

T.C
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANKARA'DA DOĞALGAZ KULLANIMININ KONUTLARDAKİ
MEVCUT DURUMU, KONTROLÜ, KULLANIM EMNİYETİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER**

HAMZA YALÇIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

EKİM 2019

ONAY SAYFASI

Tezin Başlığı : Ankara'da Doğalgaz Kullanımının Konutlardaki Mevcut Durumu, Kontrolü, Kullanım Emniyetinin Değerlendirilmesi ve Öneriler

Tezi Hazırlayan : Hamza YALÇIN

Sınav Tarihi : 18.10.2019

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA**
İnönü Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Apdulmutalip ŞAHİNASLAN
İnönü Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Aydın ÇITLAK
Fırat Üniversitesi

Prof. Dr. Kazım TÜRK
Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ankara’da Doğalgaz Kullanımının Konutlardaki Mevcut Durumu, Kontrolü, Kullanım Emniyetinin Değerlendirilmesi ve Öneriler” başlıklı bu çalışmamın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların, hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Hamza YALÇIN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANKARA'DA DOĞAL GAZ KULLANIMININ KONUTLARDAKİ MEVCUT DURUMU, KONTROLÜ, KULLANIM EMNİYETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ VE ÖNERİLER

Hamza Yalçın

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

62 + xi sayfa

2019

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Tarkan Koca

Türkiye’de doğal gazın ilk kullanıldığı yer olan Ankara’da bina doğal gaz iç tesisatlarında belirlenen uygunsuzluklar, proje dışı kullanımlar, yasal mevzuata uymayan tesisatlar, uygunsuz doğal gazlı cihaz kullanımı ve uygunsuz bacalarda doğal gazlı cihaz kullanımı konularında uzman personellerce kontroller yapılmıştır. Yapılan kontroller sonucunda risk taşıyan mahaller Başkentgaz tarafından yetkilendirilmiş firmalarca son güncellenen yasal mevzuatlara uygun olarak aboneler tarafından yaptırılmıştır. Yüksek risk taşıyan mahallerin doğal gaz arzı durdurulmuştur. Bu mahallerin yetkili firmalar tarafından son güncellenen yasal mevzuatlara uygun olarak yaptırılıp yaptırılmadığı tekrar uzman personeller tarafından denetlenmiştir ve uygun ise doğal gaz kullanıma açılmıştır. Bu çalışmada Ankara’da uzman personeller tarafından yapılan kontroller sonucunda mevcut durum analizi, karşılaşılan uygunsuzluklar, sonuç, değerlendirme ve öneriler belirtilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Ankara’da Doğal gaz Kullanımı, Bina Doğal gaz Tesisatı, Güvenilirlik, Doğal gaz İç Tesisatı, Emniyet, Doğal gaz Tesisatı

ABSTRACT

Ms Thesis

THE CURRENT SITUATION OF THE USAGE OF NATURAL GAS IN ANKARA, CONTROL, ASSESMENT OF SAFETY OF USE AND RECOMMENDATIONS

Hamza Yalçın

Inonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department Of Mechanical Engineering

62 + xi pages

2019

Supervisor: Dr. Instructor Tarkan Koca

In Ankara, where natural gas is first commissioned in Turkey non-conformities determined for the indoor natural gas installations in the buildings, non-project uses, installations that do not comply with legal regulations, use of inappropriate natural gas devices, use of natural gas devices connected to the inappropriate chimneys have been inspected by expert personnel. Distribution Compliances identified in the building in Ankara, which supplies gas inside the first use of natural gas in Turkey, off-project uses, installations that do not comply with legal regulations, inappropriate use of natural gas appliances and inappropriate use of natural gas appliances in chimneys, controls were carried out by expert personnel in subjects. As a result of the controls, the places carrying the risks were built by the subscribers in accordance with the last updated legal regulations of the companies authorized by Başkentgaz. Natural gas supply of high risk areas has been stopped. It was re-inspected by specialist personnel whether these spaces were built by authorized companies in accordance with the latest updated legislation and if appropriate natural gas put into service. In this study, the current situation analysis, the non-conformities encountered and determined, the results, the assessment and the recommendations are stated as a result of the inspections carried out by expert personnel in Ankara.

KEYWORDS: Natural Gas Utilization in Ankara, Building Natural Gas Plant, Reliability, Natural Gas Interior Installation, Safety, Natural Gas Plant.

TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın her aşamasında yardım, öneri ve desteğini esirgemeden beni yönlendiren danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Tarkan KOCA'ya, benden desteklerini esirgemeyen ve tezin saha araştırmasında bana yardımcı olan TMMOB Makine Mühendisleri Odası Ankara Şubesindeki alışma arkadaşlarım Şaban KAYA ve İsmail Oğulcan KALENDER'e, hayatımın her aşamasında olduğu gibi yüksek lisans çalışmalarım boyunca da beni sürekli destekleyen ve bana inanan değerli AİLEM'e sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Doğal gazın Tarihçesi	1
1.2. Türkiye Geneli Yaşanan Gelişmeler	4
2. LİTERATÜR	8
2.1. Literatür Araştırması	8
2.2. Doğal gazın Tanımı	9
2.3. Doğal gazın Tercih Nedeni	9
2.4. Doğal gazın Fiziksel Özellikleri	10
2.5. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonları	11
2.6. Başkentgaz Tarafından Ankara’da Yapılan Yatırımlar, Bakım Faaliyetleri, Aykome ve Açık Alanda Kaçak Tarama	12
2.6.1. Yatırımlar	12
2.6.2. Bakım faaliyetleri	12
2.6.3. Aykome	13
2.6.4. Açık alanda kaçak tarama	15
3. BİNA GİRİŞ VE DAİRE İÇLERİNDE DOĞAL GAZ UYGULAMA KURALLARI	16
4. MEVCUT DURUM ANALİZİ	19
4.1. Teknik Rapor	19
4.1.1. Sayaç bağlantısının durumu	19
4.1.2. Sayaç vanasının durumu	20
4.1.3. Gaz alarm cihazının durumu	21
4.1.4. Sızdırmazlık kontrolü	22
4.1.5. Cihazların bulunduğu yer kontrolü	22
4.1.6. Atık gaz sensörünün durumu	23
4.1.7. A tipi cihazlarda havalandırma durumu	24
4.1.8. Ocak vanası durumu	24
4.1.9. Cihaz esnek fleks durumu	25
4.1.10. Cihaz tipi	26
4.1.11. B tipi cihazlarda havalandırma durumu	26
4.1.12. B tipi cihazlarda baca bağlantısı	27
4.1.13. Cihaz vanası durumu	28
4.1.14. Servis vanası durumu	29
4.1.15. Kolon hattı imalat durumu	29
4.1.16. Kolon hattı kat geçiş durumu	30
4.1.17. Kolon hattı fiziki kontrolü	31
4.1.18. Elektrik tesisatına uzaklık durumu	32
4.1.19. Korozyona karşı koruma durumu	32
4.1.20. Kolon aspirasyon durumu	33
4.1.21. Topraklama tesisatı durumu	33
4.1.22. Yapılan kontrollerdeki uygunluk oranları	34
4.1.23. Yapılan kontrollerde abonelerin meskende bulunma oranları	34
4.1.24. Ankara’daki zehirlenme verileri	35

4.2.	Sahada Karşılaşılan Uygunsuzluklar.....	35
4.2.1.	Bacalı cihazlarda standart dışı montaj ve baca bağlantıları	35
4.2.2.	Standartda uygun bacalı cihaz montajı.....	38
4.2.3.	Hermetik cihazlarda standart dışı atık gaz borusu uygulamaları	39
4.2.4.	Standartda uygun hermetik cihaz montajı	40
4.2.5.	Standartda uygun yarı hermetik cihaz montajı.....	42
4.2.6.	Yoğuşmalı cihazlar	43
4.2.7.	Mutfak ocakları ile standart dışı montaj ve bağlantıları.....	43
4.2.8.	Standartda uygun ocak montajı ve bağlantı malzemeleri.....	44
4.2.9.	Standartda uygun bağlantı malzemeleri	45
4.2.10.	Doğal gaz tesisatında standarda aykırı imalat ve bağlantılar	45
4.2.11.	Standartda uygun iç tesisat ve kolon tesisatı	46
4.2.12.	Mahal havalandırmasında standart dışı menfez uygulamaları	48
4.2.13.	Mahal havalandırmasında standart uygulamalar.....	49
4.2.14.	Sayaç bağlantılarında standart dışı uygulamalar ve kaçak gaz kullanım	50
4.2.15.	Topraklama tesisatı	52
4.3.	Abonenin Yükümlülükleri	53
4.3.1.	TS 7363 Standardı Madde 9.3.....	53
4.3.2.	Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Madde 21	53
4.3.3.	Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliği Madde 112	53
4.3.4.	4646 Sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu / Madde 4	54
4.4.	Standartda uygun kazan dairesi montajı.....	54
4.4.1.	Birleşik (Kaskad) baca sistemi.....	55
5.	SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER.....	57
6.	KAYNAKLAR	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

M.Ö.	Milattan Önce
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu
CH ₄	Metan
C ₂ H ₆	Etan
C ₃ H ₈	Propan
N ₂	Azot
CO ₂	Karbondiyoksit
H ₂ S	Hidrojen sülfür
He	Helyum
AKV	Ana Kesme Vanası
kg/m ³	Yoğunluk
kcal/m ³	Isıl Değer
Sm ³	Standart metreküp
kW	Kilowatt
LEL	Alt Patlama Değeri
UEL	Üst Patlama Değeri
DN	Normal Çap
TS	Türk Standardı
A tipi cihaz	Açık Yanma Hücreli (Bacasız) Cihaz
B tipi cihaz	Bacalı Cihaz
B1 tipi cihaz	Yarı Hermetik (Fanlı-Bacalı) Cihaz
C tipi cihaz	Hermetik (Denge Bacalı) Cihaz
Aykome	Alt Yapı Koordinasyon Merkezi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	BOTAŞ doğal gaz boru hattı sistemi	3
Şekil 1.2.	2017 yılı ilçe bazlı doğal gaz arz haritası.....	4
Şekil 1.3.	2013-2017 yılları arası abone sayısı	5
Şekil 1.4.	2011-2017 yılları arası sektörel tüketim	6
Şekil 1.5.	2013-2017 yılları arası hane başı ortalama tüketim	6
Şekil 1.6.	2017 yılı hanelerin ortalama aylık doğal gaz gideri-TL	7
Şekil 2.1.	Doğal gazın patlama limitleri	10
Şekil 2.2.	Basınç düşürme istasyonları	11
Şekil 2.3.	Bakım faaliyetleri	13
Şekil 2.4.	Altyapı çalışmaları.....	14
Şekil 2.5.	Açık alanda Kaçak taraması	15
Şekil 3.1.	Bina girişinde doğal gaz hattı	17
Şekil 3.2.	Ankara zehirlenme haritası	18
Şekil 4.1.	Sayaç bağlantısının durumu.....	19
Şekil 4.2.	Test nipelinin durumu	20
Şekil 4.3.	Sayaç vanasının durumu	21
Şekil 4.4.	Gaz alarm cihazının durumu.....	21
Şekil 4.5.	Gaz kaçağı durumu	22
Şekil 4.6.	Cihazların bulunduğu yer.....	23
Şekil 4.7.	Atık gaz sensörü.....	23
Şekil 4.8.	A tipi cihazlarda havalandırma durumu.....	24
Şekil 4.9.	Ocak vanası durumu	25
Şekil 4.10.	Cihaz esnek fleks durumu.....	25
Şekil 4.11.	Cihaz tipileri durumu	26
Şekil 4.12.	B tipi cihazlarda havalandırma durumu	27
Şekil 4.13.	B tipi cihazlarda baca bağlantısı durumu.....	27
Şekil 4.14.	Cihaz vanası durumu	28
Şekil 4.15.	Servis vanası durumu.....	29
Şekil 4.16.	Kolon hattı imalat durumu.....	30
Şekil 4.17.	Kolon hattı kat geçiş durumu.....	30
Şekil 4.18.	Kolon hattının fiziki kontrolü sonucu durumu.....	31
Şekil 4.19.	Elektrik tesisatına uzaklık durumu	32
Şekil 4.20.	Korozyona karşı koruma durumu	32
Şekil 4.21.	Kolon aspirasyon durumu.....	33
Şekil 4.22.	Topraklama tesisatı durumu.....	33
Şekil 4.23.	Mesken kontrollerindeki uygunluk durumu.....	34
Şekil 4.24.	Abonelerin meskende bulunma durumu	34
Şekil 4.25.	Standart dışı mahalde cihaz kullanımı ve baca bağlantısı.....	36
Şekil 4.26.	Tıkalı tuğla baca.....	36
Şekil 4.27.	Uygunsuz cihaz kullanımı ve uygunsuz baca bağlantısı.....	37
Şekil 4.28.	Teknik ömrü bitmiş cihaz kullanımı	38
Şekil 4.29.	Bacalı cihaz.....	38
Şekil 4.30.	Sırasıyla adi baca, müstakil baca ve ortak (şönt) baca.....	39
Şekil 4.31.	Uygunsuz hermetik atık gaz boru bağlantısı.....	40
Şekil 4.32.	Hermetik cihaz	42
Şekil 4.33.	Yarı hermetik cihaz.....	42
Şekil 4.34.	Uygunsuz cihaz bağlantısı	43
Şekil 4.35.	A tipi cihaz.....	44
Şekil 4.36.	Uygunsuz iç tesisat bağlantısı.....	45
Şekil 4.37.	Hatalı iç tesisat imalatları	46
Şekil 4.38.	Hatalı kolon tesisat imalatları	46

Şekil 4.39.	Standarda uygun kolon tesisatı ve iç tesisat.....	47
Şekil 4.40.	Havalandırma menfezi kapalı (hatalı uygulama).....	48
Şekil 4.41.	Bina kolon hattı havalandırması	49
Şekil 4.42.	A ve B tipi cihazlar için havalandırma örneği	49
Şekil 4.43.	Mesken içi usulsüz süzme sayaç kullanımı	50
Şekil 4.44.	Doğal gaz sayacı olmadan gaz kullanımı.....	51
Şekil 4.45.	Sayaç öncesinden ilave hat alınarak kaçak gaz kullanımı	51
Şekil 4.46.	Mekanik sayaca müdahale edilmiş	52
Şekil 4.47.	Topraklama tesisatı	53
Şekil 4.48.	Birleşik (Kaskad) baca sistemi	55



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. En çok abonenin olduğu 5 ilde 2017 yılı hane başı tüketimler	6
Çizelge 2.1. Doğal gazın fiziksel özellikleri ve patlama limitleri.....	10
Çizelge 2.2. Başkentgaz 2014 yılı altyapı yatırımı giderleri	14
Çizelge 2.3. Ankara BB 2015 yılı aykome kazı ruhsat bedelleri.....	14
Çizelge 3.1. Doğal gaz boruları ile diğer hatların uzaklığı	17
Çizelge 4.1. Ankara'daki zehirlenme verileri	35
Çizelge 4.2. Standarda uygun bağlantı malzemeleri	45



1. GİRİŞ

1.1. Doğal Gazın Tarihçesi

Doğal gaz görüldüğü ilk zamanlarda insanlar tarafından gizemli bir olay olarak algılanmıştır. Yeraltından sızan gazların, örneğin bir yıldırım düşmesi ile yanması pek çok medeniyet tarafından şaşkınlık ve hayretle karşılanmıştır. Bu yaşanan olaylar, yerin derinliklerinden gelen bir işaret olarak kabul edilerek pek çok batıl inanç oluşturulmuştur. Bu tarz alev kaynaklarının Yunanistan, Hindistan ve Eski İran inançlarında doğa üstü güçler olarak kabul edildiği bilinmektedir. M.Ö. 6. yüzyılda Çinliler bu alevleri kullanabilecek yollar bulmuşlardır. Sızıntıların bulunduğu mahallerdeki gazı bambu boru hatları aracılığı ile çeşitli bölgelere taşıyıp deniz suyunu içme suyuna çevirmek amacıyla tuzundan arındırmayı başarmışlardır.

Kömürden elde edilmiş olan doğal gaz ilk olarak Britanya’da evler ile sokakları aydınlatmada kullanılmıştır. Daha sonrada aynı amaçla Amerika’da kullanılmıştır. Ancak kömür yataklarında üretilen doğal gazın verimi, yeraltında kendiliğinden oluşan doğal gazın veriminden düşük ve çevre kirliliği açısından da olumsuz bir yakıttır.

Amerika’da doğal gaz endüstrisi 69 feet derinliğindeki ilk doğal gaz kuyusunun açılmasıyla başlamıştır. 1885’de Robert Bunzen doğal gazla yanan ısıtma ve yemek pişirmek amacıyla güvenle kullanılabilen Bunzen beki yapmıştır. Sıcaklık ayarlı termostatik sistemler keşfedildikten sonra doğal gazın ısıtma potansiyelinden daha çok yararlanılmıştır.

Doğal gaz taşımacılığı 1891 yılında boru hatları ile başlamıştır. Evler, iş yerleri, sanayi ve elektrik üretimi gibi alanlarda doğal gaz kullanımı genişlemiş ve gelişmiştir. Geliştirilen güvenli taşıma ve depolama yöntemleri ile doğal gaz popüler bir enerji kaynağı olmuştur [1].

Türkiye ilk defa 1970 yılında Kırklareli’nde bulunduğu doğal gaz ile tanışmıştır. Türkiye’de endüstri alanında ise ilk defa 1976 yılında Pınarhisar Çimento Fabrikası’nda kullanılmıştır. TPAO tarafından 1974 yılında kurulan BOTAŞ, Türkiye’nin doğal gaz piyasasına kuruluşundan itibaren yön vermiştir. 1985 yılına

gelindiğinde ise ilk defa yerli doğalgaz, Hamitabat Doğal Gaz Çevrim Santralinde kullanılmıştır.

1986 yılına kadar Türkiye'nin toplam 800 milyon metreküplük doğal gaz tüketiminin hepsi yurtiçi doğal gaz kaynaklarından karşılanmıştır.

Türkiye'de doğal gaz kullanımının yaygınlaşması için yapılan ilk adımlar 1984 yılında Türkiye ve SSCB, 1986 yılında ise BOTAŞ'ın SSCB ile imzaladığı, 25 yıllık süresi ve 6 milyar m³/yıl kapasitesi olan doğal gazın alım-satım anlaşmalarıdır. Bu yapılan anlaşmalar aracılığı ile Türkiye'deki enerji santrallerinin ve şehirlerin doğal gaz kullanımı sağlanabilmiştir. Doğal gaz ilk defa konutlarda 1988'de Ankara'da kullanılmış, 1992 yılında ise İstanbul, Eskişehir, Bursa ve İzmit'e kadar iletilerek kullanılmaya başlanmıştır.

Doğru bir şekilde Türkiye'nin doğal gaz piyasası dengelerini değerlendirebilmek amacıyla piyasadaki aktif kurumları da incelemek gerekmektedir. Türkiye'nin doğal gaz piyasasında, BOTAŞ'ın doğal gazın ilk kullanıldığı andan itibaren en etkili kurum olduğu söylenebilir. BOTAŞ 1974'te kurulduğu andan 1995'e kadar TPAO'ya bağlı ortaklık statüsünde iken, 1995'ten sonra bu statüden çıkartılmıştır.

Hala yürürlükte olan ve 2001'de yasalaşan 4646 sayılı “Doğal Gaz Piyasası Kanunu” ile amaç doğal gaz piyasasındaki özel sektörün aktifliğini arttırarak piyasanın liberalleşmesi ile BOTAŞ'ın piyasadaki tekelliğini azaltmaktır. Bu nedenle, BOTAŞ tarafından 2009'a kadar yapılan doğal gaz ithalatının ulusal tüketimdeki payının %20'nin altına ineceği düşünülmüş ve bu hedef gerçekleşene kadar kanunda yeni doğal gaz alım sözleşmesi yapamayacağı belirtilmiştir. Ama, bu hedefler hâlen gerçekleştirilememiştir. EPDK tarafından 2013'de yayınlanan Doğal Gaz Piyasası Faaliyet Raporu'ndaki verilere bakıldığında, 2012 yılında BOTAŞ'ın piyasadaki ithalat oranının %92 olduğu görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığı zaman, Türkiye'deki doğal gaz piyasasının yeterli miktarda ve hedeflendiğince serbestleşemediği sonucuna varılabilir [2].

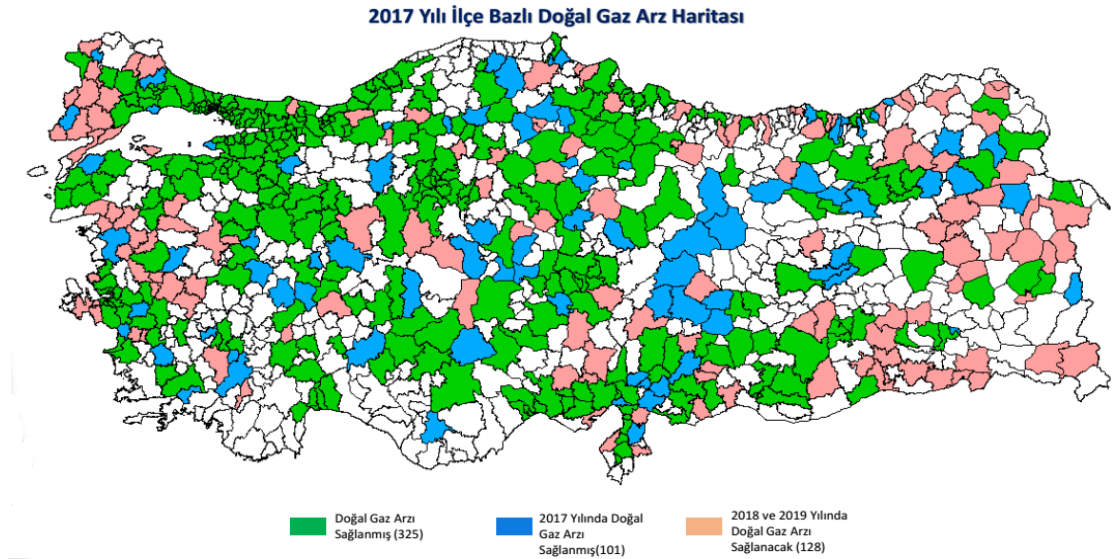
Aşağıda BOTAŞ doğal gaz boru hattı sistemi verilmiştir (Şekil 1.1).

Havagazı boru hatları 1988 yılında doğal gaz kullanımına uygun hale getirilerek doğal gaz kullanımı başlamış, Başkentgaz 2018 yılı sonu itibarıyla 1784054 abone sayısına ulaşmıştır. 3,6 milyar Sm^3 'ü aşan doğalgaz tedariki ile Başkentgaz Türkiye'nin 2. büyük dağıtım şirkettir [3].

2017 yılına kadar 4 yıllık dönemde yeni alt yapı ve teknoloji yatırımlarına yaklaşık 300 milyon TL harcama yapılmış, uzunluğu 11.594 km'yi bulan dağıtım şebekesinin ortalama yaşı 14 yıldır [4].

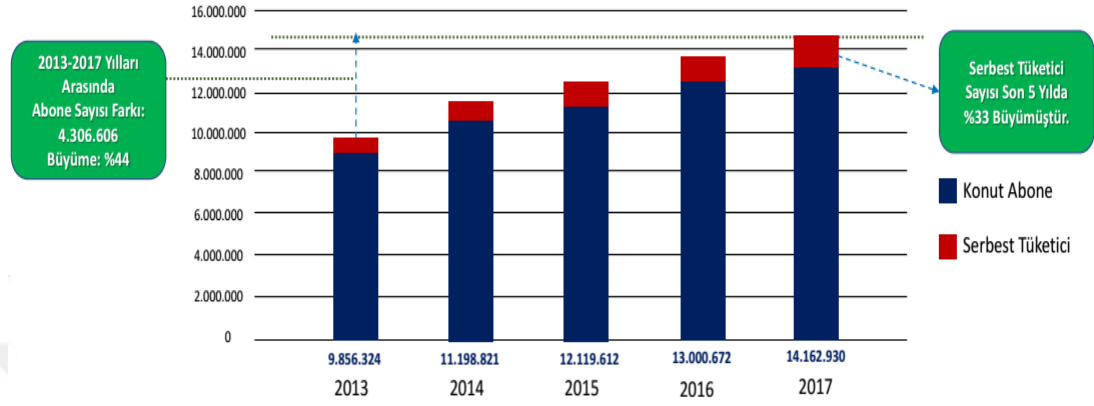
1.2. Türkiye Geneli Yaşanan Gelişmeler

Son 10 yıl içinde 210 ilçede doğal gaz kullanılabilirken, 101 belde ve ilçeye 2017 yılı içerisinde doğal gaz arzı sağlanmıştır. 2017 yılının sonuna gelindiğinde Türkiye genelinde 78 il, 426 ilçe ve beldede doğal gaz kullanımının sağlandığı görülmektedir. Genişleme çalışmaları için 2017 yılı içinde ilçe ve beldelere yaklaşık 500 Milyon TL tutarında yatırım yapılmış olup 2,3 milyon vatandaşın doğal gaz kullanımı sağlanmıştır. 2018 yılındaki genişleme yatırımları 98 ilçe ve beldeyi kapsamaktadır. 2018 yılı için yaklaşık olarak 700 Milyon TL tutarında yatırım öngörüsü bulunurken, abone sayısının 2,5 milyon daha artarak toplamda 64,5 milyona ulaşması öngörülmektedir. Genişleme yatırımları tamamlandığı zaman Türkiye genelinde 81 il, 554 ilçe ve beldede doğal gaz kullanımı sağlanmış olacaktır (Şekil 1.2) [5].



Şekil 1.2. 2017 yılı ilçe bazlı doğal gaz arz haritası,

2017 yılı sonunda Türkiye’deki toplam doğal gaz abonesi 14.162.930 olarak belirlenmiştir. Konut abonesi 13.610.325, serbest tüketici sayısı ise 552.605 olmuştur. 2017 yılı içinde Türkiye doğal gaz dağıtım sistemine 1.162.691 yeni abone dahil edilmiştir (Şekil 1.3) [5].



Şekil 1.3. 2013-2017 yılları arası abone sayısı,

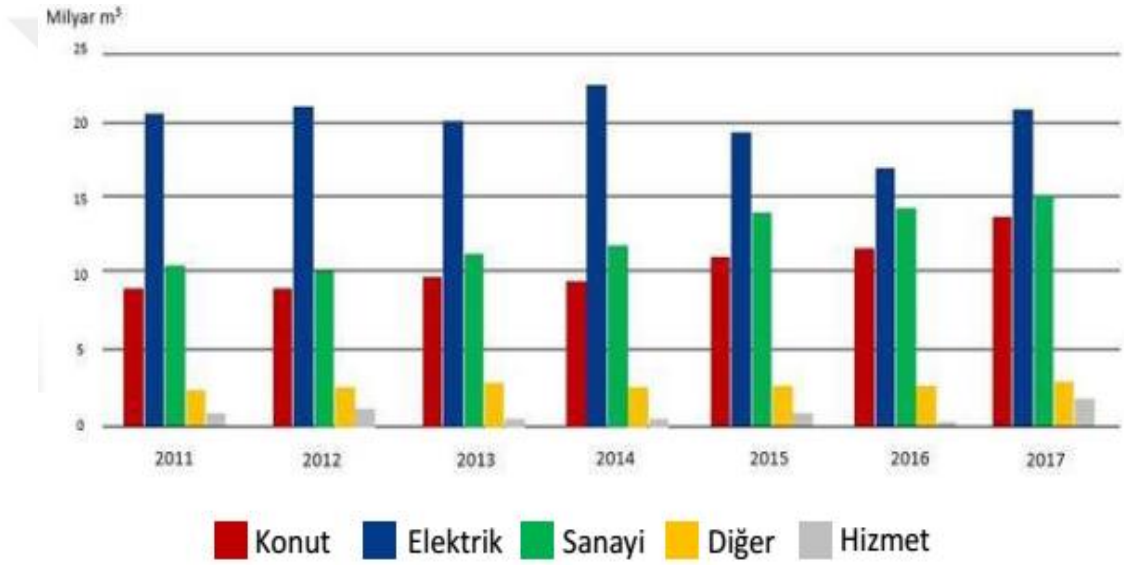
2007-2017 yılları arasında ortalama 677.181 kişi abone olmuşken, son 4 yıllık dönem içinde Türkiye ortalamasının üzerinde abonelik işlemi gerçekleştirilmiştir. 2017 yılında ise Türkiye ortalamasının %72 üzerinde bir oranla abone sayısı artmıştır. İstanbul, 212.250 yeni abone alımı ile yeni abonelikte ilk sırayı alan il olurken, ikinci sırada İzmir, üçüncü sırada ise Bursa yer almaktadır [5]. Ankara’da 2017 yılında 52.805, 2018 yılında ise 45249 abone alımı gerçekleştirilerek 1784054 abone sayısına ulaşılmıştır [3].

2017 yılı içinde Türkiye genelindeki toplam doğal gaz tüketimi 53,3 milyar m³’tür. 2016 yılına göre doğal gaz tüketimi %16 oranında artış göstermiştir. Bu artışın nedenleri ise abone sayısındaki artışlar, yılın ilk 4 ayının 2016 yılına göre daha soğuk geçmesi ve doğal gazın diğer enerji kaynaklarına göre avantajlarıdır. Tüketim konutlarda 2016’da 11,231 milyar m³ iken %15 artışla 2017’de 13,301 milyar m³’e, elektrik santrallerinde 16,730 milyar m³’den %23 artışla 20,485 milyar m³’e, sanayide ise 14,095 milyar m³’den %7 artış ile 15,078 milyar m³’e yükselmiştir (Şekil 1.4). 2017 yılında Türkiye geneli hane başına düşen ortalama tüketim 1032 m³ ‘tür. 2016 yılına kıyasla hane başına düşen ortalama tüketim %10,5 artış (2016 yılı hane başına düşen ortalama tüketim 934 m³) göstermiştir. En fazla hane başına düşen ortalama

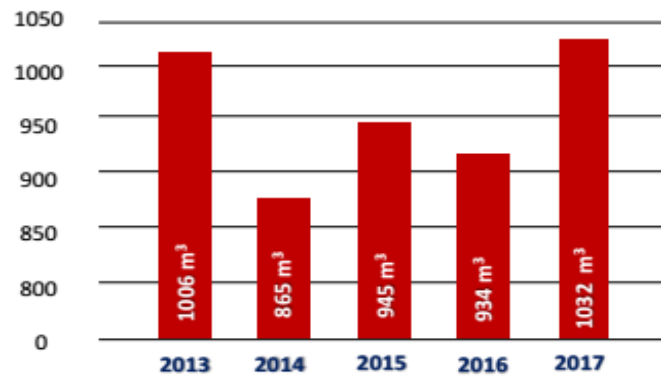
tüketim 1636 m³ ile Ardahan ili olurken, hane başına düşen ortalama tüketimin en az olduğu il Antalya 820 m³ ile olmuştur (Şekil 1.5, Çizelge 1.1) [5].

Çizelge 1.1. En çok abonenin olduğu 5 ilde 2017 yılı hane başı tüketimler [5],

İl Adı	2017	2016	Değişim
Ankara	1099 m ³	1083 m ³	%1,55
Kocaeli	1016 m ³	869 m ³	%17
İzmir	1004 m ³	887 m ³	%14
İstanbul	948 m ³	856 m ³	%10,7
Bursa	901 m ³	890 m ³	%1,4

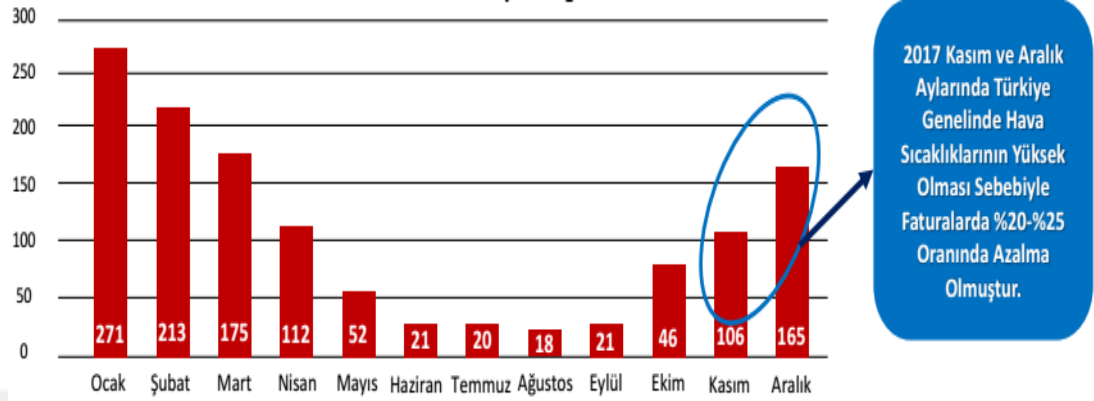


Şekil 1.4. 2011-2017 yılları arası sektörel tüketim,



Şekil 1.5. 2013-2017 yılları arası hane başı ortalama tüketim,

Bir hanenin 2017 yılında yıllık ortalama doğal gaz gideri 1.220 Türk Lirasıdır. Diğer yakıt kaynakları ile karşılaştırıldığı zaman doğal gaz en yakın kaynaktan %42 daha ucuzdur (Şekil 1.6) [5].



Şekil 1.6. 2017 yılı hanelerin ortalama aylık doğal gaz gideri-TL,

2018 yılı için hesaplanan Türkiye'nin toplam doğal gaz talebi yaklaşık olarak 51,9 milyar m³'tür. Toplam abone sayısının 15 milyonun üzerine çıkması beklenirken, konutlarda 13 milyar m³ civarında bir tüketim öngörülmektedir [5].

2. LİTERATÜR

2.1. Literatür Araştırması

Binalardaki doğal gaz iç tesisatlarında oluşma ihtimali olan uygunsuzlukların ortaya çıkmadan önce tespit edilerek önlenmesi için Hata Türleri ve Etkileri Analizi Yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla doğal gaz tesisatının imalatı ve kullanımı sırasında oluşma olasılığı olan hatalar araştırılmıştır. Yapılan risk analizi sonucunda, oluşabilecek yüksek riskli tehlikeler belirlenmiştir ve bu tehlikelerin oluşmasını önleyecek önlemler belirlenmiştir [6].

Ankara'daki doğal gaz tüketimi yapay sinir ağı aracılığı ile incelenmiştir. Bu çalışmada; mal ve hizmet üreterek büyük tüketimler gerçekleştiren tesislerin yani serbest tüketicilerin dışında kalan kullanıcılardan alınan verilerinden faydalanılmıştır. Ankara ilindeki gerçekleştirilmesi istenen tahmini doğal gaz tüketimi Başkentgaz'dan alınan verilere göre sinir ağlarının çıktı kısmında bulunmaktadır [7].

Türkiye'de doğal gaz sektörünün ve politikalarının güncel durumu incelenmiş ve tartışmalı olan hususlar dile getirilerek sorunlara muhtemel çözüm önerileri geliştirilmeye ve ayrıca mevcut enerji politikalarına alternatif politikalar üretilmeye çalışılmıştır [8].

Günümüzde enerji gerek firmalar gerekse ülkeler için stratejik bir kaynaktır. Enerji, tüketiciler ve endüstriyel üreticiler için dünyada en fazla ihtiyaç duyulan, üretim sürecinde kullanılması kaçınılmaz hale gelen ürünlerden birisidir. Bir enerji türü olan doğal gaz, çevresel kirliliği azaltmakta, temiz ve sağlıklı bir çevre oluşumunda son derece önemli bir kaynaktır [9].

Doğal gazlı sürekli yüklemeli, tel bant konveyörlü, azot-metanol atmosfer kontrollü, ısıtma işlem fırınlarında kullanılmak üzere brülör tasarımı ve imalatı yapılmıştır. Doğal gazın yanması tasarımı yapılan brülörde hem deneysel hem de teorik olarak incelenmiştir. Değişken girdi olarak brülör girişindeki hava basıncı ve doğal gaz değerlerine göre, hava fazlalık katsayısı, baca (yanma) gazı sıcaklığı, baca gazı emisyonları ve tüketilen doğal gaz ölçülmüştür [10].

Türkiye genelinde doğal gazın, başta konutlarda ve enerji sektöründeki kullanım payı olmak üzere en fazla kullanılan enerji kaynağı çeşidi olması ve ithalat bağımlılığı

göz önüne alındığında, ülke ekonomisindeki ve enerji politikalarındaki yeri çok önemlidir. Türkiye'nin doğal gaz tüketimi incelenerek, doğal gaz politikaları üzerindeki olası etkileri gözlemlenmiş ve doğal gazın arz güvenliğini arttırabilecek öneriler oluşturulmuştur [11].

Enerjinin tüm küresel etkisi göz önüne alınarak 1970-2013 yılları arasındaki doğal gaz tüketiminin Türkiye'ye etkileri hem sayısal olarak incelenmiş hem de istatistiksel metotlar aracılığı ile gelecekteki tüketim miktarlarının kısa veya uzun vadeli olarak tahmini sağlanmıştır [12].

2.2. Doğal Gazın Tanımı

Doğal gaz bileşiminde metan (CH_4), daha düşük oranda etan (C_2H_6) ve propan (C_3H_8) gibi gazların olduğu hidrokarbondur. Doğal gazın içinde azot (N_2), karbondioksit (CO_2), hidrojen sülfür (H_2S) ve helyum (He) gazları da olabilir. Ancak H_2S sağlığa zararlı bir bileşen olduğu için üretim noktasında doğal gazdan temizlendikten sonra boru hattına verilir [13].

2.3. Doğal Gazın Tercih Nedeni

Doğal gaz borular aracılığıyla taşındığından dolayı stoklamaya ve önceden sipariş vermeye ihtiyaç yoktur.

Gereken miktarda her an için kullanılmaya hazırdır. Böylece taşıma kayıpları olmadan, temel taşıma yolları meşgul edilmeden kullanıcıya ulaşmış olur.

Ayrıca depolama gerektirmediğinden binalarda yer kazancı sağlanmış olur.

Ekonomik bir yakıt olup, çevreye daha duyarlıdır.

Katı atık bırakmadan yanar.

Gaz yakma teknolojisi ileri bir teknolojiye sahip olmasından ötürü yüksek verimle yakma olanağının yanı sıra sıcaklık kontrolü ve emniyet sistemleri daha modern, insandan bağımsız bir şekilde yapılabilmesini mümkün kılar.

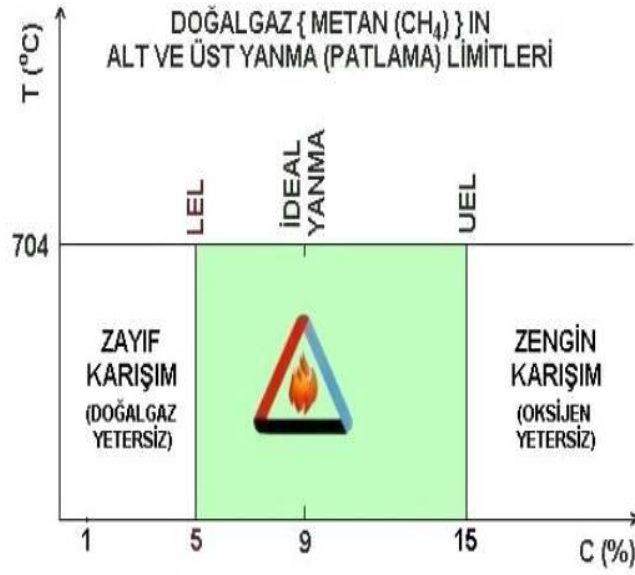
Doğal gaz hattında oluşabilecek kaçakların anlaşılması amacıyla gazın %1'lik konsantrasyonunun fark edileceği pis koku veren Tetra Hidro Teofen karıştırılmaktadır.

2.4. Doğal Gazın Fiziksel Özellikleri

Doğal gazın fiziksel özellikleri ve patlama limitleri gösterilmiştir (Şekil 2.1 ile Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Doğal gazın fiziksel özellikleri ve patlama limitleri,

	Doğal gaz
Yoğunluk kg/m^3	0,76
Isıl değer kcal/m^3	8250
Zehirlilik	Zehirsiz
Patlama sınırı	%5-15



Şekil 2.1. Doğal gazın patlama limitleri,

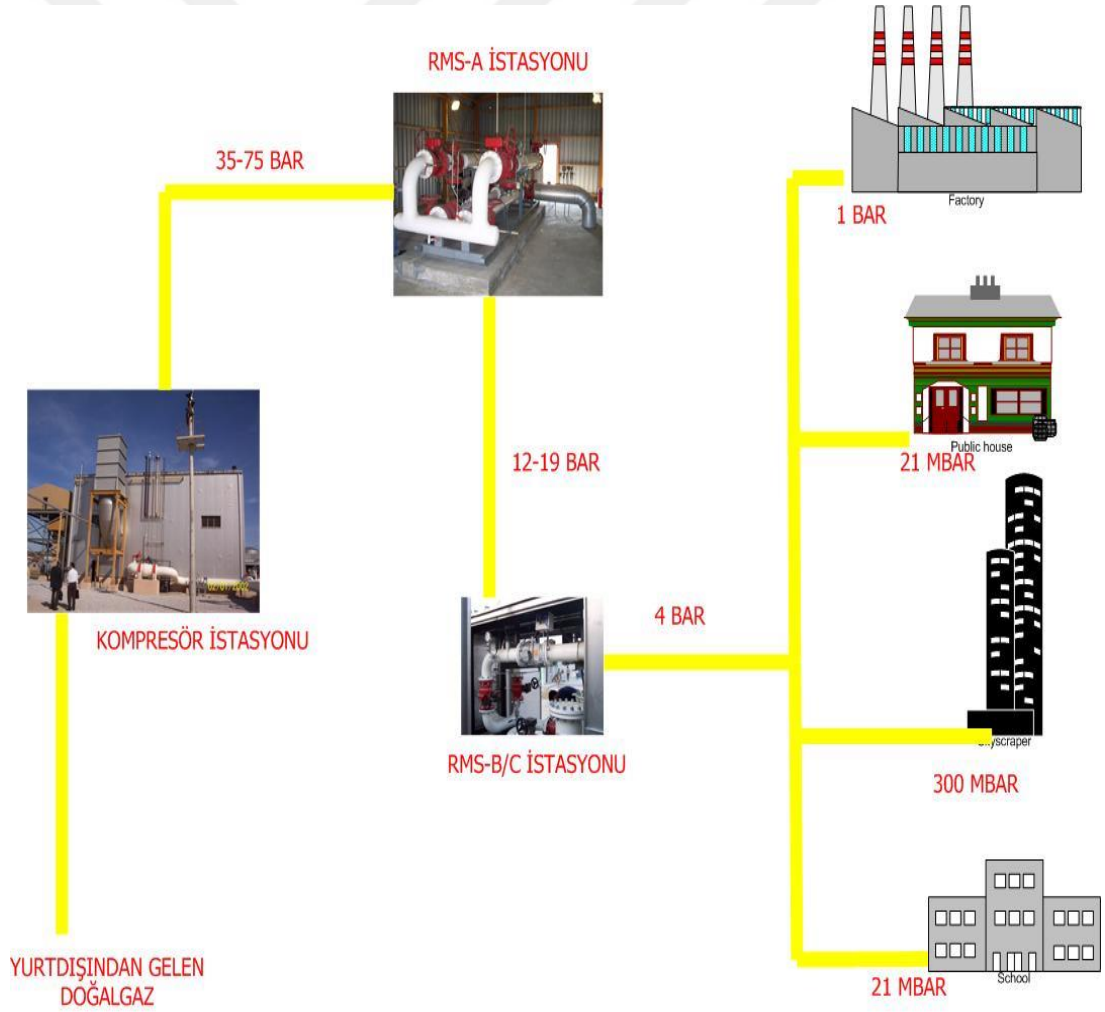
2.5. Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonları

A Tipi İstasyonlar: Yüksek basınç istasyonlarıdır. Giriş basıncını 75 bardan 16-9 bara düşürür.

B Tipi İstasyonlar: Orta basınç istasyonlarıdır. Giriş basıncını 16-19 bardan 4 bara basınca düşürür.

C Tipi İstasyonlar: Alçak basınç istasyonlarıdır. Giriş basıncını 4 bardan 1 bar-21 mbar aralığına düşürür.

(Doğal gaz, konutlarda 21 mbar'da, soba, kombi, ocak ve düşük kapasiteli kat kaloriferlerinde tüketilir. Doğal gaz kazan dairelerinde 300 mbar basınçta tüketilir.) Basınç düşürme istasyonları gösterilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Basınç düşürme istasyonları,

- Ankara’da diğer illerden farklı olarak doğal gaz alçak basınç ile binalara verilmektedir. Bundan dolayı her doğal gaz sayacının önünde basınç regülatörü vardır.

2.6. Başkentgaz Tarafından Ankara’da Yapılan Yatırımlar, Bakım Faaliyetleri, Aykome ve Açık Alanda Kaçak Tarama

2.6.1. Yatırımlar

- 2015 Yatırım Dönemindeki Hedefler;
 - ✓ 5000 adet servis hattı imalatı planlanmıştır.
 - ✓ Yaklaşık 62.000 konuta, 248.000 kişiye gaz arzının sağlanması hedeflenmektedir.
 - ✓ Bu hedef 306.000 m doğalgaz altyapı imalatı ve yaklaşık 70.000.000 TL’lik bütçe ile gerçekleştirilecektir.
- 2014 Yatırım Döneminde Gerçekleştirilenler;
 - ✓ 64.288 konuta ve yaklaşık 257.000 kişiye gaz arzı sağlanmıştır.
 - ✓ 5.719 adet servis bağlantısı yapılmıştır.
 - ✓ 229.521,00 m altyapı imalatı gerçekleştirilmiştir.
 - ✓ 45.257.840,00 TL’lik yatırım gerçekleştirilmiştir.
- 2013 Yatırım Döneminde Gerçekleştirilenler;
 - ✓ 37880 konuta ve yaklaşık 151.520 kişiye gaz arzı sağlanmıştır.
 - ✓ 3.131 adet servis bağlantısı yapılmıştır.
 - ✓ 133.036,31 m altyapı imalatı gerçekleştirilmiştir.
 - ✓ 27.937.562,10 TL’lik yatırım gerçekleştirilmiştir [14].

2.6.2. Bakım Faaliyetleri

İşletme ve bakım sorumluluğu Başkentgaza ait olan 1307 adet basınç düşürme ve ölçüm istasyonları ile 4500 adet orta ve yüksek basınçlı doğal gaz hatlarının üzerinde bulunan vanaların periyodik bakımları Bakım Müdürlüğü tarafından yıllık oluşturulan bakım planı çerçevesinde yapılmaktadır (Şekil 2.3) [15].

➤ Yapılan Bakım ve Kontroller

- ✓ 12-19 bar yüksek basınçlı vanaların kontrol ve bakımları
- ✓ 4-7 bar orta basınçlı vanaların kontrol ve bakımları
- ✓ Kokulandırma ölçümlerinin yapılması
- ✓ Rms/a-b-c istasyonlarının kontrolü ve arizi bakımı
- ✓ Rms/a istasyonlarının işletme faaliyetleri
- ✓ İstasyon iş başlama- iş bitirme dosyalarının onayı
- ✓ Çelik- polietilen hat devreye alım işlemler [15].



Şekil 2.3. Bakım faaliyetleri,

2.6.3. Aykome

Başkentgaz 2014 yılı altyapı giderleri ve Ankara Büyükşehir Belediyesi 2015 yılı aykome kazı ruhsat bedelleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 2.2-2.3 ve Şekil 2.4) [16].

Çizelge 2.2. Başkentgaz 2014 yılı altyapı yatırımı giderleri [16],

Başkentgaz 2014 Yılı Altyapı Yatırımı Gider Tablosu		
Alt Yatırım Gideri	Aykome Gideri	Toplam Gider
34.072.328,00 TL	34.726.719,00 TL	68.799.047,00 TL

Çizelge 2.3. Ankara Büyükşehir Belediyesi 2015 yılı aykome kazı ruhsat bedelleri [16],

Ankara Büyükşehir Belediyesi 2015 Yılı Aykome Kazı Ruhsat Bedelleri		
Zemin Türü	Birim	Bedel
Asfalt	1 m ²	408,21 TL
Stabilize	1 m ²	248,58 TL
Toprak	1 m ²	193,43 TL
Karosimon	1 m ²	310,57 TL
Kilit Taş	1 m ²	310,57 TL
Bazalt(100*50*15)	1 m ²	322,80 TL
Bordür Taşı	1 m ²	310,57 TL



Şekil 2.4. Altyapı çalışmaları,

2.6.4. Açık Alanda Kaçak Tarama

187 Ekipleri tarafından, Doğalgaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği gereği can ve mal güvenliği açısından olası kaçakların tespit edilerek gerekli tedbirlerin alınması için altı aydan kısa periyotlarda, ilgili mevzuat ve standartlara uygun olarak doğal gaz kaçak kontrolü yapılır ve sonuçları kayıt altına alınır. Ankara ili lisans sınırları içerisinde kalan doğal gaz hatlarının yılda en az 2 defa kaçak arama ve tarama faaliyetleri yapılır. 2015 yılının Haziran ayından itibaren 1103 km doğal gaz hattı kaçak arama işlemi Acil 187 ekipleri tarafından yapılmış olup; kaçak arama faaliyetleri Ankara halkının can güvenliği için devam ettirilmektedir (Şekil 2.5) [17].



Şekil 2.5. Açık alanda kaçak taraması,

3. BİNA GİRİŞ VE DAİRE İÇLERİNDE DOĞAL GAZ UYGULAMA KURALLARI

Bina bağlantı hatlarının girişi, girişe en yakın yerden, aydınlatılmış, kuru, doğal olarak havalanabilir ve kolayca ulaşılabilir olmalıdır (Şekil 3.1).

Binanın girişine ana kesme vanası konulmalıdır. AKV binanın dışında atmosfere açık bir alana yerleştirilecekse havalandırılmış kutu içerisinde olmalıdır.

Doğal gaz boruları duvar ve döşemelerden geçerken koruyucu kılıf içerisine alınmalıdır. Gaz borusunun koruyucu kılıf ile kapatılan kısımlarında ek yeri bulunmamalıdır.

Gaz tesisatları, giriş, kolon ve taşıyıcı perde betonlardan geçmemelidir.

Birden çok binaya aynı servis kutusundan hat gidiyorsa her hatta kesme vanası konulmalıdır.

Doğal gaz boruları telefon kabloları, elektrik kabloları, sıcak, kızgın akışkan vb. borular ile minimum 15 cm uzaklıkta bulunmalıdır. 380 Volt ve daha yüksek elektrik hatları ile arasındaki uzaklık 30 cm'den az olmamalıdır. Yüksek gerilim hatları (havai hatlar) ile doğal gaz borularının uzaklığı 10 m'den az olmamalıdır (Çizelge 3.1).

Doğal gaz borularını kullanım amacı dışında (elektrik topraklaması, yıldırımdan korunma tesislerinin topraklanması vb.) kullanmak can güvenliği açısından tehlikelidir.

Doğal gaz borularını duvarlara sabitlemek için; DN 50 ve daha küçük çaplarda çelik veya plastik dübelli kelepçelerle, DN 65 ve üzeri çaplarda ise çelik dübelli kelepçelerin kullanılması gereklidir. Kelepçeler binanın yapı elemanlarına sabitlenmelidir.

Doğal gaz borularının taşıyıcı eleman olarak kullanılmaması gerekir.

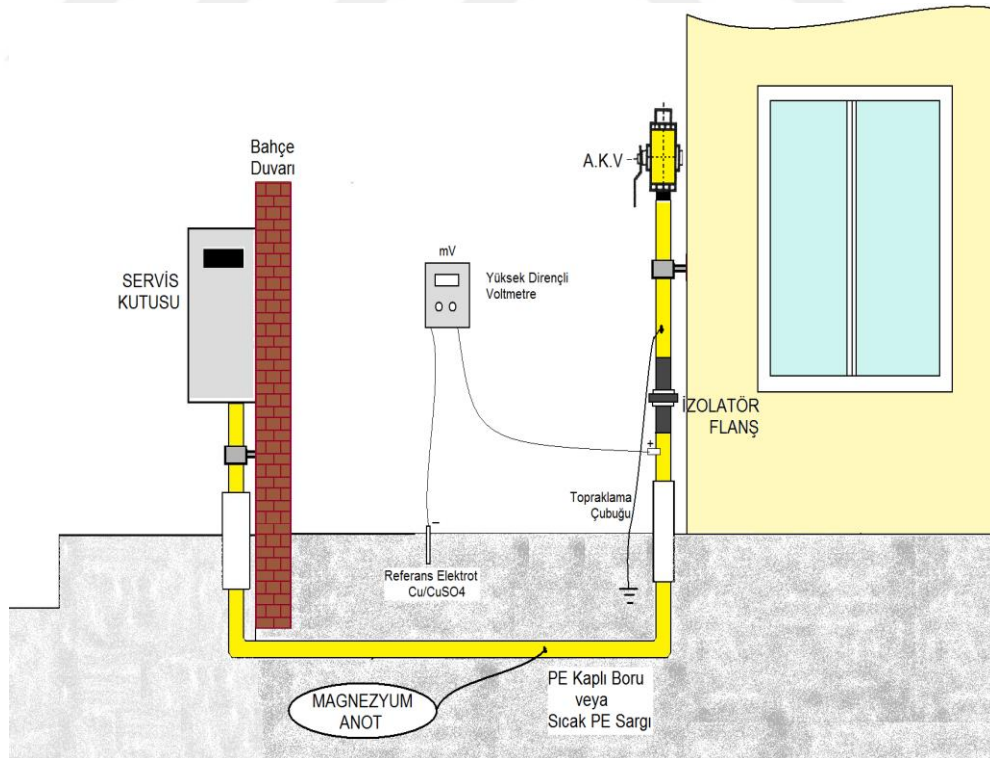
Doğal gaz borularının kapalı hacimlerden geçirilmesi uygun değildir. Tesisat shaftı içinden geçirildiği durumda shaftın tamamen havalanabilir şekil ve boyutta olması gereklidir. Tesisat shaftının her kattan ulaşılır olması gerekmektedir.

Doğal gaz borusu sıva altına döşenmemelidir. Duvar içindeki kanallara doğal gaz iç tesisat boruları döşenirse kanalların üstleri havalandırmaya uygun kapaklarla kapatılmalıdır.

Sayaçlardan önce her tesisatın sayaç vanası, gaz yakan cihazlardan önce de gaz kesme vanası bulunmalıdır.

Çizelge 3.1. Doğal gaz boruları ile diğer hatların uzaklığı [13],

Doğal Gaz Borusunun Dikine Veya Paralel Geçişi	En Düşük Uzaklık
Elektrik Kabloları	50 cm.
Kanalizasyon Boruları Agresif Akışkan Boruları Oksijen Boruları	Dikine Geçiş = 50cm. Paralel Geçiş = 100 cm.
Metal Borular	50 cm.
Sentetik Borular	30 cm.
Açık Sistemler (Kanal vs.)	Dikine Geçiş = 50 cm. Paralel Geçiş = 150 cm.
Diğer Altyapı Tesisleri	50 cm.



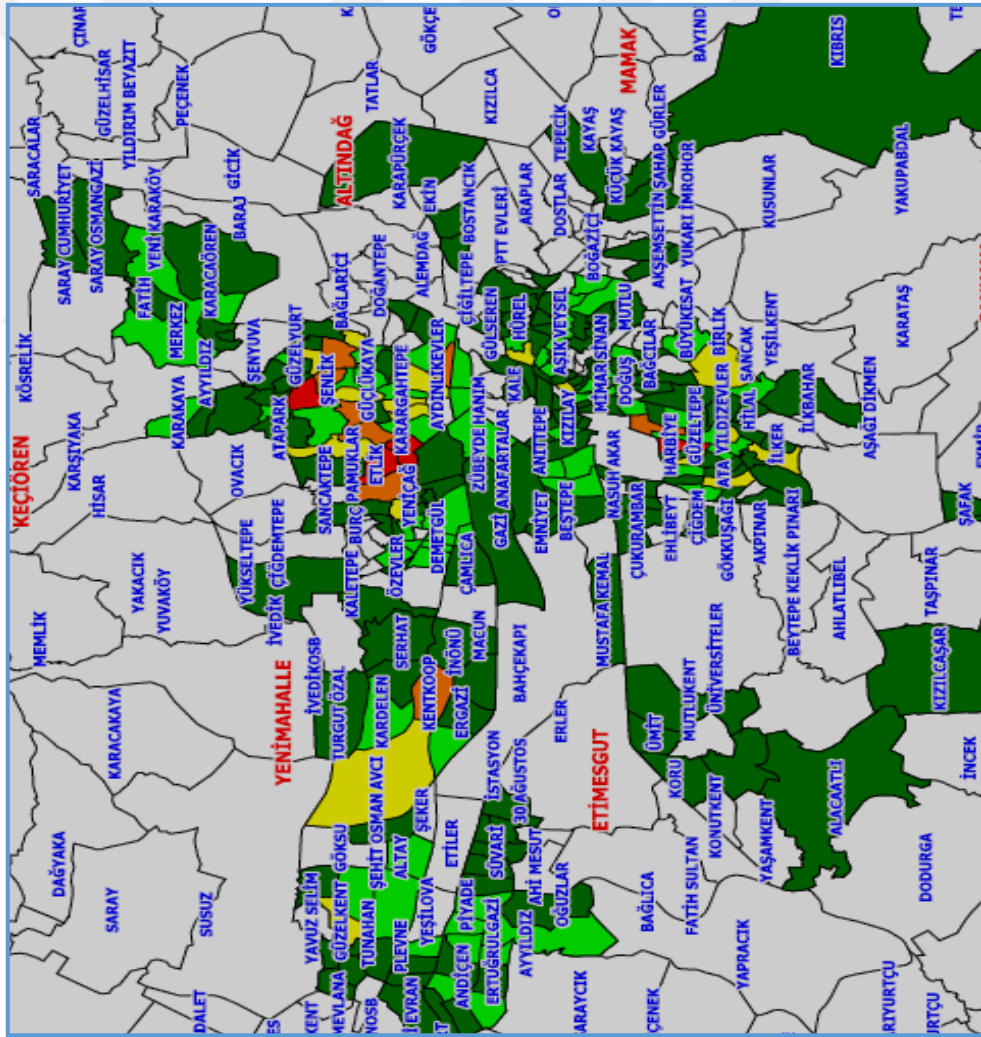
Şekil 3.1. Bina girişinde doğalgaz hattı,

Temel ve zeminin özelliklerinden kaynaklı yapının dilatasyonla ayrılan iki kısmı arasında veya bitişik yapılan iki bina arasındaki oturma farklı olabileceği için, bu tarz yapılardaki iç tesisat borularının bu olaylardan etkilenmemesi için **TS 10878**'e uygun esnek bağlantı elemanları ile birleştirilmesi gerekmektedir.

Dişli bağlantılarda, standarda uygun sızdırmazlık malzemesi kullanılmalıdır.

Binalardaki kolon hatlarının havalandırılabilmesi için gazın toplanma olasılığı bulunan mahaller atmosfere doğrudan veya kanal kullanarak bağlanmalıdır. Bu havalandırmalar en az 150cm² olmalıdır. Bina kolon hattının havalandırılması mümkün değil ise gaz alarm cihazı kullanılması gereklidir.

Kontrol yapılacak adreslerin listesi gaz dağıtım şirketi tarafından hazırlanan zehirlenme haritası üzerinden belirlenmiştir (Şekil 3.2).



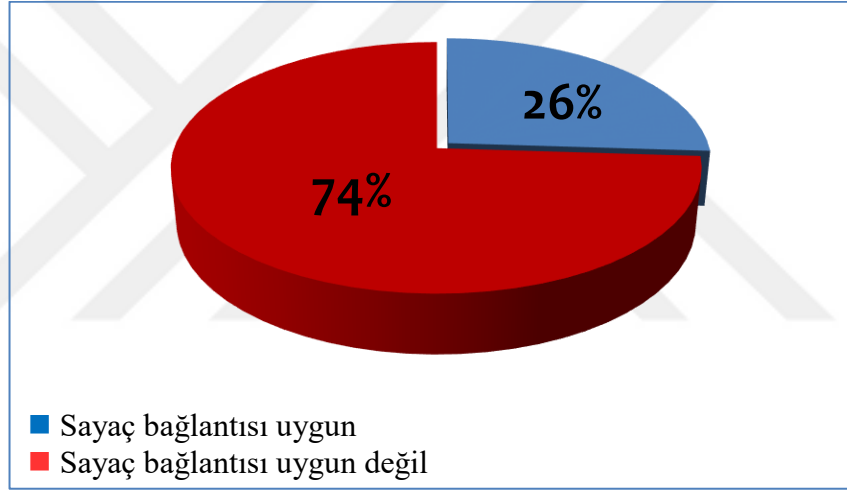
Şekil 3.2. Ankara zehirlenme haritası,

4. MEVCUT DURUM ANALİZİ

4.1. Teknik Rapor

4.1.1. Sayaç bağlantısının durumu

Sayaçın tesisata bağlantısının uygunluğu, sayaç-regülatör- esnek bağlantı borusu-rekoru ve bağlantıları kontrol edilerek uygunluğu, elektrik tesisatına veya ısı kaynaklarına mesafesinin uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu kontrollerin %26'sında sayaçın uygun bağlandığı, %74'ünde uygun bağlanmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1).

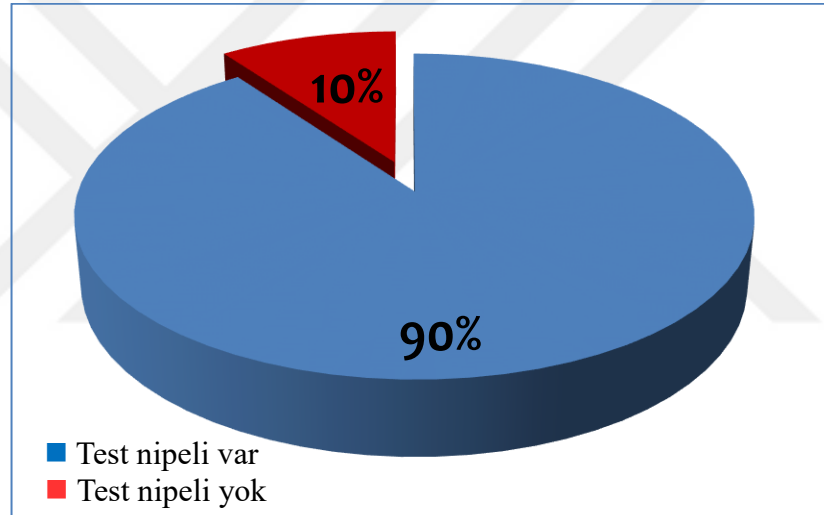


Şekil 4.1. Sayaç bağlantısının durumu,

Sayaçlar uygun askı ve konsollar kullanılarak duvara en az 2 cm boşluk olacak şekilde sabitlenmelidir. Sayaçlar sabitlenirken sayaç bağlantı boruları, duman bacaları üzerine gelmemelidir. Sayaçlar, ilgili görevlilerin kolay bir şekilde girerek muayene edebilecekleri ve ekrandaki göstergeleri rahatlıkla okuyabilecekleri, ayrıca arıza görevlilerinin gazı rahat bir şekilde kesip açabileceği şekilde aydınlık, havalandırılan, rutubetsiz ve donmaya karşı korunan, sıcaklığı yüksek olmayan (en yüksek 35°C) alanlara sabitlenmelidir. Sayaçların sabitleneceği yerler ile elektrik anahtarı, elektrik sayacı, priz, buat ve zil gibi elektrikle çalışan alet ve cihazlar, sıcak su boruları arasındaki minimum mesafe 15 cm olmalıdır. Sayaçlar, tutuşabilir maddelerin

bulunduğu yerlere yerleştirilmemeli ve duman bacaları üzerine sabitlenmemelidir. Sayaçlar, binalarda bir konut içinde toplu olarak bulunmamalıdır. Bina içerisinde sayaç numaratorlerinin yükseklikleri 220 cm'yi, bina dışında ise 180 cm'yi geçmemelidir. Gaz sayaçları balkon, konut ve apartman giriş kapıları üstüne sabitlenmemelidir. Sökülecek sayacın giriş çıkış boruları arasına statik elektrikten korunmak amacıyla bir iletken tel ile köprüleme yapılmalıdır. EPDK Müşteri Hizm. Yönetmeliği'nde konut ve ticari mahallerin doğal gaz sayaçları gaz dağıtım şirketleri tarafından müşterilerine verilmektedir [13].

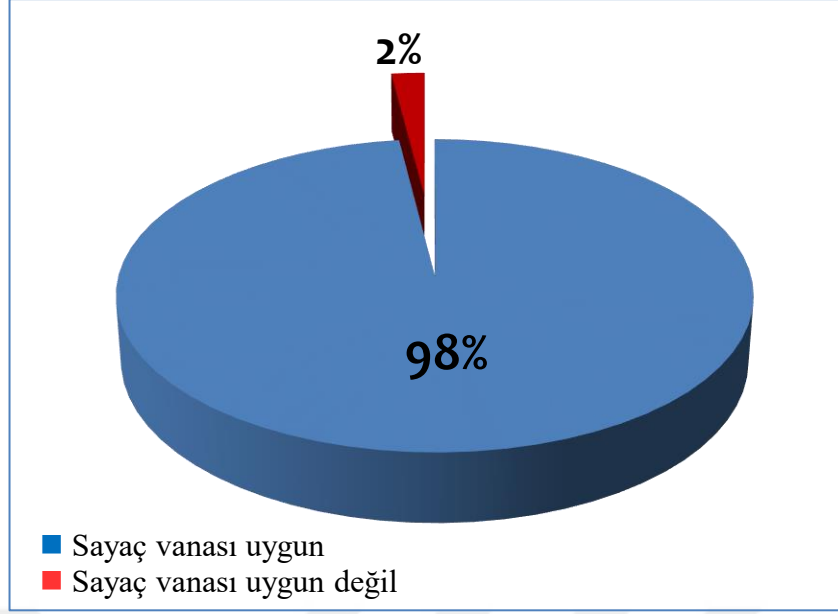
Sayaç çıkışında test nipelinin varlığı kontrol edilerek uygun olup olmadığı kontrol edilmiştir. Her sayaçtan sonra test nipeli olmalıdır. Bu kontrollerin %90'ında test nipelinin var olduğu, %10'unda olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Test nipelinin durumu,

4.1.2. Sayaç vanasının durumu

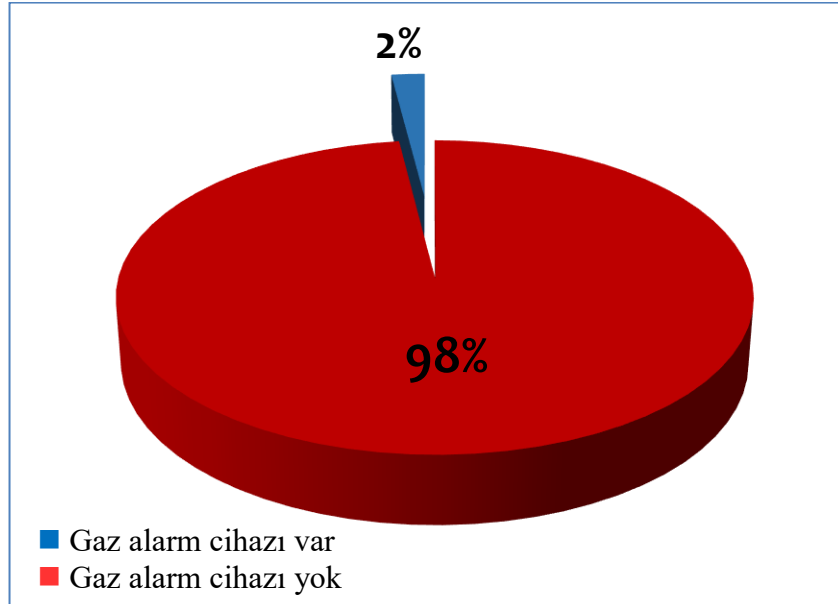
Her sayacın girişinde gaz kesme vanası olmalıdır. Vana merdiven boşluğunda olacak ise yerden yüksekliği 1,90 – 2,10 m aralığında, binanın dışına konulacak ise rahat ulaşılabildiği herhangi bir darbeye maruz kalmayacak şekilde uygun yükseklikte olmalıdır. Daire giriş gaz kesme vanası kontrol edilerek vananın standarda uygunluğu, vananın gaz tesisatına bağlantısının uygunluğu, çapının uygunluğu, kapama kolunun varlığı kontrol edilerek uygun olup olmadığı tespit edilir. Bu kontrollerin %98'inde vananın uygun, %2'sinde uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Sayaç vanasının durumu,

4.1.3. Gaz alarm cihazının durumu

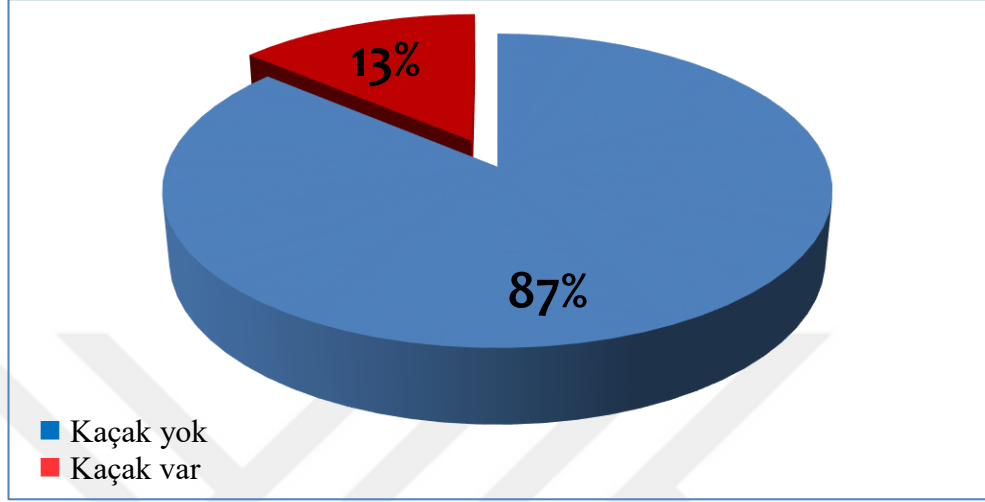
Yapılan kontrollerde gaz alarm cihazının %2'sinde olduğu, %98'inde olmadığı tespit edilmiştir (tavsiye niteliğindedir) (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Gaz alarm cihazının durumu,

4.1.4. Sızdırmazlık kontrolü

Yapılan kontrollerin %87'sinde sızdırmazlık kontrolünün uygun olduğu, %13'ünün uygunsuz olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Gaz kaçağı durumu,

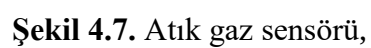
Gaz kaçak dedektörü ile tesisatın ana kesme vanasından başlayarak regülatör, sayaç, esnek boru bağlantıları, çelik boru ek yerleri, bağlama elemanları, sayaç cihaz vanası arasında ve cihaz kapama vanası ile cihaz gaz bağlantısı arasında bulunan bütün ek yerleri kontrol edilerek gaz kaçağının olup olmadığı tespit edilmiştir. (Gaz kaçak kontrolü yapılmadan önce sayaç giriş vanası ile cihaz gaz kesme vanalarının açık konumda olduğu tespit edilmelidir.) Ayrıca, baca gazı sızdırmazlık kontrolü gaz dedektörü ile yapılmıştır.

4.1.5. Cihazların bulunduğu yer kontrolü

Yapılan kontrollerde cihazın %99'unun mutfakta olduğu, %1'inin başka bir mahalde bulunduğu görülmüştür. (Şekil 4.6)



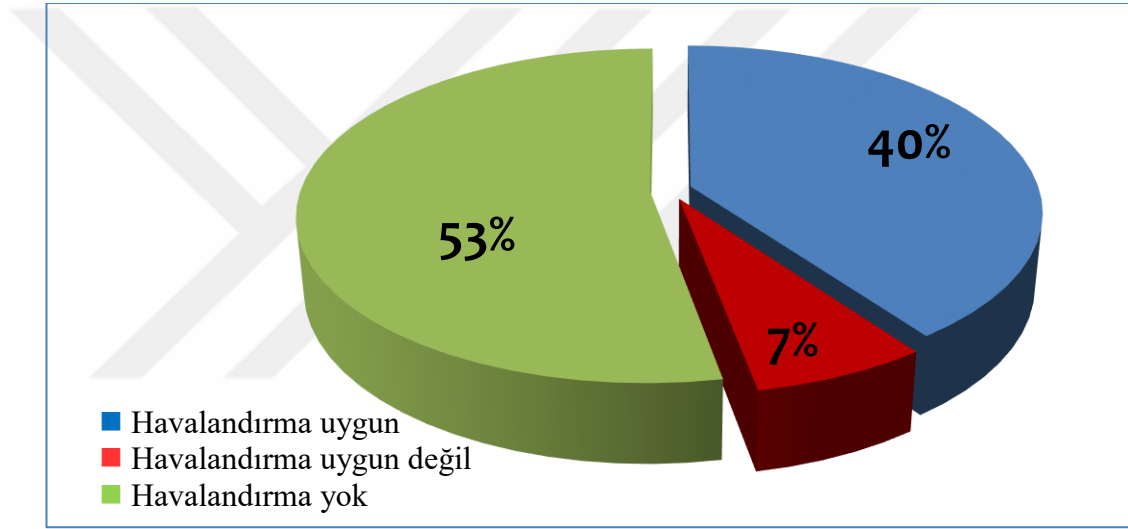
Yapılan kontrollerde atık gaz sensörüne rastlanmamıştır. (Şekil 4.7)



Atık Gaz Sensörü: Cihazda baca çekişinin bozulması durumunda cihazın emniyetli bir şekilde kapanmasını sağlayan sensörün cihaz üzerinde bulunup bulunmadığı, var ise görevini yapıp yapmadığı, sensörün ön yüzeyinde bulunan test düğmesine basarak test edilmelidir. [Atık gaz sensörünün test edilemediği durumda servis raporu ile atık gaz sensörünün çalıştığı belgelenmelidir.]

4.1.7. A tipi cihazlarda havalandırma durumu

Yapılan kontrollerde havalandırmanın %40'ının uygun, %7'sinin uygun değil ve %53'ünde ise hiç olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

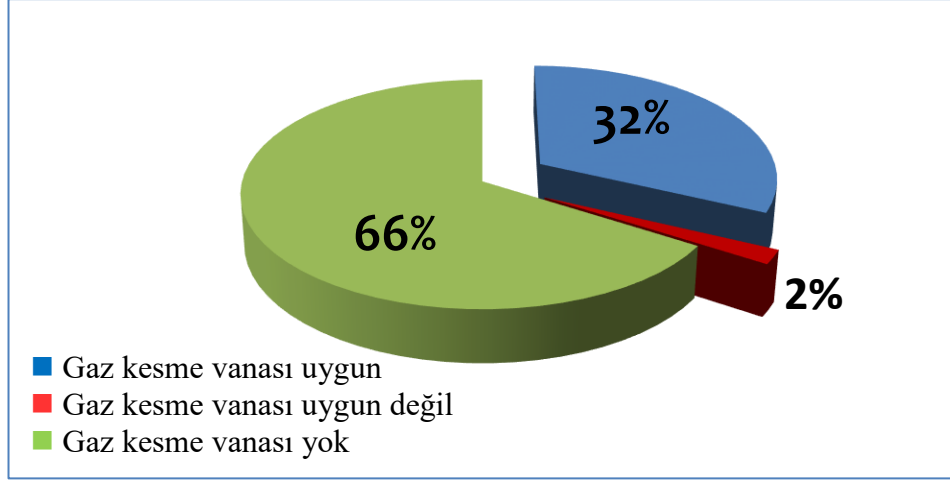


Şekil 4.8. A tipi cihazlarda havalandırma durumu,

Cihazın bulunduğu mahalin havalandırmasının varlığı ve standarda uygunluğu kontrol edilmelidir. Açık yanma hücresi olan cihazların bulunduğu mahal ile atmosfer arasına minimum 150 cm² alanında serbest en kesite sahip menfez açılmalıdır [18].

4.1.8. Ocak vanası durumu

Yapılan kontrollerde gaz kesme vanasının %32'sinin uygun, %2'sinin uygun değil ve %66'sında ise hiç olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

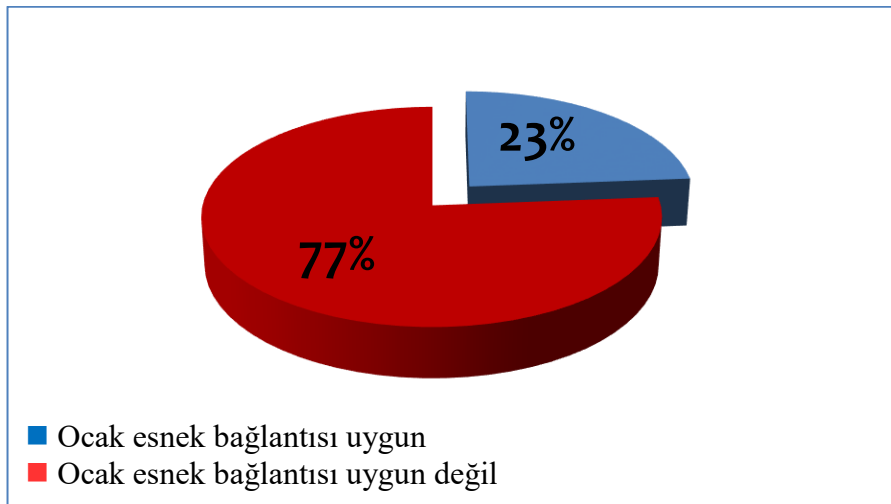


Şekil 4.9. Ocak vanası durumu,

Her cihazın tesisata bağlantısından önce bir gaz kesme vanasının varlığı denetlenir, vana kontrol edilerek vananın standarda uygunluğu, vananın gaz tesisatına bağlantısının uygunluğu, ulaşılabilirliği, çapının uygunluğu, kapama kolunun varlığı kontrol edilmiştir.

4.1.9. Cihaz esnek fleks durumu

Yapılan kontrollerin %23'ünün uygun, %77'sinin uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

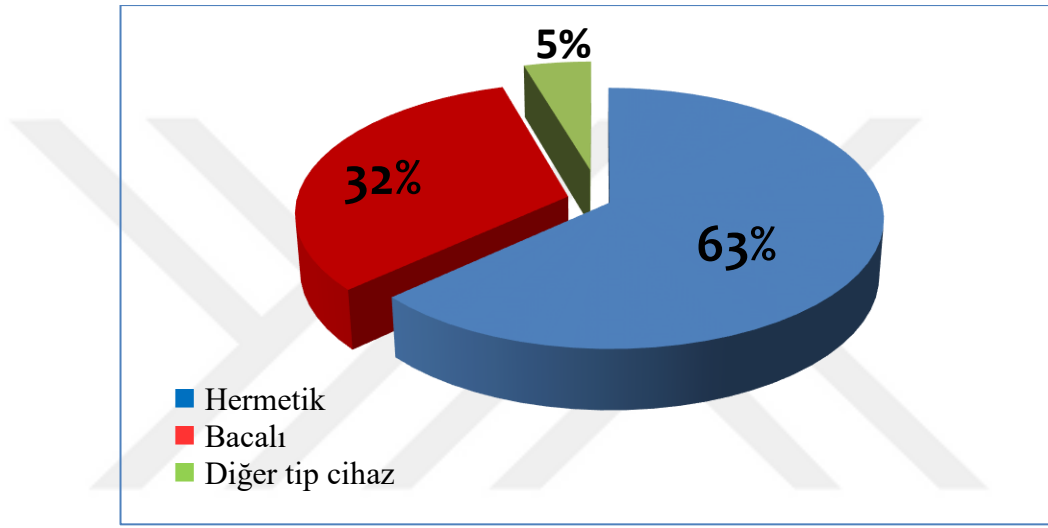


Şekil 4.10. Cihaz esnek fleks durumu,

Doğal gaz hattı ile cihaz bağlantısı esnek, ondüleli, makaron kaplı paslanmaz çelik fleks olmalıdır. Esnek fleks sıcak gazlardan ve alevden etkilenmeyecek şekilde bağlanmalıdır.

4.1.10. Cihaz tipi

Yapılan kontrollerde tespit edilen cihazların %32'sinin bacalı, %63'ünün hermetik ve %5'inin ise diğer tip cihaz olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

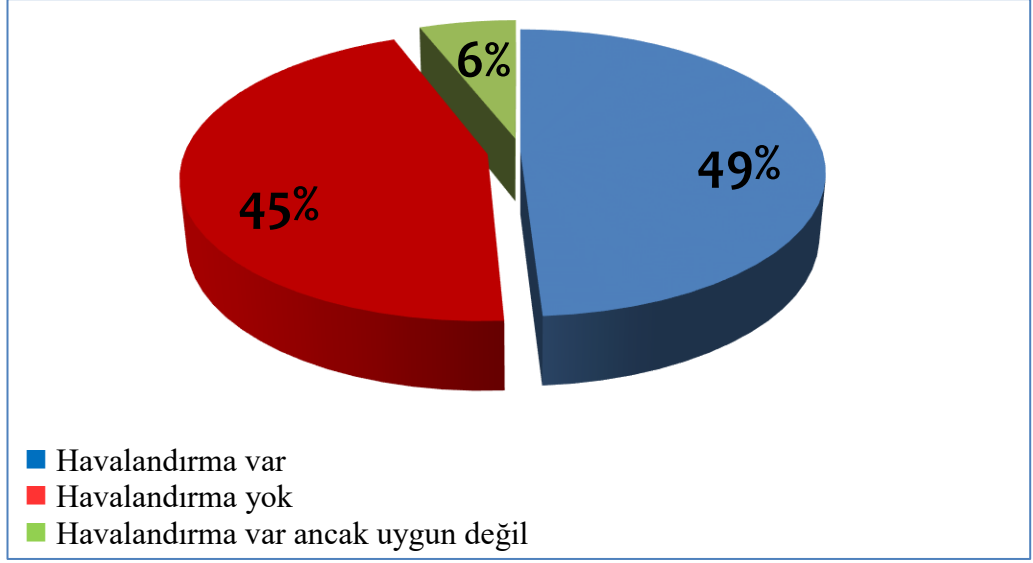


Şekil 4.11. Cihaz tipleri durumu,

Cihazın bulunduğu mahal kontrol formunda belirtilmiş olup, montajının yapıldığı yerin standarda uygunluğu denetlenmiştir.

4.1.11. B tipi cihazlarda havalandırma durumu

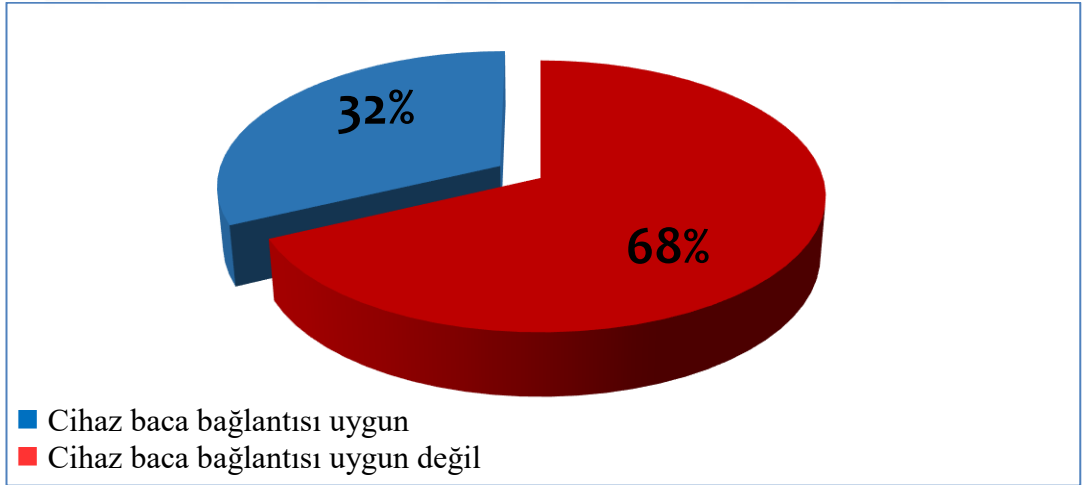
Havalandırma sadece açık yanma hücreli bacalı cihazlar için zorunludur. Cihazın bulunduğu mahallin havalandırmasının varlığı ve standarda uygunluğu kontrol edilmelidir. Yapılan kontrollerde bacalı cihazların bulunduğu mahallerden %49'unun havalandırmasının uygun olduğu, %45'inde havalandırma olmadığı ve %6'sının ise havalandırmasının uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. B tipi cihazlarda havalandırma durumu,

4.1.12. B tipi cihazlarda baca bağlantısı

Yapılan kontrollerde cihaz baca bağlantılarının %32'sinin uygun, %68'inin ise uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



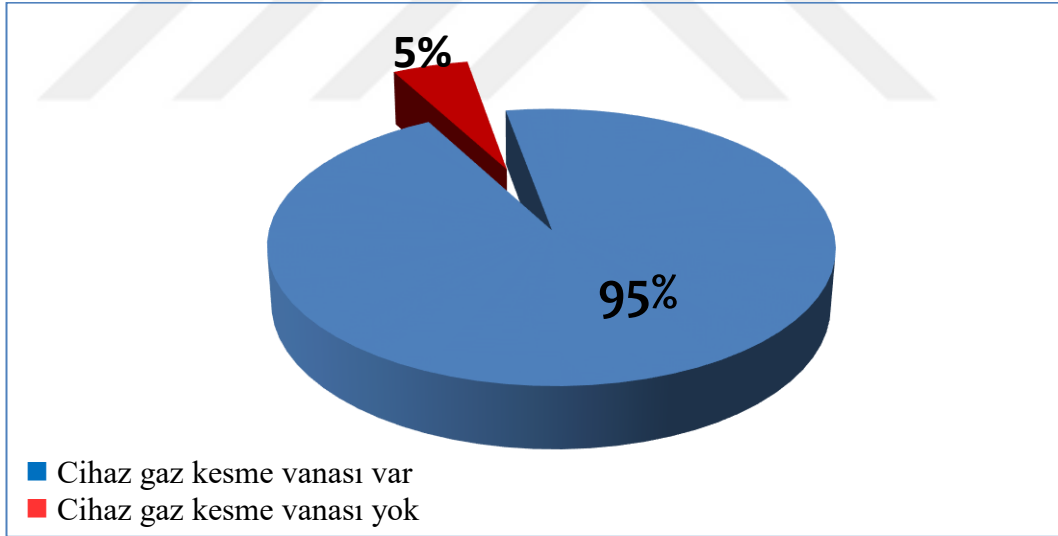
Şekil 4.13. B tipi cihazlarda baca bağlantısı durumu,

Açık yanma hücreli (bacalı) cihazlarda baca esnek bağlantısının standarda uygunluğu (Alüminyum fleks baca bağlantısı kabul edilmeyecektir), baca ve cihaz arasındaki bağlantı ile esnek bağlantı elemanının cihaza ve bacaya bağlantısı, baca

bağlantı açısı kontrol edilerek yükselen biçimde montajının yapılmış olmasına dikkat edilmiştir. Sızdırmazlığının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmiş, cihaz yakılarak bacanın çekişi ve sızdırmazlığı karbon monoksit algılayabilen gaz kaçak dedektörü ile sızdırmazlık kontrolü yapılmıştır. Cihazlar baca çıkış deliğine en yakın yere sabitlenmeli, cihazın baca çıkış deliği ile arasındaki yatay bağlantı aralığı kısa olmalı ve bu mesafe 1 m'yi geçmemelidir. Ancak, bunun sağlanamadığı durumlarda bu uzaklığın açındırılmış uzunluğu maksimum 2,5 m olmalıdır. Atık gaz boruları elle sökülemeyecek bir şekilde bağlanmalıdır, atık gaz boruları sızdırmazlığı sağlanmış bir şekilde birbirine bağlanmalıdır, bağlantı noktalarında sızdırmaz malzeme kullanılıyorsa bu malzeme ısıya karşı dayanıklı bir malzeme olmalıdır.

4.1.13. Cihaz vanası durumu

Yapılan kontrollerde gaz kesme vanalarının %95'inin uygun olduğu, %5'inin uygun olmadığı görülmüştür (Şekil 4.14).

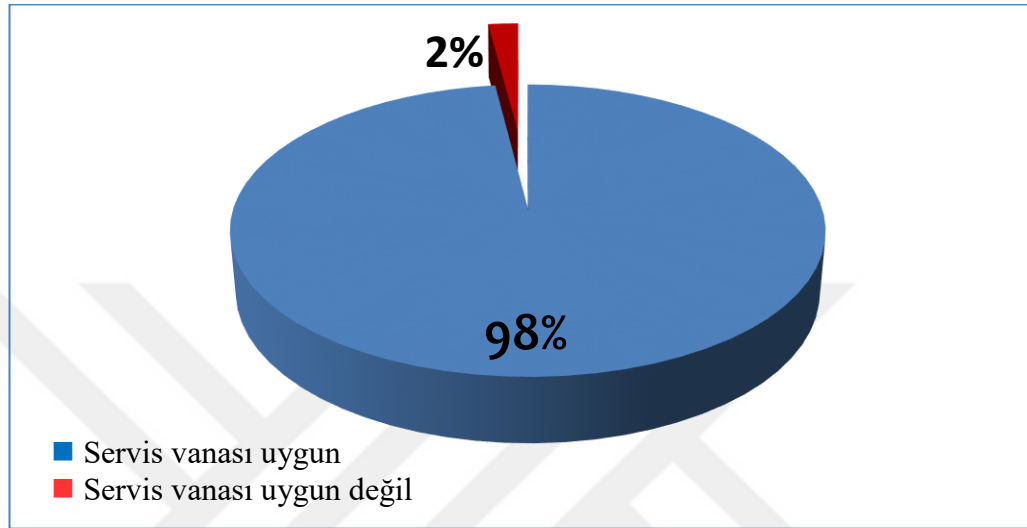


Şekil 4.14. Cihaz vanası durumu,

Her cihazın tesisata bağlantısından önce bir gaz kesme vanasının varlığı denetlenir, vana kontrol edilerek vananın standarda uygunluğu, vananın gaz tesisatına bağlantısının uygunluğu, ulaşılabilirliği, çapının uygunluğu, kapama kolunun varlığı kontrol edilmiştir.

4.1.14. Servis vanası durumu

Yapılan kontrollerde bina servis vanasının yerinin %98'inin uygun, %2'sinin ise uygun olmadığı tespit edilmiştir (Uygun olmayanlar, sonradan binada yapılan tadilat sonrasında bina içinde kalmış olanlardır) (Şekil 4.15).

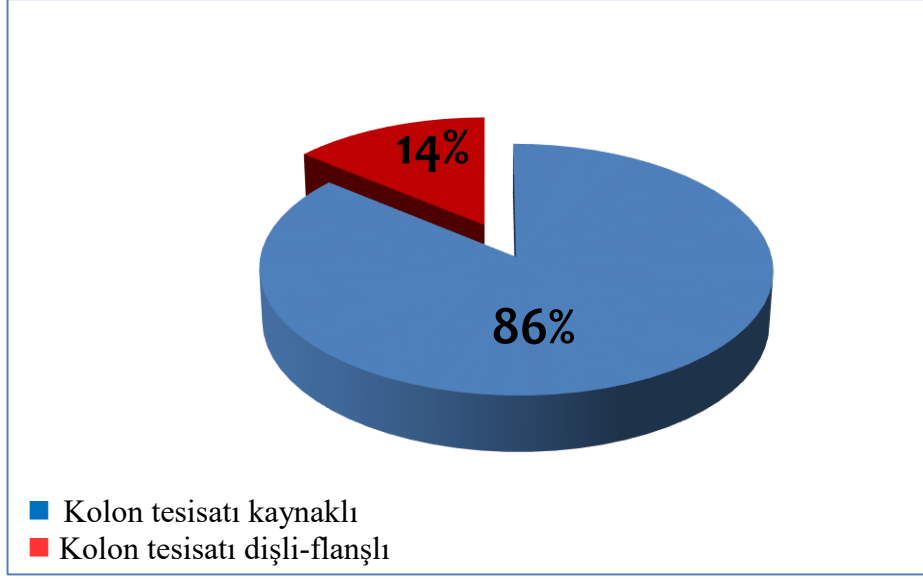


Şekil 4.15. Servis vanası durumu,

Her binanın girişinde binaya giriş gazını kesmek için bir ana giriş gaz kesme vanası mutlaka bulunmalıdır. Gaz kesme vanasının bulunduğu yer, vananın standarda uygunluğu, vananın gaz tesisatına bağlantısının uygunluğu, kapama kolunun varlığı kontrol edilmiştir.

4.1.15. Kolon hattı imalat durumu

Yapılan kontrollerde kolon tesisatının imalatının %86'sının kaynaklı, %14'ünün dişli-flanşlı bağlantı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

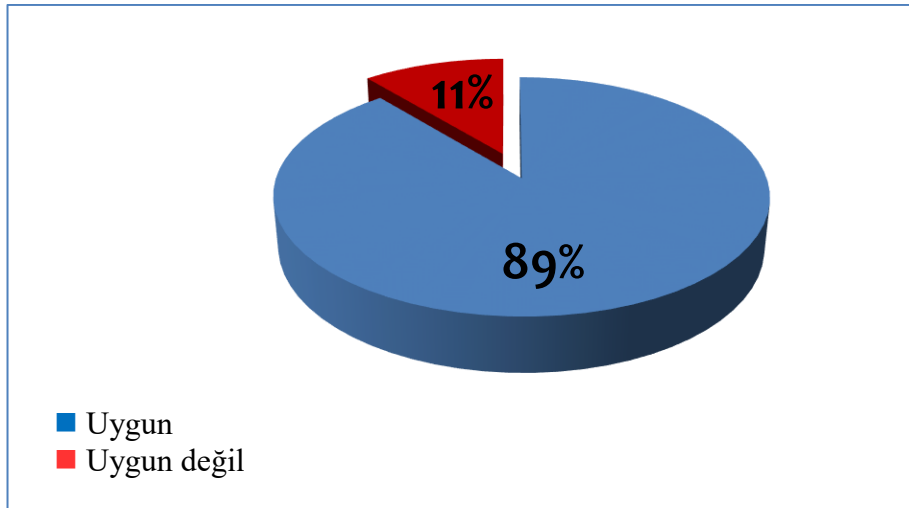


Şekil 4.16. Kolon hattı imalat durumu,

Kolon tesisatının imalatının nasıl yapıldığı (Kaynaklı İmalat-Dişli Bağlantı) ve standarda uygunluğu kontrol formuna not edilmiştir.

4.1.16. Kolon hattı kat geçiş durumu

Yapılan kontrollerin %89'unun uygun, %11'inin uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.17).

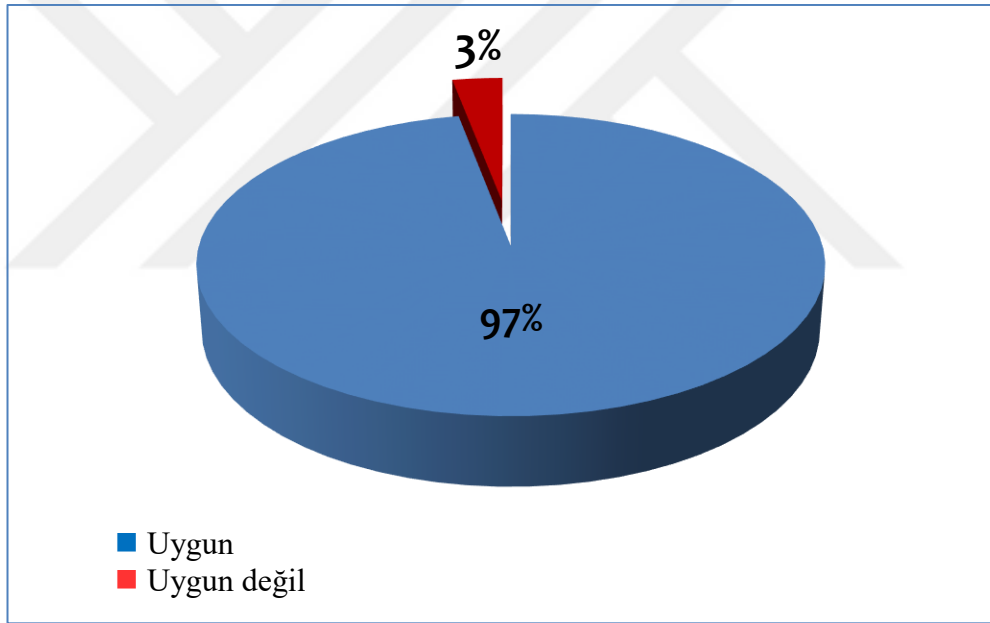


Şekil 4.17. Kolon hattı kat geçiş durumu,

Boru tesisatının apartman girişı, merdiven boşluğuna döşemesinin uygunluğu, duvar geçişleri, geçişlerde bulunan plastik kılıfların uygunluğu, boru sabitlemeleri kelepçe ve ankrajlarının uygunluğu, ayırım noktalarının uygunluğu, kontrol edilmiştir. Plastik kılıfların iç çapının gaz borularının dış çapından minimum 20 mm daha fazla olması gerekir.

4.1.17. Kolon hattının fiziki kontrolü

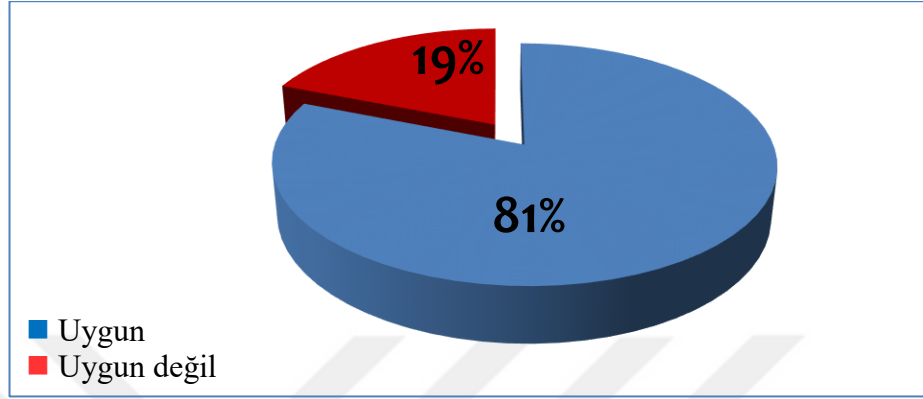
Kolon ayırımından daire gaz kapama vanasına kadar olan hattın kontrolü yapılarak bağlantının standarda uygunluğu vananın bağlantısı, boru geçişleri izolasyon durumları ve sabitlemeleri kontrol edilmiştir. Yapılan kontrollerin %97,00'sinin uygun, %3'ünün uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Kolon hattının fiziki kontrolü sonucu durumu,

4.1.18. Elektrik tesisatına uzaklık durumu

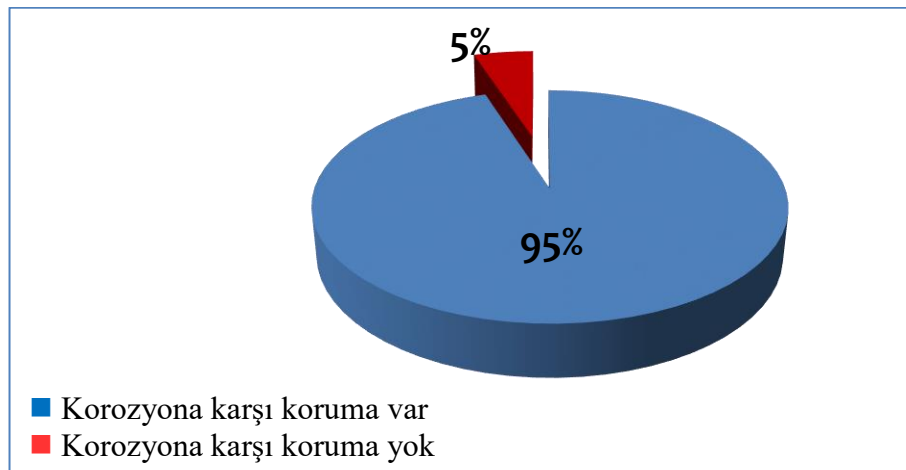
Yapılan kontrollerin %81'inin uygun, %19'unun uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Elektrik tesisatına uzaklık durumu,

4.1.19. Korozyona karşı koruma durumu

Yapılan kontrollerin %95'inin uygun, %5'inin uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.20).

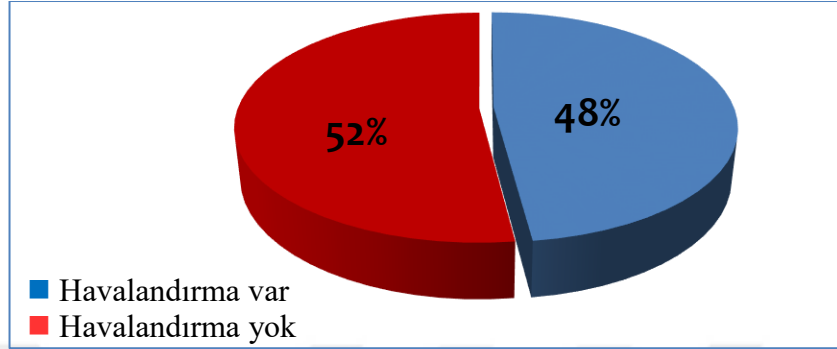


Şekil 4.20. Korozyona karşı koruma durumu,

Bina giriş Ana kesme vanasından başlayarak tüm tesisatın korozyon durumu (paslanma), darbe, dış etkilere karşı boya ve koruma durumu kontrol edilmiştir.

4.1.20. Kolon aspirasyon durumu

Yapılan kontrollerin %48'inin uygun, %52'sinin uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.21).

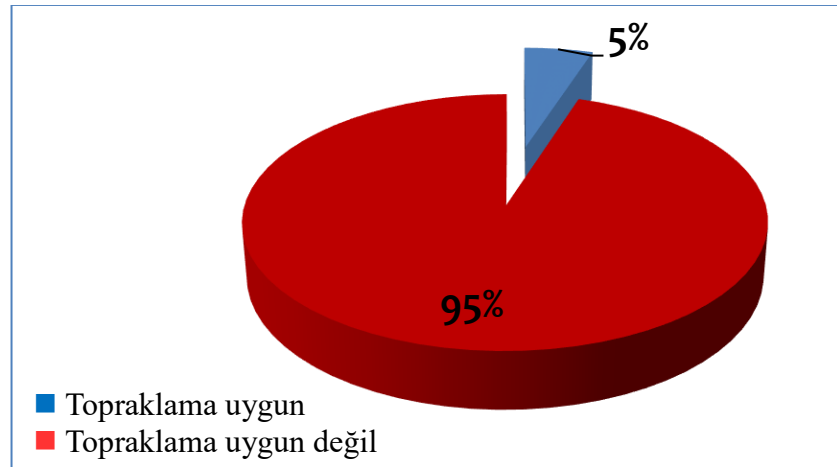


Şekil 4.21. Kolon aspirasyon durumu,

Kolon tesisatının bulunduğu apartman ortak mahallinin en üst kodunda kolon tesisatındaki havalandırmayı sağlamak amacı ile bir havalandırmanın varlığı, direk dış ortama açılıp açılmadığı kontrol edilmiştir.

4.1.21. Topraklama tesisatı durumu

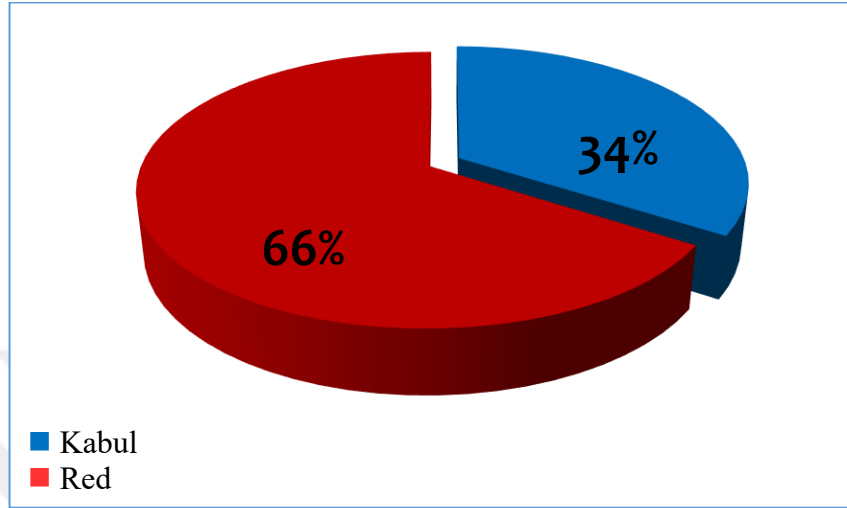
Yapılan kontrollerin %5'inde topraklamanın olduğu, %95'inde olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Topraklama tesisatı durumu,

4.1.22. Yapılan kontrollerdeki uygunluk oranları

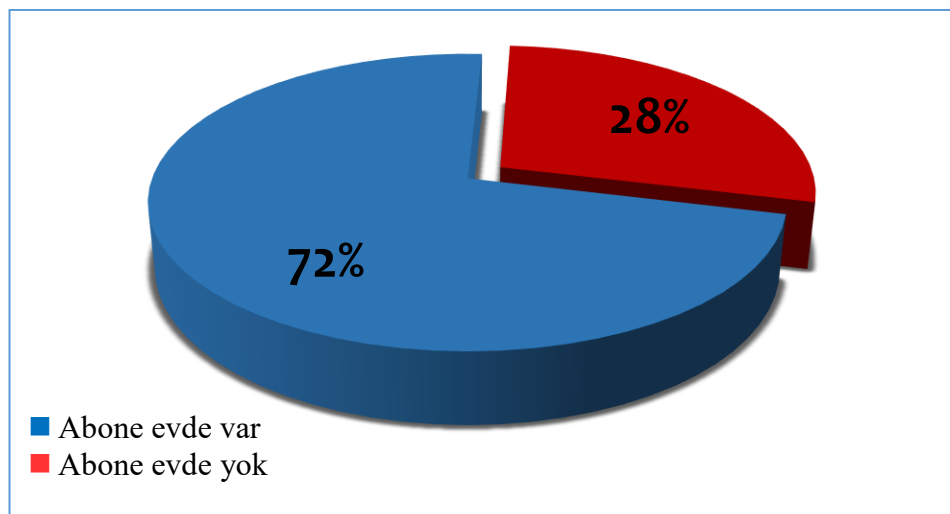
Yapılan kontrollerin %34'ünün uygun, %66'sının uygun olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Mesken kontrollerindeki uygunluk durumu,

4.1.23. Yapılan kontrollerde abonelerin meskende bulunma oranı

Yapılan kontrollerde abonelerin %72'sinin evde bulunduğu, %28'inin ise bulunamadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Abonelerin meskende bulunma durumu,

4.1.24. Ankara'daki zehirlenme verileri

Çizelge 4.1. Ankara'daki zehirlenme verileri,

YILLAR	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zehirlenme İhbarları	356	334	299	281	297	223	104
Etkilenen kişilerin sayısı	980	913	811	731	744	567	260
Ölen kişilerin sayısı	16	6	9	10	10	9	0

Çizelge 4.1'e göre, zehirlenme vaka sayılarının yıllara göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Zehirlenme vakaları, baca ve cihaz kaynaklıdır.

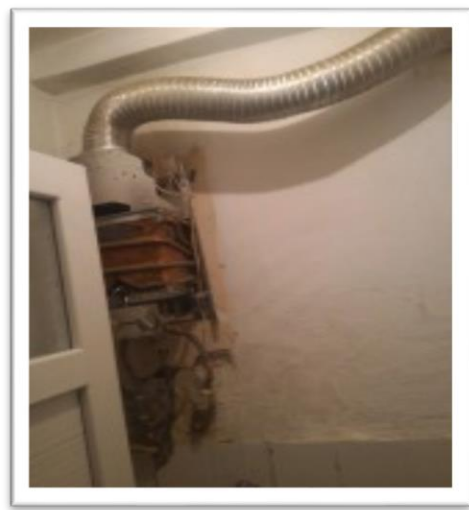
4.2. Sahada Karşılaşılan Uygunsuzluklar

4.2.1. Bacalı cihazlarda standart dışı montaj ve baca bağlantıları

Kontroller sonucunda kullanılan bacalı cihazlarda standart dışı montaj ve baca bağlantıları belirlenmiştir (Şekil 4.25 - 4.26 - 4.27).



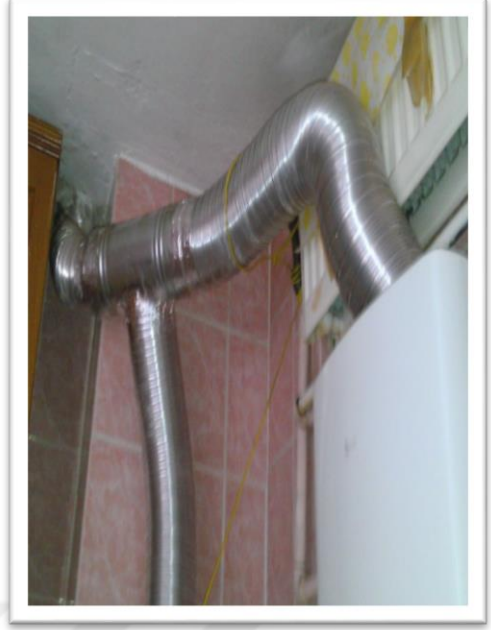
a



b

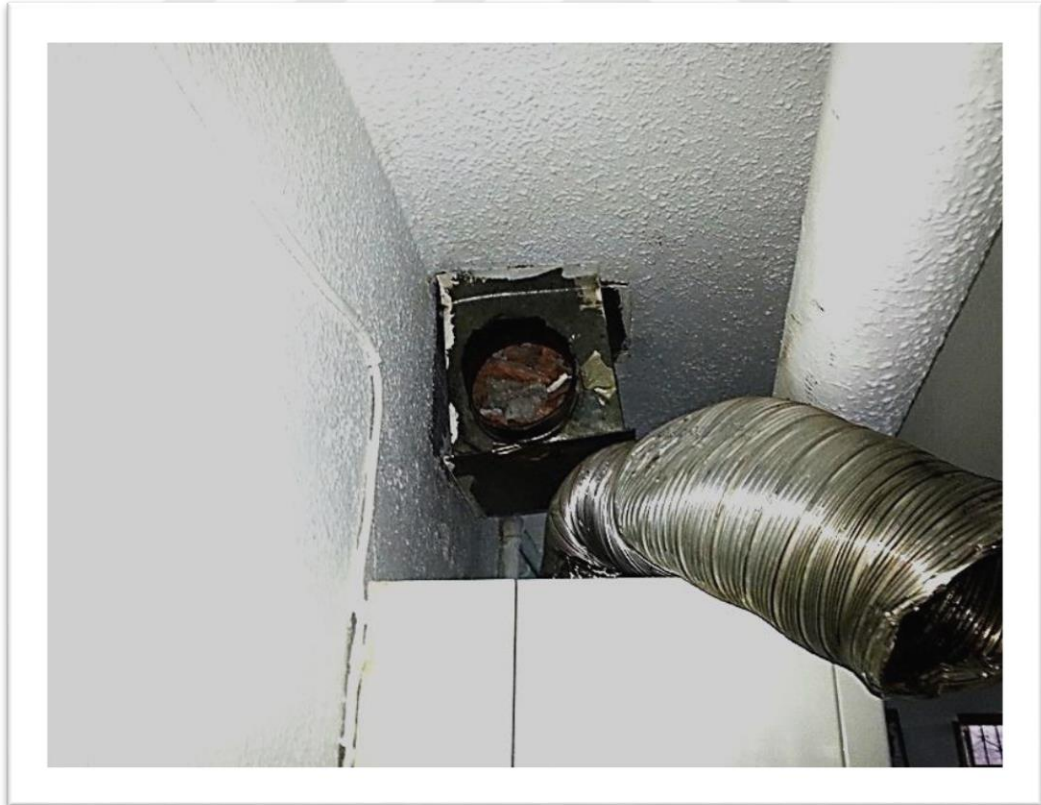


c



d

Şekil 4.25. (a-d) Standart dışı mahalde cihaz kullanımı ve baca bağlantısı,



Şekil 4.26. Tıkalı tuğla baca,



a



b

Şekil 4.27. (a,b) Uygunsuz cihaz kullanımı ve uygunsuz baca bağlantısı,

Kontroller sonucunda kullanılmaya çalışılan teknik ömrü bitmiş cihazların bazıları aşağıda verilmiştir (Şekil 4.28).



a



b



c



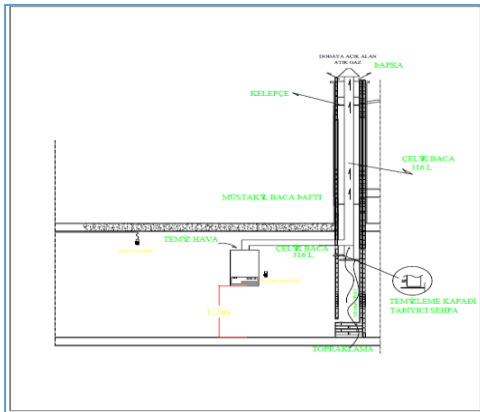
d

Şekil 4.28. (a-d) Teknik ömrü bitmiş cihaz kullanımı,

4.2.2. Standarda uygun bacalı cihaz montajı

Bacalı cihaz: B tipi cihazlar; yanması için gereken havayı sabitlendikleri alandan alıp, açık yanma hücreli ve yanma sonucunda oluşmuş yanma gazlarını uygun bir baca ve atık gaz tesisatı aracılığı ile atmosfere veren cihazlardır (Şekil 4.29) [19].

Bacalar; yanma, yoğunlaşma ve ısı sonucu oluşan ürünlerden etkilenmeyen malzemeden ilgili standartlara ve uygunluk belgesine sahip malzemeden imal edilmelidir [18].



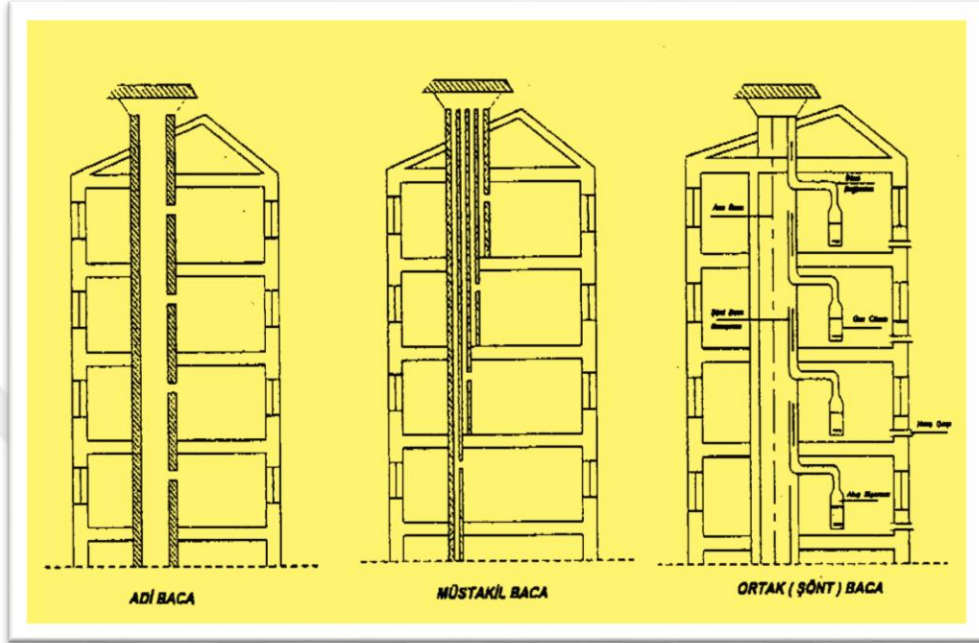
a



b

Şekil 4.29. (a,b) Bacalı Cihaz,

Tek kolon olarak kullanılacağı kısımdan çatıya kadar yükselerek tek cihazın kullanımı için tasarlanan bacalar müstakil bacalardır. B tipi cihazların yalnızca müstakil bacalara bağlanmasına izin verilir. Atık gaz boruları bulunduğu ve diğer katlardaki mahaller içerisinden geçirilmemelidir. Baca tipleri Şekil 4.30’da verilmiştir.



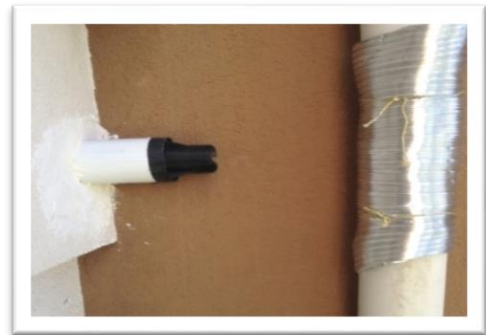
Şekil 4.30. Sırasıyla adi baca, müstakil baca ve ortak (şönt) baca,

Bacalar; ısı, yoğuşma ve atık gazlardan etkilenmeyen ilgili standartlara (TS EN 1856–1, TS EN 1856–2, TS EN 1447+A1, TS EN 13063-1+A1, TS EN 13063-2+A1 veya TS EN 14471+A1) ve uygunluk belgesine sahip malzemeden üretilmelidir. Gaz yakan yoğuşmalı cihazların bacaları, ilgili standarda uygun olmalıdır [13].

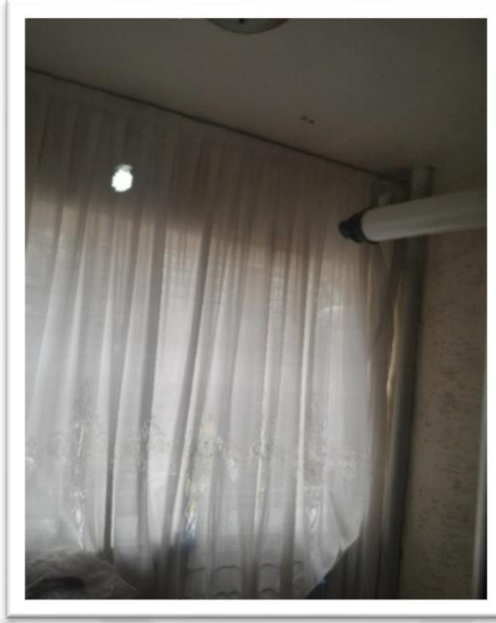
4.2.3. Hermetik cihazlarda standart dışı atık gaz borusu uygulamaları



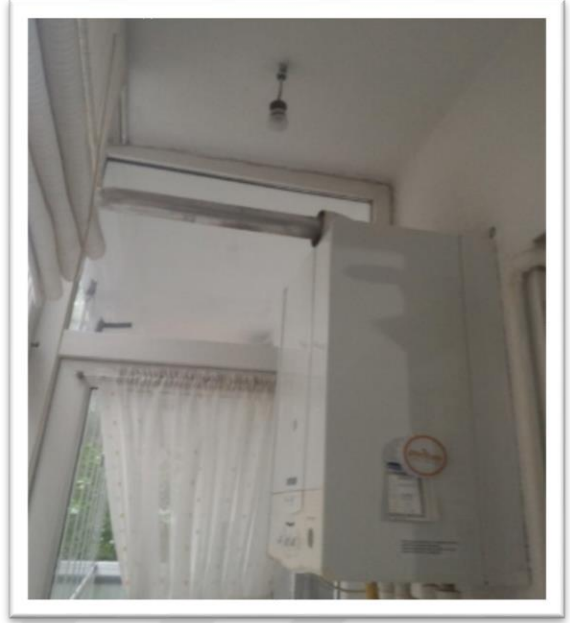
a



b



c



d

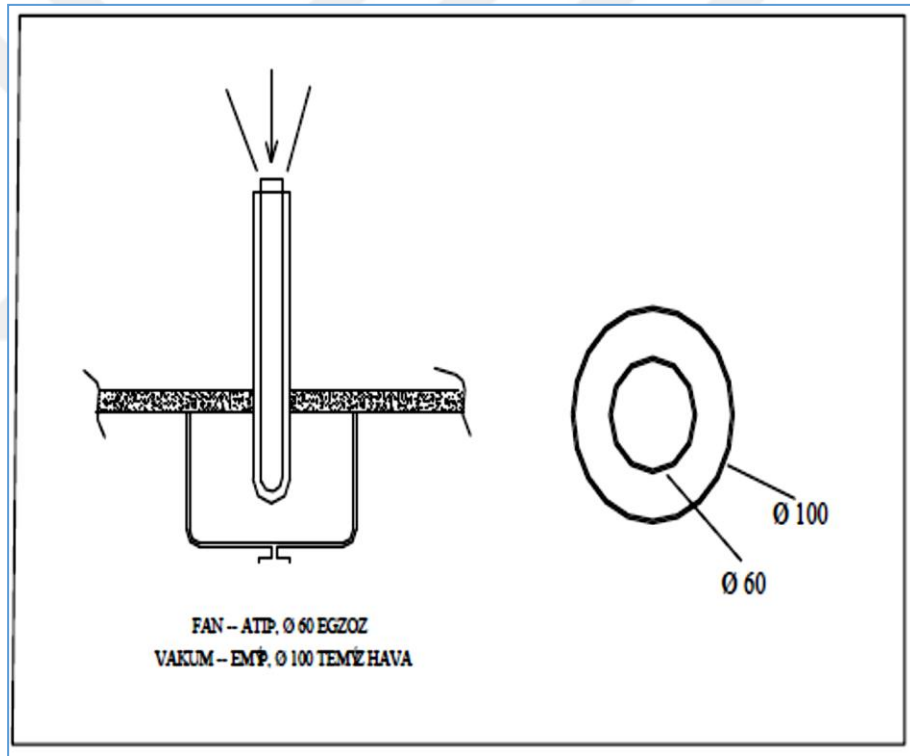
Şekil 4.31. (a-d) Uygunsuz hermetik atık gaz boru bağlantısı,

4.2.4. Standarda uygun hermetik cihaz montajı

Hermetik cihaz: C tipi (denge bacalı) cihazlar; yanma için gereken havayı, bulundukları alandan bağımsız olarak özel hava bağlantısı aracılığıyla atmosferden alarak, yanma ürünlerini özel atık gaz elemanlarıyla atmosfere atan, kapalı yanma hücreli, havalandırması montaj yapıldığı alandan bağımsız cihazlardır. Kapalı yanma hücreli (Hermetik) cihazlarda baca bağlantısının standarda uygunluğu, baca cihaz arasındaki bağlantı ile baca elemanının cihaza ve dış ortama bağlantısı, duvar geçişleri, duvar mesafesi ile dirsek sayıları kontrol edilerek sızdırmazlığının sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmeli, cihaz yakılarak bacanın çekişi ve sızdırmazlığı Karbonmonoksit algılayabilen gaz kaçak dedektörü ile sızdırmazlık kontrolü yapılmalıdır. Bu cihazların yerleştirileceği mahallere ilişkin herhangi bir sınırlama yoktur (cihazlar mahal hacmi ve havalandırmalara bağlı olmadan yerleştirilebilir). Koruyucu kabinlerin içine konulduğu takdirde açık alanlara da yerleştirilebilirler, cihazların bacaları mutlaka doğrudan atmosfere açık olan, hava sirkülasyonu sağlanan yerlere konulmalıdır. Geçit, koridor, dar saçak aralıkları, bina havalandırmaları ve aydınlık boşlukları, balkonlar (açık veya kapalı), asansör boşlukları ve atık gaz çıkışını engelleyen çıkıntılı yapısı olan kısımlarının altları, başka birimlerin temiz hava

almasını sağlayan açıklıklar, binalar arasındaki avlular, doğrudan rüzgârın direncine maruz kalan yerler baca çıkışı için uygun değildir. Atık gaz tesisatı boru çıkış ağzı geçit alanlarındaki zeminden en az 2 m yüksekte, yanmayan malzemeden yapılmış ve darbelere karşı korunmuş olmalıdır. Açık mahallerde baca çıkışı en az 0,5 m yüksekte ve baca çıkışı tel örgülü kafesle korunmuş olmalıdır. Bu tip cihazların atık gaz tesisatı yanma ve parlama özelliği olan malzemelerden alt üst ve yan 50 cm, karşıdan ise minimum 1 m olmalıdır. Atık gaz çıkış ağzı ile karşı bina arası atış doğrultusunda 3 m'den daha düşük olmamalıdır. Bu tip cihazların pencere altına montajının yapılması durumunda, pencere alt kısmından 30 cm altına monte edilmelidir.

C tipi cihazların bacaları, doğrudan atmosfere açık, hava sirkülasyonu bulunan alanlara çıkmak zorundadır (Şekil 4.32) [18].



a

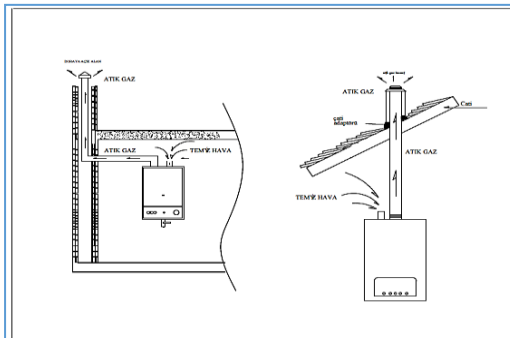


b

Şekil 4.32. (a,b) Hermetik cihaz,

4.2.5. Standarda uygun yarı hermetik cihaz montajı

Yarı hermetik cihaz: B1 tipi cihazlar (Fanlı-Bacalı); yanma için gerekli olan havayı montaj yapıldığı alandan alarak, açık yanma hücreli, atı gazı bir fan ve özel atık gaz elemanları aracılığı ile doğrudan veya atık gaz bağlantı elemanları yanı sıra uygun bir baca aracılığı ile atmosfere veren, havalandırma ihtiyacı yönünden bacalı cihazlarla aynı grupta olan gaz yakan cihazlardır (Şekil 4.33) [13].



a



b

Şekil 4.33. (a,b) Yarı Hermetik cihaz,

4.2.6. Yoğuşmalı cihazlar

Kullanma ve ısıtma sıcak suyunu, kullandıkları gazın yanma ısısı ile birlikte atık gazın içindeki su buharını yoğuşturarak, buharın yoğuşma gizli ısısından da faydalanan genellikle “C” tipi denge bacalı olarak üretilmiş cihazlardır. Bu cihazlar, yalnızca cihaz odası olarak kullanılacak müstakil bir alana yerleştirilmişse bu alanın dışında cihazın elektriğinin hepsini kesebilecek ana kapatma şalteri konulmalıdır. Merkezi ısıtma veya kullanılan alanın 250 m²'nin üstünde olan binalarda; yoğuşmalı cihazlar kullanılmalıdır. C tipi denge bacalı olarak imal edilen yoğuşmalı cihazların montajının yapılacağı yerler hermetik cihaz montajı yapılacak yerler ile aynıdır. 50 kW üstündeki kapasitelerde C tipi yoğuşmalı cihazlar, yalnızca cihaz odası olarak kullanılan bir müstakil alana yerleştirilmelidir. Bu alanlarda dış atmosfere açılan en az 150 cm² serbest en kesit alanlı bir menfez olmalıdır. Kapasite sınırlaması olmaksızın yakma havasını bulunduğu mahalden alan cihazların, doğrudan dış atmosfere açık havalandırma menfezi olan ve yalnız cihaz odası olarak kullanılan müstakil bir alana montajlanmalıdır. Anma ısı gücü 200 kW'tan düşük yoğuşmalı kazanların yoğuşma sıvısı atık su şebekesine boşaltılabilir. Fakat bu değerden büyük olan yoğuşmalı kazanlardaki yoğuşma sıvısının pH değeri 6,5 – 9 arasına yükseltildikten sonra atık su şebekesine boşaltılabilir [13].

4.2.7. Mutfak ocakları ile standart dışı montaj ve bağlantıları

Kontroller sonucunda ocaklarda kullanılan uygunsuz bağlantıların bazıları Şekil 4.34'de verilmiştir.



a



b

Şekil 4.34. (a,b) Uygunsuz cihaz bağlantısı,

4.2.8. Standarda uygun ocak montajı ve bağlantı malzemeleri

Ocak: Yanma için gerekli olan havayı ortamdan temin eden EN 30-1 gaz yakan ev tipi pişirme cihazlarıdır. Bu cihazların hacim ve büyüklüğü değişmez; yatak odası, banyo ve WC'lere, binaların merdiven boşluklarına, genel kullanıma açık koridorlara, aydınlıklara ve 12 m³'den küçük hacimli mahallere konulamazlar. Bulunduğu yerde minimum 150 cm² serbest en kesite sahip havalandırma açılarak hava akışı sağlanmalıdır. Bu açılan havalandırma menfezi her zaman açık bırakılmalıdır. Her cihazın girişinde ulaşılabilir gaz kesme vanası olmak zorundadır. Ocak ile tesisat arasındaki esnek fleks en fazla 150 cm ve aradaki mesafeye uygun uzunlukta olmalıdır. Kısa fleksler gerilmeye neden olacağı için kırılma ve çatlamalar sonucunda gaz kaçaqları oluşabilir. Doğal gaz tesisat bağlantılarında tesisat macunu yerine su tesisatlarında kullanılan teflon bant kullanılması yasaktır (Şekil 4.35) [18].



Şekil 4.35. A tipi cihaz,

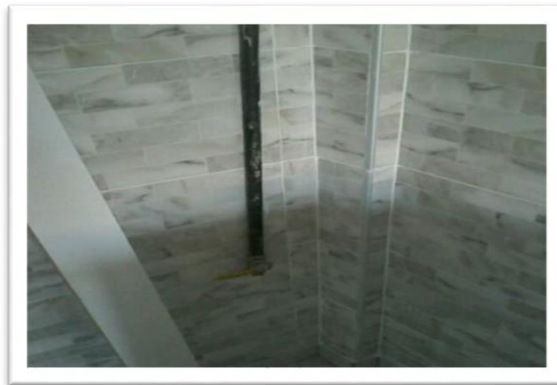
4.2.9. Standarda uygun bağlantı malzemeleri

Çizelge 4.2. Standarda uygun bağlantı malzemeleri,

Her cihazın bir kesme vanası olmak zorundadır. (TS EN 331)	
Ocak cihazı için bağlantı esnek fleks bağlantısı paslanmaz tel örgülü olmalıdır. (EN 14800)	
Kombi-Şofben cihazı için bağlantı esnek fleks bağlantısı makaronlu olmalıdır. (TS 10670)	
Sayaç çıkış bağlantı sonrası basınç ölçümü ve sızdırmazlık testi için test nipelı bulunmalıdır. (TS 11 EN 10242)	

4.2.10. Doğal gaz tesisatında standarda aykırı imalat ve bağlantılar

Kontroller sonucunda doğalgaz tesisatında standarda aykırı imalat ve bağlantılar Şekil 4.36 - 4.37 - 4.38’da verilmiştir.

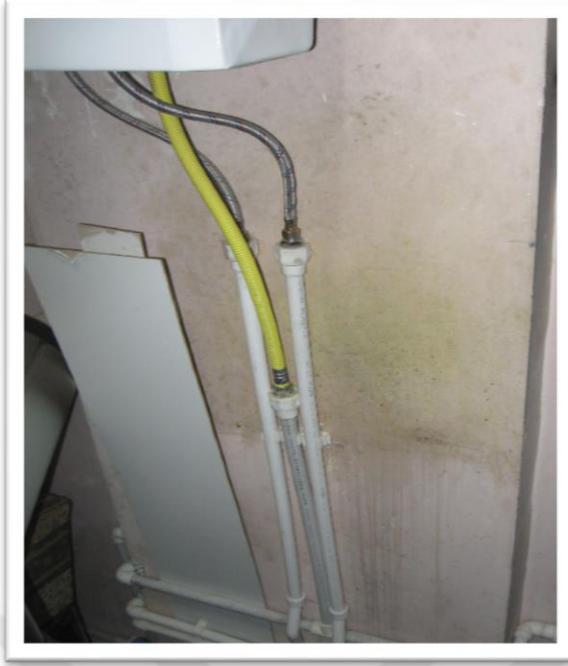


a

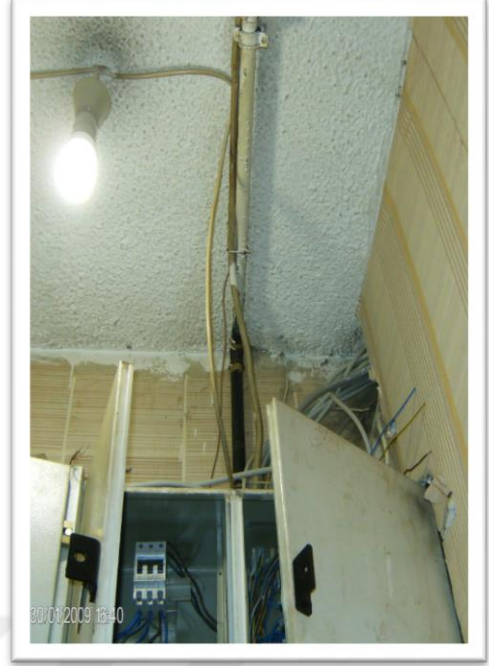


b

Şekil 4.36. (a,b) Uygunsuz iç tesisat bağlantısı,



a



b

Şekil 4.37. (a,b) Hatalı iç tesisat imalatları,



a



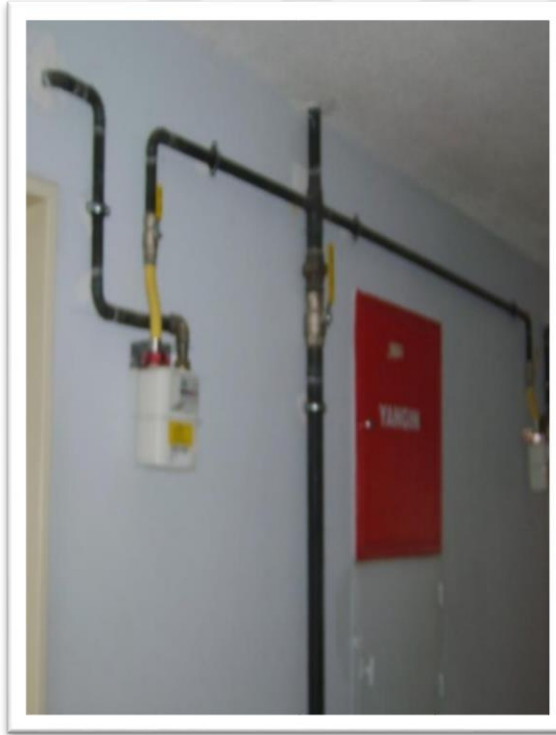
b

Şekil 4.38. (a,b) Hatalı kolon tesisat imalatları,

4.2.11. Standarda uygun iç tesisat ve kolon tesisatı

Gaz tesisatında kullanılan çelik borular TS EN ISO 3183'e, bakır borular dikişsiz TS EN 1057+A1'e, bükülebilir fleksler TS EN 15266'ya uygun olmalıdır. Yerüstüne

döşenecek boru ekleme parçaları; kaynak ağızlı çelik bağlantı elemanı TS 2649, dişli bağlantı elemanı TS 11 EN 10242, flanşlar TS EN 1092-1+A1 ve TS EN 1759-1'e, esnek fleksler ve bağlantı elemanları TS 10670, TS 10880, TS EN 14800, TS EN 15266, TS EN ISO 10380 ve contalık malzemeleri TS EN 751-1, TS EN 751-2, TS EN 751-3'e uygun olmalıdır. Tesisatlarda kullanılan bütün esnek bağlantılar çevresel ve diğer dış etkilere korumak için harici koruma ile kaplanmalıdır. Doğal gaz boruları, duvar ve döşemelerden geçerken koruyucu kılıf içine alınmalıdır. Tesisatlarda proje onayı alıp gaz kullanılmaya başlandıktan sonra antipas üzeri yağlı boya ile boyanmalıdır. Rutubetli yerlere döşenen iç tesisat boruları korozyona karşı tam korunmalıdır. Bina sevi vanası ile sayaç giriş vanası arasında olan tesisatlar ve merkezi sistem tesisatları ile ticari yerlere ait tesisatların sayaçtan sonraki kısımlarında TS 8414 EN 14163'e uygun kaynaklı bağlantı yapılmalıdır. Doğal gaz boruları kendi amacı dışında kullanılmamalıdır. Doğal gaz hattının duvarlara sabitlenmesinde; DN50 ve altındaki çaplar için plastik veya çelik dübelli kelepçeler, DN 65 ve üstü çaplar içinse çelik dübelli kelepçeler gereklidir (Şekil 4.39) [13].



a

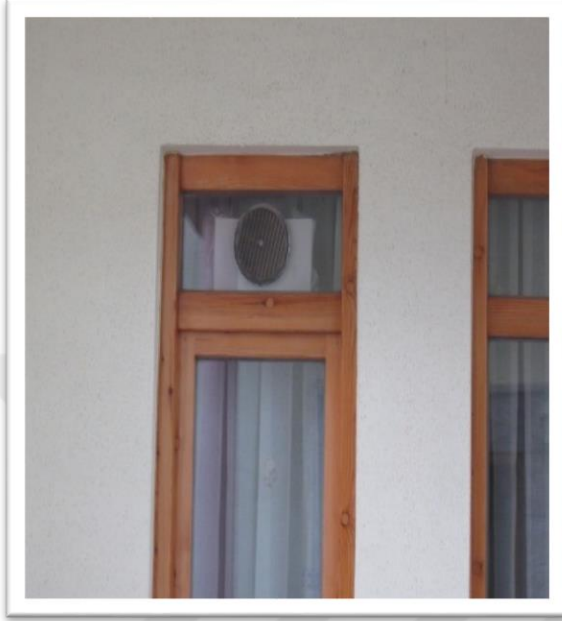


b

Şekil 4.39. (a,b) Standartta uygun kolon tesisatı ve iç tesisat,

4.2.12. Mahal havalandırmasında standart dışı menfez uygulamaları

Kontroller sonucunda mahallerdeki standart dışı ve hatalı menfez uygulamaları aşağıda verilmiştir (Şekil 4.40).



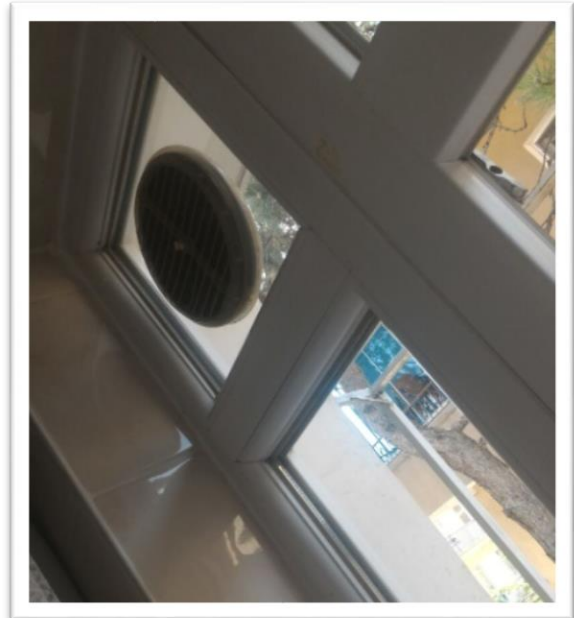
a



b



c

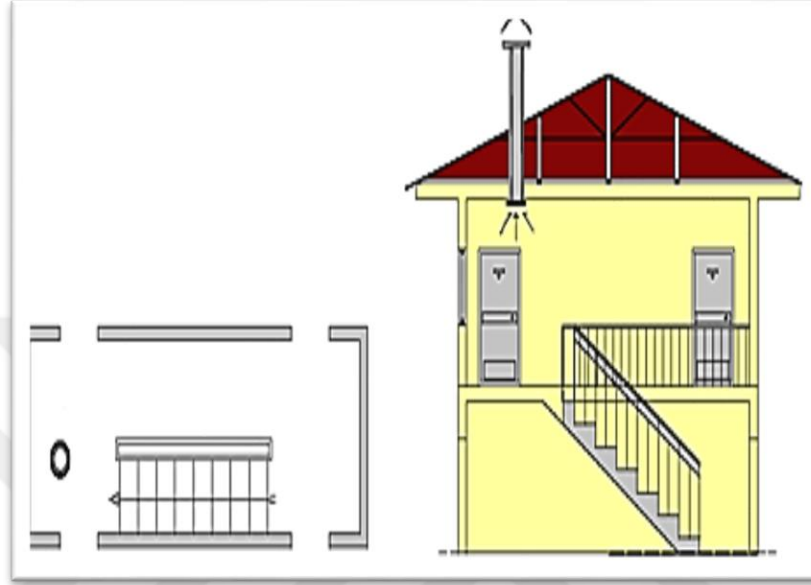


d

Şekil 4.40. (a-d) Havalandırma menfezi kapalı (hatalı uygulama),

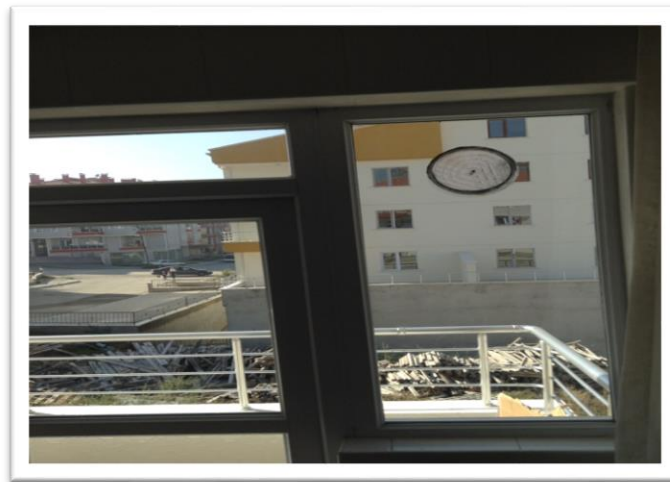
4.2.13. Mahal havalandırmasında standart uygulamalar

Bina kolon hatlarının havalandırılması için Şekil 4.41’de gösterildiği gibi gazın toplanma olasılığı olan yerler doğrudan veya kanal kullanılarak atmosfere bağlanmalıdır [18].



Şekil 4.41. Bina kolon hattı havalandırması,

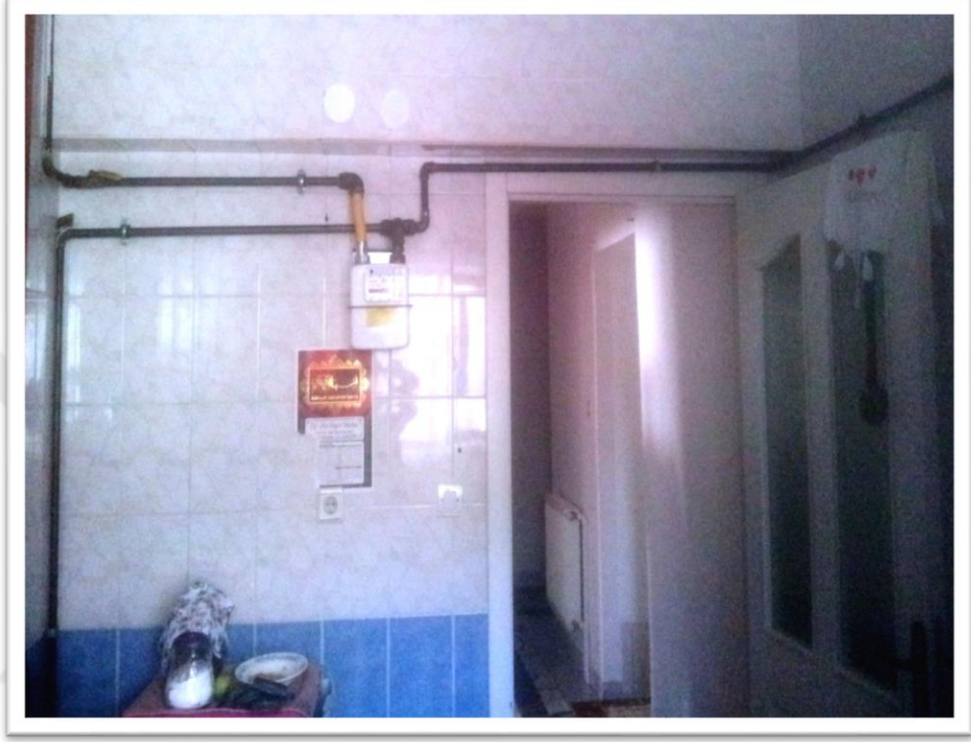
A tipi (bacasız) ve B tipi (bacalı) cihazların bulundukları alanda en az 150 cm² kesit alanına sahip, direk veya dolaylı olarak atmosfere açılan havalandırma bulunmalıdır (Şekil 4.42) [18].



Şekil 4.42. A ve B tipi cihazlar için havalandırma örneği,

4.2.14. Sayaç bağlantılarında standart dışı uygulamalar ve kaçak gaz kullanımı

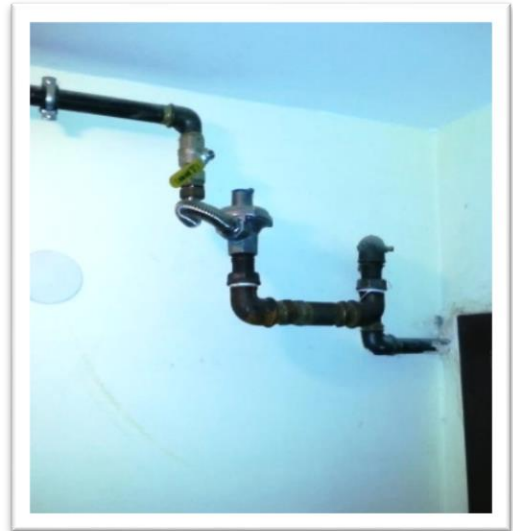
Kontroller sonucunda belirlenen standart dışı sayaç bağlantıları ve kaçak gaz kullanımı Şekil 4.43 - 4.44 - 4.45 - 4.46' da verilmiştir.



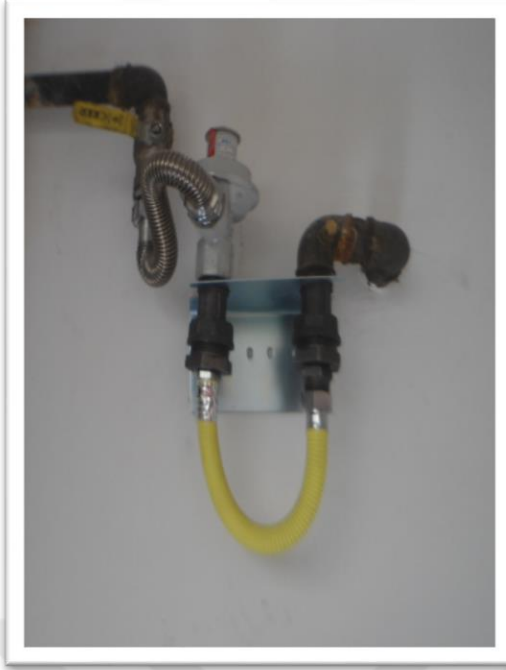
Şekil 4.43. Mesken içi usulsüz süzme sayaç kullanımı,



a



b



c



d

Şekil 4.44. (a-d) Doğalgaz sayacı olmadan gaz kullanımı,



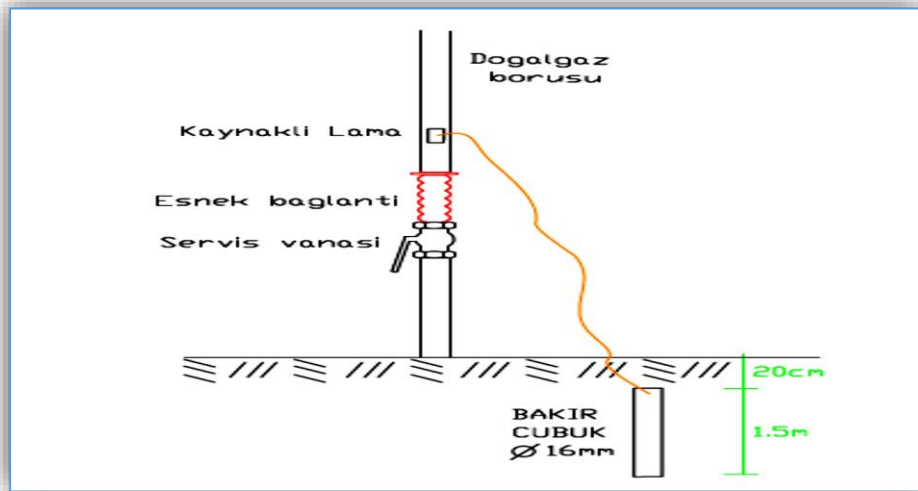
Şekil 4.45. Sayaç öncesinden ilave hat alınarak kaçak gaz kullanımı,



Şekil 4.46. Mekanik sayaca müdahale edilmiş,

4.2.15. Topraklama tesisatı

Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği'nde belirtildiği gibi doğal gaz topraklaması yapılarak ve binanın elektrik tesisatı topraklaması ile uygun bir şekilde irtibatlandırılmalıdır. Her kolon tesisatının bir topraklaması olmalıdır. Topraklama en az 16 mm çapında ve 1,5 m uzunluğunda som bakır çubuk elektrotla veya en az 20 mm çapında ve 1,25 m uzunluğundaki som bakır çubuk elektrotla ya da 0,5 m² ve 2 mm kalınlığında bakır levha ile yapılmalıdır (Şekil 4.47) [18].





b

Şekil 4.47. (a,b) Topraklama tesisatı,

4.3. Abonenin Yükümlülükleri

4.3.1. TS 7363 Standardı Madde 9.3

Doğal gaz tüketicisi; ekonomik ve fonksiyonel nedenlerden kaynaklı gaz yakma tesisini minimum yılda bir defa üretici firmanın yetkili elemanlarına veya bu konuda Doğal Gaz Isıtma ve Gaz Yakıcı Cihaz Servis Personeli (Seviye 4) belgesine sahip yetkili servis personeline muayenesini ve bakımını yaptırmakla yükümlüdür [18].

4.3.2. Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği Madde 21

Yakma tesisinin sahibi, ısınma sezonundan önce yılda en az bir defa olmak üzere yakma tesisinin bakım/onarımını ve baca temizliğini yapar veya yaptırır [20].

4.3.3. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliği Madde 112

Bina içindeki doğal gaz tesisatlarının, gaz yakıcı cihazlarının ve bacaların periyodik kontrolleri ve bakımları yetkili servisler tarafından yapılmalıdır [21].

4.3.4. 4646 Sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu / Madde 4

Dağıtım şirketleri, konut, ticarethane ve sanayi dahil tüketicilerin doğal gaz kullanmak amacıyla yaptırdıkları veya mevcut olan iç tesisatı kendi teknik personeline veya kendi adına çalışan denetim şirketlerine kontrolünü yaptırabilir. İç tesisatın, yayımlanacak iç tesisat yönetmeliğine göre uygunsuz olduğu tespit edilirse, şirket gaz vermeyi reddedebilir ve vermekte olduğu gazı da durdurabilir. Tüketici tesisatı uygun hale getirerek şirkete tekrar başvurduğunda aynı kontroller baştan yapılır. İzinsiz iç tesisatta yapılan tadilatlar, kötü ve uygunsuz kullanım, bozuk ve yanlış ekipmanların kullanılması, tesisatlarda yapılan proje dışı tadilatlar ile tesisatın bakımsızlığı sebebiyle doğabilecek zararlardan ve ziyanlardan dağıtım şirketleri sorumlu değildir [22].

4.4. Standarda Uygun Kazan Dairesi Montajı

Kazan dairesi dolaylı olarak değil, doğrudan atmosfere açılarak havalandırılmalıdır. Minimum 50 kW ısıtma gücüne sahip yakma sisteminin elektrik tesisatı TS 11396'ya uygunluğu kontrol edilmelidir.

Kazan dairelerinde cihaz kullanım talimatları ve emniyet kuralları asılmalıdır. Kazanların bulunduğu mahallerde katı, sıvı ve gaz yakıtların depo veya tankları olmamalıdır.

Kazan dairesinin kapısı yanmaz malzemeden (genelde çelik) ve dışarıya açılır biçimde olmalıdır.

Kazan dairelerinde bakım ve onarım amacıyla brülör yerinden çıkarılabilecek veya yan tarafına alınabilecek uygunlukta montajlanmalı, gerekli ise kapısı olan yeterli hacimlerde mahaller olmalıdır. İmalatçı tarafından belirtilen değerlerin altında çalışılmamalıdır.

Kazanın bulunduğu alanda doğalgazı algılayacak gaz algılayıcıları kullanılacaktır.

Kullanılan gazın özelliği dikkate alınarak aydınlatma ve açma kapama anahtarlarıyla panolar kapalı tipte uygun yerlere tesis edilmelidir.

Kazanın bulunduğu alanın tavanı olabildiğince düz olmalı, gaz kaçağı olması durumunda gazın birikeceği bir alanın olmamasına özen gösterilmelidir.

Binanın sahibi veya yöneticisi kazanların, ilgili yönetmelik ve/veya standartlarda açıklanan periyodik kontrol, test ve bakımlarının yapılmasını ve ilgili mercilere raporlanmasını sağlamalıdır. Kazanlarda yılda bir defa sistem bakımı yaptırılmalıdır. Sistem performansı kontrolünün yaptırılıp raporlanması bina sahibi veya yöneticisinin sorumluluğudur.

Kazan dairesinin kapısı kesinlikle kaçış veya genel kullanım merdivenlerine direkt açılmamalı, güvenlik holüne açılmalıdır [13].

4.4.1. Birleşik (Kaskad) baca sistemi

Birbirleri ile mekanik ve elektronik olarak haberleşmeli çalışan, ihtiyaca göre sıralı devreye girerek yakıt tasarrufu sağlayan, kazan yedekleme sıkıntısının olmadığı, birden fazla cihazın hızlandırma parçalarının, yatayda oluşturulan kollektör ile ortak bir duman kanalına bağlandığı ve baca gazlarının atmosfere atılmasının ortak bir baca ile yapıldığı sistemdir (Şekil 4.48). Kaskad baca sisteminde kullanılan cihazların aynı türdeki yakıtla çalışması ve aynı kapasitede olması gereklidir [13].



Şekil 4.48. Birleşik (Kaskad) baca sistemi

Kaskad sistemlerde cihazlar ile baca arasındaki atık gaz bağlantısı (duman kanalı) ve bacalar, üretici firmanın sistem sertifikasyonuna sahip olmalı veya TS EN 1856-1, 1856-2 veya TS EN 14471 uygunluk belgelerinden herhangi birine sahip olmalıdır ve sistemde kullanılması gerekebilecek geri akım güvenlik klapesi TS 11388 EN 13384-2 standardına göre seçilmelidir. Metal bacada periyodik kontrol ve temizleme işlemlerinin yapılabilmesi için tam sızdırmazlığın sağlanması kaydıyla kontrol ve temizleme kısmı eklenmelidir [13].



5. SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Kontroller sonucunda gaz kullanan bazı adreslerde;
Havalandırma menfezinin olmadığı veya uygunsuz olduğu,
Bacalı cihazda baca sensörünün olmadığı,
Kullanılan cihazların 15 yılı doldurmuş ve bakımlarının yapılmamış olduğu,
Dikey baca şönt ve adi tuğla yapılı, baca temizlik raporu, güncel baca raporunun olmadığı,

Duman kanalının alüminyum fleksle bağlandığı ve kullanılmaz halde olduğu,
Cihaz ve aspiratör aynı dikey bacaya bağlanmış olduğu,
Tesisatta gaz kaçağının olduğu,
Test nipelinin olmadığı,

Ocak hortumlarının standarda uygun olmadığı ve cihaz gaz kesme vanasının olmadığı veya ulaşılabilir durumda olduğu,

Bacalı cihazdan hermetik cihaza dönüşüm yapıldığı fakat tadilat projesi yaptırılmadığı,

Tesisat borularının kapalı alan içinde kaldığı,

Proje dışı cihaz bağlandığı, uygunsuzlukları tespit edilmiştir.

Bu uygulama ile halkın can ve mal güvenliğini tehdit eden bu uygunsuzlukların giderilmesinde saha içerisindeki bilgilendirmeye ek olarak 20 bin bilgi broşürü kurum içinde ve dışında kullanılmıştır. Tüm tüketicilere SMS gönderilmiş kurum ve kuruluşlar nezdinde yönetici bilgilendirme toplantıları yapılmış ve ayrıca yıllık planlama içerisinde yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

Yapılan bu kontroller bizlere doğal gazda güvenliğin en büyük probleminin niteliksiz personel ve bilinçsiz müşteri olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak, kontrolü yapılan mevcut doğal gaz kullanan adreslerdeki iç tesisatların durumunun iç açıcı olmadığı gözlemlenmiştir. Bilindiği üzere kurallara uyulduğunda ve doğru kullanıldığında, doğal gaz en çevreci en güvenilir yakıttır.

1980’li yılların sonunda yaşanan hava kirliliği Türkiye’deki bazı büyük şehirlerin merkezlerinde soruna neden olmuş, doğal gaz kullanımının bu kirliliğe çözüm olabileceği düşünüldüğü için tercih sebebi olmuştur.

Türkiye’de doğal gazın giderek kritik öneme sahip olmasının nedeni hem evlerde ısıtma amaçlı hem de elektrik üretiminde kullanılmasıdır.

Gaz dağıtım şirketleri abonelik almaya gelen kişilere güvenli doğal gaz kullanım semineri vererek aboneleri bilgilendirip güvenli ve temiz olan doğal gazın güvenli olarak kullanımının sağlanması gerekir. Belirli süre aralıklarla periyodik olarak abonelere güncel yönetmelikler, standartlar ve yapılacak kontroller hakkında bilgi verilmelidir. Sertifikalı firmalar üzerindeki denetimler arttırılarak niteliksiz personel çalıştırılması engellenmelidir.

Milli Eğitim Bakanlığı ve EPDK ortak bir çalışma yaparak ilk ve orta öğretimde doğal gaz dersleri verilmelidir. Bu dersler sayesinde toplumsal bilinç artmış olur ve insanlar doğal gaz konusunda bilinçlenmiş olur.

Mayıs 2018 tarihinde yenilenen TS7363 standardında doğal gazın meskenlerde ve kazan dairelerinde kullanım standartları belirtilmiştir. Bu standartta gaz yakan cihazların bacalarının kontrollerine de değinilmiştir. Bu kapsamda gaz dağıtım firmaları gaz dağıtım izni olan bölgelerdeki doğal gaz yakan cihazların bacalarının fiziksel durum ve çekiş hesaplarının kontrollerini kapsayan uygunluk raporu istemektedirler.

Havalandırma menfezi bulunmayan mahallerde gaz alarm cihazı bulunmalıdır. Gaz alarm cihazları güvenlik amaçlı selenoid vana irtibatlı olmalıdır.

Ankara’da 1988 yılında havagazı boruları doğal gaz kullanımı için uygun hale getirilerek başlayan doğal gaz kullanımı ile şirketin abone sayısı 2018 yılının sonunda 1784054 olmuş ve 3,6 milyar Sm^3 ’ü aşan doğalgaz tedariki ile Başkent Doğalgaz Dağıtım A.Ş. Türkiye’nin 2. büyük dağıtım şirketi haline gelmiştir [27]. 2017 yılına kadar 4 yıllık dönemde yeni alt yapı ve teknoloji yatırımlarına yaklaşık 300 milyon TL harcama yapılmıştır [28]. Abone sayısının büyüklüğü ve yapılan yatırımlar göz önüne alındığında doğal gaz yakıtı oldukça önem kazanmıştır. Bu nedenle bakım, onarım ve kontroller düzenli olarak yetkili personeller tarafından yapılmalıdır.

Bu tez çalışmasında bina doğal gaz iç tesisatında güvenlik ve güvenilirlik sağlamada kontroller sonucu belirlenen hataların sebepleri oldukça önemlidir. Bina doğal gaz iç tesisatı projelendirmesi ve montajındaki hatalar pek çok farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Ancak hataların engellenmesindeki kilit nokta insan faktörüdür. Bilinçli operatör, bilinçli teknik ressam ve bilinçli makina mühendisi

alıştırılmasının yanı sıra bilinçli tüketicisi olmakta çok önemlidir. Bu sayede potansiyel hataların %90'a yakını kontrol altına alınabilmektedir. Potansiyel hataların ortaya çıkma olasılığı yüksek olsa bile bilinçli kullanıcı tesisat kontrollerini gaz dağıtım şirketinin periyodik kontrol personelini beklemeden kendileri gaz dağıtım şirketi tarafından yetkilendirilmiş tesisat firmalarına veya şirket personellerine tesisat kontrollerini yaptırabilir.



KAYNAKLAR

- [1] Anonim (2019) <http://bilsenbesergil.blogspot.com/p/6-dogal-gaz.html> (Erişim Tarihi 02, Haziran,2019)
- [2] Bilgehan Engin, *Türkiye Doğal Gaz Arz Güvenliği ve Gelecek Projeksiyonu ile İncelenmesi*, Yüksek lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Türkiye, 2014
- [3] Anonim, *GAZBİR 2018 Yılı Doğal Gaz Dağıtım Sektörü Raporu*, 2019
- [4] Anonim. (2019) <http://www.enerjimagazin.com/haber-5881-Baskent-Dogalgaz-Enerjisinin-Baskenti-Ile-Birlikte-Buyumeye-Devam-Ediyor.html> (Erişim Tarihi 15,Ekim,2019)
- [5] Anonim, *GAZBİR 2017 Yılı Doğal Gaz Dağıtım Sektörü Raporu*, 2018
- [6] Aslıhan Duran, *Bina Doğalgaz İç Tesisatı İmalatı İçin Hata Türü ve Etkileri Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Türkiye, 2007.
- [7] Burak Taşkın, *Ankara İli Doğal Gaz Tüketiminin Yapay Sinir Ağları ile Öngörüsü*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Türkiye, 2018.
- [8] Ercüment Sevimli, *Türkiye’de Doğal Gaz Sektörünün Ekonomik Analizi ve Doğal Gaz Politikalarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Türkiye. 2008
- [9] Arslan Günaydın, *Doğal Gaz Piyasasının Gelişimi ve Türkiye Doğal Gaz Piyasasının Yapılanma Süreci*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Türkiye. 2010
- [10] Serdar İskender, *Doğal Gazlı Sürekli Isıl İşlem Fırınlarında Brülör Tasarımı, İmalatı ve Baca Gazı Analizleriyle Doğal Gaz Tüketiminin Optimizasyonu*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Türkiye. 2012
- [11] Merve Ayşe Yıkılmaz, *Türkiye Doğal Gaz Tüketiminin İncelenmesi ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Doğal Gaz Alım Politikasına Etkisinin İrdelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Türkiye. 2015
- [12] Halil Ekmekci, *Türkiye’deki Doğalgaz Kullanımının Arıma Metodu ile İstatistiksel Analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Türkiye. 2016
- [13] Anonim, *Başkentgaz Binalar İçin Doğalgaz Tesisatı Teknik Esasları*, 43-51, 2009
- [14] Anonim. (2019) <https://www.baskentdogalgaz.com.tr/Yatirimlar/TR/7/60.aspx> (Erişim Tarihi 15, Haziran,2019)
- [15] Anonim. (2019) <https://www.baskentdogalgaz.com.tr/Bakim-Faaliyetleri/TR/7/61.aspx> (Erişim Tarihi 15, Haziran,2019)
- [16] Anonim. (2019) <https://www.baskentdogalgaz.com.tr/Aykome/TR/7/110.aspx> (Erişim Tarihi 15, Haziran,2019)
- [17] Anonim. (2019) <https://www.baskentdogalgaz.com.tr/Kacak-Tarama/TR/7/64.aspx> (Erişim Tarihi 15, Haziran,2019)

- [18] TS (2018). *Doğalgaz – Bina iç tesisatı projelendirme ve uygulama kuralları*. TS 7363. Ankara, Türkiye: Türk Standartları Enstitüsü
- [19] TS (2014). *Gaz yakan merkezi ısıtma kazanları – bölüm 2-2: Tip B1 cihazlar için standart*. TS EN 15502-2-2. Ankara, Türkiye: Türk Standartları Enstitüsü
- [20] *Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği* (2005), T.C. Resmî Gazete, 25699, 13 Ocak 2005
- [21] *Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliği* (2007), T.C. Resmî Gazete, 26735, 19 Aralık 2007
- [22] *Doğal Gaz Piyasası Kanunu (Elektrik Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılması ve Doğal Gaz Piyasası Hakkında Kanun)* (2001), T.C. Resmî Gazete, 24390, 2 Mayıs 2001
- [23] Burcu Akın, *Yapay Sinir Ağlarıyla Konya Bölgesinde Kullanıcı Doğal Gaz Tüketim Öngörüsü*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Türkiye, 2017
- [24] Anonim. (2019) http://www.mmorize.org/dogalgaz_ictesisat/8.htm (Erişim Tarihi 10, Haziran,2019)
- [25] EPDK. (2016). *Doğal Gaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Rapor*, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- [26] TMMOB. (1996). *TMMOB 1.Enerji Sempozyumu 12-14 Kasım 1996 Ankara Türkiye’de Doğal Gaz Uygulamalarının Gelişimi ve Kurumlaşma* s. 39-48, 1996
- [27] TPAO. (2016). *Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı 2016 Yılı Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu*.
- [28] Görkem Yusuf Topçu, *Türkiye Doğal Gaz Tüketim Tahmini*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Türkiye. 2013

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: HAMZA YALÇIN

Doğum Yeri ve Tarihi: DİVRİĞİ / 01.01.1991

Adres: Ergazi Mah. Şehit Soner Çankaya Cad. Odak Sitesi No:4/8 Batıkent
YENİMAHALLE/ANKARA

E-Posta: yalcin_hamza90@hotmail.com

Lisans: Makine Mühendisi

Mesleki Deneyim ve Ödüller: TMMOB Makina Mühendisleri Odası Ankara Şube
Kontrol Mühendisi