlığı kavramı değiştirilirken gerekçeler kısmında belirtilmemiş olmasına rağmen, iş kazasının iş yerinin çevresindeki yaşayanlara da zarar verebilir düşüncesiyle iş sağlığı olarak değiştirilmiştir olabilir. Dünya’da “Occupational Health and Safety (Mesleki Sağlık ve Güvenlik)” bilinen kavrama yakın olması istendiğinden “İş Sağlığı ve Güvenliği” tanımı 4857 sayılı İş Yasasında kabul edilmiştir (Şardan, 2004).

Konu ile ilgili düzeltme 1936 senesinde 3008 sayılı iş kanunu ile sürmüş, kanunda 1974 yılında değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler 2003 yılına kadar kalıcı olmuş fakat sanayinin gelişmesiyle yetersiz kalmaya başlamıştır. 2003 yılında 4857 sayılı iş kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun hem iş hem de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konuları kapsamaktaydı. Avrupa Birliği (AB) uyum sürecinde, İSG açısından bu kanunun yeterli olmadığı görülmüş ve iş güvenliği için ayrı bir kanun hazırlanmasına karar verilmiştir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu 30/06/2012 tarihli resmi gazetede yayınlanmış olup 01/01/2013 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 4857 sayılı iş kanununun İSG ile ilgili maddeleri 30/12/2012 tarihinde yürürlükten kaldırılarak 6331 sayılı kanunda yazılan maddeler kabul edilmiştir (Köşek, 2016).

1.3 İş Kazası Kavramı

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ve üretimin artması iş kazalarının artmasına sebep olmuştur. İş kazalarının artmasının sebebi olarak gerekli önlemlerin alınmaması ve alınan önlemlerin yerine getirilmemesi sonucu ortaya çıktığı görülmüştür (Demircioğlu ve Centel 2010).

İş kazasının birden çok tanımı bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını “önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlar. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) iş kazasını “belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay” şeklinde tanımlar (Özkılıç, Ö. 2005).

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 3. Maddesine göre iş kazası, iş yerinde veya işin yapılması esnasında oluşan, ölüme sebep olan veya kişiyi ruhen ya da bedenen engelli duruma getiren olay olarak tanımlanmıştır.

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu’nun 13. Maddesi, iş kazasının tanımı şu şekilde yapmıştır.

“ İş kazası, aşağıdaki hal ve durumlardan dolayı sigortalıyı hemen veya daha sonra ruhen ve bedenen zarara uğratan durumdur.”

- a) Sigortalının iş yerinde bulunma durumunda,
- b) İşveren tarafından yapılan iş dolayısıyla,
- c) Sigortalının işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,
- d) Emzikli kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,
- e) Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında.

Bu beş madde ile hangi durumların iş kazası olup olmadığı kesin olarak belirlenmiştir. Bir olayın iş kazası olarak kabul edilmesi için sadece bedensel zarar gerekmemekte ruhsal zararlarda iş kazası olarak kabul edilmektedir.

İş kazası olarak sayılabilmesi için bazı şartların oluşması gerekmektedir.

-Bir kazanın olması

-Kaza geçirenin sigortalı olması

-Kaza sonucunda işçinin ruhen veya bedenen engelli duruma gelmesi

-Kaza ile zarar arasında nedensellik bağının bulunması

-Kazanın yukarıda belirtilen kanunun 13. Maddesindeki hallere uygun olması (Yılmaz, A. 2017).

1.4 Meslek Hastalıkları Kavramı

Meslek hastalığı 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'na göre "sigortalının çalıştığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüldüğü şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhsal arıza halleri meslek hastalığıdır". Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğüne ekli meslek hastalıkları 5 grupta toplanmıştır.

1. Kimyasal maddelerle meslek hastalıkları
2. Mesleki solunum hastalıkları
3. Mesleki cilt hastalıkları
4. Mesleki bulaşıcı hastalıklar
5. Fiziksel etkenlerle olan mesleki hastalıklar

Meslek hastalıkları çalışanın hareketlerinden bağımsız olarak, işin niteliğinden kaynaklanan, sürekli maruz kalınan kimyasal ve fiziksel şartlardan kaynaklanmaktadır.

1.5 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

Gelişen teknolojiyle birlikte şirketler verimliliklerini artırmak adına çalışmalar yapmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından önlemler almak, riskleri analiz ederek bu konudaki sorunu en düşük seviyeye çekmeyi amaçlanmaktadır.

İş kazası ve meslek hastalıkları yüzünden dünyanın her yerinde insanlar hayatlarını kaybetmekte, iş göremez duruma gelmekte ya da sakat kalmaktadırlar. Ülkemizin de bu sebeple uğradığı ekonomik kayıplar ciddi rakamlara ulaşmış durumdadır. Bunun yanında insanların yaşam standardının bozulması iş sağlığı ve güvenliğinin önemini artırmaktadır. İş kazaları ve meslek hastalıklarından kurtulmanın yolu, kabul edilmiş güncel iş sağlığı ve güvenliği yöntemini işyerlerinde takip edilerek doğru şekilde uygulanmasıdır (Özkılıç Ö, 2005).

1.6 Tanımlar

1.6.1 Kaza

Ölüm, hastalık, yaralanma ve kayıplara neden olan istenmeyen olaylardır (Çakmak, A. 2007).

1.6.2 Tetkik

Faaliyetlere bağlantılı sonuçların, planlanan düzenlemelerle uygunluğunun denetlendiği ve bu planlara uyulup uyulmadığının sorgulandığı, şirket politikalarını ve hedeflerini gerçekleştirmek için uygun olup olmadığını denetlemek için yapılan incelemelerdir (Çakmak, A. 2007).

1.6.3 Sürekli İyileştirme

Şirketin iş sağlığı ve güvenliği politikasına bağlı olarak bu yönetim sisteminin performansını sürekli olarak geliştirme sürecidir (Çakmak, A. 2007).

1.6.4 Tehlike

İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek, güvensiz hareket ve ortam koşullarından kaynaklanan ve risk taşıyan her durum bir tehlikedir (Çakmak, A. 2007).

1.6.5 Olay

Kazaya neden olan veya neden olabilecek durumlara olay denir (Çakmak, A. 2007).

1.6.6 Risk

Zarar, kayıp, tehlike veya hasar olmasına yönelik belirsizlik içeren durum veya gidişattır (Çakmak, A. 2007).

1.6.7 Risk Değerlendirmesi

İş yerlerinde faaliyete geçmeye hazırlık aşamasından başlamak üzere tehlikelerin tanımlanması, risklerin belirlenmesi ve analiz edilmesi, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilen bir süreçtir (Çakmak, A. 2007).

1.6.8 Katlanılabilir Risk

Şirketin yasal zorunluluklara ve İSG politikasına göre kabul edebileceği risk düzeyidir (Çakmak, A. 2007).

1.7 İş Kazaları Analizi

Türkiye'deki yıllara ait iş kazaları sayıları Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan elde edilmiştir. Alınan verilere göre 2019 yılında aktif sigortalı kişi sayısı 22.000.964, 2020 yılında aktif sigortalı kişi sayısı 23.344.547 olmuştur.

2020 yılında toplam 384.262 iş kazası meydana gelmiştir. 2019 yılına göre toplam iş kazası sayısında yaklaşık %10 azalma meydana gelmiştir ve 422.463 iş kazası olmuştur. 2020 yılında ham petrol ve doğal gaz çıkarımı alanında 63 iş kazası meydana gelmiştir.

2020 yılında iş kazaları sonucu 1231 çalışan hayatını kaybetmiştir. 2019 yılına göre ölüm sayısı yaklaşık %7 artmıştır. 2019 yılında 1147 çalışan hayatını kaybetmiştir. Meslek hastalıkları sonucu 5 çalışan hayatını kaybetmiştir (SGK, 2021).

2020 yılında iş kazası sıklık hızı 100 kişide 2,44; 2019 yılında sıklık hızı 100 kişide 2,42 olmuştur. 2020 yılında iş kazası ağırlık oranı 0,45; 2019 yılında iş kazası ağırlık oranı 0,44 olmuştur (Koçali, K 2021).

2020 yılında 908 çalışana meslek hastalığı teşhisi konulmuştur. 2019 yılında 1088 çalışana meslek hastalığı teşhisi konulmuştur. 2019 yılına göre azalma meydana gelmiştir.

2020 yılında inşaat iş kolunda 347, kara taşımacılığı ve boru taşımacılığı iş kolunda 209 ve madencilik iş kolunda 66 ölümlü iş kazası yaşanmıştır. Ham petrol ve doğal gaz çıkarımı alanında çalışanlarda ölen sigortalı işçi yoktur.

En çok iş kazası ve ölüm yaşanan il İstanbul olmuştur. İstanbul'da 2020 yılında toplam 93.465 iş kazası yaşanmış ve 188 çalışan hayatını kaybetmiştir.

İzmir'de 30.946 iş kazası ve 95 ölüm, Ankara'da 25.621 iş kazası ve 103 ölüm, Kocaeli'nde 25.928 iş kazası ve 44 ölüm, Bursa'da 20.369 iş kazası ve 49 ölüm meydana gelmiştir. 2020 yılında Çorum ilinde 1357 iş kazası, 4 meslek hastalığı ve 6 ölüm gerçekleşmiştir.

İş kazalarının yaklaşık %26'sı ve ölümlerin ise yaklaşık %57'si çalışan sayısı 1-50 arasında olan işyerlerinde yaşanmıştır (SGK, 2021).



2. BÖLÜM

DOĞAL GAZ

2.1 Doğal Gazın Tanımı Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Fosil yakıtlar içerisinde hidrokarbonlar içeren enerji kaynağının oluşumu konusunda çok çeşitli görüşler bulunmaktadır. Genel görüş şu şekildedir, diğer fosil yakılarda olduğu gibi doğal gazda da yıllar önce yaşamış olan hayvan ve bitkilerin yeraltında yüksek sıcaklık ve basınç etkisiyle ve kimyasal değişmeye uğraması sonucunda oluştuğu yönündedir. Genellikle petrolün olduğu sahalarda bulunur. Doğal gaz çalışmalarında, gazın temel yapısının metan bileşeniyle oluştuğu ortaya çıkmıştır (Zumerchik, J. 2001).

Doğal gaz ısı değeri yüksek olan fosil kaynaklı bir gaz çeşididir. Metan (CH₄), etan (C₂H₆), propan (C₃H₈), ve bütan (C₄H₁₀) gazlarından oluşur. Az miktarda karbondioksit (CO₂), azot (N₂), helyum(He) ve hidrojen sülfür (H₂S) de içerir. Türkiye'de kullanılan doğal gazın bileşenleri tablo 2.1'de gösterilmiştir (Uraltaş, 2018).

Tablo 2.1. Türkiye'de kullanılan doğal gaz bileşenleri (Uraltaş, 2018)

Bileşenler	Kimyasal Formül	Oranları(%)
Metan	CH ₄	Taban 85
Etan	C ₂ H ₆	Tavan 7
Propan	C ₃ H ₈	Tavan 3
Bütan	C ₄ H ₁₀	Tavan 2
Azot	N ₂	Tavan 2,6
Karbondioksit	CO ₂	Tavan 3
Diğer		0,4

Kimyasal özelliklerinden dolayı oda sıcaklığında ve atmosfer basıncında gaz halinde bulunur. Fosil yakıtlar arasında üstün özellikleriyle ön plana çıkmaktadır. Bu özellikleri arasında zehirsiz bir gaz olması, solunması halinde çok olumsuz bir etkisinin olmaması, havadan hafif olması sebebi ile herhangi bir gaz kaçağı halinde atmosferde yükselme eğilimi olacağından dolayı havalandırma ve bacaların bulunduğu ortamdan kolaylıkla tahliyesi sağlanır. Diğer fosil yakıtlara göre başka bir önemli özelliği tam yanmasıyla maksimum enerji sağlamasıdır. Kullanımı kolay ve ekonomiktir. Fazla işgücü ve zaman gereksinimi yoktur (Armaroli & Balzani, 2011).

Doğal gazın diğer fosil yakıtlara göre dezavantajı depolanma güçlüğüdür (Sunu, M. 2003). Saklanması ve depolanması çok maliyetli olduğundan dolayı, yer altından çıkarıldıktan sonra tüketim alanlarına kısa süre içerisinde gönderilmesi daha ekonomik olmaktadır. Gaz,

tankerlerle ve boru iletim hatlarıyla tüketiciye ulaştırabilir. Bu özelliklerinden dolayı özellikle boru iletim hatlarıyla gazın taşınması tüm dünyada yaygınlaşmasını sağlamıştır (Dokuzlar, B. 2006). Kullanım kolaylığı ve maliyeti açısından daha uygun olması sayesinde doğal gaz, ısınma ve ocakta, sanayide, elektrik üretiminde daha yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

2.2 Doğal Gazın Tarihi ve Keşfi

Doğal gaz çok eski zamanlardan beri bilinen ve kullanılan bir enerji çeşididir. Eski Yunan ve Mısır topluluklarında yanan gaz veya kutsal ateş olarak bilinen doğal gaz, M.S 221-263 yıllarında Çin'de (Shu Han Krallığı Dönemi) tuz kurutma işlemi yapmak için kullanılmıştır. 17. Yüzyılda İtalyanlar tarafından aydınlatmada ve ısınmada kullanıldığı bilinmektedir. Üretim alanında ilk doğal gaz kullanımı ABD'de 1815 yılında tuz madeni bölgesinde yapılmıştır. Ticari olarak ilk gaz işletmeciliği 1820 yılında New York'ta W. Hart tarafından yapılmıştır. Gazın boru hatlarıyla taşınması 1883 yılında ABD'de yapılmıştır (Doğanay, Özdemir, Şahin, 2011).

5000 yıl öncesinde ateşe tapan insanların taptığı sönmeyen alev bir doğal gazdı. Ayrıca Çin'de 3000 yıl önce doğal gazın bambu borularıyla taşınıp tuz üretiminde kullanıldığı bilinmektedir (Öztürk, S. 1991).

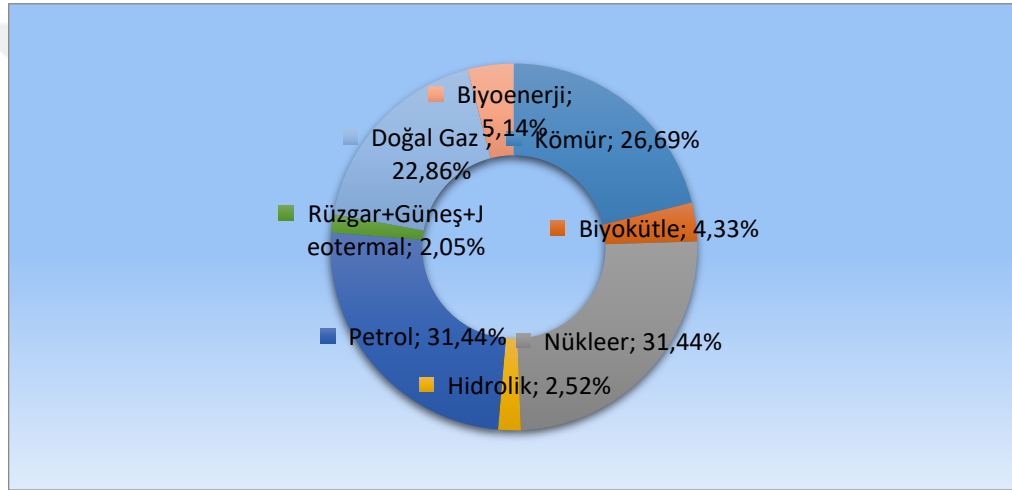
İkinci Dünya Savaşı'na kadar doğal gaz ABD dışında pek yaygın kullanılan bir enerji çeşidi değildi. Pakistan ve Sovyetler Birliği'nde önemli doğal gaz kaynağının bulunması üretim ve tüketimini bir hayli artırmıştır. OPEC ülkelerinin 1973 yılında petrol fiyatlarına %370 zam yapması yüzünden, ülkeler bu enerji kaynağına yönelmişlerdir (Öztürk, Ö. 1999).

Doğal gaz şuan ki önemini yakın tarihte kazanmıştır. Tarihçiler, geçmişte petrol arayan kişilerin doğal gazla karşılaştıklarında sevinmediklerini aksine bir hayli hayal kırıklığına uğradığını belirtmektedirler. Bunun temel sebepleri, gazın ticari olarak satılabilmesi için ciddi miktarda alt yapı yatırımının ihtiyacı ve bunun satılabilme zorluğu ön plana çıkmıştır. Bu yüzden dünya çapında büyük doğal gaz rezervleri yıllarca üretime açılmamış petrol tercih edilmiştir (Tümertekin & Özgüç, 2007). Zaman geçtikçe koşullar değişmiştir. Artık çoğu ülkenin ekonomisi hızla büyümektedir. Dünya çapında nüfus çoğalmakta, yaşam standartları ve refah seviyesi artmakta ve buna bağlı olarak da enerji tüketimi artmaktadır. Enerji tüketiminin artmasıyla birlikte petrol, maden, suyla elde edilen enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları arayışını beraberinde getirmiştir. Özellikle sanayisi gelişmiş ülkeler için iklim değişimi ve çevre sorunlarının etkisiyle petrol ve kömür gibi sera etkisi yüksek, çevreye ciddi anlamda zarar veren, yakıt alternatif olarak doğal gaza yönelim bir hayli fazla olmuştur (Chandler, 2000). Buna 1970 yıllarında başlayan petrol krizinden sonra fiyatlarında meydana gelen aşırı yükseliş ve dalgalanmaların çok büyük bir etkisi vardır. Ayrıca boru hattı taşımacılığının gelişmesi ve çevrim santralleri gibi doğal gazın kullanımını kolaylaştıran ve yaygınlaştıran sistemlerin gelişmesi ve ucuzlaşmasının etkisi olmuştur. Özet olarak doğal

gazın tarih sahnesine çıkışı 1970 yılında petrol kriziyle başlamış, üretim, tüketim ve ticaretindeki hızlı artışa bağlı olarak kısa süre içerisinde ihtiyaç duyulan güçlü bir enerji kaynağı haline gelmiştir (BARNES, J. 2006).

2.3 Dünyada Birincil Enerji Arzı

Dünyada 2018 yılında toplam enerji arzı 14.314 milyon TEP'tir. Bu arzın kaynaklara dağılımında ilk sırayı 4.501 milyon TEP ve toplam arzın %31'i ile petrol almıştır. Petrolü, %27 pay 3.821 milyon TEP ile kömür, %23 pay 3.273 milyon TEP ile doğal gaz izlemiştir. Şekil 2.1'de grafiksel gösterimi yapılmıştır.



Şekil 2.1. 2018 Yılı dünya birincil enerji arzında kaynakların payı(IEA, Outlook 2019 s.38)

Tablo 2.2'de görüldüğü üzere fosil yakıtların Dünya üzerindeki payı 2018 yılında %81 seviyelerinde olup, Uluslararası Enerji Ajansı tarafından 2019 yılında hazırlanan Dünya Enerji Görünümü Raporuna göre yapılan tahminlerde 2040 yılında da enerji kaynaklarının dağılımında ciddi bir değişiklik olmayacağı ve fosil yakıt oranının % 74 seviyesinde olacağı, kömür tüketiminde azalma görülürken doğal gaz kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Aynı rapora göre küresel sıcaklık artışının 2 °C'nin altında (tercihen 1,5 °C'de) kalmasını hedefleyen Paris Anlaşması ile uyumlu olan Sürdürülebilir Kalkınma Senaryosuna göre 2040 yılında fosil yakıt oranının %58 seviyelerinde olması gerekmektedir.

Tablo 2.2. Yakıtlara ve belirlenen politikalar senaryosuna göre dünya birincil enerji talebi (MTEP)(IEA, Outlook 2019 s.38)

Yakıt Türü	2000	2018	2030	2040
Kömür	2317	3821	3848	3779
Petrol	3665	4501	4872	4921
Doğal Gaz	2083	3273	3889	4445
Nükleer	675	709	801	906
Hidrolik	225	361	452	524
Biyoenerji	374	737	1058	1282
Rüz.+Gün.+Jeoter.	60	293	777	1320
Biyokütle	638	620	613	546
TOPLAM	10.037	14314	16311	17723
Fosil Yakıt Oranı	%80	%81	%77	%74

Dünya’da enerji talebi 2000-2018 yılları arasında %42,6 artış olmuştur bunun yaklaşık %70’i Asya Kıta’sından kaynaklanmıştır. Asya Kıta’sının payı 2000 yılında %30 iken 2018 yılında %42’ye kadar yükselmiştir. 18 yıl içerisinde, birincil enerji talebi Çin’de %179 ve Hindistan’da %108 oranında büyümüştür. Avrupa Birliği’nde (AB) %4,9 ve ABD’de ise % 1,8 oranında azalma meydana gelmiştir. Tablo 2.3’te veriler gösterilmiştir (IEA, Outlook 2019 s.40.).

Tablo 2.3. Bölgelere ve belirlenen politikalar senaryosuna göre Dünya birincil enerji talebi (MTEP)(IEA, Outlook 2019 s.40)

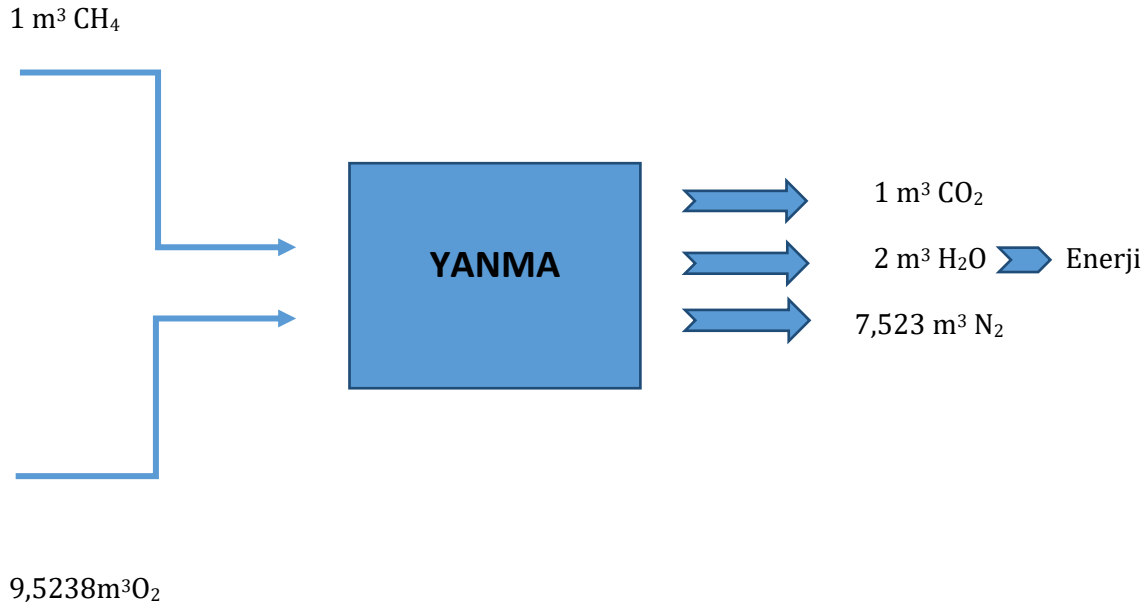
Bölgeler	2000	2018	2040	Değişim 2040-2018
Kuzey Amerika	2678	2714	2686	-28
ABD	2271	2230	2142	-88
Ort.+Gün.Amerika	449	660	913	259
Avrupa	2027	2000	1723	-277
AB	1692	1613	1254	-359
Afrika	498	836	1318	480
Orta Doğu	365	763	1206	443
Avrasya	742	934	1031	97
Asya Pasifik	3012	5989	8208	2218
Çin	1143	3187	3972	785
Hindistan	441	916	1841	925
TOPLAM	10037	14314	17723	3409

2020 yılı başında ÇHC'de başlayan ve bütün ülkelere yayılan korona virüs salgını ülkenin ekonomik gelişimini olumsuz yönde etkilemiş ve büyüme oranının düşmesi Dünya'da enerji talebi ve fiyatları üzerinde baskı oluşturması muhtemeldir.

2.4 Doğal Gazın Yakılması

Doğal gazın içeriğinde metan, etan, propan, bütan, karbondioksit, azot içeren renksiz, kokusuz, yüksek kalorili bir gaz çeşididir. Havadan hafiftir ve kükürt içermez. Yanma sonucunda kül, is, kurum, katran gibi atıklar oluşturmaz. Hava kirliliği yapmaz ve yakıcı cihazlar için sürekli bakım, temizlik gerektirmez. Diğer yakıtlar gibi oluşan atık maddenin boşaltılması gibi bir maliyeti yoktur. Cihazda atık madde oluşturmadığı için cihazın ömrü artar ve verimi yüksek olur. Doğal gazın kalori değeri yüksek olup buna oranla kalori başına düşen maliyeti düşüktür. Yanması için gerekli hava miktarı düşüktür, yanma verimi yüksektir. Bu sebeple diğer yakıtlara göre daha ucuzdur. Ayrıca doğal gazın taşınması ve iletimi de kolaydır (Öztürk, 1992).

Doğal gazın yakılması için oksijene (O_2) gereksinim vardır. $1m^3$ metan (CH_4) gazı yaklaşık olarak $9,5238 m^3$ oksijen ile (O_2) tepkimeye girerek tam olarak yanma gerçekleştirir. Şekil 2.2'de metan gazı yanma tepkimesi gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Metan gazı tepkimesinin bileşenleri(İGDAŞ, 2011)

Tablo 2.4'te 1m³ doğal gazın yanması sonucu ısıl değerleri, özgül ağırlığı, tutuşma sıcaklığı ve alev hızı verilmiştir.

Tablo 2.4. Doğal gazın yanma tepkimesi verileri

	Alt Isıl Değer kcal	Üst Isıl Değer kcal	Özgül Ağırlığı kg/m ³	Tutuşma Sıcaklığı °C	Alev Hızı m/s
Doğal gaz (1m ³ Gazın Yanması)	8250	8750-9360	0.55	650	0,36

Doğal gaz normal şartlar altında sıvı fazında bulunmaz, kaynama noktası -161,6 °C'dir. 254 litrelik doğal gaz yüksek basınç ile sıvı faz durumuna getirilerek 22 litreye kadar sıkıştırılabilir. Tutuşma sıcaklığı 704 °C'dir (Türkel, V. 2012).

Gazların genelde kendilerine göre kokuları vardır, ancak metan (CH₄), karbon monoksit (CO), hidrojen (H₂) gazlarının bulunduğu gaz karışımları renksiz ve kokusuzdur. Taşıma esnasında ve kullanım esnasında fark edilebilir olması için içerisine kokulandırıcı gaz ilavesi yapılmaktadır. İlave edilen gazlar, kükürtlü organik bileşenlerden oluşur ve yapısı en uygun olması nedeniyle THT gazı kullanılmaktadır. THT gazı TSE/TS 8038 standardına uygun olarak 7,5 mg/m³ taşınan doğal gazın içerisine eklenmektedir (Türkel, V. 2012).

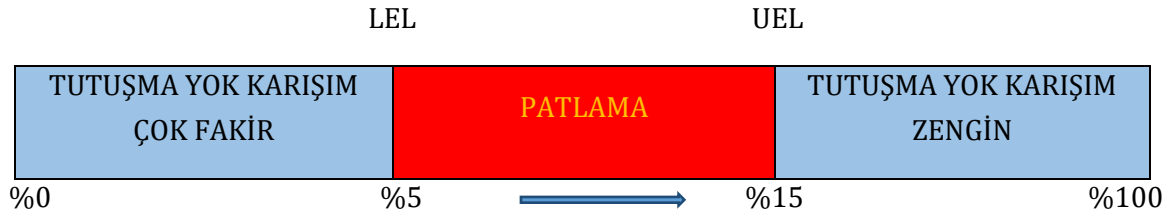
Doğal gazın yanması sonucunda oluşan baca gazları içerisinde, sıvı yakıtı göre 2 kat, katı yakıtı göre 3 kat daha fazla su buharı oluşur. İlk yanma sırasında soğuk yüzeylerle temas sonucunda yoğunlaşma gerçekleşir. Bu durum düşünülerek gerekli önlemler alınmalıdır. Doğal gazın içindeki hidrojen (H) miktarı fazladır(%24). Doğal gazda bulunan azot(N), oksijenle(O₂) tepkimeye girdiğinde azot oksit(NO₂) oluşmaktadır. Alev ve dumanla temas ettiği yerlerde korozyona neden olur. Yanma odasının sıcaklığı düşürülerek bu sorun giderilebilir. Yanma ürünleri içerisinde kül, is, kurum, katran gibi atıklar olmadığı için hava kirliliği oluşturmazlar. Karbon monoksit (CO) miktarının düşük olması da hava kirliliğinin olmamasını sağlar (Öztürk, 1992).

2.5 Doğal Gazın Tehlikeleri

Doğal gazın içerisinde bulunan metanın boğucu özelliği vardır. Yüksek yoğunlukta uzun süre bu gaza maruz kalınması sağlığa zararlıdır. Yetersiz oksijen yüzünden baş dönmesi ve bulantıya neden olabilir, kapalı yerlerde uzun süreli solunumlarda boğulma vakaları gerçekleşebilir. İnsan vücudunun doğal gazın yüksek basınçtaki sıvı fazı ile teması halinde deri üzerinde soğuk yanıklar oluşur (Türkel, V. 2012).

Doğal gaz kolay alev alan bir yapıda olmamasına rağmen hava ile birlikte patlayıcı karışım oluşturma potansiyeli vardır. Bir ortamda hacimce %5 ile %15 arasında yer kaplarsa patlama

riski çok yüksektir. Şekil 2.3'te doğal gazın patlama sınırları verilmiştir (Alt Patlama Sınırı (LEL): %5 Üst Patlama Sınırı (UEL): % 15) (wikipedia, 2022).



Şekil 2.3. Doğal gazın patlama sınırları (Yalçın, 2016)

2.6 Doğal Gazın Türkiye’de Kullanımı

Ülkemizin artan enerji ihtiyacının karşılanması amacıyla 1987 yılında Rusya’yla yapılan anlaşma ile doğal gaz ithal edilmeye başlanmıştır. Eysel ve ticari olarak 1988 yılında Ankara’da, 1992’de İstanbul ve Bursa’da, 1996 yılında Eskişehir ve Kocaeli illerinde kullanılmaya başlanmıştır (Gazbir doğal gaz dağıtım faaliyeti,2022).

Ülkemizdeki hali hazırdaki doğal gaz kaynaklarından çıkan rezervlerin tüketimdeki oranı çok düşüktür. Türkiye’de kullanılan doğal gazın büyük bir bölümü Rusya ve İran’dan boru iletim hatlarıyla, Nijerya ve Cezayir’den sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) olarak deniz yoluyla ulaşımı sağlanmaktadır (Clifton A. Ericson, 2005).

2020 yılında dairelerdeki doğal gaz tüketimi 2019 yılına göre %7 artarak 15,4 milyar m³ olmuştur. Son 10 yılda 2018 yılı haricinde konutlardaki doğal gaz tüketiminde artış yaşanmıştır. 2020 yılında Türkiye genelinde hava sıcaklığı 2019 yılına göre 0,5 derece daha sıcak olmuştur. Konut tüketimindeki artış devam etmiş buna bağlı olarak abone sayısı da artmış ve 2020 yılının bazı aylarında ortalama hava sıcaklığı mevsim normallerinin altında seyretmesi bu artışın sebeplerindedir. Tablo 2.5’te yıllara göre tüketim oranı gösterilmiştir.

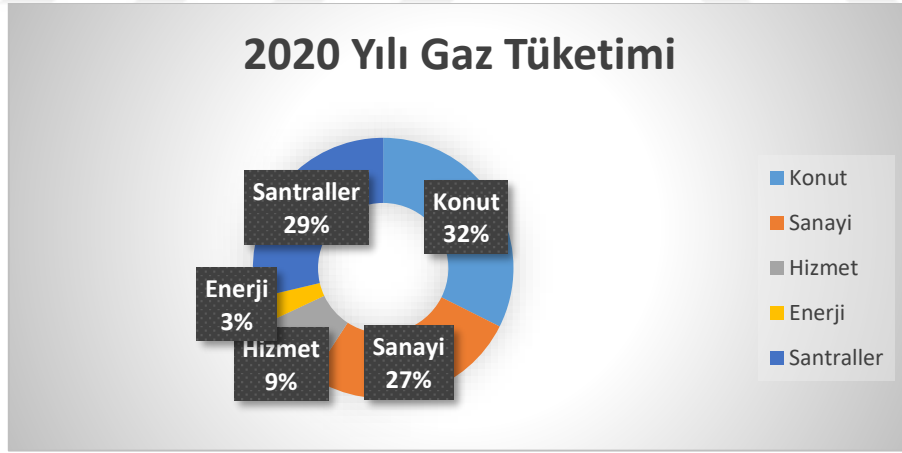
Tablo 2.5. 2000-2020 yılları Türkiye doğal gaz tüketimi (milyar m³)(Gazbir, 2020 yılı doğal gaz sektör raporu)

Yıl	Tüketim	Değişim
2010	37,4	6,2%
2011	43,7	16,8%
2012	45,2	3,5%
2013	45,9	1,5%
2014	48,7	6,1%
2015	48	-1,5%

2016	46,4	-3,3%
2017	53,9	16,1%
2018	49,3	-8,4%
2019	44,9	-9,0%
2020	47,7	6,5%

Türkiye'nin 81 ilinde doğal gaz kullanımı mevcuttur. 2020 yılının sonu itibariyle doğal gaz dağıtım şirketlerinin yaptığı yatırımlarla 589 yerleşim yerine doğal gaz arzı sağlanmıştır. 2020 yılında pandemi kısıtlamasının olmasına karşın 39 yeni yerleşim yerine doğal gaz arzı sağlanmıştır. Türkiye'de 51 merkez ilçe, 554 ilçe, 35 beldeye doğal gaz arzı sağlanmıştır.

2020 yılında en çok doğal gaz tüketimi gerçekleştiren sektör %32 ile konutlar olmuştur. Son yıllarda doğal gaz tüketimi içerisindeki payı düşmekte olan elektrik santralleri yılın ikinci yarısındaki tüketim artışıyla birlikte %29 pay ile en çok tüketim yapan ikinci sektör olmuştur. Santraller geçtiğimiz yıla göre tüketimini %4 artırmıştır. 2020 yılında sanayi sektöründeki doğal gaz tüketimi bir önceki yıla göre azalarak %27 olmuştur. Resmi daireler, resmi kurumlar ve ticarethanelerin yer aldığı hizmet sektörünün tüketimi 2020 yılında %9 olarak gerçekleşmiştir. 2020 yılı gaz tüketimi şekil 2.4'te görülmektedir (2020 yılı doğal gaz sektör raporu).



Şekil 2.4. 2020 yılı gaz tüketimi(Gazbir, 2020 yılı doğal gaz sektör raporu)

2020 yılında Türkiye genelinde konutlarda daire başı ortalama tüketim 964 m³ olmuştur. Daire başı tüketim bir önceki yıla göre 20 m³(-%2) azalmıştır. Daire başı tüketimin en fazla düştüğü dönemde önceki yılın Mart 2020'ye göre ortalama tüketim 137 m³(-%12) azalmıştır. Daire başı tüketimin en çok arttığı dönemde önceki yıla göre Kasım 2020'de %43 artarak 69 m³ olmuştur. Tablo 2.6'da konutlarda aylık toplam doğal gaz tüketimi ve değişimi gösterilmiştir (2020 yılı doğal gaz sektör raporu).

Tablo 2.6. 2019-2020 yılları konutlarda aylık toplam doğal gaz tüketimi ve değişimi (milyar m³)(Gazbir, 2020 yılı doğal gaz sektör raporu)

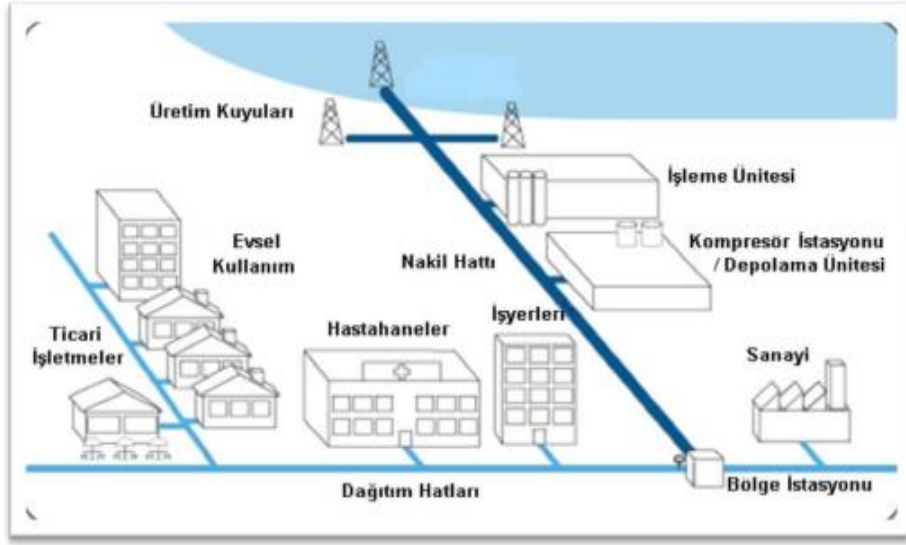
Ay	2019	2020	Değişim
Ocak	3,0	3,0	-%1
Şubat	2,6	2,8	%5
Mart	2,3	2,2	-%6
Nisan	1,6	1,7	%3
Mayıs	0,8	0,8	%6
Haziran	0,3	0,4	%36
Temmuz	0,2	0,2	%10
Ağustos	0,3	0,3	%8
Eylül	0,3	0,3	%0
Ekim	0,4	0,4	%0
Kasım	0,8	1,2	%51
Aralık	2,0	2,3	%14
Toplam	14,55	15,44	%7

Daire başı ortalama tüketimin en yüksek olduğu şehirler sırasıyla Ardahan, Kars, Ağrı ve Erzurum'dur. İlk sırada yer alan şehirlerin hepsi Doğu Anadolu Bölgesi'ndedir. Ege ve Akdeniz bölgelerinde yer alan şehirlerin ortalama tüketimleri Türkiye ortalamasının altında kalmıştır. 2020 yılında daire başı tüketimin en az olduğu 5 şehir sırasıyla Antalya, Mersin, Osmaniye, Muğla ve Hatay'dır. Ankara 11'inci, İstanbul 61'inci ve İzmir 72'nci sırada yer almıştır (2020 yılı doğal gaz sektör raporu).

2020 yılında 1000 kcal'lik değer temel alındığında dairelerde kullanılan yakıtlar arasında en uygunu doğal gaz olmuştur. Kıyaslamada yer alan yakıtların alt ısıl değerleri, verimlilik yüzdeleri ve satış fiyatları esas alınmıştır. Doğal gaz yerli linyite göre %30, ithal kömüre göre %65 daha ucuzdur (Gazbir, 2020 yılı doğal gaz sektör raporu).

2.7 Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi

Doğal gaz çıktığı yerden tüketiciye kadar boru hatlarıyla ya da sıvılaştırılmış olarak tankerlerle ulaştırılır. Yüksek basıncı sayesinde binlerce kilometre uzaktan taşınan gaz, basınç düşürme istasyonları vasıtasıyla basıncı düşürülerek şehir şebekesindeki çelik borulara oradan da bölge regülatörlerinden geçerek şehir şebekesine dağılır. Aşağıdaki şekilde doğal gazın çıkış noktasından tüketiciye kadar ulaştırılmasını gösteren görsel bulunmaktadır. Şehir şebekeleri kullanım basınçlarına göre düşük basınçlı ve orta basınçlı şebeke olarak ikiye ayrılır. Doğal gaz dağıtım şebekesi şekil 2.5'te gösterilmiştir (İş Sağlığı ve Güvenliği, Ankara, 2012).



Şekil 2.5. Doğal gaz dağıtım şebekesi(American Gas Association,1965)

2.7.1 Düşük Basıncılı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi

Bu şebeke tipi İngiliz tipi olarak bilinir. İşletme basıncı 75mbar (0,075bar)'dır. İlk yatırım maliyetinin çok yüksek olmasından dolayı bu uygulamaya tipinden vazgeçilmiştir (Australian Gas Networks).

2.7.2 Orta Basıncılı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi

İşletme basıncı 4 bar olan sistemlerdir. Ülkemizde yaygın olarak bu sistem kullanılır. Bu sistem ikiye ayrılır (Australian Gas Networks).

2.7.2.1 Dead - End Şebekeler

Çelik hattan geçen 19 barın bölge regülatörleri aracılığı ile 4 bara düşürülerek verilen sistemlerdir. Bu tür şebekede bölge regülatörleri birbirlerinden bağımsız olarak çalışırlar ve arıza durumunda o bölge regülatörlerine bağlı bütün aboneler gazsız kalırlar (Australian Gas Networks).

2.7.2.2 Mesh + Dead - End Şebekeler

Bölge regülatörü 19 bar olan çelik hat basıncını 4 bara düşürerek doğal gazı iletim şebekesine verir. Bu tip şebekelerde bölge regülatörleri birbirlerine bağlı oldukları için herhangi bir arıza

durumunda diğ er bölge regülatörlerinden besleme yapılacağından dolayı herhangi bir gaz kesinti oluşmaz (Australian Gas Networks).

2.7.3 Yüksek Basıncılı Doğal Gaz Dağıtım Şebekesi

Kompresör istasyonu şehir giriş ve organize sanayi bölgesi istasyonları arasında 19 bar ve üzeri yüksek basınçta maksimum 40-75 bar arası olarak doğal gazın iletildiği boru hattıdır (Ünal, Y. 2007).

2.8 Doğal Gaz Tesisatları

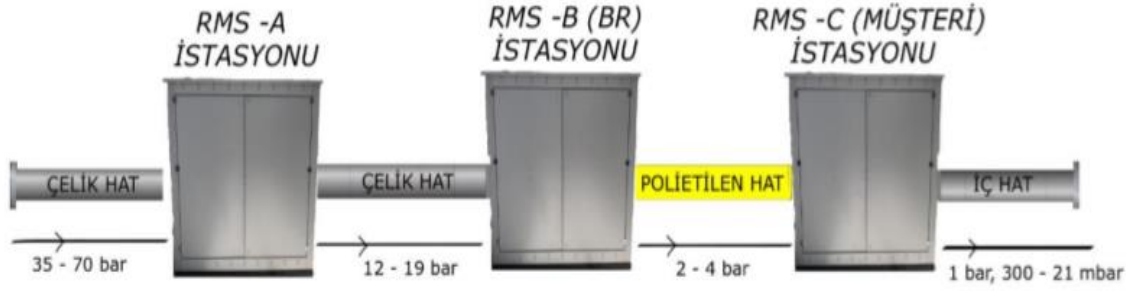
Doğal gazın üretim noktasından başlayıp yanıp bacadan atılan noktaya kadar olan ekipmanların hepsine doğal gaz tesisatı denir. Dış tesisat ve iç tesisat olarak ikiye ayrılır (Kınacı, 2019).

2.8.1 Doğal Gaz Dış Tesisat

Doğal gazın üretiminden başlayıp, çelik ve polietilen hatlar gibi ana besleme hatları boyunca devam eden ve sonunda teslim noktasında servis kutusu, müşteri istasyonuna kadar ulaşan tesisatlar dış tesisat olarak nitelendirilir. Dış tesisatlar, basınç düzenleyici istasyonlar, taşıma boruları, ölçümler, filtreleme, kokulandırma istasyonları gibi yapıları içermektedir (Kınacı, 2019).

2.8.1.1 Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler İçin Dış Tesisat

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesisler için ana doğal gaz şebekesinden çelik hat üzerinden 35 – 70 bar ile gelen gaz RMS – A istasyonuna gelerek burada basınç düşürülerek 12 – 19 bar aralığına düşürülür. RMS –A istasyonundan çıkan gaz RMS – B istasyonuna girip buradan 2 – 4 bar aralığında çıkar ve polietilen hat aracılığı ile RMS – C istasyonuna girer. RMS – C istasyonundan işletme ihtiyacına göre 1 bar, 300 mbar, 21 mbar aralığında işletmeye verilir. Bu istasyonlar genel olarak filtreleme ve istenilen basınca düşürme görevinin dışında yasal olarak ve ticari olarak teslim edilme özelliğini taşımaktadır. Aşağıda verilen şekilde istasyondan çelik hatla çıkan gazın sırayla geçiş istasyonları ve çelik hat ve polietilen hatlardan geçip tüketiciye ulaşma şeması gösterilmiştir. Şekil 2.6'da örnek şeması gösterilmiştir (Kınacı, 2019).



Şekil 2.6. Endüstriyel ve büyük tüketimli hatların doğal gaz ana şebekeden beslenmesi(Kınacı, 2019)

2.8.1.2 Eysel ve Düşük Tüketimli Hatlar İçin Dış Tesisat

Eysel ve düşük tüketimli hatlar için dış tesisat büyük tüketimli hatlara benzerdir. RMS – A istasyonuna çelik hatla 35 – 70 bar ile gelen gaz istasyondan 12-19 bar aralığında çelik hat ile şehir içi RMS – B istasyonuna gönderilir. Bu istasyondan geçen doğal gaz polietilen hat ile 1 – 4 bar aralığında servis kutularına gönderilir. Servis kutusuna gelen doğal gaz kullanım ihtiyacına göre 300 mbar ile 21 mbar olarak binaya verilir. Aşağıda verilen şekilde istasyonlardan geçen doğal gazın ne tür hatlarla iletildiği gösterilmiştir. Şekil 2.7’de örnek seması gösterilmiştir (Kınacı, 2019).

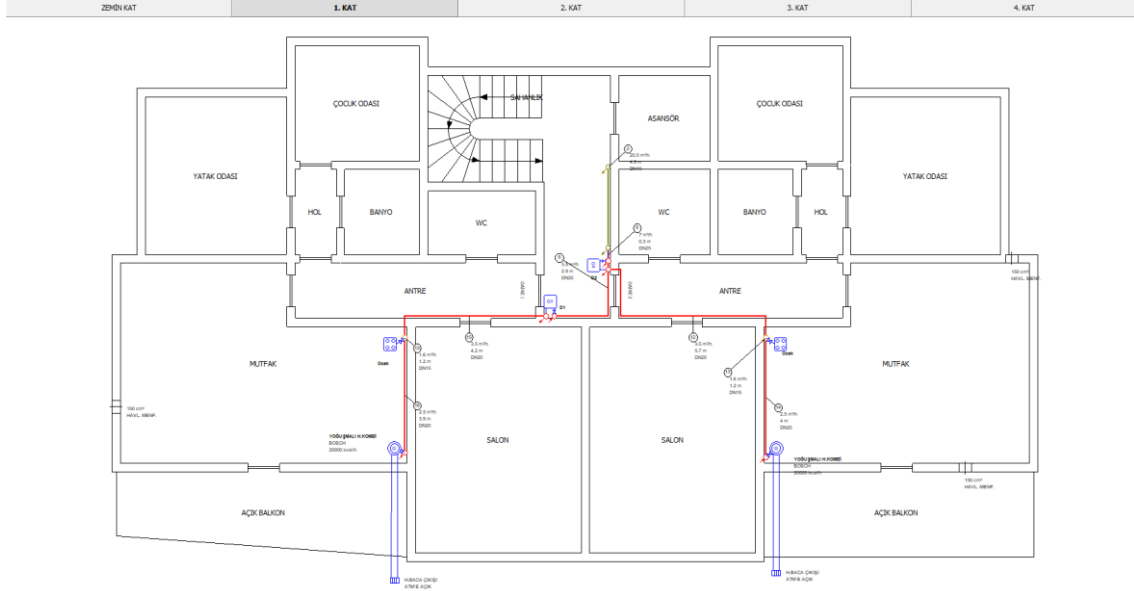


Şekil 2.7. Eysel ve düşük tüketimli hatların doğal gaz ana şebekeden beslenmesi(Kınacı, 2019)

2.8.2 Doğal Gaz İç Tesisat

Doğal gazın servis kutusu, müşteri istasyonun geçmesiyle başlayıp gazın yanıp atmosfere atılan bacalara kadar olan kısımlar iç tesisat olarak nitelendirilir. Basınç düşürme, bina

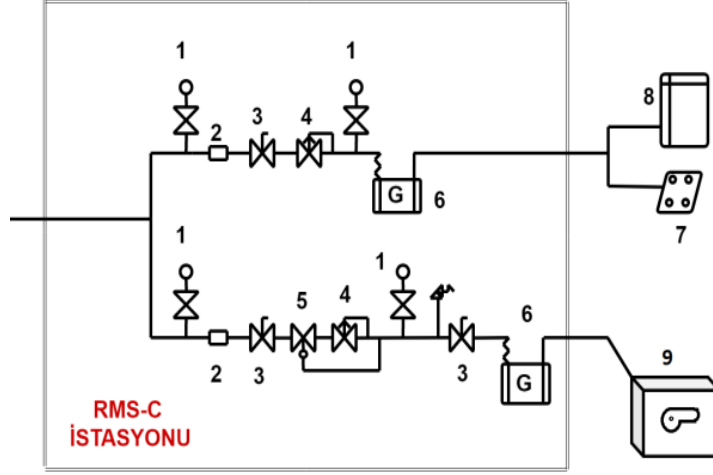
bağlantı hattı, kolon hattı ve sayaç tesisatlarının tamamı iç tesisata dâhildir. Şekil 2.8’de iç tesisat projesi gösterilmiştir (Çokgüler, M.Z, Öztürk, E. 2016).



Şekil 2.8. İç tesisat projesi

2.8.2.1 Endüstriyel ve Büyük Tüketimli Tesisler İçin İç Tesisat

Endüstriyel ve büyük tüketimli tesisler için iç tesisat işletme ve çevresindeki ihtiyaca göre, üst istasyondan doğal gazı alarak istenilen özelliklere çeviren RMS – C istasyonları kurulur. Bu istasyonlar ihtiyaca göre uygun basınç, filtreleme ve farklı parametreleri sağlar ve gaz ölçümlerini gerçekleştirir. İstasyondan sonra kurulan sistemle kolon ve bağlantı hatlarıyla istenen bölgeye taşınır. İstasyon sonrasında basınç değişimine ihtiyaç duyulursa tesisata filtre ve regülatör ilaveleri yapılarak cihazlara ulaşım sağlanır. Genellikle üst istasyondan 1- 4 bar aralığında alınan doğal gaz bu istasyon sonrasında 1- 0,3 – 0,021 bar çıkışını sağlamaktadır. Aşağıda verilen şekilde büyük tüketime sahip olan işletmelerin, üst istasyondan alınan doğal gazın iç istasyona gelerek buradan ölçüm, filtreleme, basınç düşürme işlemlerinin yapılmasından sonra kullanılacak tüketim cihazlarına gönderilmesi şeması verilmiştir. Gösterilen istasyon 2 - 4 bar aralığında tek girişli, 2 çıkışlı tarafının biri yüksek tüketim hattı 1 – 0,3 bar aralığında olup, diğer tarafı mutfak ve düşük tüketim için 0,3 – 0,021 bar için tesis edilmiştir. Şekil 2.9’da örnek şeması gösterilmiştir (Kınacı, 2019).

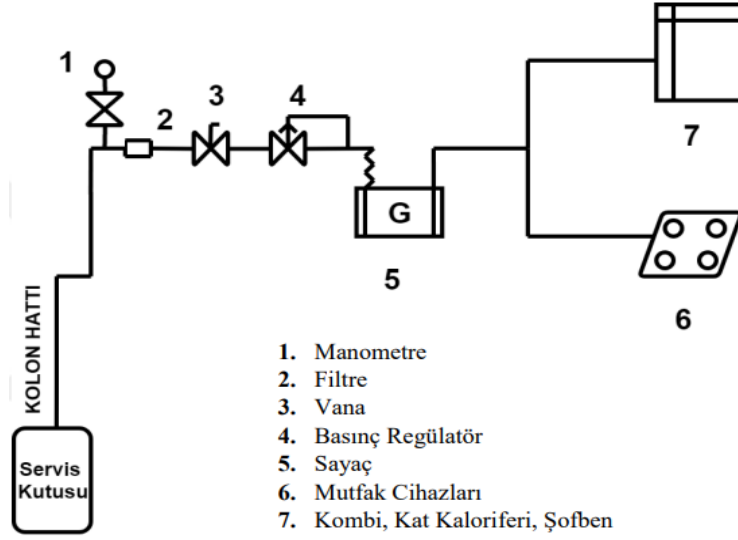


Şekil 2.9. Büyük tüketimli hatlar için iç tesisat diyagramı (1 giriş, 2 çıkışlı RMS - C istasyonu)(Kınacı, 2019)

1. Manometre
2. Filtre
3. Vana
4. Basınç Regülatörü
5. Ani Kapatma Vanası
6. Sayaç
7. Mutfak Cihazları
8. Kombi, Kat Kaloriferi, Şofben
9. Yüksek Tüketimli Doğal gaz Cihazı (Üretim, Çevrim vb.)

2.8.2.2 Eysel ve Düşük Tüketimli Hatlar İçin İç Tesisat

Eysel ve düşük tüketimli hatlar, RMS - B istasyonundan servis kutusuna geldikten sonra buradan bina kolon hattı vanalar, sayaçlardan geçerek yakıcı cihazlara ulaşmasını sağlayan tesisatlardır. Kullanılacak basınca göre servis kutusunda kullanılacak regülatöre göre iç tesisat üzerinde de ayrıca bir basınç düzenleyici regülatör kullanılabilir. Aşağıda verilen şekilde servis kutusundan başlayıp iç tesisat üzerinde kurulan regülatör, sayaç ve yakıcı cihazlara kadar giden gaz hattı gösterilmiştir. Şekil 2.10'da örnek şeması gösterilmiştir (Kınacı, 2019).



Şekil 2.10 Eysel hatlar için iç tesisat diyagramı(Kınacı, 2019)

2.9 Doğal Gaz Tesisatının Ekipmanları

Doğal gaz kullanımında tesisatta kullanılan birtakım araçlar vardır. Gazın iletimi borularla sağlanırken akışını, temizliğini, ölçümünü de kontrol etmek için çeşitli ekipmanlar kullanılmaktadır. Bunlar; vanalar, filtreler, sayaçlar gibi araçlardır. Tüketim noktasında da yakıcı cihazlar bulunur.

2.9.1 Vanalar

Doğal gazın akışını kontrol etmek ve güvenliği sağlamak amacıyla kullanılırlar ve tesisatın önemli parçalarıdır. TS EN 331 standardına uygun olarak imal edilmektedirler. Resim 2.1'de iki farklı tipte vana bulunmaktadır (Kınacı, 2019).



Resim 2.1. Vana(Kınacı, 2019)

2.9.2 Çelik Borular

Doğal gaz iletimi amaçlı kullanılan çelik borular yer altı ve yer üstü olarak kullanım yerlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Dağıtım şebekelerinde ihtiyaca alanına göre farklı boyutlarda tercih edilmektedirler. Resim 2.2’de kullanılan çelik boru hattı gösterilmiştir (Kınacı, 2019).



Resim 2.2. Çelik boru(uslular hadde, 16)

2.9.3 Polietilen Borular

RMS – B istasyonlarından çıkışından itibaren 4 bar ve daha düşük basınçlarda şehir içi gaz hatlarında kullanılan boru tipidir. 20mm ile 125mm aralığında değişen çaplarda kullanılır. Etilen monomerinin polarizasyonu ile polietilen malzemenin üretimi sağlanmış olur (Özarpa, C. 1998). Resim 2.3’te polietilen boru gösterilmiştir.



Resim 2.3. Polietilen borular(Fırat, 16)

2.9.4 Regülatörler

İstasyonlardan, servis kutularından ihtiyaca ve kullanım alanına göre geçecek olan doğal gazın basıncını ve debisini ayarlayan elemanlardır. TS 10624 standardına göre uygun üretim yapılmaktadır. Resim 2.4'te örnek regülatör gösterilmiştir (Kınacı, 2019).



Resim 2.4. Regülatör(Eska, 2022)

2.9.5 Servis Kutusu

Alt yapı hattının bitip vana ve regülatör grubunun yerleştirildiği 300mbar ve 21mbar olarak gaz çıkışının sağlandığı elemandır. Resim 2.5'te servis kutusu gösterilmiştir (Kınacı, 2019).



Resim 2.5. Servis kutusu(Eska, 2022)

3. BÖLÜM

RİSK YÖNETİMİ DEĞERLENDİRMESİ

3.1 Risk Değerlendirmesi

Risk değerlendirme kavramı iş yerlerinde veya günlük hayatta ortaya çıkma ihtimali olan risklerin gerçekleşmesi sonucunda oluşacak şiddeti ve olma ihtimalini ölçmeye yarayan sisteme risk değerlendirme denir (Şardan, H. S. 2005).

İSG'de önemli olan risk değerlendirmesinin yapılabilmesi ve doğru şekilde anlaşılmasıdır. Ülkemizde İSG kavramının tam olarak uygulanamamasının nedeni, risk analizi ve risk değerlendirmesinin anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. İSG Risk Değerlendirme Yönetmeliği 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı resmî gazetede yayınlanmıştır. Yönetmelik 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde amaç, kapsam, dayanak ve tanımlardan bahsedilmiştir. İkinci bölümde işverenin yükümlülüklerinden bahsedilmiş ve risk değerlendirme ekibi anlatılmıştır. Üçüncü bölümde risk değerlendirmesinin aşamalarından dördüncü bölümde ise çalışanların eğitimi, risk değerlendirme rehberi, yönetmeliğin yürürlük tarihleri gibi konulardan bahsedilmektedir (Gazete, R. 2012).

Risk değerlendirme kavramı iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğinde, "iş yerlerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin, işçilere, işyerine ve çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi amacı ile yapılması gereken çalışmalar" olarak tanımlanmıştır.

Risk değerlendirme; tüm çalışma yapılan yerler için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların yenilenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir.

Risk değerlendirme 5 adımdan oluşur. Bu adımlar doğru uygulanırsa işçiler daha güvenli bir ortamda çalışacaklar ve işverenlerin kazalardan kaynaklı maddi kayıpları azalacaktır. Beş adım AB tarafından kabul görmüştür. Ülkemizin İSG alanında yaptığı çalışmalarda AB uygulamaları temel alınmıştır. İSG Risk Değerlendirme Yönetmeliği bu 5 adımla uyumludur. Bu adımlarda yapılacaklar şu şekildedir (Birgören ve Yılmaz, 2015);

Adım 1: Bilgi Toplanması, Tehlike ve Risk Altında Olanların Belirlenmesi

Bu bölümde işyerine ve işyerinde çalışan kişilere nelerin zarar verebileceği, kaza ve kayıpların neden ortaya çıktığı sorularının cevabı aranır. Bu nedenler fiziksel, biyolojik, kimyasal, ergonomik ya da psikososyal olabilir. Tehlikeye neden olabilecek etmenler çok sayıda başlık altında toplanabilir. Bu daha detaylı bir risk analizinin yapılmasına neden olur. Buna rağmen tehlikeler her zaman eksiksiz olarak belirlenemeyebilir. Bunun önüne geçmek için Avrupa İSG Ajansı kontrol listelerini önermektedir. Bu listeler sayesinde tehlikeler belli

başlıklar altında daha detaylı olarak incelenebilir ve daha güvenilir bir risk analiz sonucu elde edilir. Buna örnek Avrupa İSG Ajansının yayınladığı ve Türkçe çevirisi bulunan Risk Değerlendirme Esasları adlı rehber ile İSGİP adlı imalat sanayii için geliştirilmiş rehber verilebilir (Vahapassi vd, 2012a; Vahapassi vd, 2012b).

Adım 2: Risklerin Analiz Edilmesi

Bu adımda bir önceki adımda belirlenen tehlikelerle ilgili riskler seçilen bir yöntemle puanlanır. Puanlamadan sonra riskler öncelik sırasına göre sıralanır. Analiz bölümünde pek çok yöntem kullanılmaktadır. Ülkemizde 3x3 veya 5x5 matrisler yaygındır fakat son yıllarda diğer yöntemlerde önem kazanmaya başlamıştır. Bu analiz yöntemlerinden en çok kullanılanları şunlardır: FMEA, Fine-Kinney, 3T risk değerlendirme yöntemi, HAZOP. Bu yöntemlerin tercih edilmesinin sebebi ise daha detaylı bir analize olanak sağlamasıdır. Burada önemli olan, analizin yani puanlamanın doğru yapılabilmesidir. Analiz sonucuna göre riskler öncelik sırasına koyularak önlemler alınacaktır. Yanlış puanlama ile tedbir alınması gereken riskler için çalışmalar yetersiz kalabilir. Böyle bir durumda da kazaların olma olasılığı artar. Sonuçta analiz kısmının doğru yapılması oldukça önemlidir.

Adım 3: Kontrol Önlemlerinin Kararlaştırılması

Önceki adımda puanlanan ve öncelik sırasına sokulan riskler için nasıl önlemler alınması gerektiği belirlenir. Sıralamaya göre kabul edilemez olan risklerin ortadan kaldırılması amaçlanır, ortadan kaldırılamıyorsa en düşük seviyeye indirilmesi sağlanır. Düşük veya kabul edilebilir risklerin ise aynı şekilde kalması gerekiyorsa gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. İSG Risk Değerlendirme Yönetmeliği risklerle kaynağında mücadele edilmesi gerektiği hususunu vurgulamaktadır.

Adım 4: Harekete Geçilmesi

3. adımda belirlenen kontrol önlemlerinin uygulamaya konulması sağlanır. Belirlenen kontrol önlemlerinin işlem basamakları, bu işlemleri yapacak kişi, yetkili kişi ya da işyeri bölümü, işlemin başlama ve bitiş tarihi ile benzeri bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işverene sunulur. İşveren onay verdikten sonra uygulamaya konulur.

Adım 5: İzleme ve Tekrar Gözden Geçirme

5. ve son adımda bir önceki adımda belirlenip uygulanan kontrol önlemlerinden sonra yeniden bir risk seviyesi tespiti yapılır. Yenilenen risk tespitinde kabul edilebilir risk seviyesinin üstünde olanlar için yukarıdaki adımlar tekrarlanır. Buradaki asıl amaç işyerindeki tüm riskleri ortadan kaldırmak, yapılamıyorsa kabul edilebilir veya en düşük risk seviyesine indirmek ve bu seviyede kalmalarını sağlamaktır (Özkılıç Ö, 2005).

3.2 Risklerin Belirlenmesi ve Analizi

1. Tespit edilmiş olan tehlikelerin her biri dikkatle incelenerek bu tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin hangi sıklıkta oluşabileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği belirlenir. Bu belirlemeler yapılırken var olan kontrol tedbirlerinin etkisi de göz önünde bulundurulur.
2. Toplanan bilgi ve veriler doğrultusunda belirlenen riskler; işletmenin faaliyet alanına ilişkin özellikleri, işyerindeki tehlike veya risklerin nitelikleri ve işyerinin kısıtları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar temel alınarak seçilen yöntemlerden biri veya birkaçı bir arada kullanılarak analiz edilir.
3. İşyerinde birbirinden farklı işlerin yürütüldüğü bölümlerin bulunması halinde birinci ve ikinci fıkralardaki hususlar her bir bölüm için tekrarlanır.
4. Analizin ayrı ayrı bölümler için yapılması halinde bölümlerin etkileşimleri de dikkate alınarak bir bütün olarak ele alınıp sonuçlandırılır.
5. Yapılan analizin sonucunda elde edilen riskler, kontrol tedbirlerine karar vermek için etkilerinin şiddetlerine ve önemlerine göre en yüksek risk seviyesine sahip olandan başlanarak sıralanır ve yazılı hale getirilir (Gazete, R. 2012).

3.3 Risk kontrol adımları

1. Risklerin kontrollerinde aşağıdaki adımlar uygulanır.
 - a) Planlama: Analiz edilerek etkilerinin şiddetine ve önem derecesine göre sıralı duruma getirilen risklerin kontrolü amacıyla bir planlama yapılır.
 - b) Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen ortadan kaldırılması, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.
 1. Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması.
 2. Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi.
 3. Riskler ile kaynağında mücadele edilmesi.
 - c) Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması: Kararlaştırılan tedbirlerin iş ve işlem basamakları, işlemi yapacak kişi ya da işyeri bölümü, sorumlu kişi ya da işyeri bölümü, başlama ve bitiş tarihi ile benzeri bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işverence uygulamaya konulur.
 - ç) Uygulamaların izlenmesi: Hazırlanan planların uygulama adımları düzenli olarak izlenir, denetlenir ve aksayan yönler tespit edilerek gerekli düzeltici ve önleyici işlemler tamamlanır.

2. Risk kontrol adımları uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmesi ve uygulanacak önlemlerin yeni risklere neden olmaması sağlanır.

3. Belirlenen risk için kontrol tedbirlerinin uygulamaya alınmasından sonra yeniden risk seviyesi tespiti yapılır. Yeni seviye, kabul edilebilir risk seviyesinin üzerinde ise bu maddedeki adımlar tekrarlanır (Gazete, R. 2012).

3.4 Risk Değerlendirmesinin Yenilenmesi

1. Yapılmış olan risk değerlendirmesi; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir.

2. Aşağıda belirtilen durumlarda ortaya çıkabilecek yeni risklerin, işyerinin tamamını veya bir bölümünü etkiliyor olması düşünülerek risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenir.

a) İşyerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması.

b) İşyerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi.

c) Üretim yönteminde değişiklikler olması.

ç) İş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi.

d) Çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması.

e) Çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi.

f) İşyerinin dışından kaynaklanan ve işyerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması (Gazete, R. 2012).

4. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

4.1 Çalışma Alanı ve Yöntem

Çalışma alanı gaz dağıtımı yapılan Çorum il merkezi olarak belirlenmiştir. Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret AŞ şirketinden alınan verilere göre il merkezinde 21.04.22 tarihi itibari ile aktif olarak 117.032 sözleşmeli doğal gaz abonesi bulunmaktadır. Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret AŞ'nin çağrı merkezine gelen ihbarlar kaynak olarak kullanılmıştır. İhbarlar, Çorum il merkezinde yaşayan abonelerin karşılaştıkları olumsuz durumları içermektedir ve 2019-2021 yılları arasında kapsamaktadır. Kullanılacak risk analiz yönteminde frekans değeri olarak kullanılacaktır.

Bu çalışmada, en yaygın risk değerlendirme yöntemi olarak kullanılan Fine-Kinney Metodu ile İSG riskleri tespit edilmiş ve çözümler önerilmiştir. Literatürde bir doğal gaz sektörü için Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açıdan çalışmamız ilktir ve bundan sonra bu konu ile ilgili yapılacak çalışmalara örnek teşkil edecektir. Buna ilave olarak basit uyum analizi de kullanılmıştır. Bu risk analizinde kullanılacak bilgiler için Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret AŞ'den gerekli izinler alınmıştır.

4.2 Risk Değerlendirme Metotları

İşyerlerinde çalışma şartlarından, yapılan işin niteliğinden kaynaklanan riskler vardır. Bu risklerin sonucuna göre kazalar, iş malzemelerinin hasar görmesi ve kullanılamayacak duruma gelmesi, işçilerin yaralanması, hastalanması, uzuvlarını kaybetmesi ve ölümle sonuçlanabilecek duruma gelmesine neden olabilir.

Risk değerlendirmesi herhangi bir iş yerinde ya da yaşanan ortamda tehlikelerden kaynaklanan risklerin şiddetini tahmin edip, daha önce kontrolü yapılmış olan tehlikelere de dikkat ederek risklerin kabul edilebilirlik ya da edilemezlik durumunun incelenmesidir. Şuan güncel olarak kullanılan birçok risk değerlendirme metodu vardır. Bu metotlara göre, iki temel risk analizi yöntemi vardır. Bunlar, kantitatif ve kalitatif risk yöntemleridir. Kantitatif risk analizi sayısal yöntemlerle yapılan yapılır. Kalitatif risk analizinde ise kaza risk ihtimalleri, kazaların olma ihtimaline göre sayısal değerler verilir bunun sonucuna göre matematiksel ve mantıksal metotlarla risk analizi yapılır (Ceylan, H. & Başhelvacı, V. S. 2011).

4.2.1 Kalitatif Yöntemler (Nitel Yöntemler)

Bu yöntemde matematiksel ifadeler yerine sözel mantık ile değerlendirme yapılmaktadır. Analizi yapan kişi kendi tecrübeleri ve tahminlerine göre riskleri risk derecelerini tahmin etmektedir. Riskler hesaplanıp ifade edileceğinde, elde edilen risk skorlarına göre yüksek, orta, düşük gibi sözel olarak ifade edilir. Bu yapılan tahminler tamamen sübjektiftir. Bu tür kullanılan yöntemlerde analizi yapan kişinin tahminleri ve gözlemleri yöntemin güvenilirliği ve doğruluğu açısından son derece önemlidir. Bu sebeplerden dolayı önem dereceleri yüksek olan yerlerde sadece kalitatif yöntem ile risk değerlendirmesinin yapılması doğru değildir (Ceylan, H. & Başhelvacı, V. S. 2011). Örnek kalitatif risk değerlendirme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

1. Hata Ağacı Analizi (FTA)
2. Hiyerarşik Görev Analizi (HTA)
3. Neden Sonuç Analizi
4. What if- Olursa Ne Olur (What If),
5. Tehlike ve İşletilebilme Yöntemi (HAZOP)
6. Ön Tehlike Analizi (PHA)

En yaygın kullanılan kalitatif risk analiz yöntemleridir (Oral, T. & Gülsün, B. (2019).

4.2.2 Kantitatif Yöntemler (Nicel Yöntemler)

Kantitatif risk değerlendirme yöntemleri riskleri hesaplarırken sayısal değerler kullanır. Bu risk analizinde, tehlikeli bir durumun oluşabilme ihtimali, şiddeti, frekansı gibi parametrelere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal yöntemler ile birlikte risk değeri elde edilir.

Risk = Tehlikeli Bir Olayın Meydana Gelme İhtimali x Tehlikenin Etkisi

formülü kantitatif risk analizinde kullanılan temel formüldür.

Risk değerlendirmesinin amacı 'riskler kabul edilebilir midir?' ve 'kabul edilemez riskler için hangi tedbirler alınmalıdır?' sorularına cevap bulmaktır. Bir iş yerinde risk değerlendirmesi ile hesaplanan olasılık ve şiddet iş yerindeki kaza olma ihtimalini riskini ortadan kaldırmaz. Burada önemli olan durum, yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan risklere karşı alınacak önlemlerin doğru şekilde uygulanmasıdır. Doğru şekilde uygulanan önlemlerin takibi yapılarak çalışma koşullarında iyileşme getirdiğinin görülmesi, iş kazası ve meslek hastalığı sıklık hızı ile ağırlık hızında düşüş sağlanmalıdır (Ceylan, H. & Başhelvacı, V. S. 2011).

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılan incelemeler sonucu edilen risklerin ve tehlikelerin matematiksel ve mantıksal olarak hesaplanıp değerlendirilmesini sağlar. Bu yöneme göre

sıralama yapıp düzenleyici önleyici durumları kontrol edebilmek bakımından bu yöntem daha kullanışlıdır.

1. Fine-Kinney Risk Analizi
2. FMEA- Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi
3. L Tipi Matris Yöntemi
4. X Tipi Matris Yöntemi

En çok kullanılan kantitatif risk analiz yöntemlerindedir (Oral, T. & Gülsün, B. 2019).

4.2.3 Fine-Kinney Yöntemi

Fine-Kinney yöntemi, 1971 yılında Fine W. T. tarafından önerilen, 1976 yılında Kinney G.F. ve Wiruth A. D. tarafından “tehlikelerin kontrolü için matematiksel değerlendirme” adı altında geliştirilen matematiksel hesaplamayla yapılan bir risk değerlendirme yöntemidir (Fine, W. T. 1971). Fine-Kinney yönteminde, diğer risk değerlendirmesi yöntemlerinde olduğu gibi risklerin derecelendirilmesi ve derecelendirme sonuçlarına göre uygulama sırasının belirlenmesi ve kaynakların öncelikle nereye aktarılması konularında kullanılan bir teknik olup, diğer yöntemlerinden farklı olarak frekans puanlamasını da hesaplanmaktadır (Özgür, M. 2013).

Bu yöntem, riskin olasılık boyutu ile ilgilidir. Kinney yöntemi başta ABD ve Batı Avrupa ülkelerinde yaygın olarak kullanılmıştır. 2008 ve 2009 yıllarında bu yöntemle çalışmalar yapılmıştır (Marhavidas and Koulouriotis, 2008; Marhavidas, 2009).

Fine-Kinney yöntem sonuçlarının öznel nitelikte olması dezavantaj olarak görülürken, aşağıda sayılan özellikler bu yöntemin avantajları olarak belirtilmektedir.

- Pratik olması,
- Çalışanlara anlatımının basit olması,
- Uygulamada risklerin sıralama konusunda kolay olması,
- Risk değerlendirmesi sonucu istatistiklere ulaşma kolaylığı,
- Alınacak önlemler ile ilgili olarak sıralama ve öncelikleri sunduğundan yönetici pozisyonundaki kişilerin karar vermelerine yardımcı olması.

Fine-Kinney yönteminde, Olasılık (O), Frekans (F) ve Şiddet (S) olmak üzere 3 adet risk skalası kullanılır, sözel ifadeler karşılık sayısal değerler yer almaktadır. Fine-Kinney risk değerlendirmesi yönteminde, olay ile ilgili değerlerin tablolardan bulunması ve bulunan değerlerin matematiksel olarak çarpımı ile risk skoru hesaplanır. Buna göre, istenmeyen bir olay için Risk skoru (R) = Olasılık(O) x Frekans(F) x Şiddet formülü ile hesaplanmaktadır (Fine, W. T. 1971).

Fine-Kinney değerlendirme yönteminde kullanılacak olasılık, frekans ve şiddet ile ilgili skalalar ve bilgiler aşağıda açıklanmıştır:

Olasılık: Zarar ya da hasarla sonuçlanabilecek istenmeyen olayların meydana gelebilme ihtimaline denir. Tablo 4.1’de olasılık değerleri 0,2 ile 10 değerleri arasında derecelendirilmiş olup, işyerinde alınan tedbirlerin zararı engellemek için yeterli olup olmadığı değerlendirilerek olasılık değeri belirlenir (TSE, 2010).

Tablo 4.1. Olasılık skalası (Birgören, B. 2017)

Olasılık	O Değeri
Pratik Olarak İmkânsız	0,2
Zayıf İhtimal	0,5
Oldukça Düşük İhtimal	1
Nadir Fakat Olabilir	3
Kuvvetle Muhtemel	6
Çok Kuvvetli İhtimal	10

Frekans: Tehlikenin belirli zaman içerisinde oluşma sıklığına denir. Tablo 4.2’de 0,5 ile 10 arasında frekans değerleri belirtilmiştir. Değerlendirme yapılırken tehlikeye maruz kalma sıklığı düşünülmektedir (TSE,2010).

Tablo 4.2. Frekans skalası (Birgören, B. 2017)

Frekans(F)	F Değeri
Çok Seyrek (Yılda bir veya daha seyrek)	0,5
Seyrek (Yılda birkaç defa)	1
Sık Değil (Ayda bir veya birkaç defa)	2
Ara Sıra (Haftada bir veya birkaç defa)	3
Sık (Günde bir veya birkaç defa)	6
Sürekli(Saatte bir veya birkaç defa)	10

Şiddet: Tehlikenin insan veya çevre üzerinde oluşturacağı zararlara denir. Tablo 4.3’te şiddet değerleri gösterilmiştir. Olayın şiddeti hakkında kararsız kalındığında ya da şüpheye düşüldüğünde daha yüksek puanlı olan değer verilmelidir (TSE,2010).

Tablo 4.3. Şiddet skalası (Birgören, B. 2017)

Şiddet	Ş Değeri
Küçük Yaralanma, ilk yardıma ihtiyaç	1
Önemli Yaralanma (dış ilk yardım gerekli)	3
Ciddi yaralanma (uzuv kaybı, kalıcı sağlık problemleri/iş göremezlik)	7
Ölümlle Sonuçlanabilecek Çok Ciddi Yaralanma	15
Birden Fazla Ölümlü Kaza	40
Birçok Ölümün Yaşandığı Bir Felaket	100

Risk Skoru: Çalışma yerindeki tehlikelerin tek tek hesaplanıp olasılık, risk ve şiddet değerleri bulunup bunların çarpılması sonucu elde edilen değerdir. Elde edilen risk skoru tablo 4.4'te verildiği gibi riskin seviyesi buna göre seçilir. Risk skorunun sonucuna göre iş sağlığı ve güvenliği uygulamasına göre iş yerinde alınacak önlemler ve önlem sırası belirlenir.

Tablo 4.4. Risk düzey sınıflandırması (Birgören, B. 2017)

Risk Değerlendirme Sonucu	Risk (R)
Kabul edilebilir risk: Önlem öncelikli değildir.	$R < 20$
Kesin risk: Süreç gözetim altında uygulanmalıdır.	$20 \leq R < 70$
Önemli risk: Önlem ihtiyacı vardır.	$70 \leq R < 200$
Yüksek risk: Hemen önlem alınmalıdır.	$200 \leq R \leq 400$
Çok yüksek risk: Hemen gerekli önlemler alınmalı, sürecin durdurulması düşünülmelidir.	$400 < R$

Fine-Kinney yönteminde Risk Skoru (R) için 70 puan sınır değer niteliğindedir. 70 puan üzerindeki risklerin iyileştirilmesi önemlidir (Kinney, G. F.& Wiruth, A. D. 1976). Diğer risk puan aralıkları ve alınacak önlemler aşağıda belirtilmiştir (TSE, 2010).

- 0-20 Aralığındaki riskler için herhangi bir kontrole gerek olmayabilir. Gelecekte önemli bir tehlike oluşturmaması için mevcut koruma önlemlerine devam edilebilir.
- 20-70 Aralığında risklerin büyük çoğunluğunun çıktığı aralıktır. Bulunan riskler eylem planına alınabilir, riskin bu seviyede tutulması için kontrol yöntemleri ve küçük iyileştirmeler uygulanırken personele gerekli eğitimler verilmelidir.
- 70-200 Aralığında olan riskler için bir düzeltici ve önleyici faaliyet düzenlenmelidir. 70 puan ve üstü olan riskler için; planlanan aksiyonlar için hali hazırdaki durum, alınması gereken önlemler ve sorumlular belirlenmelidir.

- 200-400 arası olan riskler için kısa vadeli eylem planına alınmalı ve birkaç ay içerisinde gerekli düzeltmelerin yapılması gerekir.
- 400 ve daha yüksek puanlı risklerde en hızlı şekilde tedbir alınması gerekir (Özkılıç, Ö. 2007).

Alınacak önlemler ile tehlikeli olayın, şiddeti ve frekansı değişmez fakat olasılık değerleri değişebilir. Alınan önlemlerden sonra puanı hala 70 ve üzeri olan riskler için önlemler gözden geçirilerek yenilenmelidir. Alınan önlemlere rağmen kabul edilebilir risk değerleri dışında kalan çalışmalar için ilgili kişiler bilgilendirilmeli ve gerekli düzenlenmelerin yapılması sağlanmalıdır. Yapılan iyileştirmelere rağmen risk skoru 400'ün üzerinde olan riskler var ise bu bilgi üst yönetici ile paylaşılarak daha etkili bir çözüm araştırılmalıdır. İyileştirmeler yapıldıkça puanlama yeniden incelenmeli, risk değerlendirmesi yenilenmelidir (Gazete, R. 2012).

4.2.4 Uyum Analizi

İngilizcesi "Correspondence Analysis" olarak bilinen Türkçe 'de "Uyum Analizi" olarak adlandırılmaktadır. Uyum analizi iki değişkenin çapraz sınıflandırılmasında maddelerin frekanslarını içeren iki yönlü tablodaki bilginin gösterimini sağlayan grafiksel tekniktir (Alvin C. Rencher, John Wiley&Sons, 2002).

Uyum analizi çok değişkenli verilerin grafiksel gösterimini sağlayan bir veri analizi tekniğidir (Donna L. Hoffmanand George R. Franke, 1986). Uyum analizi ile bütün satırların ve sütunların ilişkisi ile iki değişkenin birbirleriyle olan etkileşimini gösteren bir grafik çizilir (Tüzüntürk, S. (2017). Uyum analizinde ikiden fazla kategorik değişkenin yer almasından dolayı çoklu uyum analizi olarak adlandırılır (B. F. Schriever, 1983). Çoklu uyum analizi homojenlik analizi ve ikili (veya optimal) ölçekleme gibi başka tanımlamaları da bulunmaktadır (Tüzüntürk, S. (2017).

4.2.5 Risk Değerlendirmesinin Yapıldığı İşletme ve İl Hakkında Genel Bilgi

Çorum, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer alan bir ildir. 4 Şubat 2021 TÜİK verilerine göre merkez ilçeyle beraber 14 İlçe, 16 belediye bulunmaktadır. Çorum ili merkez nüfusu: 298.796'dır (2021 sonunda). İlin yüzölçümü 12.428 km²'dir.

Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret A.Ş., 16.03.2004 tarihinde Çorum ilinde doğal gaz dağıtım faaliyetlerini yürütmek amacıyla EPDK'dan Dağıtım Lisansı almış olup, dağıtım hizmetlerini yürütmektedir. 1993 yılında Çorumlu 150 girişimcinin çabalarıyla kurulmuş çok ortaklı bir şirket olan Çorum Elektrik ve Doğal Gaz Ticaret AŞ'ye bağlı olarak 17 Eylül 2004 yılında kurulmuştur. Şirketin ortakları, Rusya'dan doğal gaz getirilmesi ile başlayan Mavi

Akım Projesi'nin, Çorum'dan geçmesi ile birlikte harekete geçerek doğal gaz sektörüne hızlı bir giriş yapmıştır. Şirket, İstanbul Gaz Dağıtım AŞ'den (İGDAŞ) transfer ettiği güçlü teknik ekibi ile ihalelere hazırlanmıştır. Girişimciler, Çorum'un doğal gaz dağıtım ihalesini kazanmıştır. Çorum ili ve Sungurlu kazasında doğal gaz alt yapı, harita-etüt, projelendirme ve dağıtım faaliyetlerine başlanmıştır. Doğal gaz altyapı çalışmalarında, Türkiye'de bir ilke imza atarak 139 gün gibi kısa bir sürede Çorum'da doğal gaz arzı gerçekleştirilmiş olup, Çorum Gazın bu rekor çalışması tüm sektör tarafından takdirle karşılanmıştır. İlk defa daireye gaz verme töreni ile 15.10.2004 yılında Çorum Gaz A.Ş. dağıtım bölgesinde Çorum ili Bahçelievler Mahallesi'nde bulunan Mehmet Ali Kayıkçı Apartmanında gaz arzı sağlanmıştır. Çorum Gaz A.Ş. şu anda Çorum, Sungurlu, Alaca, İskilip, Osmaniye, Mecitözü, Dodurga ve Oğuzlarda hizmetlerini sürdürmektedir. Çorum Gaz, toplamda 117.038 abone sayısına ulaşmıştır. Çorum Gaz ISO 9001, ISO 10002, ISO 14001, ISO 27001, ISO 50001, OHSAS 18001, TSE COVID-19 kalite belgelerine sahiptir.

4.2.6 Risk Analizi

Çorum ilinde yapılan değerlendirmeler sonucu 2019-2021 yılları arasında oluşan risk analizi aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

İHBAR ANALİZİ 2019

İHBAR ANALİZİ 2019																
Risk Derecesi R=OxFxS		Riskin Tanımı														
		Önemli Risk: ÖR														
		Kesin Risk: KR														
		Kabul Edilebilir Risk: KER														
		Yüksek Risk: YR														
Çok Yüksek Risk: ÇYR																
RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU				FİNE KİNNEY METODU					DÜZENLEYİCİ / ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI							
SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKELİ DURUM	RİSK	RİSK					İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI/TAVSİYE VE ÖNLEM			RİSK DEĞERLENDİRME				
				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI	OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI			
1	Şebeke İhbarları	Polietilen Hattı Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	1	40	240	YR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.			3	1	40	120	ÖR
2		Polietilen Hattı Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	0.5	3	9	KER	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.			3	0.5	3	4.5	KER
3		Polietilen Hattı Gaz Kaçağı	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0	40	0	0	Periyodik olarak gazlı hatların kaçak kontrollerinin yapılması.			3	0	40	0	0
4		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	1	40	240	YR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.			3	1	40	120	ÖR
5		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	3	3	54	KR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.			3	3	3	27	KR
6		Servis Hattında Çökme	Bina bağlantısı ile servis hattı bağlantısı yapılamaz.	3	1	3	9	KER	Servis hattı yapımından önce ve sonra zemin sıkıştırmasının uygun şekilde yapılması ve sonrasında kontrol edilmesi.			1	1	3	3	KER
7		Gaz Stop Elemanı Devrede	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	6	2	3	36	KR	Gaz tesisatından ani şekilde gaz çekişinin engellenmesi.			1	2	3	6	KER
8	Kazı İhbarları	Çelik Hat Üzerinde Kazı	Çok yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	0.5	100	300	YR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.			1	0.5	100	50	KR
9		Polietilen Hat Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	3	40	720	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.			1	3	40	120	ÖR

10	Kazı İhbarları	Servis Hattı Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	1	40	240	YR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	1	40	40	KR
11	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0	40	0	0	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	3	0	40	0	0
12		Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. İş ve zaman kaybı oluşur.	6	1	3	18	KER	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	0.5	1	3	1.5	KER
13		Servis Kutusu Kapağı Açık	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	2	7	84	ÖR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	2	7	14	KER
14		Servis Kutusu Kapağı Yok	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	1	7	42	KR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	1	7	7	KER
15		Servis Kutusu Kilit/Vida Yok	Kutu kapağının kapanamayacağından ötürü dışardan müdahaleye açık hale gelir.	6	0.5	7	21	KR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	0.5	7	3.5	KER
16		Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	3	3	27	KR	Regülatör vanalarını kontrol etmek.	1	3	3	9	KER
17		Regülatörde Donma Var	Regülatörün düzensiz çalışmasına veya çalışmamasına neden olur.	0.5	0	3	0	0	Servis kutusuna gerekli izolasyonun yapılması.	0.2	0	3	0	0
18		Regülatörde Arıza	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	0.5	2	3	3	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.2	2	3	1.2	KER
19		Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	6	40	720	ÇYR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.5	6	40	120	ÖR
20		Regülatör Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
21		Regülatör Çıkış Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	40	360	YR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	3	40	120	ÖR

22	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Regülatör Çıkış Basıncı Yüksek	Alev boyunun yüksek çıkmasına sebebiyet verir. Güvenlik açısından tehlikelidir.	3	0	7	0	0	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0	7	0	0
23		Regülatör Çıkış Basıncı Düşük	Alev boyunun düşük olmasından kaynaklı cihazlar verimli olarak kullanılamaz.	3	0.5	3	4.5	KER	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0.5	3	1.5	KER
24	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	Ana Kesme Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	1	3	1	3	KER
25		Ana Kesme Vanası İle Sayaç Arasında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
26		Domestik Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	40	360	YR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	3	40	120	ÖR
27		Domestik Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Regülatör vanalarını ve emniyet ventilini kontrol etmek.	1	3	1	3	KER
28		Domestik Regülatörde Arıza	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	2	1	6	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	1	2	KER
29		Test Nipelinde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	6	15	270	YR	Test nipelini emniyet ventilli yeni tip kullanmak ve bağlantı yerlerini kontrol etmek.	1	6	15	90	ÖR
30		Tesisatta Hava	Abone doğal gaz kullanamaz.	3	2	1	6	KER	Hatta gaz verildiğinin kontrolünü yapmak.	1	2	1	2	KER
31		Selenoid Vanada Arıza/Devre Dışı	Alarm cihazı devreye girdiğinde gaz akışı kesilmez.	6	3	15	270	YR	Selenoid vana ile alarm cihazının irtibatlı olduğu kontrol edilmeli çalışır durumda olduğu periyodik olarak denetlenmeli.	1	3	15	45	ÖR
32		Kolon Hattında Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	3	2	40	240	YR	Tesisat topraklamasının ve kablosunun doğru şekilde yapıldığı kontrol edilmeli, binanın elektrik bağlantılarının uygun şekilde yapıldığı kontrol edilmedi.	1	2	40	80	ÖR

33		Sayaçta Arıza	Abonenin kullandığı gazın ölçüm yapmamasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Sayaçların belirli aralıkla kalibrasyonu yapılmalıdır.	1	3	1	3	KER
34	Sayaç İhbarları	Sayaç / Sayaç Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	6	40	720	ÇYR	Sayaç giriş çıkış rakor ve contaları kontrol edilmeli, acil durumlarda 187 ihbar hattı aranmalı.	1	6	40	240	YR
35		Sayaç Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	0.5	3	1	1.5	KER
36	İç Tesisat İhbarları (Sayaç- Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	Sayaç Çıkışı ile Cihaz Vanası Arasındaki Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	40	360	YR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	3	40	120	ÖR
37		İç Tesisatta Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	6	2	40	480	ÇYR	Dairenin elektrik tesisatının kontrol edilmesi gerekir.	1	2	40	80	ÖR
38	Cihaz İhbarları	Kombide Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
39		Kombide Arıza	Abone doğal gaz kullanamaz.	10	2	1	20	KR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir.	3	2	1	6	KER
40		Kombi Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	6	40	1440	ÇYR	Kombi gaz bağlantılarının ve contasının kontrolünün sağlanması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	6	40	240	YR
41		Ocakta Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz düğmelerinin ve gaz memelerinin kontrol edilmesi gerekir.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
42		Ocak Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz bağlantı hortumunun yeni tip ve deformasyon görmemiş olmalıdır.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
43		Ocak Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	6	40	1440	ÇYR	Ocak gaz bağlantı fleksinin bağlantı rakorunun contasının uygun ve sızdırmaz şekilde bağlı olmalıdır. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	6	40	240	YR

44	Cihaz İhbarları	Kazan Dairesi Gaz Hattında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmeli, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmelidir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır. Alarm cihazlarının devrede ve selenoid vana ile irtibatlı şekilde olması gerekir.	1	1	40	40	KR
45	Yangın İhbarları	Daire İçinde Yangın (Daire Doğal Gaz Kullanıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	2	40	240	YR	Sayaç vanasından gaz akışı kesilmeli, ortam havalandırması uygun şekilde olmalı ve gazın içeride birikmemesi gerekir. Tesisatın hava almayacak şekilde kapatılmaması gerekir. Acil durumda 187 ihbar hattı aranmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
46		Binada Yangın (Binada Doğal Gaz Kullanılıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	0.5	40	60	KR	Bina havalandırmasının uygun şekilde yapılması ve acil durumlarda ana kesme vanasından gaz akışı derhal kesilmelidir.	1	0.5	40	20	KR
47	Baca ile İlgili İhbarlar	Baca Gazının Yaşam Alanında Birikmesi	Kişiler baca gazından zehirlenebilir.	0.5	0	40	0	0	Ortam havalandırması uygun şekilde olmalı, kombi bacaları yıllık yapılan kombi bakımlarıyla yetkili servislerle kontrol ettirilmelidir.	0.2	0	40	0	0
48	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	Doğal Gaz Dışındaki Koku	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	6	3	180	ÖR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	6	3	54	KR
49		Kaçak Yok	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	10	3	300	YR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	10	3	90	ÖR
50		Asılsız/Yanlış İhbar	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	3	3	90	ÖR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	3	3	27	KR

İHBAR ANALİZİ 2020														
Risk Derecesi R=OxFxS		Riskin Tanımı												
		Önemli Risk: ÖR												
		Kesin Risk: KR												
		Kabul Edilebilir Risk: KER												
		Yüksek Risk: YR												
Çok Yüksek Risk: ÇYR														
RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU				FİNE KİNNEY METODU					DÜZENLEYİCİ / ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI					
SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKELİ DURUM	RİSK	RİSK					İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI/TAVSİYE VE ÖNLEM			RİSK DEĞERLENDİRME		
				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI	OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI	
1	Şebeke İhbarları	Polietilen Hatta Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	2	40	240	YR
2		Polietilen Hatta Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	0.5	3	9	KER	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	0.5	3	4.5	KER
3		Polietilen Hatta Gaz Kaçağı	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0	40	0	0	Periyodik olarak gazlı hatların kaçak kontrollerinin yapılması.	3	0	40	0	0
4		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	0.5	40	120	ÖR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	0.5	40	60	KR
5		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	2	3	36	KR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	2	3	18	KER
6		Servis Hattında Çökme	Bina bağlantısı ile servis hattı bağlantısı yapılamaz.	3	0.5	3	4.5	KER	Servis hattı yapımından önce ve sonra zemin sıkıştırmasının uygun şekilde yapılması ve sonrasında kontrol edilmesi.	1	0.5	3	1.5	KER
7		Gaz Stop Elemanı Devrede	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	6	2	3	36	KR	Gaz tesisatından ani şekilde gaz çekişinin engellenmesi.	1	2	3	6	KER
8	Kazı İhbarları	Çelik Hat Üzerinde Kazı	Çok yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	1	100	600	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	1	100	100	ÖR
9		Polietilen Hat Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	3	40	720	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	3	40	120	ÖR

10	Kazı İhbarları	Servis Hattı Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	2	40	480	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
11	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0	40	0	0	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	3	0	40	0	0
12		Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. İş ve zaman kaybı oluşur.	6	0.5	3	9	KER	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	0.5	0.5	3	0.75	KER
13		Servis Kutusu Kapağı Açık	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	2	7	84	ÖR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	2	7	14	KER
14		Servis Kutusu Kapağı Yok	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	2	7	84	ÖR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	2	7	14	KER
15		Servis Kutusu Kilit/Vida Yok	Kutu kapağının kapanamayacağından ötürü dışardan müdahaleye açık hale gelir.	6	0	7	0	0	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	0	7	0	0
16		Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	6	3	54	KR	Regülatör vanalarını kontrol etmek.	1	6	3	18	KER
17		Regülatörde Donma Var	Regülatörün düzensiz çalışmasına veya çalışmamasına neden olur.	0.5	0.5	3	0.75	KER	Servis kutusuna gerekli izolasyonun yapılması.	0.2	0.5	3	0.3	KER
18		Regülatörde Arıza	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	0.5	2	3	3	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.2	2	3	1.2	KER
19		Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	6	40	720	ÇYR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.5	6	40	120	ÖR
20		Regülatör Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR
21		Regülatör Çıkış Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR

22	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Regülatör Çıkış Basıncı Yüksek	Alev boyunun yüksek çıkmasına sebebiyet verir. Güvenlik açısından tehlikelidir.	3	0.5	7	10.5	KER	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0.5	7	3.5	KER
23		Regülatör Çıkış Basıncı Düşük	Alev boyunun düşük olmasından kaynaklı cihazlar verimli olarak kullanılamaz.	3	0	3	0	0	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0	3	0	0
24	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	Ana Kesme Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	1	3	1	3	KER
25		Ana Kesme Vanası İle Sayaç Arasında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR
26		Domestik Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
27		Domestik Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Regülatör vanalarını ve emniyet ventilini kontrol etmek.	1	3	1	3	KER
28		Domestik Regülatörde Arıza	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	2	1	6	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	1	2	KER
29		Test Nipelinde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	15	135	ÖR	Test nipelini emniyet ventilli yeni tip kullanmak ve bağlantı yerlerini kontrol etmek.	1	3	15	45	KR
30		Tesisatta Hava	Abone doğal gaz kullanamaz.	3	2	1	6	KER	Hatta gaz verildiğinin kontrolünü yapmak.	1	2	1	2	KER
31		Selenoid Vanada Arıza/Devre Dışı	Alarm cihazı devreye girdiğinde gaz akışı kesilmez.	6	2	15	180	ÖR	Selenoid vana ile alarm cihazının irtibatlı olduğu kontrol edilmeli çalışır durumda olduğu periyodik olarak denetlenmeli.	1	2	15	30	ÖR
32		Kolon Hattında Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	3	1	40	120	ÖR	Tesisat topraklamasının ve kablusunun doğru şekilde yapıldığı kontrol edilmeli, binanın elektrik bağlantılarının uygun şekilde yapıldığı kontrol edilmeli.	1	1	40	40	KR

33		Sayaçta Arıza	Abonenin kullandığı gazın ölçüm yapmamasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Sayaçların belirli aralıklarla kalibrasyonu yapılmalıdır.	1	3	1	3	KER
34	Sayaç İhbarları	Sayaç / Sayaç Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	40	360	YR	Sayaç giriş çıkış rakor ve contaları kontrol edilmeli, acil durumlarda 187 ihbar hattı aranmalı.	1	3	40	120	ÖR
35		Sayaç Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	0.5	3	1	1.5	KER
36	İç Tesisat İhbarları (Sayaç- Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	Sayaç Çıkışı ile Cihaz Vanası Arasındaki Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
37		İç Tesisatta Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	6	2	40	480	ÇYR	Dairenin elektrik tesisatının kontrol edilmesi gerekir.	1	2	40	80	ÖR
38	Cihaz İhbarları	Kombide Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
39		Kombide Arıza	Abone doğal gaz kullanamaz.	10	3	1	30	KR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir.	3	3	1	9	KER
40		Kombi Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	6	40	1440	ÇYR	Kombi gaz bağlantılarının ve contasının kontrolünün sağlanması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	6	40	240	YR
41		Ocakta Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Ocak gaz düğmelerinin ve gaz memelerinin kontrol edilmesi gerekir.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
42		Ocak Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz bağlantı hortumunun yeni tip ve deformasyon görmemiş olmalıdır.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
43		Ocak Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	6	40	1440	ÇYR	Ocak gaz bağlantı fleksinin bağlantı rakorunun contasının uygun ve sızdırmaz şekilde bağli olmalıdır. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	6	40	240	YR

44	Cihaz İhbarları	Kazan Dairesi Gaz Hattında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmeli, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmelidir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır. Alarm cihazlarının devrede ve selenoid vana ile irtibatlı şekilde olması gerekir.	1	1	40	40	KR
45	Yangın İhbarları	Daire İçinde Yangın (Daire Doğal Gaz Kullanıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	2	40	240	YR	Sayaç vanasından gaz akışı kesilmeli, ortam havalandırması uygun şekilde olmalı ve gazın içeride birikmemesi gerekir. Tesisatın hava almayacak şekilde kapatılmaması gerekir. Acil durumda 187 ihbar hattı aranmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
46		Binada Yangın (Binada Doğal Gaz Kullanılıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	0.5	40	60	KR	Bina havalandırmasının uygun şekilde yapılması ve acil durumlarda ana kesme vanasından gaz akışı derhal kesilmelidir.	1	0.5	40	20	KR
47	Baca ile İlgili İhbarlar	Baca Gazının Yaşam Alanında Birikmesi	Kişiler baca gazından zehirlenebilir.	0.5	0	40	0	0	Ortam havalandırması uygun şekilde olmalı, kombi bacaları yıllık yapılan kombi bakımlarıyla yetkili servislerle kontrol ettirilmelidir.	0.2	0	40	0	0
48	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	Doğal Gaz Dışındaki Koku	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	3	3	90	ÖR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	3	3	27	KR
49		Kaçak Yok	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	10	3	300	YR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	10	3	90	ÖR
50		Asılsız/Yanlış İhbar	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	1	3	30	KR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	1	3	9	KER

İHBAR ANALİZİ 2021

İHBAR ANALİZİ 2021														
Risk Derecesi R=OxFxŞ		Riskin Tanımı												
		Önemli Risk: ÖR												
		Kesin Risk: KR												
		Kabul Edilebilir Risk: KER												
		Yüksek Risk: YR												
Çok Yüksek Risk: ÇYR														
RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU				FİNE KİNNEY METODU					DÜZENLEYİCİ / ÖNLEYİCİ FAALİYET SONRASI					
SIRA NO	FAALİYET	TEHLİKELİ DURUM	RİSK	RİSK					İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI/TAVSİYE VE ÖNLEM	RİSK DEĞERLENDİRME				
				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI		OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK DEREJESİ	RİSK TANIMI
1	Şebeke İhbarları	Poliyeten Hatta Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	2	40	240	YR
2		Poliyeten Hatta Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	1	3	18	KER	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	1	3	9	KER
3		Poliyeten Hatta Gaz Kaçağı	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0.5	40	120	ÖR	Periyodik olarak gazlı hatların kaçak kontrollerinin yapılması.	3	0.5	40	60	KR
4		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Büyük çapta patlama oluşabilir.Ölüm ve yaralanmalar meydana gelebilir.	6	1	40	240	YR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	1	40	120	ÖR
5		Servis Hattında Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. Zaman kaybı oluşur. İşin bitirilme süresi uzar.	6	3	3	54	KR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı levhalar asılmalı, kazı yapılacak yer için harita biriminden destek alınmalı.	3	3	3	27	KR
6		Servis Hattında Çökme	Bina bağlantısı ile servis hattı bağlantısı yapılamaz.	3	1	3	9	KER	Servis hattı yapımından önce ve sonra zemin sıkıştırmasının uygun şekilde yapılması ve sonrasında kontrol edilmesi.	1	1	3	3	KER
7		Gaz Stop Elemanı Devrede	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	6	2	3	36	KR	Gaz tesisatından ani şekilde gaz çekişinin engellenmesi.	1	2	3	6	KER
8	Kazı İhbarları	Çelik Hat Üzerinde Kazı	Çok yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	2	100	1200	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
9		Poliyeten Hat Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	3	40	720	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	3	40	120	ÖR

10	Kazı İhbarları	Servis Hattı Üzerinde Kazı	Yüksek basınca sahip olduğundan hatta hasar meydana gelme ihtimalinde felakete sebebiyet verir.	6	2	40	480	ÇYR	Gaz hattının olduğu yere uyarıcı işaretler konulmalı, kazı yapılacak yer için gerekli yerlere bilgi verilip izin alınmalı, bu kişiler için eğitim verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
11	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Var)	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	0.5	40	120	ÖR	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	3	0.5	40	60	KR
12		Servis Kutusunda Hasar (Gaz Çıkışı Yok)	Maddi hasar meydana gelir. İş ve zaman kaybı oluşur.	6	1	3	18	KER	Uyarıcı levhalar kullanılmalı, servis kutusu için koruma yapılmalı.	0.5	1	3	1.5	KER
13		Servis Kutusu Kapağı Açık	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	2	7	84	ÖR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	2	7	14	KER
14		Servis Kutusu Kapağı Yok	Servis kutusuna 3. kişiler tarafından müdahale edilebilir.	6	2	7	84	ÖR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	2	7	14	KER
15		Servis Kutusu Kilit/Vida Yok	Kutu kapağının kapanamayacağından ötürü dışardan müdahaleye açık hale gelir.	6	0.5	7	21	KR	Periyodik kontrollerle kutuların durumu kontrol edilmeli.	1	0.5	7	3.5	KER
16		Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	3	3	27	KR	Regülatör vanalarını kontrol etmek.	1	3	3	9	KER
17		Regülatörde Donma Var	Regülatörün düzensiz çalışmasına veya çalışmamasına neden olur.	0.5	0.5	3	0.75	KER	Servis kutusuna gerekli izolasyonun yapılması.	0.2	0.5	3	0.3	KER
18		Regülatörde Arıza	Gazın kesilmesine sebebiyet verir. Müşteri mağduriyeti oluşur.	0.5	1	3	1.5	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.2	1	3	0.6	KER
19		Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	6	40	720	ÇYR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	0.5	6	40	120	ÖR
20		Regülatör Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR
21		Regülatör Çıkış Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Regülatör bağlantıları, contası kontrol edilmeli, 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR

22	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	Regülatör Çıkış Basıncı Yüksek	Alev boyunun yüksek çıkmasına sebebiyet verir. Güvenlik açısından tehlikelidir.	3	0.5	7	10.5	KER	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0.5	7	3.5	KER
23		Regülatör Çıkış Basıncı Düşük	Alev boyunun düşük olmasından kaynaklı cihazlar verimli olarak kullanılamaz.	3	0.5	3	4.5	KER	Regülatör basınç ayarının manometreden bakılarak cihazların kullanım basıncına yetkili kişiler tarafından yapılması.	1	0.5	3	1.5	KER
24	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	Ana Kesme Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	1	3	1	3	KER
25		Ana Kesme Vanası İle Sayaç Arasında Kaçak	Patlama, yangın, zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR
26		Domestik Regülatörde Kaçak	Patlama, yangın, zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	1	40	40	KR
27		Domestik Regülatör Devre Dışı	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Regülatör vanalarını ve emniyet ventilini kontrol etmek.	1	3	1	3	KER
28		Domestik Regülatörde Arıza	Tesisatın gazsız kalmasına sebep olur.	3	2	1	6	KER	Regülatörler için bakım yapılması, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	1	2	KER
29		Test Nipelinde Kaçak	Patlama, yangın, zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	15	135	ÖR	Test nipelini emniyet ventilli yeni tip kullanmak ve bağlantı yerlerini kontrol etmek.	1	3	15	45	KR
30		Tesisatta Hava	Abone doğal gaz kullanamaz.	3	3	1	9	KER	Hatta gaz verildiğinin kontrolünü yapmak.	1	3	1	3	KER
31		Selenoid Vanada Arıza/Devre Dışı	Alarm cihazı devreye girdiğinde gaz akışı kesilmez.	6	3	15	270	YR	Selenoid vana ile alarm cihazının irtibatlı olduğu kontrol edilmeli çalışır durumda olduğu periyodik olarak denetlenmeli.	1	3	15	45	KR
32		Kolon Hattında Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	3	1	40	120	ÖR	Tesisat topraklamasının ve kablosunun doğru şekilde yapıldığı kontrol edilmeli, binanın elektrik bağlantılarının uygun şekilde yapıldığı kontrol edilmedi.	1	1	40	40	KR

33		Sayaçta Arıza	Abonenin kullandığı gazın ölçüm yapmamasına sebep olur.	3	3	1	9	KER	Sayaçların belirli aralıklarla kalibrasyonu yapılmalıdır.	1	3	1	3	KER
34	Sayaç İhbarları	Sayaç / Sayaç Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	3	40	360	YR	Sayaç giriş çıkış rakor ve contaları kontrol edilmeli, acil durumlarda 187 ihbar hattı aranmalı.	1	3	40	120	ÖR
35		Sayaç Vanası Kapalı	Gaz kullanımını engelleyerek gaz yokluğuna sebep olur.	6	3	1	18	KER	Kullanıcı kişiler için acil durum dışında kullanımının yapılmamasına dair bilgilendirme yapılması.	0.5	3	1	1.5	KER
36	İç Tesisat İhbarları (Sayaç- Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	Sayaç Çıkışı ile Cihaz Vanası Arasındaki Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	2	40	240	YR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmesi, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmeli.	1	2	40	80	ÖR
37		İç Tesisatta Elektrik Problemi	Tesisatın patlamasına sebep olabilir.	6	2	40	480	ÇYR	Dairenin elektrik tesisatının kontrol edilmesi gerekir.	1	2	40	80	ÖR
38	Cihaz İhbarları	Kombide Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	2	40	480	ÇYR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
39		Kombide Arıza	Abone doğal gaz kullanamaz.	10	3	1	30	KR	Kombinin yıllık bakımının yapılması gerekir.	3	3	1	9	KER
40		Kombi Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Kombi gaz bağlantılarının ve contasının kontrolünün sağlanması gerekir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
41		Ocakta Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz düğmelerinin ve gaz memelerinin kontrol edilmesi gerekir.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
42		Ocak Esnek Bağlantısında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz bağlantı hortumunun yeni tip ve deformasyon görmemiş olmalıdır.Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR
43		Ocak Giriş Rakorunda Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	6	3	40	720	ÇYR	Ocak gaz bağlantı fleksinin bağlantı rakorunun contasının uygun ve sızdırmaz şekilde bağlı olmalıdır. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır.	1	3	40	120	ÖR

44	Cihaz İhbarları	Kazan Dairesi Gaz Hattında Kaçak	Patlama, yangın,zehirlenme meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖR	Dişli bağlantıların ve kaynakların kontrol edilmeli, gaz kokusu alındığında 187 acil ekibine haber verilmelidir. Ortam havalandırması uygun şekilde olmalıdır. Alarm cihazlarının devrede ve selenoid vana ile irtibatlı şekilde olması gerekir.	1	1	40	40	KR
45	Yangın İhbarları	Daire İçinde Yangın (Daire Doğal Gaz Kullanıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	2	40	240	YR	Sayaç vanasından gaz akışı kesilmeli, ortam havalandırması uygun şekilde olmalı ve gazın içeride birikmemesi gerekir. Tesisatın hava almayacak şekilde kapatılmaması gerekir. Acil durumda 187 ihbar hattı aranmalıdır.	1	2	40	80	ÖR
46		Binada Yangın (Binada Doğal Gaz Kullanılıyor)	Doğal gazın patlamasına sebep olabilir.	3	1	40	120	ÖR	Bina havalandırmasının uygun şekilde yapılması ve acil durumlarda ana kesme vanasından gaz akışı derhal kesilmelidir.	1	1	40	40	KR
47	Baca ile İlgili İhbarlar	Baca Gazının Yaşam Alanında Birikmesi	Kişiler baca gazından zehirlenebilir.	0.5	0.5	40	10	KER	Ortam havalandırması uygun şekilde olmalı, kombi bacaları yıllık yapılan kombi bakımlarıyla yetkili servislerle kontrol ettirilmelidir.	0.2	0.5	40	4	KER
48	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	Doğal Gaz Dışındaki Koku	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	3	3	90	ÖR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	3	3	27	KR
49		Kaçak Yok	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	6	3	180	ÖR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	6	3	54	KR
50		Asılsız/Yanlış İhbar	187 acil ekibinin gereksiz yere meşgul edilmesi sonucu sorun olan yerlere geç kalma olasılığı yükselir.	10	1	3	30	KR	İnsanlara gerekli bilgilendirici eğitimler verilerek acil ekiplerinin iş ve zaman kayıpları engellenmelidir.	3	1	3	9	KER

5. BÖLÜM

BULGULAR

5.1 Risk Analizinin Bulguları

Yapılan risk analizi aşağıdaki alt başlıklar altında yapılmıştır.

1. Şebeke ihbarları
2. Kazı ihbarları
3. Şebeke ihbarları (serv. Kutusu & serv. reg.)
4. İç tesisat ihbarları (servis regülatörü - sayaç)
5. Sayaç ihbarları
6. İç tesisat ihbarları (sayaç- gaz yakıcı cihaz arası)
7. Cihaz ihbarları
8. Yangın ihbarları
9. Baca ile ilgili ihbarlar
10. Kaçak yok ve yanlış ihbar

Bu başlıklarda düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru ve ortalaması, sonra düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru ve ortalama risk skoru hesaplaması her yıl için ayrı olarak yapılmıştır.

1. Şebeke ihbarları

2019 yılında; 2 yüksek risk, 2 kesin risk, 2 kabul edilebilir risk, 1 tane risksiz sonuç elde edilmiştir. Düzenleyici önleyici faaliyetler öncesi toplam risk skoru 588, ortalama risk skoru 84 olmuştur.

2020 yılında; 1 çok yüksek, 1 önemli, 2 kesin, 2 kabul edilebilir, 1 tane risksiz sonuç çıkmıştır. Risk skoru 686, ortalama risk skoru 98 olmuştur.

2021 yılında; 1 çok yüksek, 1 yüksek, 1 önemli, 2 kesin, 2 kabul edilebilir risk sonucu çıkmıştır. Risk skoru 957, ortalama risk skoru 136 çıkmıştır.

2. Kazı ihbarları

2019 yılında; 1 çok yüksek, 2 yüksek risk hesaplanmıştır. Risk skoru 1260, ortalama risk skoru 420 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 3 çok yüksek risk hesaplanmıştır. Risk skoru 1800, ortalama risk skoru 600 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 3 çok yüksek risk hesaplanmıştır. Risk skoru 2400, ortalama risk skoru 800 hesaplanmıştır.

3. Şebeke ihbarları

2019 yılında; 1 çok yüksek, 2 yüksek, 1 önemli, 3 kesin, 3 kabul edilebilir, 3 risksiz sıfır çıkmıştır. Risk skoru 1520, ortalama risk skoru 117 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 çok yüksek, 1 yüksek, 3 önemli, 1 kesin, 4 kabul edilebilir, 3 risksiz sıfır çıkmıştır. Risk skoru 1325, ortalama risk skoru 102 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 çok yüksek, 5 önemli, 2 kesin, 5 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 1331, ortalama risk skoru 102 hesaplanmıştır.

4. İç tesisat ihbarları

2019 yılında; 4 yüksek, 1 önemli, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 1419, ortalama risk skoru 158 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 yüksek, 4 önemli, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 834, ortalama risk skoru 93 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 yüksek, 4 önemli, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 807, ortalama risk skoru 90 hesaplanmıştır.

5. Sayaç ihbarları

2019 yılında; 1 çok yüksek, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 747, ortalama risk skoru 249 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 yüksek, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 387, ortalama risk skoru 129 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 yüksek, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 387, ortalama risk skoru 129 hesaplanmıştır.

6. İç tesisat ihbarları

2019 yılında; 1 çok yüksek, 1 yüksek risk çıkmıştır. Risk skoru 840, ortalama risk skoru 420 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 çok yüksek, 1 yüksek risk çıkmıştır. Risk skoru 720, ortalama risk skoru 360 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 çok yüksek, 1 yüksek risk çıkmıştır. Risk skoru 720, ortalama risk skoru 360 hesaplanmıştır.

7. Cihaz ihbarları

2019 yılında; 5 çok yüksek, 1 önemli, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 4940, ortalama risk skoru 706 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 5 çok yüksek, 1 önemli, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 4710, ortalama risk skoru 673 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 5 çok yüksek, 1 önemli, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 3510, ortalama risk skoru 501 hesaplanmıştır.

8. Yangın ihbarları

2019 yılında; 1 yüksek, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 300, ortalama risk skoru 150 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 yüksek, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 300, ortalama risk skoru 150 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 yüksek, 1 önemli risk çıkmıştır. Risk skoru 360, ortalama risk skoru 180 hesaplanmıştır.

9. Baca ile ilgili ihbarlar

2019 yılında; bu alanda hiç ihbar gelmediğinden risksiz çıkmıştır.

2020 yılında; bu alanda hiç ihbar gelmediğinden risksiz çıkmıştır.

2021 yılında; 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 10 hesaplanmıştır.

10. Kaçak yok ve yanlış ihbar

2019 yılında; 1 yüksek, 2 önemli risk çıkmıştır. Risk skoru 570, ortalama risk skoru 190 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 yüksek, 1 önemli, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 420, ortalama risk skoru 140 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 2 önemli, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 300, ortalama risk skoru 100 hesaplanmıştır.

Yapılan düzenleyici/önleyici faaliyetler sonrasında risk skorları şu şekilde hesaplanmıştır;

1. Şebeke ihbarları

2019 yılında; 2 önemli, 1 kesin, 3 kabul edilebilir, 1 risksiz olarak çıkmıştır. Risk skoru 281, ortalama risk skoru 40 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 yüksek, 1 kesin, 4 kabul edilebilir, 1 risksiz olarak çıkmıştır. Risk skoru 330, ortalama risk skoru 47 hesaplanmıştır.

2021 yılında;1 yüksek, 1 önemli, 2 kesin, 3 kabul edilebilir. Risk skoru 465, ortalama risk skoru 66 hesaplanmıştır.

2. Kazı ihbarları

2019 yılında; 1 önemli, 2 kesin risk hesaplanmıştır. Risk skoru 210, ortalama risk skoru 70 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 3 önemli risk hesaplanmıştır. Risk skoru 300, ortalama risk skoru 100 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 3 önemli risk hesaplanmıştır. Risk skoru 280, ortalama risk skoru 133 hesaplanmıştır.

3. Şebeke ihbarları

2019 yılında; 3 önemli, 7 kabul edilebilir, 3 risksiz sıfır çıkmıştır. Risk skoru 358, ortalama risk skoru 28 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 2 önemli, 1 kesin, 7 kabul edilebilir, 3 risksiz sıfır çıkmıştır. Risk skoru 292, ortalama risk skoru 22 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 önemli, 3 kesin, 9 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 308, ortalama risk skoru 24 hesaplanmıştır.

4. İç tesisat ihbarları

2019 yılında; 4 önemli, 1 kesin, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 425, ortalama risk skoru 47 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 2 önemli, 3 kesin, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 245, ortalama risk skoru 27 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 2 önemli, 3 kesin, 4 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 221, ortalama risk skoru 27 hesaplanmıştır.

5. Sayaç ihbarları

2019 yılında; 1 yüksek, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 245, ortalama risk skoru 82 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 önemli, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 125, ortalama risk skoru 42 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 önemli, 2 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 125, ortalama risk skoru 42 hesaplanmıştır.

6. İç tesisat ihbarları

2019 yılında; 2 önemli risk çıkmıştır. Risk skoru 200, ortalama risk skoru 100 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 2 önemli risk çıkmıştır. Risk skoru 160, ortalama risk skoru 80 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 2 önemli risk çıkmıştır. Risk skoru 160, ortalama risk skoru 80 hesaplanmıştır.

7. Cihaz ihbarları

2019 yılında; 2 yüksek, 3 önemli, 1 kesin, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 846, ortalama risk skoru 121 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 2 yüksek, 3 önemli, 1 kesin, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 809, ortalama risk skoru 116 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 5 önemli, 1 kesin, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 609, ortalama risk skoru 87 hesaplanmıştır.

8. Yangın ihbarları

2019 yılında; 1 önemli, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 100, ortalama risk skoru 50 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 önemli, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 100, ortalama risk skoru 50 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 1 önemli, 1 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 120, ortalama risk skoru 60 hesaplanmıştır.

9. Baca ile ilgili ihbarlar

2019 yılında; bu alanda hiç ihbar gelmediğinden risksiz çıkmıştır.

2020 yılında; bu alanda hiç ihbar gelmediğinden risksiz çıkmıştır.

2021 yılında; 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 4 hesaplanmıştır.

10. Kaçak yok ve yanlış ihbar

2019 yılında; 1 önemli, 2 kesin risk çıkmıştır. Risk skoru 171, ortalama risk skoru 57 hesaplanmıştır.

2020 yılında; 1 önemli, 1 kesin, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 126, ortalama risk skoru 42 hesaplanmıştır.

2021 yılında; 2 kesin, 1 kabul edilebilir risk çıkmıştır. Risk skoru 90, ortalama risk skoru 30 hesaplanmıştır.

5.2 Risk Analizinin Değerlendirilmesi

Risk analizinin sonucunda ortaya çıkan değerler için özet tablo aşağıda sunulmuştur.

2019 yılı için risk analiz sonuçlarına göre;

Risk skorunda oluşan değişimin ortalaması %64,4 olarak hesaplanmıştır.

En az değişim şebeke ihbarlarında %52,3 olarak gerçekleşmiştir.

En fazla değişim kazı ihbarlarında %83,3 olarak gerçekleşmiştir.

Risk sayısı, şebeke ihbarlarından (serv. kutusu & serv. reg.) 13 olarak çıkmıştır.

Risk sayısı en az 1 tane ile baca ile ilgili ihbarlarda sonrasında iç tesisat ihbarlarında (sayaç-gaz yakıcı cihaz arası) 2 olarak çıkmıştır.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en fazla 4940 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 706 ile cihaz ihbarları olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en az 300 ile yangın ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 84 ile şebeke ihbarları olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en fazla 846 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 121 ile cihaz ihbarları olmuştur.

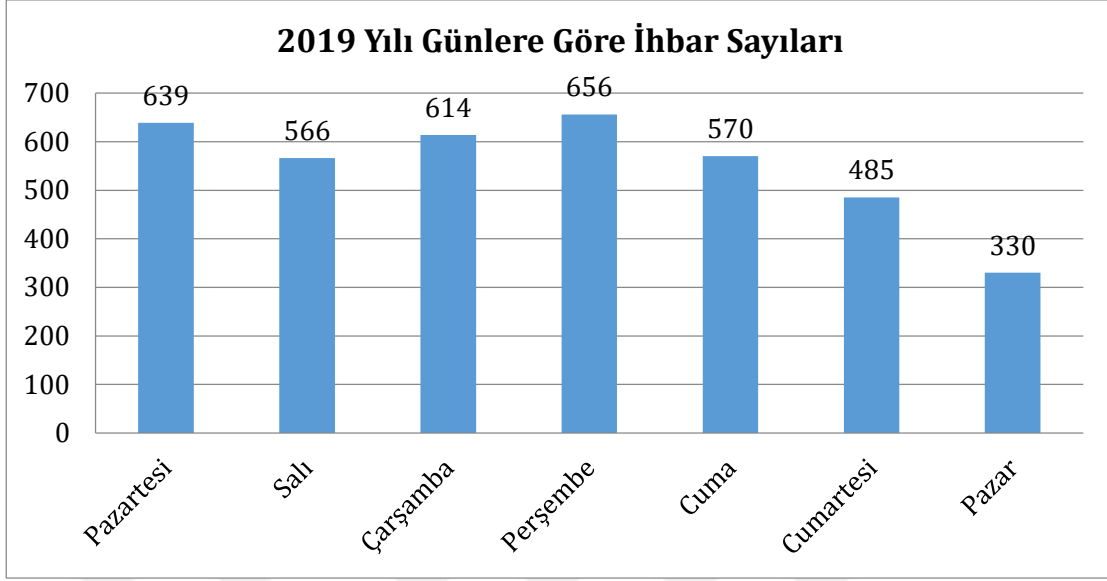
Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en az 100 ile yangın ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 28 ile şebeke ihbarları (serv. kutusu & serv. reg.) olmuştur.

Baca ile ilgili ihbarlar skor sıfır olarak çıktığı için değerlendirilmemiştir.

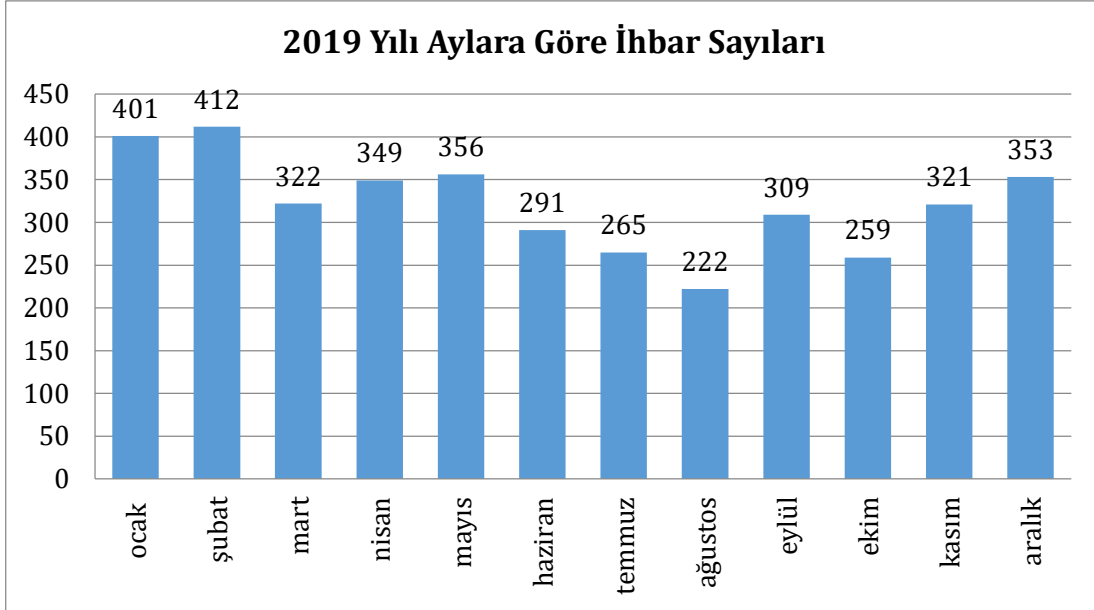
Tablo 5.1. 2019 Analiz Özeti

ANALİZ 2019							
Sıra No	Faaliyet	Risk Sayısı	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim (%)
1	Şebeke İhbarları	7	588	84	281	40	52.3
2	Kazı İhbarları	3	1260	420	210	70	83.3
3	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	13	1520	117	358	28	76
4	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	9	1419	158	425	47	70.2
5	Sayaç İhbarları	3	747	249	245	82	67
6	İç Tesisat İhbarları (Sayaç-Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	2	840	420	200	100	76.1
7	Cihaz İhbarları	7	4940	706	846	121	82.8
8	Yangın İhbarları	2	300	150	100	50	66.6
9	Baca ile İlgili İhbarlar	1	0	0	0	0	0
10	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	3	570	190	171	57	70

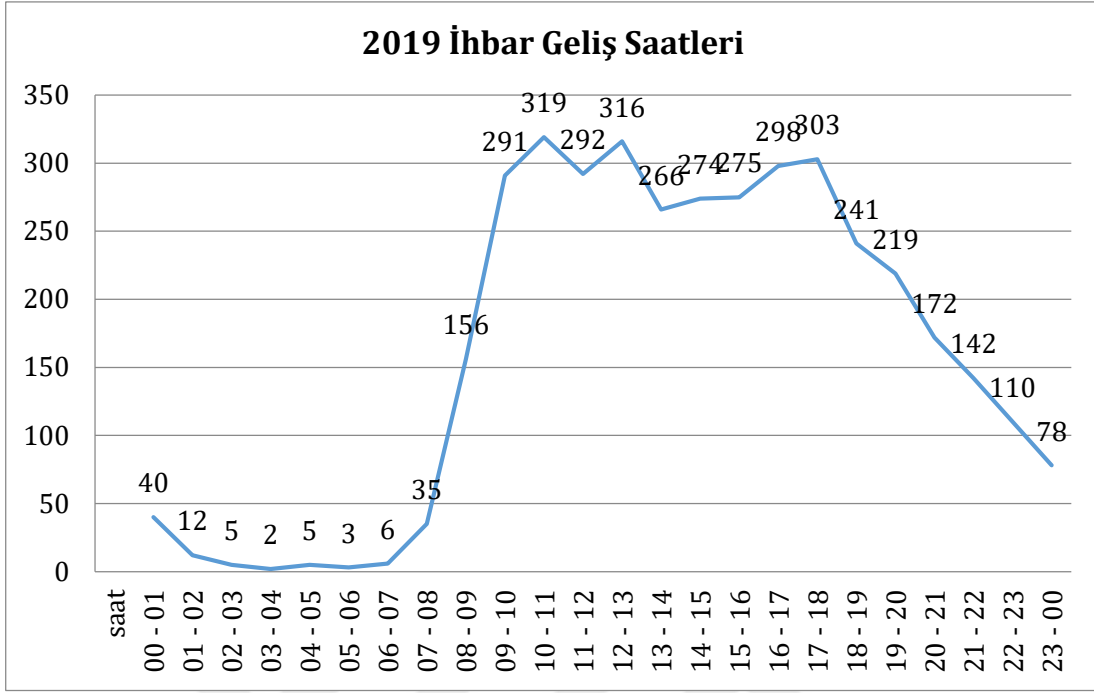
Tablo 5.2. 2019 Yılı günlere göre ihbar sayıları



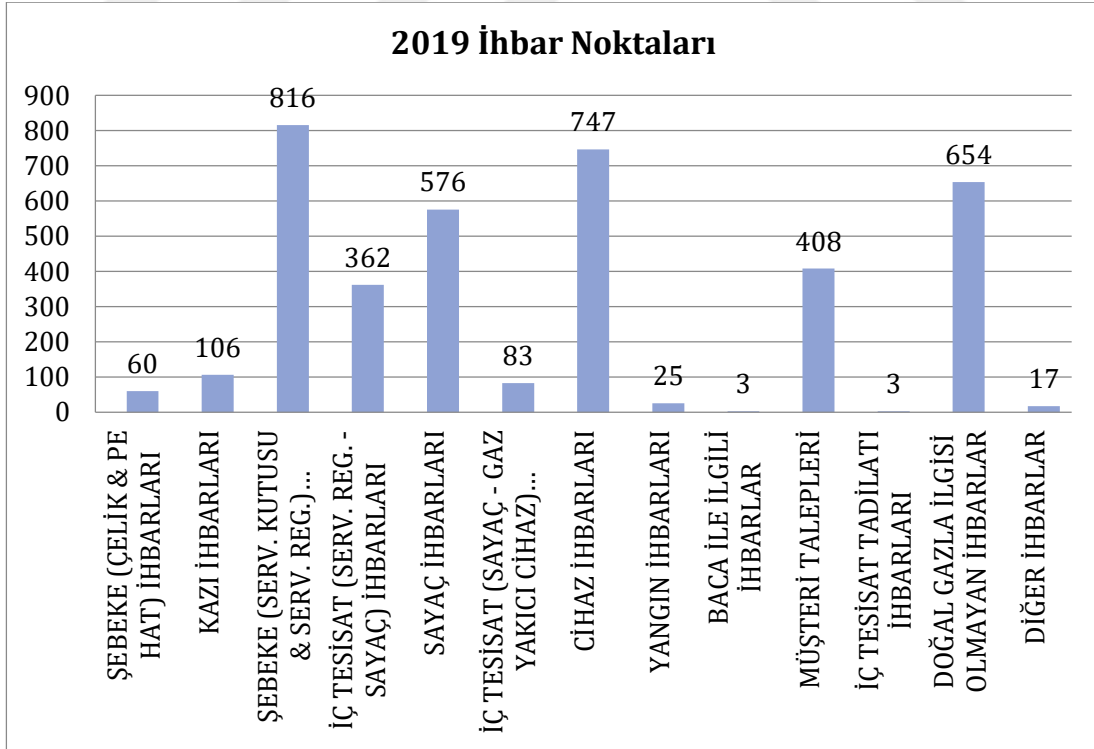
Tablo 5.3. 2019 Yılı aylara göre ihbar sayıları



Tablo 5.4. 2019 İhbar geliş saatleri



Tablo 5.5. 2019 İhbar noktaları



2020 yılı için risk analiz sonuçlarına göre;

Risk skorunda oluşan değişimin ortalaması %64,9 olarak hesaplanmıştır.

En az değişim şebeke ihbarlarında %52 olarak gerçekleşmiştir.

En fazla değişim kazı ihbarlarında %83,3 olarak gerçekleşmiştir.

Risk sayısı, şebeke ihbarlarından (serv. kutusu & serv. reg.) 13 olarak çıkmıştır.

Risk sayısı en az 1 tane ile baca ile ilgili ihbarlarda sonrasında iç tesisat ihbarlarında (sayaç-gaz yakıcı cihaz arası) 2 olarak çıkmıştır.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en fazla 4710 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 673 ile cihaz ihbarları olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en az 300 ile yangın ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 93 ile iç tesisat ihbarları (servis regülatörü - sayaç) olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en fazla 809 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 116 ile cihaz ihbarları olmuştur.

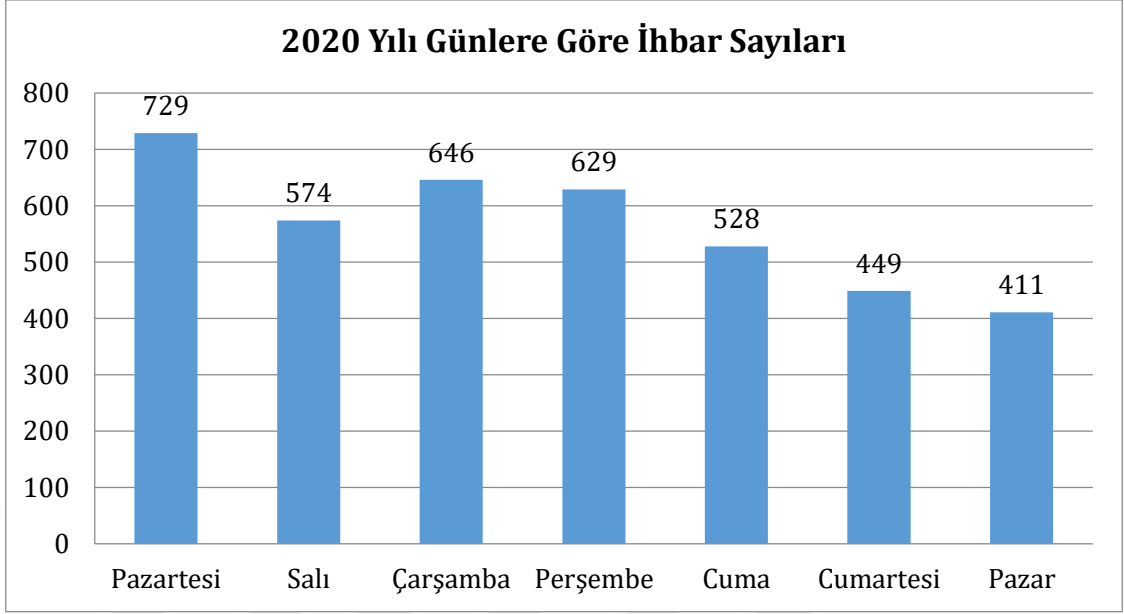
Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en az 100 ile yangın ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 22 ile şebeke ihbarları (serv. kutusu & serv. reg.) olmuştur.

Baca ile ilgili ihbarlar skor sıfır olarak çıktığı için değerlendirilmemiştir.

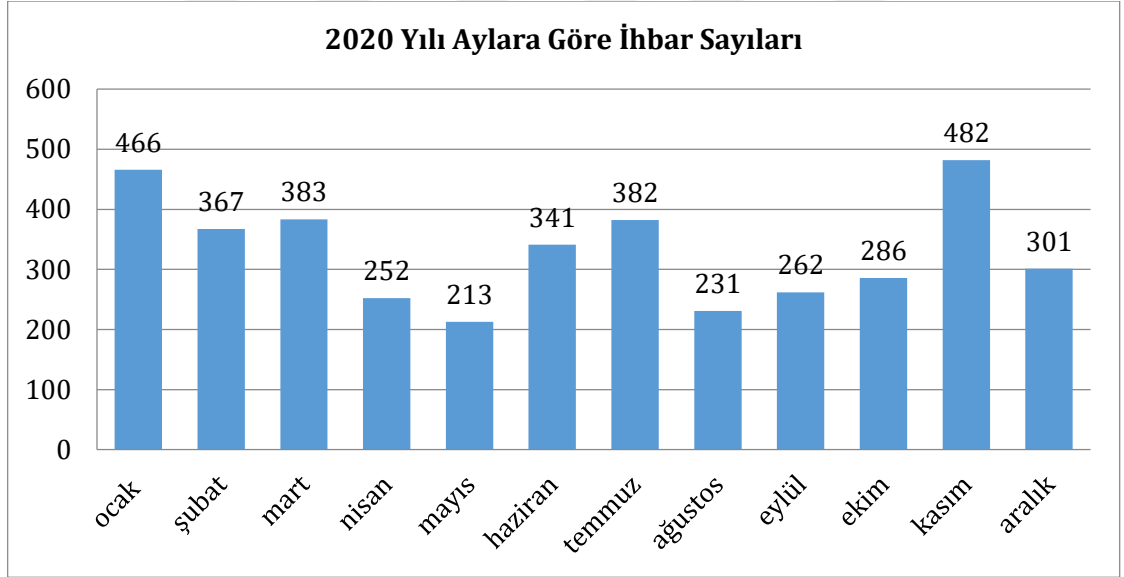
Tablo 5.6. 2020 Analiz Özeti

ANALİZ 2020							
Sıra No	Faaliyet	Risk Sayısı	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim (%)
1	Şebeke İhbarları	7	686	98	330	47	52
2	Kazı İhbarları	3	1800	600	300	100	83.3
3	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	13	1325	102	292	22	78.4
4	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	9	834	93	245	27	70.9
5	Sayaç İhbarları	3	387	129	125	42	67.4
6	İç Tesisat İhbarları (Sayaç- Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	2	720	360	160	80	77.7
7	Cihaz İhbarları	7	4710	673	809	116	82.7
8	Yangın İhbarları	2	300	150	100	50	66.6
9	Baca ile İlgili İhbarlar	1	0	0	0	0	0
10	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	3	420	140	126	42	70

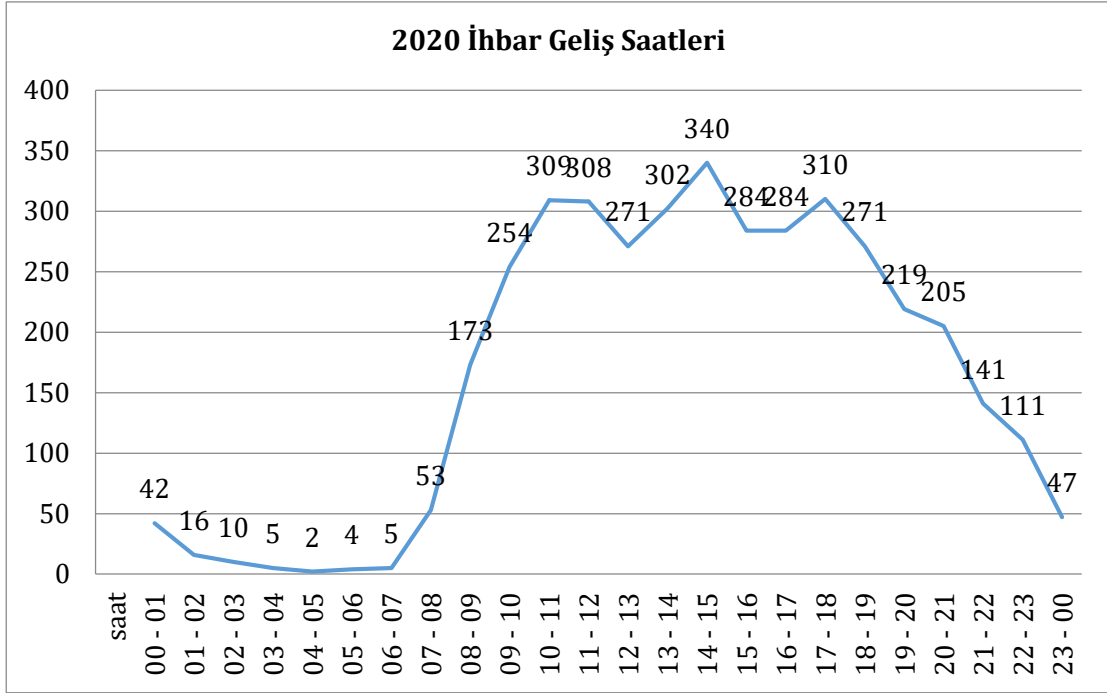
Tablo 5.7. 2020 Yılı günlere göre ihbar sayıları



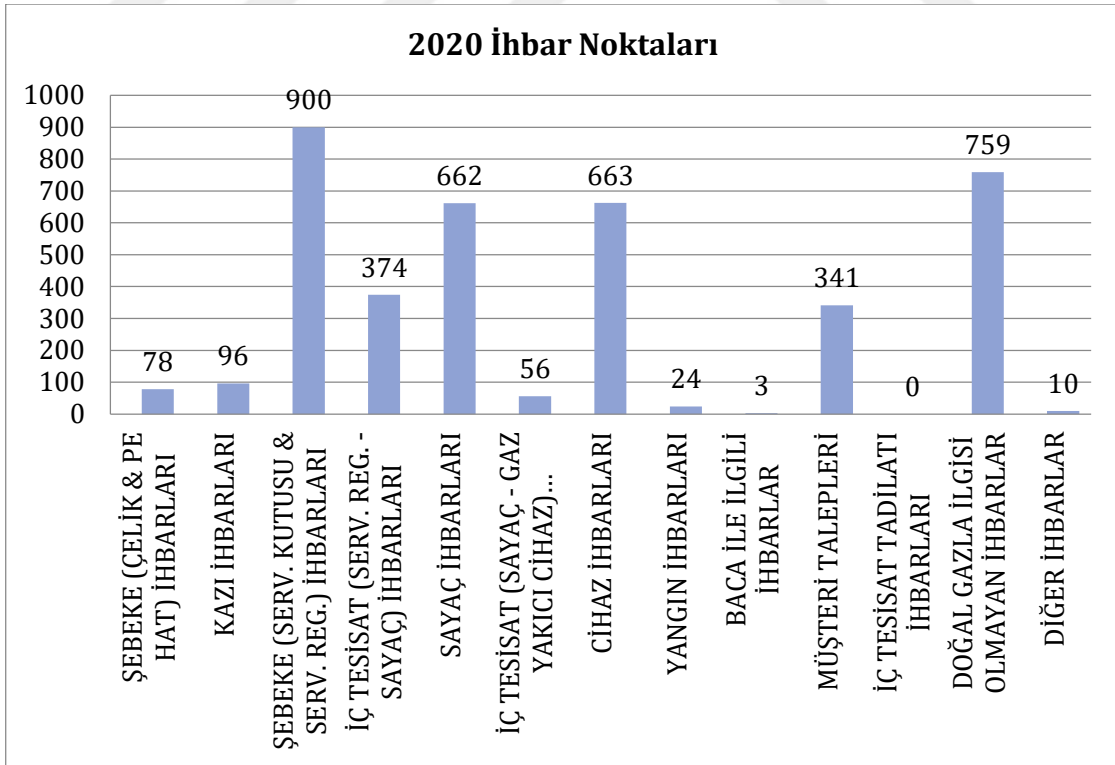
Tablo 5.8. 2020 Yılı aylara göre ihbar sayıları



Tablo 5.9. 2020 İhbar geliş saatleri



Tablo 5.10. 2020 İhbar noktaları



2021 yılı için risk analiz sonuçlarına göre;

Risk skorunda oluşan değişimin ortalaması %71,2 olarak hesaplanmıştır.

En az değişim şebeke ihbarlarında %51,4 olarak gerçekleşmiştir.

En fazla değişim kazı ihbarlarında %88,3 olarak gerçekleşmiştir.

Risk sayısı, şebeke ihbarlarından (serv. kutusu & serv. reg.) 13 olarak çıkmıştır.

Risk sayısı en az 1 tane ile baca ile ilgili ihbarlarda sonrasında iç tesisat ihbarlarında (sayaç-gaz yakıcı cihaz arası) 2 olarak çıkmıştır.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en fazla 3510 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 800 ile kazı ihbarları olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi toplam risk skoru en az 10 ile baca ile ilgili ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 4 ile baca ile ilgili ihbarlar olmuştur.

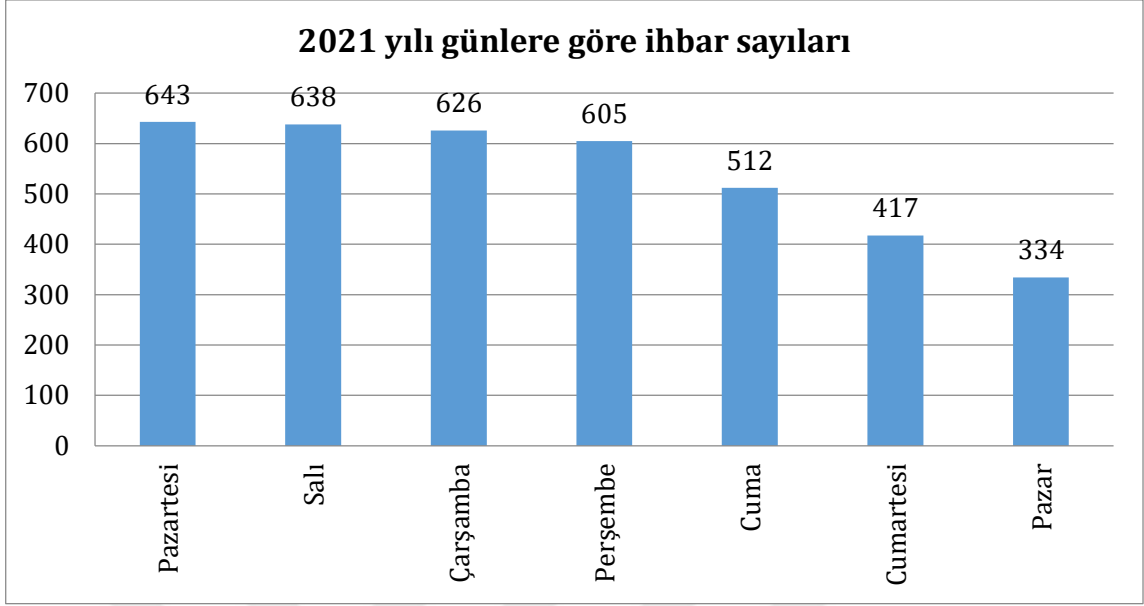
Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en fazla 609 ile cihaz ihbarlarında ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en fazla 93 ile cihaz ihbarları olmuştur.

Düzenleyici/önleyici faaliyet sonrası toplam risk skoru en az 4 ile baca ile ilgili ihbarlarda ortaya çıkmıştır. Düzenleyici/önleyici faaliyet öncesi ortalama risk skoru en az 4 ile baca ile ilgili ihbarlarda olmuştur.

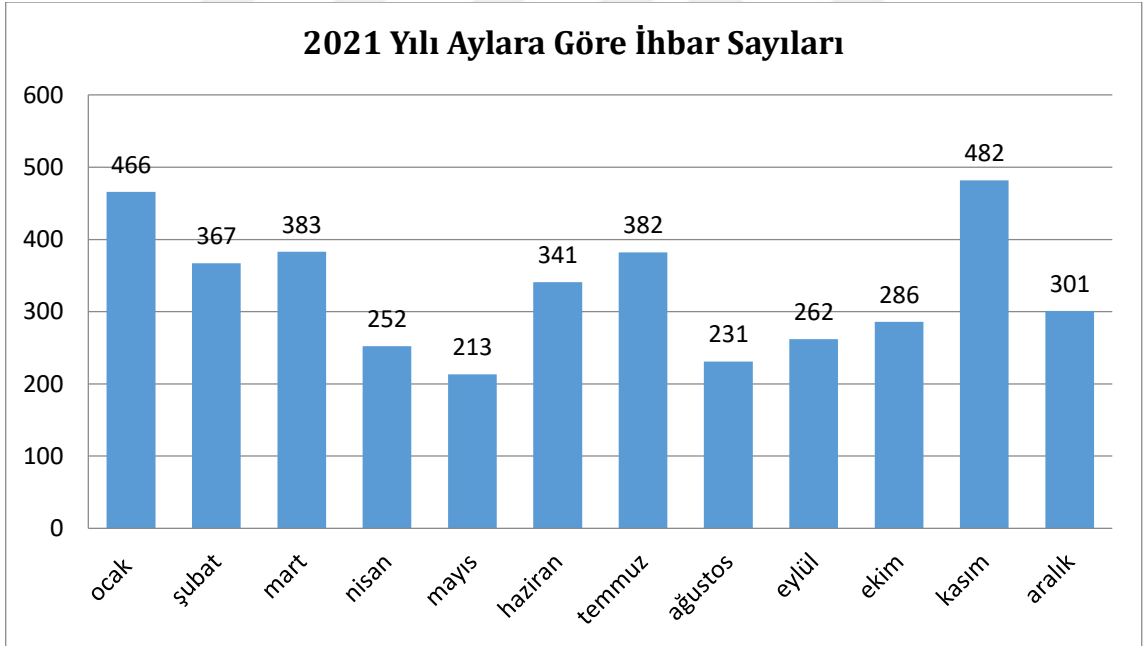
Tablo 5.11. Analiz Özeti

ANALİZ 2021							
Sıra No	Faaliyet	Risk Sayısı	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Toplam Risk Skoru	Düzenleyici/Önleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim (%)
1	Şebeke İhbarları	7	957	136	465	66	51.4
2	Kazı İhbarları	3	2400	800	280	93	88.3
3	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	13	1331	102	308	24	76.4
4	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	9	807	90	221	25	72.2
5	Sayaç İhbarları	3	387	129	125	42	67.4
6	İç Tesisat İhbarları (Sayaç-Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	2	720	360	160	80	77.7
7	Cihaz İhbarları	7	3510	501	609	87	82.6
8	Yangın İhbarları	2	360	180	120	60	66.6
9	Baca ile İlgili İhbarlar	1	10	10	4	4	60
10	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	3	300	100	90	30	70

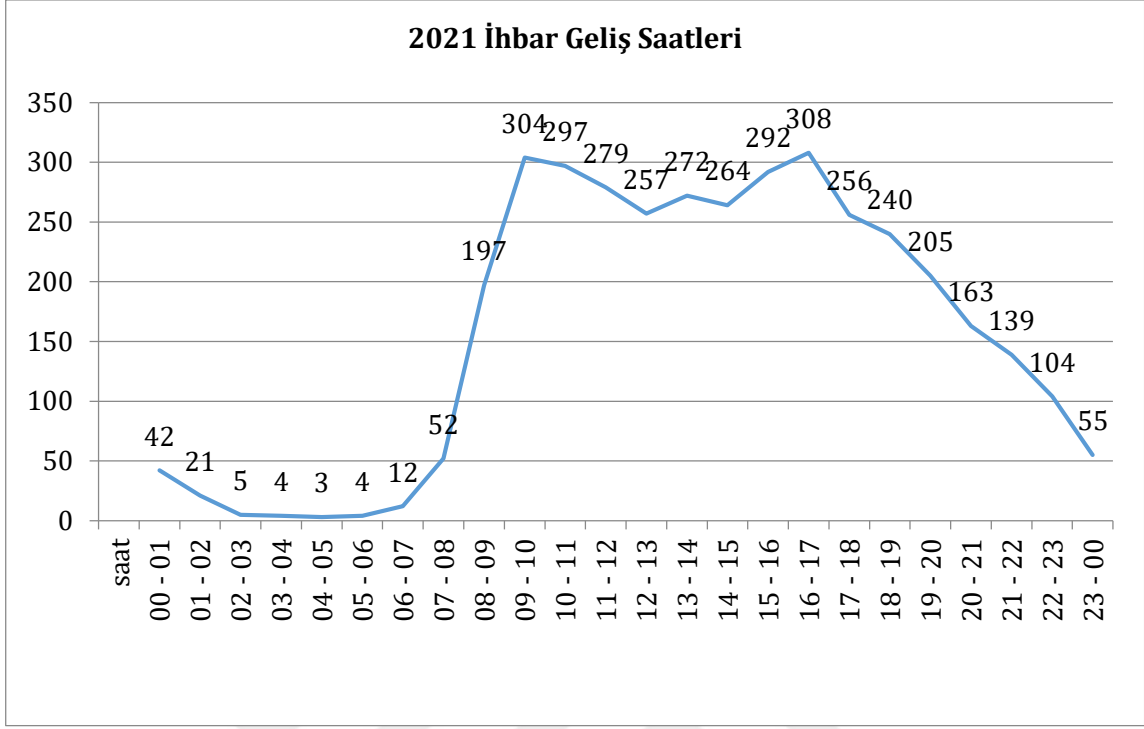
Tablo 5.12. 2021 Yılı günlere göre ihbar sayıları



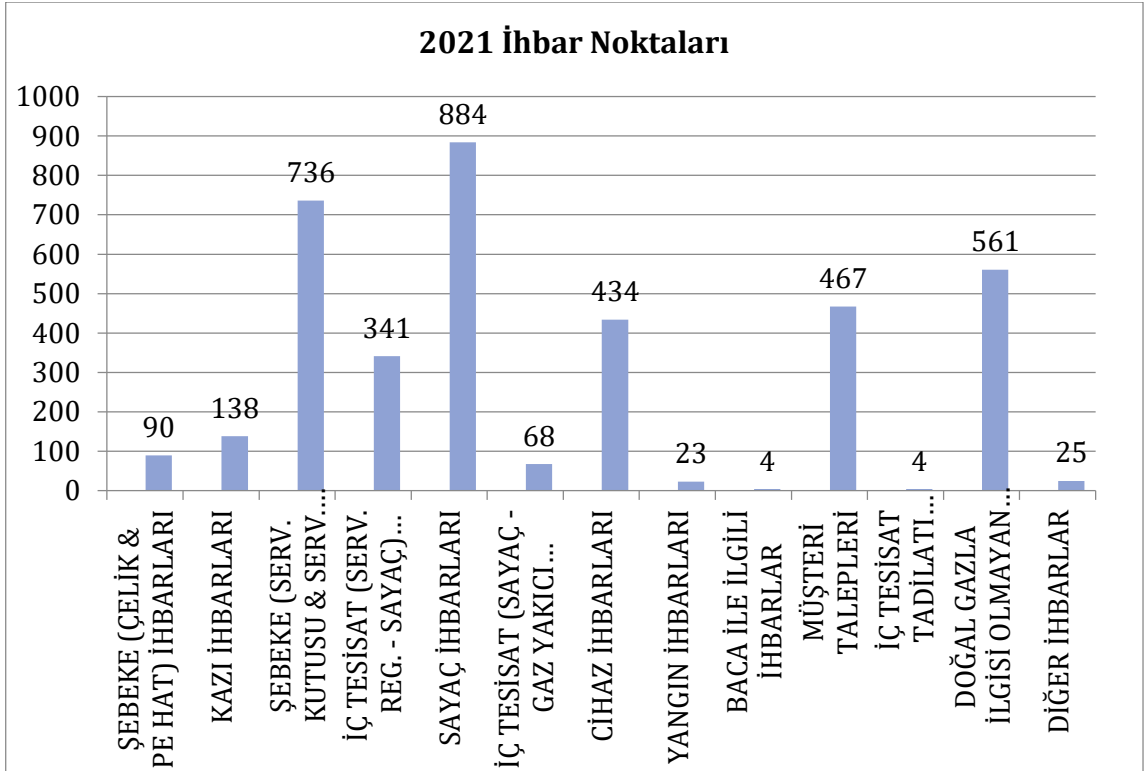
Tablo 5.13. 2021 Yılı aylara göre ihbar sayıları



Tablo 5.14. 2021 İhbar geliş saatleri



Tablo 5.15. 2021 İhbar noktaları



Tablo 5.16. 2019-2021 Analiz

	İhbar Sayısı	Adrese Ulaşma Süresi(dk)	Adreste İşlem Süresi(dk)
2019	3860	14,5	9,7
2020	3966	13,7	9,5
2021	3775	12,5	10

5.3 İhbar Çeşitlerinin Önem Dereesi ile İlişkisi

Doğal gaz ile ilgili Çorum İl'indeki 2021 yılı ihbarları doğal gaz kullanım yoğunluğu dikkate alınarak mevsimsel (ilkbahar-yaz, sonbahar-kış) çeşitleri olarak sınıflanmış ve ihbar çeşitleri, ihbar önem dereceleri arasındaki ilişki basit uyum analizi ile test edilmiştir.

Tablo 5.17. İlkbahar Yaz Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Basit Uyum Analizi

Boyut	Tekil değer	Eylemsizlik	X²	Anlamlılık	Eylemsizlik oranı	
					Hesaplanan	Kümülatif
1	0,714	0,509			0,959	0,959
2	0,147	0,022			0,041	1
Toplam		0,531	618,566	,000 ^a	1	1

Tablo 5.17'e göre İlkbahar yaz dönemi ihbar çeşitleri ve önem dereceleri ilişkisi istatistiksel olarak $p>0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Eylemsizlik değeri incelendiğinde (0,51) birinci boyutta yer alan önem derecelerinin ilişkileri açıklamakta yeterli olduğu görülmüştür. Ki Kare değeri satır ve sütun arasındaki ilişki düzeyini ifade etmektedir ve 618,566 düzeyinde hesaplanmıştır. İhbar çeşitleri ve önem dereceleri arasında kuvvetli bir ilişki tespit edilmiştir.

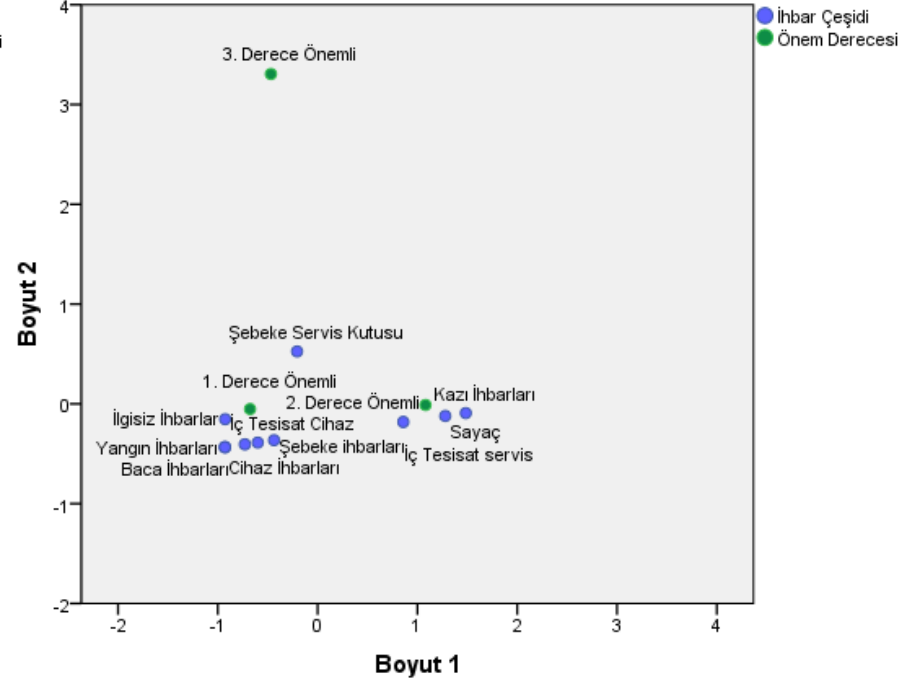
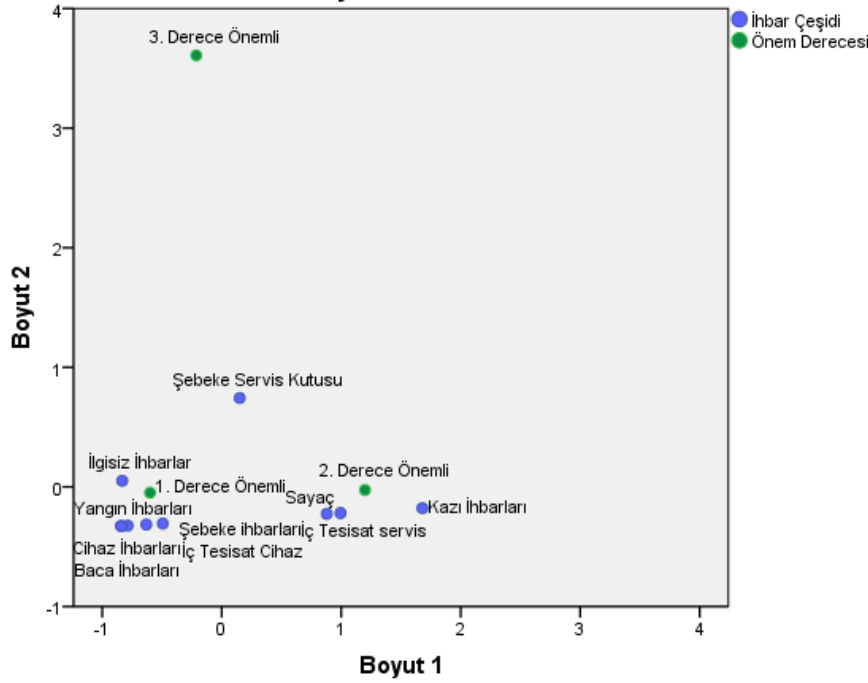
Tablo 5.18. Sonbahar Kış Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Basit Uyum Analizi

Boyut	Tekil değer	Eylemsizlik	X²	Anlamlılık	Eylemsizlik oranı	
					Hesaplanan	Kümülatif
1	0,728	0,531			0,973	0,973
2	0,12	0,015			0,027	1
Toplam		0,545	802,442	,000 ^a	1	1

Tablo 5.18 incelendiğinde, sonbahar kış dönemi ihbar çeşitleri ve önem dereceleri ilişkisi istatistiksel olarak $p>0,05$ düzeyinde anlamlıdır. Eylemsizlik değeri incelendiğinde (0,53)

birinci boyutta yer alan önem derecelerinin ilişkileri açıklamakta yeterli olduğu görülmüştür. Ki kare değerine bakıldığında satır ve sütun arasındaki ilişki 802,442 düzeyinde hesaplanmıştır. İhbar çeşitleri ve önem dereceleri arasında kuvvetli ilişki tespit edilmiştir. Basit uyum analizi ile tespit edilen ilişkinin grafiksel yorumu Şekil 5.1' de gösterilmiştir.





Şekil 5.1. 2021 yılı İlkbahar-Yaz ve Sonbahar-Kış Dönemi İhbar Çeşitleri ve Önem Derecelerine İlişkin Uyum Haritası

Şekil 5.1’de yer alan İlkbahar-yaz ve sonbahar-kış dönemi ihbar çeşitleri ve önem dereceleri arasındaki ilişki incelendiğinde; ilkbahar-yaz döneminde şebeke, yangın, cihaz, baca, cihaz iç tesisat ve ilgisiz ihbarların birinci derece önemli ihbarlar, servis iç tesisat, sayaç ve kazı ihbarlarının ikinci derecede önemli ihbarlar etrafında toplandığı görülmektedir. Sonbahar-kış döneminde şebeke ihbarları, cihaz, baca, yangın, cihaz iç tesisat, ilgisiz ihbar ve şebeke servis kutusu ihbarlarının birinci derece önemli ihbarlar, servis iç tesisat, sayaç ve kazı ihbarlarının ikinci derecede önemli ihbarlar etrafında toplandığı görülmektedir. Doğal gaz kullanımının arttığı dönemlerde ihbar çeşitleri ve ihbar önem dereceleri arasındaki ilişkinin benzer olduğu yalnızca şebeke servis kutusu ile ilgili ihbarların sonbahar-kış döneminde birinci derecede önemli ihbarlara yaklaştığı tespit edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya genelinde doğal gaz kullanan ülke sayısında sürekli artış olmaktadır. Buna bağlı olarak doğal gaza bağlılık giderek artmaktadır. Doğal gazın diğer fosil yakıtlara oranla daha ucuz, konforlu ve temiz bir enerji kaynağı olması bu kaynağa olan ilgiyi artırmıştır. Ayrıca petrol rezervlerinin azalması, küresel ısınmayla iklim sorunlarının ortaya çıkması ve doğal gaz rezervlerinin uzun yıllar kullanılabilir seviyede olması da tercih edilmesindeki ayrıca nedenlerden biridir.

Türkiye’de son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan çalışmaların artmasıyla iş kazası sayıları, iş göremezlik, geçici iş göremezlik, kaybedilen iş günü sayıları gibi kaza sonuçlarında iyileştirmeler yapılmıştır. İş kazalarının istenilen seviyeye indirgenmesi için tehlikelerin önlenmesinin haricinde risklerin tahmin edilmesi, değerlendirilmesi ve risklerin ortadan kaldırılarak zararları en aza indirebilmek için risk analizi çalışmaları yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmadaki hedef, doğal gaz kullanımında karşılaşılan olumsuz durumların risklerini analiz ederek yapılan risk değerlendirilmesiyle, düzenleyici/önleyici faaliyete karar verip riskleri kontrol altına almak, kabul edilebilir sınırlara çekmek, risk derecesini kabul edilebilir duruma getirmektir.

Bu tezde tehlike ve risklerin analiz edilmesi için Fine-Kinney risk analiz yöntemi kullanılmıştır. Kullanım açısından kolay olan bu yöntem, yapılan çalışma sonucunda verimli sonuçlara ulaşılmıştır. Bu yöntemle riskleri derecelendirip, hangi riske önem verilip kontrol altına alınacağını belirtmektedir. Yapılan analizde, iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlikelerin ne derece olduğu açıklanmıştır. İhbar özetlerine ilişkin 2019, 2020, 2021 yıllarına ait risk analizinde düzenleyici ve önleyici faaliyet öncesi ve sonrasındaki toplam risk skorları değişim oranları Tablo 5.19’da, düzenleyici ve önleyici faaliyet öncesi ve sonrasındaki ortalama risk skorları Tablo 5.20’de sunulmuştur.

Tablo 5.19. 2019, 2020, 2021 Yılları Risk Analizi Özet Tablosu 1

Sıra No	Faaliyet	2019			2020			2021		
		Düzenleyici Faaliyet Öncesi Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Risk Skoru	Değişim Oranı(%)	Düzenleyici Faaliyet Öncesi Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Risk Skoru	Değişim Oranı(%)	Düzenleyici Faaliyet Öncesi Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Risk Skoru	Değişim Oranı(%)
1	Şebeke ihbarları	588	281	52,3	686	330	52	957	465	51,4
2	Kazı ihbarları	1260	210	83,3	1800	300	83,3	2400	280	88,3
3	Şebeke ihbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	1520	358	76	1325	292	78,4	1331	308	76,4
4	İç Tesisat ihbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	1419	425	70,2	834	245	70,9	807	221	72,2
5	Sayaç ihbarları	747	245	67	387	125	67,4	387	125	67,4
6	İç Tesisat ihbarları (Sayaç- Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	840	200	76,1	720	160	77,7	720	160	77,7
7	Cihaz ihbarları	4940	846	82,8	4710	809	82,7	3510	609	82,6
8	Yangın ihbarları	300	100	50	300	100	66,6	360	120	66,6
9	Baca ile ilgili ihbarlar	0	0	0	0	0	0	10	4	60
10	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	570	171	51	420	126	70	300	90	70

Tablo 5.20. 2019, 2020, 2021 Yılları Risk Analizi Özet Tablosu 2

Sıra No	Faaliyet	2019			2020			2021		
		Düzenleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim Oranı(%)	Düzenleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim Oranı(%)	Düzenleyici Faaliyet Öncesi Ortalama Risk Skoru	Düzenleyici Faaliyet Sonrası Ortalama Risk Skoru	Değişim Oranı(%)
1	Şebeke İhbarları	84	40	52.3	98	47	52	136	66	51.4
2	Kazı İhbarları	420	70	83.3	600	100	83.3	800	93	88.3
3	Şebeke İhbarları (Serv. Kutusu & Serv. Reg.)	117	28	76	102	22	78.4	102	24	76.4
4	İç Tesisat İhbarları (Servis Regülatörü - Sayaç)	158	47	70.2	93	27	70.9	90	25	72.2
5	Sayaç İhbarları	249	82	67	129	42	67.4	129	42	67.4
6	İç Tesisat İhbarları (Sayaç-Gaz Yakıcı Cihaz Arası)	420	100	76.1	360	80	77.7	360	80	77.7
7	Cihaz İhbarları	706	121	82.8	673	116	82.7	501	87	82.6
8	Yangın İhbarları	150	50	66.6	150	50	66.6	180	60	66.6
9	Baca ile İlgili İhbarlar	0	0	0	0	0	0	10	4	60
10	Kaçak Yok ve Yanlış İhbar	190	57	70	140	42	70	100	30	70

Bu analize göre, sırasıyla kazı ihbarları, sayaç ihbarları iç tesisat ihbarları (sayaç- gaz yakıcı cihaz arası)ve cihaz ihbarları iş güvenliği açısından en riskli alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Fine-Kinney metodu ile yapılan bu çalışma doğal gaz kullanıcıları ve çalışanları için önem verilmesi gereken bir alan olduğu görülmüştür.

Doğal gaz alanında yapılan risk analizi sonucunda elde edilen risk skorlarına göre çok yüksek, yüksek ve önemli risklerin çıktığı görülmüştür. Risk değerlendirme raporunda çıkan sonuçta göre alınması gereken önlemler risk değerlendirme raporunun içinde düzenleyici/önleyici faaliyet altında belirtilmiştir. Bu faaliyet sonrasında kabul edilebilir risk seviyesine kadar indirildiği ve hala önemli risklerin de olduğu görülmektedir.

Yapılan incelemeler ve risk analizi sonucunda araştırma konusu olan il merkezinin;

2019 yılında ortalama risk skorunda %64,4'lük bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

2020 yılında ortalama risk skorunda %64,9'luk bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

2021 yılında ortalama risk skorunda %71,2'lik bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

Çoğu alanda çalışma koşulları uygun seviyelere gelse de dört alanda halen önemli risk bulunmaktadır. Bu alanlar sırasıyla kazı ihbarları, sayaç ihbarları, iç tesisat ihbarları (sayaç- gaz yakıcı cihaz arası)ve cihaz ihbarları alanlarıdır.

Kazı ihbarları alanı değerlendirildiğinde 2019 yılından 2021 yılına kadar risk skorunda artış yaşandığı görülmüştür. Çok yüksek riskli olarak hesaplanmış risk analizi ile önemli risk seviyesine düşürülmüştür. Çok yüksek riskli çıkmasının nedeni şiddet değerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Bu alanda risk düzeyinin düşürebilmesi için dağıtım şirketi tarafından; belediye, kara yolları, müteahhitler gibi alt yapı işi ile ilgili çalışma yapan kurumları, alınabilecek önlemler hakkında bilgilendirmeli, eğitimler vermeli sorumlu kişilerin irtibat numaraları paylaşılmalıdır. Buna ilave olarak alt yapı çalışması yapan operatörlere gerekli eğitim ve bilgilerin sağlanması gerekir.

Sayaç ihbarları alanı değerlendirildiğinde 2019 yılından 2021 yılına kadar risk skorunda düşüş olduğu görülmüştür. Yüksek riskli olarak hesaplanmış, alınan önlemler ile birlikte %67 düzeltme sağlanarak risk derecesi düşürülmüştür.

İç tesisat ihbarları alanı değerlendirildiğinde 2019 yılından 2021 yılına kadar risk skorunda düşüş yaşandığı görülmüştür. Yeni oluşturulan TS 13890 standardına göre iç tesisatta kullanılan malzeme yapısının değiştirilmesinin etkisi olmuştur. Bu standart, işletme basıncı 0,5 Bar'a kadar ve anma çapı DN 15'ten büyük olan iç tesisat ara bağlantılarında ve gaz yakan cihaz bağlantılarında kullanılan ondüleli paslanmaz çelik hortumları kapsar. Yapılan analiz ile %76'lık değişim yaşandığı görülmüştür.

Cihaz ihbarları alanı değerlendirildiğinde 2019 yılından 2021 yılına kadar risk skorunda düşüş olduğu görülmüştür. Yapılan risk analizi ile %82'lik düzeltme sağlanmış ve risk

derecesi düşürülmüştür. Bu alanda risk değerlendirmesiyle çok yüksek risk hesaplanmıştır. Yapılan önermelerle birlikte ortalama risk önemli risk seviyesine düşürülmüştür.

İhbar sayılarında yıllara göre dalgalanmalar yaşansa da 2021 yılında önceki yıla göre ihbar sayılarında düşüş meydana gelmiştir. İhbar geldikten sonra adrese ulaşma süresinde her yıl azalma meydana gelmiştir. Bunda 187 acil ekip sayısının artırılması, çalışan personele sürekli eğitim verilmesi, adreslerin daha kolay bulunabilir ve ulaşım araçlarının bakımlarının periyodik olarak takibinin yapılması etkili olmuştur. Adreste işlem süresinde artış gözlemlenmiştir. Buna gaz kaçaklarına müdahalede yaşanan zorluklar etki etmiş, paslanmış ve deforme olmuş tesisatlar bu güçlüğü artırmıştır.

Uyum analizi ile ihbar çeşitleri ve önem dereceleri arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; sonbahar-kış ve ilkbahar yaz dönemlerinde doğal gaz kullanım yoğunluğundan kaynaklı ihbar çeşitleri ve ihbar önem derecesi arasındaki ilişkinin tutarlı olduğu mevsime göre değişiklik göstermediği tespit edilmiştir. İhbar çeşitlerinden kaçak yok ve yanlış olan ilgisiz ihbarların birinci derecede önemli olarak tanımlandığı ve önemli derecedeki ihbar kategorisinde hizmet sağlandığı saptanmıştır. İhbar frekanslarına göre ihbar çeşitleri ve önem dereceleri hesaplandığında mevsimsel olarak sayısı değişen ihbarların önem düzeylerinde değişiklik yoktur.

Araştırma sonuçlarına göre adrese ulaşım ve adresteki işlem süresi insan hayatı için önem arz etmektedir. İhbar sayılarına ve önem derecelerine göre işlem sürelerinin minimum seviyede olması istenmektedir. Bu bağlamda görev yapan acil ekip personeli için, gerekli teknik ve fiziki donanımların tam olması, yılın belirli zamanlarında eğitim verilmelidir. Çalışan personelin izin, hastalık gibi durumları göz önüne alınarak eksikliğini yaşanmaması adına şirket optimum planlama yapmalı, yeterli sayıda personel çalıştırılmalıdır. İhbar sayılarının arttığı acil durumlarda ekip sayısının arttırılabilmeli, acil durumlarda hızlı müdahale edilmelidir. Tüketicilere doğal gaz konusunda bilgilendirici kamu spotları, reklamlar veya okullarda düzenlenecek eğitimler ile gereksiz ihbarların önüne geçilebilir ve ihbarlara müdahale etkin hale getirilebilir. Doğalgaz alanında ihbarların sonucunda uygulanan işlemlerinin çözüme olan katkısı bilimsel açıdan incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, T. (1996). İşçi sağlığı prensip ve uygulamaları. Baskı Yeri: *Sistem Yayıncılık*
- Rencher, A. C., & Christensen, W. F. (2002). *Methods of multivariate analysis*. a john wiley & sons. Inc. Publication, 727.
- Arseven, F. (2004). Yeni İş Kanunu'nun iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımı. *TİSK İşveren Dergisi*, 42(7), 15.
- Balzani, V. & Armaroli, N. (2011). *Energy for a sustainable world: from the oil age to a sun-powered future*. John Wiley & Sons, 69-71.
- Victor, D. G., Jaffe, A. M., & Hayes, M. H. (Eds.). (2006). Natural gas and geopolitics: From 1970 to 2040. *Cambridge University Press*, 5-8
- Birgören, B., & Yılmaz, F. (2015). Occupational Health and Safety and Regulatory Framework of Standards for Effective Risk Management and Assessment. *International Journal of Engineering Research and Development*, 7(2), 2-5.
- Birgören, B. (2017). Fine Kinney risk analizi yönteminde risk analizi yönteminde risk faktörlerinin hesaplama zorlukları ve çözüm önerileri. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 9(1), 19-25.
- Ceylan, H., & Başhelvacı, V. S. (2011). Risk değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: Bir uygulama. *International Journal of Engineering Research and Development*, 3(2), 25-33.
- Chandler, W. (2000). Energy and environment in the transition economies-between cold war and global warming, *Westview Press, Oxford*. 182-185
- Ericson, C. A. (2015). Hazard analysis techniques for system safety. *John Wiley & Sons*.
- Çakmak, A. (2007). *Entegre kalite yönetim sistemleri ISO 9001: 2000, ISO 14001 ve OHSAS 18001*.
- Çokgüler, M.Z. Öztürk, E. (2016). Doğal Gaz İç Tesisatçılığı, Ugetam Eğitim ve İş Geliştirme Müdürlüğü, *Ugetam Yayınları* 56.
- Demircioğlu, A. M, Centel, T. (2010). İş Hukuku, İstanbul: *Beta Basım Yayım Dağıtım*.
- Doğal Gaz (2022), Erişim tarihi: 17.04.2022 https://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Fal_gaz
- Doğanay, H. Özdemir, Ü, & Şahin, İ. F. (2011). *Genel beşeri ve ekonomik coğrafya*. 296-297.
- Dokuzlar, B. (2006). Dünya güç dengesinde yeni silah doğal gaz:(Orta Asya'dan-Avrupa'ya). *IQ Kültür Sanat Yayıncılık*.
- Hoffman, D. L., & Franke, G. R. (1986). Correspondence analysis: graphical representation of categorical data in marketing research. *Journal of marketing research*, 23(3), 213-227.
- Eska (2022). Erişim tarihi:16.04.2022 <https://www.eskavalve.com/urunler/cift-kademeli-gaz-basinc-regulatorleri/erg-se/>
- Fırat (2022). Erişim tarihi:16.04.2022 <https://www.firat.com/altyapi-boru-sistemleri/dogalgaz-boruve-ek-parcalari>

- Fine, W. T. (1971). Mathematical evaluations for controlling hazards. *Naval Ordnance Lab White OAK MD*.
- Gazete, R. (2012). İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği. *Resmi gazete tarihi*, 28512.
- Gerek, N. (1998). Türkiye'de işçi sağlığı ve iş güvenliği. *Türk-Ar*.
- EA, I. (2019). *World energy outlook*. s.38
- EA, I. (2019). *World energy outlook*. s.40
- İGDAŞ Genel Müdürlüğü. (2011) Doğal Gaz İç Tesisatlarında Güvenlik Ve Verimlilik, *İğdaş Yayınları 23*
- İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü (İSGÜM). (2012), Dar kesitli kazılarda iş sağlığı ve güvenliği, Ankara
- Kalkan, T. B. (2013). *İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme çalışmaları için bir metodoloji oluşturma ve bir mobilya işletmesinde uygulanması*. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale
- Kınacı, B. F. (2019). *Endüstriyel tesislerde doğal gaz çelik boru kaynak uygulamaları ve kaynaklı bağlantıların mekanik özelliklerinin incelenmesi*. Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Kinney, G. F. & Wiruth, A. D. (1976). *Practical risk analysis for safety management*. Naval Weapons Center China Lake CA.
- Koçali, K. (2021). Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2012-2020 yılları arası iş kazaları göstergelerinin standardizasyonu. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 12(2), 302-327.
- Köşek, M. (2016). *İş sağlığı ve güvenliğinde 3T ve Fine-Kinney risk analizi yöntemleri ve metal sektöründeki bir işletmede uygulanması*. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Marhavilas, P. K., & Koulouriotis, D. E. (2008). A risk-estimation methodological framework using quantitative assessment techniques and real accidents' data: Application in an aluminum extrusion industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 21(6), 596-603.
- Marhavilas, P. K. (2009). Risk estimation in the Greek constructions' worksites by using a quantitative assessment technique and statistical information of occupational accidents. *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 2(1), 51-55.
- Oral, T., & Gülsün, B. (2019). Mobilya atölyelerinde Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 1(3), 134-152.
- Özarpa, C. (1998). *Termoplastik Doğal Gaz Borularının Elektrofüzyon Kaynağı ve Kaynak Parametrelerinin Kaliteye Etkisi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özgüç, N., & Tümertekin, E. (2007). Beşeri Coğrafya: İnsan, Kültür, Mekân, İstanbul: *Çantay Kitapevi*. 365
- Özgür, M. (2013). Metal sektöründe risk analizi uygulanması iş müfettiş yardımcılığı etüdü. *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı*, İzmir.

- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. *TİSK Yayınları*, Ankara.
- Özkılıç, Ö. (2007). İş sağlığı, güvenliği ve çevresel etki risk değerlendirmesi. *MESS Yayınları*, Yayın No:540
- Öztürk, Ö. (1999). *İş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasında işçi kesiminin rolü*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, SBE, Ankara.
- Öztürk, S. (1991). Doğal gaz ve uygulamaları, *Sistem Ofset*, Ankara, 1-13s, 47s, 80- 99s.
- Tüzüntürk, S. (2017). Uyum analizi kullanarak y kuşağı akıllı telefon kullanıcılarının tüketici davranışlarının anlaşılması: Bursa örneği. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39(1), 257-280.
- Schriever, B. F. (1983). Scaling of order dependent categorical variables with correspondence analysis. *International Statistical Review*, 51(3), p. 226.
- Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK). (2021). *SGK 2019-2020 istatistik yıllıkları*. Erişim tarihi: 24.04.22, http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
- Sunu, M. (2003). Petrol ve doğal gazın yer altında depolanması. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 1, 41-42
- Şardan, H. S. (2005). İş sağlığı ve güvenliğinde yeni oluşumlar; risk değerlendirmesi ve OHSAS 18001, *Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası Yayını*, Ankara.
- Şardan, S. (2004). Yeni İş Kanunu ile birlikte iş sağlığı ve güvenliği konusuna getirilen değişiklikler. *Çimento İşveren Dergisi*, Yıl, 1.
- Tuncay, C. (2004). Tebliğ: Avrupa Birliğine üyelik sürecinde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatının uyumu ve yeni Yönetmelikler, *TİSK Yayınları* No.241
- Türk Standartları Enstitüsü (TSE) (2010), *Risk Yönetimi - Risk Değerlendirme Teknikleri*, TS EN 31010, S. 11-20.
- Türkel, V. (2012). *Doğal gaz dağıtımında tasarım imalat ve yönetim*. İGDAŞ Genel Müdürlüğü.
- Uraltaş, Y. (2018). *Doğal gaz basınç düşürme ve ölçme istasyonlarında (RMS-A) elektrik enerjisi üretim imkânlarının incelenmesi*. Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Gazbir-Gazmer, (2022). Erişim tarihi: 10.04.22 <http://www.gazbir.org.tr/dogal-gaz-dagitim-faaliyeti/14>
- Gazbir-Gazmer, (2022). Erişim tarihi: 16.04.22 https://www.gazbir.org.tr/uploads/page/https://www.gazbir.org.tr/uploads/page/2020_Yili_Dogal_Gaz_Sektor_Raporu.pdf
- Hadde uslular (2022). Erişim tarihi:16.04.22 <https://www.uslularhadde.com/celik-dogalgaz-borulari>
- Ünal, Y. (2007). *İzmit doğal gaz dağıtım sistemi için tasarım katsayısı ve eş-zaman kullanım faktörünün belirlenmesi*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Vahapassi A. vd,(2012a.) “KOBİ’ler için iş sağlığı ve güvenliği yönetim rehberi-metal sektörü”, Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirilmesi projesi. AB Projesi, Yararlanıcı: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

Vahapassi A. vd, (2012b). “KOBİ’ler için iş sağlığı ve güvenliği; yönetim rehberi: Risk değerlendirmesi, İSG performans izleme ve sağlık tehlikeleri-metal sektörü”, Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileştirilmesi projesi. AB Projesi, Yararlanıcı: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü.

Yalçın, L. (2016). *Endüstriyel Tesislerin Doğal Gaz Dönüşüm İşlerinde Tehlikelerin Değerlendirilmesi*. Ankara, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.

Yılmaz, A. (2017). Sosyal güvenlik hukukunda iş kazası kavramı: Kıta Avrupası ve Anglosakson hukuk sistemlerinden birer örnek ile Türk hukuk sisteminin karşılaştırması. *Sosyal Güvence Dergisi*, (11), 107-127.

Yılmaz, G. (2003). *İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin tarihi gelişimi*. Erişim tarihi: 06.05.22, <http://www.isguvenligi.net/index.php>.

Zumerchik, J. (2001). Macmillan encyclopedia of energy. *Macmillan Reference USA*.

EKLER



EK-1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret A.Ş. çalışanı ve Hitit Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Başkanlığı yüksek lisans öğrencisiyim. Bilimsel araştırma amaçlı ve detayları aşağıda belirtilen lisansüstü tez çalışmamda Çorum Doğalgaz AŞ'ye ait ihbar verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tez çalışmamın ne amaçla yapılmak istendiğinin tam olarak anlaşılması ve araştırma hakkında tam olarak bilgilendirilmesi açısından detaylara aşağıda yer verilmiştir. Araştırma sonuçları yalnızca eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanılacak, şirket verileri özenle korunacaktır. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir maddi katkı beklenmemektedir. Bu koşullar altında araştırmaya ait bilgilerin gözden geçirilmesi ve verilerin tez araştırmasında kullanılmak üzere izin verilmesini arz ederim.

1. ARAŞTIRMANIN ADI

Doğalgaz Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analizi: Çorum İli Örneği

2. ARAŞTIRMA SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre 2 yıldır.

3. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı;

Doğal gaz kullanımında oluşabilecek risklerin ve tehlikelerin önceden ön görülüp bununla ilgili risk analizi çalışmasının yapılması amaçlanmıştır.

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Risk analiz yöntemlerinden olan Fine-Kinney metot olarak seçilmiş olup bu alanda gerekli çalışmalar elde edilen veriler neticesinde yapılacaktır.

5. ARAŞTIRMAYA KATILIMIN OLASI YARARLARI

Doğal gaz kullanırken yaşanabilecek olumsuz durumların insan hayatı üzerindeki etkisini incelemektir.

6. BİLGİLERİN GİZLİLİĞİ

Araştırma süresince elde edilen sizinle ilgili bilgiler size özel bir kod numarası ile kaydedilecektir. Size ait her türlü bilgi gizli tutulacaktır. Araştırmanın sonuçları yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir. Ancak, gerektiğinde araştırmanın izleyicileri, etik kurullar ve resmi makamlar bilgilerinize ulaşabilecektir. Siz de istediğinizde kendinize ait bilgilere ulaşabileceksiniz.

7. ARAŞTIRMAYI DESTEKLEYEN KURUM

Araştırmayı destekleyen kurum Çorum Doğal Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret AŞ'dir.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

KATILIMCI	
ADI SOYADI	Mevlüt KARA Genel Müd. Yrd. (Teknik)
ADRES	
TELEFON	
TARİH	

ARAŞTIRMACI		İMZASI
ADI SOYADI	Enes KAYA	
GÖREVİ	Makine Mühendisi/İç Tesisat	
ADRES	Ulukavak mh. Buhara evler cd. No:2/13 Çorum/Merkez	
TELEFON	05354645408	
TARİH	14.04.22	

