

**ELAZIĞ İLİ DOĞALGAZ TÜKETİM  
PROFİLİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Makine Müh. Bilal AYDIN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Makine Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Yaşar BİÇER  
Haziran-2015**

## ÖNSÖZ

Türkiye’de doğal gaza olan talep, büyük bir hızla artmaktadır. Önümüzdeki yıllarda doğal gazın elektrik enerjisi üretiminde ve sanayide daha yaygın bir biçimde kullanımının planlanmasından ötürü doğal gaz talebinin daha hızlı bir şekilde artması beklenmektedir.

Bu çalışma, 2009 yılından beri doğal gaz tüketen Elazığ ilinin mevcut nüfus ve bina artışı ile sanayideki gelişmeler göz önüne alınarak gelecekteki doğal gaza olan talebinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Diğer iller için de benzeri çalışma yapılarak Türkiye’nin ileriye dönük doğal gaz tüketim profili ortaya konulabilir ve bu profile uygun olarak doğal gaz temin politikaları sürdürülebilir. Çalışmanın ileride yapılacak çalışmalara yol gösterici ve faydalı olmasını temenni ederim.

Çalışmalarım sırasında desteklerinden dolayı Aksa Elazığ Doğal Gaz Dağıtım A.Ş. Bölge Müdürü Zülküf TURHAN’a, Sistem Destek Sorumlusu Hikmet TUNÇ ve diğer çalışma arkadaşlarıma, Elazığ Belediye Başkanlığı’na ve danışmanım Prof. Dr. Yaşar BİÇER’e ve manevi desteklerinden dolayı eşim Yasemin AYDIN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Bilal AYDIN**

**Elazığ-2015**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
	<u>No</u>
ÖNSÖZ .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
ÖZET .....	V
SUMMARY .....	VI
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	VII
TABLoların LİSTESİ .....	VIII
SEMBOLLERİN LİSTESİ .....	X
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. DOĞAL GAZIN ÖZELLİKLERİ VE TEMİNİ</b> .....	3
2.1. Doğal Gazın Özellikleri ve Diğer Yakıtlarla Karşılaştırılması.....	3
2.2. Türkiye'nin Doğal Gaz Temin Anlaşmaları.....	7
2.2.1. Rusya Federasyonu ile doğal gaz alım-satım anlaşması.....	7
2.2.2. Azerbaycan ile doğal gaz alım satım anlaşması .....	8
2.2.3. Cezayir ile LNG alım-satım anlaşması.....	8
2.2.4. Nijerya ile LNG alım-satım anlaşması .....	8
2.2.5. İran ile doğal gaz alım satım anlaşması .....	9
2.2.6. Türkmenistan - Türkiye - Avrupa doğal gaz boru hattı projesi .....	9
2.3. Türkiye'de Doğalgaz İletim Hatları.....	11
2.3.1. Doğu Anadolu doğal gaz ana iletim hattı .....	11
2.3.2. Güney Doğal Gaz iletim hattı .....	11
2.3.3. Konya-İzmir Güney doğal gaz iletim hattı .....	12
2.3.4. Doğu Karadeniz Bölgesi doğal gaz boru hattı .....	12
2.3.5. Samsun-Ankara doğal gaz iletim hattı.....	12
2.4. Türkiye'nin doğal gaz tüketen illeri.....	13
<b>3. ELAZIĞ'IN BÖLGESEL, NÜFUS VE BİNA YAPISI</b> .....	14
3.1. Coğrafi Konumu .....	14

3.2. Elazığ İlinin Meteorolojik Yapısı .....	14
3.3. Nüfus Verileri .....	16
3.4. Binaların Fiziksel Durumu ve Bina Sayıları .....	17
<b>4. ELAZIĞ İLİNİN DOĞAL GAZ TALEBİNİN BELİRLENMESİ .....</b>	<b>25</b>
4.1. Elazığ Doğal Gaz Tüketim Bölgeleri .....	25
4.2. Konut ve İşyeri Sayıları .....	29
4.2.1. Büyük tüketici sayısı.....	30
4.2.2. Sanayi kuruluşu sayısı.....	31
4.3. Konutlar için yıllık doğal gaz tüketim değerleri.....	31
4.4. İşyerleri için yıllık doğal gaz tüketim değerleri.....	33
4.5. Büyük tüketicilerin doğal gaz tüketimi.....	33
4.6. Sanayi Kuruluşlarının doğal gaz tüketimi.....	34
<b>5. ELAZIĞ İLİ DOĞAL GAZ TÜKETİM PROJEKSİYONLARI.....</b>	<b>35</b>
5.1. Nüfus tahmin yöntemleri .....	35
5.1.1. Matematiksel yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri .....	36
5.1.2. Üstel fonksiyon yöntemi .....	36
5.1.3. İki nüfus sayımı arasındaki yıllık nüfus artış hızının tespiti.....	37
5.2. İl konut Artış Hızı ve Yıllara Göre İl Konut Tahminleri.....	40
5.3. İl Sanayi Kuruluşları Doğal Gaz Tüketim Tahminleri.....	42
5.4. Toplam Potansiyel Doğal Gaz Tüketim Tahminleri.....	44
<b>6. DOĞAL GAZ TÜKETİM TAHMİNLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>48</b>
<b>7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>53</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>55</b>

## ÖZET

Bu Yüksek Lisans Tezi, Elazığ şehir merkezi için mevcut doğal gaz talebi ile nüfus ve konut sayısı artışına bağlı olarak 2040 yılına kadar olan doğal gaz tüketim tahmininin araştırılması amacıyla yapılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümlerinde doğal gaz tanıtılmış ve Türkiye'nin doğalgaz temin ve tüketim politikalar işlenmiştir. Çalışmanın diğer bölümlerinde ise örnek olarak işlenen Elazığ ili şehir merkezinde bulunan mahalleler ile Yurtbaşı Belediyesi, Yazıkonak Belediyesi ve Hankendi Belediyesi birlikte değerlendirilerek 2000 yılı ile 2014 yıllarına ait nüfus ve konut sayıları belirlenmiştir. Nüfus sayım yöntemlerinden üstel fonksiyon yöntemi kullanılarak 2000 yılı ile 2014 yılları arasında nüfus ve konut artış hızları belirlenmiş ve bu hızların 2015 ila 2040 yıllar içinde geçerli olacağı kabulü ile 2040 yılına kadar olan nüfus ve konut artış hızları tahmini yapılmıştır. Elazığ ili için 100 m<sup>2</sup> lik bir konutun saatlik ve senelik doğal gaz tüketimi hesaplanarak nüfus ve konut artış hızına göre ayrı ayrı 2040 yılı için saatlik ve senelik doğal gaz tüketim miktarı tahmini yapılmıştır.

İlin büyük tüketicileri olarak sınıflandırılan sanayi için yapılan tüketim miktarları tahmini için nüfus artış hızına göre yapılan hesaplarla 2040 yılı için toplam doğal gaz tüketim miktarları, saatlik ve senelik olarak tahminleri yapılmıştır. Her iki yöntemle yapılan tahminler sonucu konut ve konut benzeri tüketiciler için yapılan toplam tahmin değerleri, nüfus artış hızına göre yapılan toplam tahminlere göre saatlik tüketimde % 24.54 ve senelik tüketimde % 22.56 daha küçük çıkmıştır.

Çalışmanın benzer diğer iller içinde yapılarak, ilerideki yıllar için Türkiye'nin doğal gaz tüketim perspektifi belirlenebilir. Bu yeni perspektif doğrultusunda, Türkiye'nin 1988-2000 yılları arasında yapmış olduğu doğalgaz temin antlaşmaları güncellenip veya yenilerinin yapılması sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal gaz, doğal gaz tüketim perspektifi, nüfus artış hızı, konut artış hızı,

## **SUMMARY**

### **Examination of Natural Gas Consumption of Elazig Province**

This Master's thesis has been prepared for examining the natural gas consumption estimation of Elazig city centre until the year 2040 depending on the present demand for natural gas and increase in population and number of houses.

In the first parts of the study, natural gas is introduced and natural gas procurement and consumption policies are discussed. Other parts of the study deal with the neighbourhoods located in the city centre of Elazig province, which is the case of this study, as well as Yurtbasi municipality, Yazikonak municipality and Hankendi municipality and the population and housing figures between 2000 and 2014 was determined. Using exponential function, which is a census method, the increase rate of population and housing between years 2000 and 2014 were identified and, based on the assumption that the same rates will apply between years 2015 and 2040, the increase rate of population and housing until the year 2040 was estimated. Hourly and yearly natural gas consumption of a 100 m<sup>2</sup> house for Elazig province was calculated and hourly and annual natural gas consumption figures were estimated separately for the year 2040.

For the consumption estimations made for industries, which are classified as the big consumers of the province, total hourly and annual natural gas consumption figures were estimated for 2040 with calculations according to the rate of increase in population. As a result of the estimations made based on both methods, total estimation figures for household and household-like consumers were found out with total estimations made depending on the rate of population increase as 24.54% for hourly consumption and 22.56%, which is lower, for yearly consumption.

The study can be repeated for other similar provinces and natural gas consumption perspective of Turkey can be determined for the future years. In line with this new perspective, the natural gas supply agreements concluded by Turkey between 1988 and 2000 can be updated or new agreements can be concluded.

**Keywords:** Natural gas, natural gas consumption perspective, rate of population increase, rate of housing increase

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 2.1. Mavi akım doğal gaz boru hattı .....	7
Şekil 2.2. Azerbaycan Türkiye Şahdeniz doğal gaz boru hattı .....	8
Şekil 2.3. Türkmenistan-Türkiye-Avrupa doğal gaz boru hattı .....	10
Şekil 2.4. Türkiye'nin çalışan tamamlanmış petrol ve doğal gaz boru hatları .....	10
Şekil 4.1. Elazığ ili 2040 yılı için doğal gaz tüketim bölgeleri tahmini şeması.....	26
Şekil 4.2. Elazığ ili mahalleleri (Bölge I) .....	27
Şekil 4.3. Yazıkonak Belediyesi ve mahalleleri (Bölge II).....	27
Şekil 4.4. Yurtbaşı Belediyesi ve Mahalleleri (Bölge III) .....	28
Şekil 4.5. Hankendi Belediyesi ve mahalleleri (Bölge IV).....	29
Şekil 6.1. Elazığ ilinin konut ve benzer binaların saatlik doğal gaz talep tahmini .....	49
Şekil 6.2. Elazığ ilinin konut ve benzer binaların yıllara göre doğal gaz talep tahmini ...	50
Şekil 6.3. Elazığ ilinin sanayi ve benzeri binaların saatlik doğal gaz talep tahmini .....	50
Şekil 6.4. Elazığ ilinin sanayi ve benzeri binaların yıllara göre doğal gaz talep tahmini ..	51
Şekil 6.5. Elazığ ilinin saatlik toplam doğal gaz talep tahmini .....	51
Şekil 6.6. Elazığ ilinin yıllara göre toplam doğal gaz talep tahmini .....	52

## TABLULARIN LİSTESİ

### Sayfa No

Tablo 2.1. Doğal gazın diğer yakıtlarla karşılaştırılması .....	5
Tablo 2.2. Türkiye'nin doğal gaz talebi .....	6
Tablo 3.1. Elazığ ili ve çevresinin meteorolojik özellikleri .....	15
Tablo 3.2. Elazığ ile doğal gaz kullanan illerin nem değerleri karşılaştırması .....	15
Tablo 3.3. Elazığ Merkez İlçe Belediyesi mahalleleri nüfus sayısı .....	16
Tablo 3.4. Fiziksel durumlarına göre bina sayıları (2000).....	17
Tablo 3.5. Elazığ ili merkez mahallelere göre bina sayıları.....	19
Tablo 3.6. Yazıkonak Belediyesi bina sayıları.....	20
Tablo 3.7. Yurtbaşı Belediyesi bina sayıları .....	20
Tablo 3.8. Hankendi Belediyesi bina sayıları .....	20
Tablo 3.9. Elazığ merkez konut oranı .....	21
Tablo 3.10. Yazıkonak Belediyesi konut oranı .....	21
Tablo 3.11. Yurtbaşı Belediyesi konut oranı .....	22
Tablo 3.12. Hankendi Belediyesi konut oranı.....	22
Tablo 3.13. Isıtma sistemine göre bina sayıları (2000).....	23
Tablo 4.1. Yazıkonak Belediyesi mahalleleri.....	27
Tablo 4.2. Yurtbaşı Belediyesi mahalleleri .....	28
Tablo 4.3. Hankendi Belediyesi mahalleleri .....	28
Tablo 4.4. Konut ve İşyeri Sayıları (2000).....	29
Tablo 4.5. Büyük tüketici sayısı.....	31
Tablo 4.6. Elazığ, Yazıkonak- Yurtbaşı-hankendi alanındaki yerleşim yerlerinde konut başına düşen saatlik ve yıllık ortalama doğal gaz tüketim değeri .....	33
Tablo 4.7. Elazığ için sanayi kuruluşları yakıt tüketimi bilgileri .....	34
Tablo 5.1. 2000-2014 yılları arası nüfus ve nüfus artış hızı .....	38
Tablo 5.2. Elazığ ilinin nüfus projeksiyonları doğrultusunda yıllara göre doğal gaz	

Tahmini.....	39
Tablo 5.3. Elazığ ilinin konut projeksiyonları doğrultusunda yıllara göre doğalgaz tüketim tahmini.....	41
Tablo 5.4. Elazığ ili Sanayi Kuruluşları doğal gaz tüketim tahmini.....	43
Tablo 5.5. Elazığ ili nüfus artış hızına göre saatlik toplam doğal gaz tüketim tahmini.....	44
Tablo 5.6. Elazığ ili nüfus artış hızına göre yıllık toplam doğal gaz tüketim Tahmini.....	45
Tablo 5.7. Elazığ ili konut artış hızına göre saatlik toplam doğal gaz tüketim tahmini.....	46
Tablo 5.8. Elazığ ili konut artış hızına göre yıllık toplam doğal gaz tüketim tahmini.....	48
Tablo 6.1. İki yöntemle yapılan hesapların sonucu 2040 yılı saatlik doğal gaz tüketim değerleri.....	48
Tablo 6.2. İki yöntemle yapılan hesapların sonucu 2040 yılı yıllık doğal gaz tüketim değerleri .....	48
Tablo 6.3. Doğal gaz tüketim tahminleri matematiksel denklemleri.....	52

## SEMBOLLER LİSTESİ

- Q<sub>DG</sub>** : Isınma ihtiyacı için gerekli yıllık doğal gaz tüketim miktarı (m<sup>3</sup>)
- Q<sub>h</sub>** : Bir daire veya konutun saatlik ısı kaybı (kcal/h)
- z** : Dairenin gün içerisinde doğal gaz tüketim süresi (saat/gün).
- Z** : Isıtma sisteminin yıllık çalışma gün sayısı (gün/sene).
- H<sub>u</sub>** : Doğal gazın alt ısı değeri (kcal/m<sup>3</sup>)
- η** : Doğal gaz yakan cihazın yakıt yakma verimi (%)
- P<sub>t+n</sub>** : Son sayım nüfusu
- P<sub>t</sub>** : Bir önceki sayım nüfusu
- r** : Nüfus artış hızı
- EPDK** : Enerji Piyasası Denetleme Kurulu

## 1. GİRİŞ

Varlığı çok eskiden beri bilinmesine rağmen, kullanımı gelişmiş ülkelerde son yüzyılda oldukça artan doğal gaz, 1988 yılından beri Türkiye’de kullanılmaktadır. Doğal gaz, kömür ve petrol gibi milyonlarca yıl önce hayvan ve bitki artıklarının toprak altında kalarak basınç ve ısı etkisi altında değişikliğe uğrayıp bugünkü durumlarına gelmeleriyle oluşmuş enerji kaynağıdır. 3000 yıl kadar önce Çin’de tuz üretiminde kullanılan doğal gaz, kaynağından kullanım yerine kadar kamışlarla taşınarak kullanılmıştır. Ayrıca Mecusilerin (ateşe tapanlar) kutsal saydıkları ve yüzyıllar boyunca yanmaya devam eden ateşin kaynağı da doğal gazdan başka bir şey değildir [1].

Doğal gazda ilk olarak modern üretim ve tüketim tekniklerine ABD’de rastlanmaktadır. 19.Y.Y sonlarında derin olmayan ve yeryüzüne yakın mesafelerdeki kaynaklarından elde edilip, doğal gaz borularla taşınarak şehir aydınlatılmasında kullanılmıştır. Daha sonra, endüstriyel tesislerde ve daha sonrada evlerde geniş kapsamlı olarak ocaklarda, fırınlarda, ısıtma ve sıcak su üretiminde kullanılmıştır [1].

Doğal gaz genellikle sıradağ yamaçlarında ya petrol yatakları ile birlikte ya da serbest olarak rastlanmaktadır. Bugün dünyadaki doğal gaz rezervlerinin 100 trilyon metreküp olduğu tahmin edilmektedir. Bu miktarın ülkelere göre dağılımı Rusya ve Türk devletleri %43, İran %13, ABD %5.6, Katar %4.2, Cezayir %2, Hollanda ve Norveç %1 dir. Türkiye’de şimdiye kadar büyük doğal gaz rezervlerine rastlanmamıştır. 14 milyar metreküp olduğu tahmin edilen Trakya’daki rezervlerden yılda 400-500 milyon metreküp üretim gerçekleştirilerek Hamitabat Doğal Gazlı Elektrik Üretme Santrali’nda kullanılmaktadır. Ayrıca Mardin civarında 1 milyar metreküp doğal gaz rezervi mevcuttur [2].

Türkiye’de doğal gaz dış alımı, ilk yıllarda Rusya ve Cezayir’den temin edilmiştir. Bu nedenle arz emniyeti tam sağlanmamıştı. İç üretimi  $3.8 \times 10^9$  m<sup>3</sup>/yıl olmasına rağmen, Fransa’nın dış alımı en az dört ülkeden yapılmaktaydı (Cezayir + Hollanda + Rusya + Norveç). Almanya’nın dış alımı da dört ülkeden yapmakta olup iç üretim ise  $17 \times 10^9$  m<sup>3</sup>/yıl dır. Türkiye’nin üretimi ise  $(0.3-0.7) \times 10^9$  m<sup>3</sup>/yıl (Silivri) gibi önemsizdi. Bugün Türkiye, Rusya, İran, Azerbaycan, Cezayir, Nijerya, Katar ve Türkmenistan’dan gaz

almaktadır. Ülke içinde doğal gazın ağırlıklı kullanımı elektrik santrallerindedir (%50-52). 8.4 milyar ton Linyit rezervimiz dikkate alındığında doğal gazın bu şekilde kullanımı tartışılabilir [2].

Bu çalışma, Elazığ şehir merkezi için mevcut doğal gaz talebi ile nüfus artışı ve konut sayısı artışına bağlı olarak 2040 yılına kadar olan doğal gaz ihtiyacının tahmini yapılması amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmanın benzer diğer iller içinde yapılarak ilerideki yıllar için Türkiye'nin doğal gaz talebi belirlenebilir.

Gerek ulusal ve gerekse uluslararası yapılan çalışmalarda, konu ile ilgili olarak yeterli kaynak bulunamamıştır. Bulunan çalışmalar daha ziyade binalarda doğalgazın kullanımı ve tesisatları ile ilgilidir. BOTAŞ, illerin doğalgaz talebi ile ilgili geçmişte çalışmalar yapmış olup bunların tahmin süreçleri güncelliğini kaybetmiştir. BOTAŞ, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE), TMMOB Makine Mühendisleri Odası yayınları, Elazığ Belediyesi Adrese Dayalı Kayıt Sistemleri (ADNKS) ve Aksa Doğal Gaz Dağıtım A.Ş.'den faydalanarak çalışma yapılmıştır.

## 2. DOĞAL GAZIN ÖZELLİKLERİ VE TEMİNİ

### 2.1. Doğal Gazın Özellikleri ve Diğer Yakıtlarla Karşılaştırılması

Doğal gaz içinde %95 oranında Metan ( $CH_4$ ), geri kalanı Etan ( $C_2H_6$ ), propan ( $C_3H_8$ ), bütan ( $C_4H_{10}$ ) ihtiva eden, renksiz kokusuz yüksek kalorili bir gaz yakıttır. Yoğunluğu  $0.6-0.8 \text{ kg/m}^3$  arasındadır [2]. Havaya göre daha hafif bir gaz olduğu için açık havada uçucu özelliğe sahiptir. Ancak kapalı mahallerde hava içindeki gaz oranı % 5-15 arasındaki mertebeye ulaştığında patlayıcı özelliği vardır. Bu karışım limitleri arasında ateş, alev, kıvılcım gibi tutuşturucu bir kaynakla temas ederse patlar. Patlamanın kapalı mahalde veya bir cihazın içinde olması patlamanın şiddetini artıracığından meydana gelecek tahribatta büyük olur. Maden ocaklarında sıkça görülen grizu patlaması, metan gazının hava ile karışması neticesinde tutuşturucu bir kaynak vasıtasıyla reaksiyona geçerek patlamasından başka bir şey değildir. Ancak kural ve standartlara uygun olarak doğru bir şekilde kullanıldığında ve gerekli tedbirler alındığında doğal gazın en az diğer yakıtlar kadar kullanımı güvenlidir [3].

Doğal gazın kendisi zehirli değildir. Ancak kaçaklarda havadaki gaz miktarının artmasıyla oksijen azalacağından boğulmaya yol açabilir.

Kükürt doğal gazın bünyesinde yok denecek kadar azdır. Bu da doğal gazın diğer yakıt türlerine karşı üstün yapan özelliklerden biridir. Yanma sonunda oluşan yanma ürünlerinin içinde kükürt bulunmaması alev veya dumanla temas eden yüzeylerde korozyon problemini ortadan kaldırmaktadır [3].

İçindeki karbon miktarının diğer yakıtlara oranla az olması, doğal gazın mavi ve mat bir alevle yanmasına neden olarak, ocaklarda radyasyon (ışınım) sebebiyle ısı transferini azaltır.

Doğal gazın yanması için gerekli hava miktarı diğer yakıtlarinkine nazaran daha azdır. Gazların homojen yapısı dolayısıyla havayla karışımları daha kolaydır. Bu yüzden yanma verimleri yüksek olur (%95) [3].

Doğal gazın yanması neticesinde oluşan baca gazlarında içindeki su buharı miktarı, sıvı yakıtlarından yaklaşık iki kat, katı yakıtlarından ise üç katı daha fazladır (doğal gaz bünyesindeki hidrojenin oldukça fazla oluşundandır). Bu ise cihazın ilk yanması esnasında soğuk yüzeylerle temas neticesinde çok miktarda yoğuşmaya sebep olur. Doğal gaz yakılan cihazların tasarımında ve bacaların yapımında bu durum göz önünde bulundurularak tedbirler alınmalıdır.

Hava ile karışımı kolay olan doğal gazın yanma verimi oldukça yüksektir. Baca gazlarının ısısından yararlanma imkânı sağlanırsa verim üst ısı değerinin %96-97 oranında gerçekleşebilmektedir.

Kömür ve fueloil de kül, kurum, katran şeklinde ortaya çıkan artık maddeler doğal gazın kullanıldığı yerlerde olmayacaktır. Dolayısıyla hava kirliliği yaratmayacak, yanma odası ve duman kanalları temiz kalacaktır. Kazanlarda kabuk şeklinde metal duvarı kaplayan ve ısı transferini zorlaştıran birikintiler olmayacağı için ısı transferi önemsenecek kadar değişikliğe uğramayacaktır.

Doğal gazın diğer yakıtlara göre kullanım kolaylığı aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1-Kömür ve fueloil gibi taşıma sorunu yoktur. Doğal gazın taşınması borular vasıtasıyla oldukça kolaydır. İstenilen yere nakledilebilir.

2-Depo gerektirmez.

3-Yanma yerine taşınması gerekmez.

4-Nakliye, boşaltma, depolama masrafları ve peşin ödeme yoktur.

5-Sıvı yakıtlar kışın katılaşır. Akıcılığın sağlanması ve hava ile karışımın iyi yapılması için ön ısıtmaya tabi tutulurlar. Doğal gaz aynen prizdeki elektrik gibi her zaman hizmete amadedir.

6-Diğer yakıtlar gibi hava kirliliğine yol açmaz.

7-Özellikle kömürlü kazanlarda ateşçinin görev yerinde olma zorunluluğu vardır. Yanmanın ayarı yapılamaz. Yanma odasına atılan kömür ister istemez yanacaktır. Oysa gazlı sistemlerde her an yanma başlatılabilir veya durdurulabilir.

8-Doğal gazın kullanım kolaylığı kat kaloriferi ile ısınma ve sıcak su üretimini basitleştirmektedir.

9-Yanma odasında katı veya sıvı yakıtın hava ile karışım yapması önce gaz fazına geçmelerini gerekli kılar. Bu sırada bir kısmı da yarı yanmış halde baca gazları ile sürüklenir gider. Doğal gaz hava ile otomatik olarak veya normal atmosferik koşullarda çok kolay bir şekilde homojen karışım yaparak verimli yanmaya geçer. Ayarlı hava yakıt oranıyla en yüksek ısı kazanımı sağlar [4].

Tablo 2.1 den görüleceği gibi doğal gaz içindeki karbon oranı kömür ve fuel oil'e göre az olmasına karşılık Hidrojen oranı kömürden yaklaşık 7 kat, fuel oil den 2 kat daha fazladır. Karbon oranının artması alevin rengini kırmızı yapar Parlak ve kırmızı alevde radyasyonla ısı transferi daha fazladır. Hidrojen oranının artması baca gazındaki su buharını artırır. Bir başka özellikte doğal gazdaki azot miktarı fuel oil den 35, kömürden 2 kat fazla olmasıdır. Diğer yakıtlarda muhtelif oranlarda bulunan oksijen, su buharı ve kül doğal gazda hiç yoktur. Bu doğal gazın diğer yakıtlara karşı üstünlüğünü gösterir.

**Tablo 2.1.** Doğal gazın diğer yakıtlarla karşılaştırılması [4].

<b>Bileşen-Özellik</b>	<b>Birimi</b>	<b>Doğal gaz</b>	<b>Fuel oil</b>	<b>Kömür</b>
Karbon (C)	Ağırlıklı (%)	73.58	85.98	77.4
Hidrojen (H)	“	23.94	11.08	3.4
Oksijen (O)	“	--	0.67	2.0
Azot (N)	“	2.49	0.07	1.2
Kükürt (S)	“	--	2.17	1.0
Su buharı (H <sub>2</sub> O)	“	--	0.01	7.0
Kül	Ağırlıkça	--	0.01	8.0
C/H	“	3.07	7.76	22.76
Alt ısı değer	kcal/kg	11554	9936	7083
Üst ısı değer	kcal/kg	12818	10520	7036
Stokiyometrik				
Hava ihtiyacı	g/kcal	1.29	1.31	1.38
Baca gazındaki				
Su buharı	g/kcal	0.163	0.095	0.052

Türkiye’de kullanılan ve Rusya’dan alınan doğal gazın bazı fiziki özellikleri aşağıda verilmiştir [4].

-Üst ısı değer 9335 kcal/m<sup>3</sup>

-Ortalama ısı değer 9000 kcal/m<sup>3</sup>

-En az ısıl değeri 8000 kcal/m<sup>3</sup>

-Alev sıcaklığı 1900-2000°C

-Metan içeriği %92

Doğal gaz 1973 yılında dünya enerji tüketim değerinin %16.3 ünü karşılarken 1996 yılına kadar geçen süre içerisinde doğal gaza olan talep sürekli yükselmiş ve %20.2 değerini almıştır. Aynı yıllar arasında petrol tüketiminde %10 azalma gözlenirken kömür tüketiminde ise bir değişiklik olmamıştır. Öte yandan Türkiye ye bakıldığında 1976 yılında 15 milyon m<sup>3</sup> üretime karşılık 15 milyon m<sup>3</sup> tüketimle üretimin tüketimi karşılama oranı %100 iken 1986 yılına kadar geçen süre içerisinde doğal gazın üretim ve tüketimi dalgalı bir seyir izlemiş ve üretim tüketim dengesi sürekli korunmuştur. 1987 yılından 2001 yılına kadar geçen zaman içerisinde doğal gaz üretiminde ciddi bir artış görülmemesine rağmen doğal gaz tüketimi katlanarak artmış ve bugün üretimin tüketimi karşılama oranı %1'e düşmüştür [4].

Ülkemizde yurt içi kaynaklardan doğal gaz üretimiyle ilgili uygulamalar TPAO bünyesinde 1976 yılında gerçekleşmiştir. 1980 li yıllarda doğal gaz teminine yönelik yapılan planlama ve anlaşmalarda, yıllık olarak Rusya'dan azami 6 milyar m<sup>3</sup>. Cezayir'den de LNG olarak tankerlerle 2 milyar m<sup>3</sup> olmak üzere toplam 8 milyar m<sup>3</sup> doğal gaz ithalatı ön görülmüştür. Ancak bu değerler, alternatif birçok yakıta göre ucuzluğu, kullanım kolaylığı ve depolama sorunu olmayışı gibi üstünlükleri nedeni ile doğal gaza olan talep hızla artırmış ve planlanan tüketim miktarlarının çok gerisinde kalmıştır Tablo 2.2. Doğal gazın ilk kullanıma başlandığı 1987 yılında 513 milyon m<sup>3</sup> düzeyinde olan doğal gaz tüketimi 2000 yılı itibariyle 28 kat artışla. 14.924 milyon m<sup>3</sup> 'e ulaşmıştır.

**Tablo 2.2.** Türkiye'nin doğal gaz talebi [3]

Yıllar	Doğalgaz talebi (milyon m <sup>3</sup> )
2001	16.000
2005	43.599
2010	55.102
2020	82.000

## 2.2. Türkiye'nin Doğal Gaz Temin Anlaşmaları

Hızla artan doğal gaz talebinin halen 14 milyar m<sup>3</sup>'ü Balkanlardan gelen boru hatlarıyla ve 16 milyar m<sup>3</sup> Karadeniz geçişli Mavi Akım Projesiyle Rusya'dan, 10 milyar m<sup>3</sup> İran'dan, 6.5 milyar m<sup>3</sup> Azerbaycan'dan, kalan bölümünün ise sıvılaştırılmış doğal gaz olarak ağırlıklı Cezayir'den (Cezayir'den alınan yıllık 4 Milyar m<sup>3</sup> doğal gaz eşdeğeri LNG miktarı ve bir bölümü spot alımlarla, Nijerya ve Katar'dan yılda 2 Milyar m<sup>3</sup> doğalgaz eşdeğeri LNG olarak tankerlerle ithal edilmektedir [3].

### 2.2.1. Rusya Federasyonu ile doğal gaz alım-satım anlaşması

Rusya Federasyonu'ndan alınan mevcut yıllık 6 Milyar m<sup>3</sup> lük doğal gaz miktarına ilaveten yine Rusya Federasyonu'ndan 8 Milyar m<sup>3</sup> lük doğalgaz alımı için 10 Aralık 1996 tarihinde bir anlaşma imzalanmıştır. 8 Milyar m<sup>3</sup> lük ilave doğal gaz alımı. TURUSGAZ (BOTAŞ GAMA. RAO GAZPROM ortaklığı) şirketinden 18 Şubat 1998 tarihinde imzalanan anlaşma paralelinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yine Rusya Federasyonu'ndan 16 Milyar m<sup>3</sup>. (Karadeniz Geçişli Mavi Akım Projesi) doğal gaz ithali için de 15 Aralık 1997 tarihinde 25 yıl süreli Doğal Gaz Alım Satım Anlaşması imzalanmıştır. İzobilnoya'da başlayan boru hattı, Djubga'da Karadeniz'e girmekte ve Türkiye'de Samsun'dan karaya çıkmaktadır [3].



Şekil 2.1. Mavi akım doğal gaz boru hattı [3]

### 2.2.2. Azerbaycan ile doğal gaz alım satım anlaşması

12 Mart 2001 yılında 15 yıl süre için 6.5 Milyar m<sup>3</sup>/yıl kapasiteli doğal gaz alım anlaşması yapılmıştır.



Şekil 2.2. Azerbaycan Türkiye Şahdeniz doğal gaz boru hattı [3]

### 2.2.3. Cezayir ile LNG alım-satım anlaşması

21 Şubat 1985 yılında yapılan çerçeve ve 14 Nisan 1988 yapılan ticari anlaşma ile 2 milyar m<sup>3</sup>/yıl doğal gaz eşdeğeri LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz) alım anlaşması yapılmıştır. Cezayir'den ithal edilecek LNG miktarı 24 Ekim 1995 tarihinde imzalanan Zeyilname ile 4 Milyar m<sup>3</sup>/yıl'a çıkarılmıştır [3].

### 2.2.4. Nijerya ile LNG alım-satım anlaşması

9 Kasım 1995 yılında yapılan çerçeve anlaşması ile 1.2 milyar m<sup>3</sup>/yıl doğal gaz eşdeğeri LNG ithal edilmektedir.

### **2.2.5. İran ile doğal gaz alım satım anlaşması**

İran ile yapılan antlaşma gereği başlangıçta (1999) 3 milyon m<sup>3</sup> ile başlayan doğal gaz alımları 2005 yılından itibaren 10 milyar m<sup>3</sup>/yıl çıkarılmıştır.

### **2.2.6. Türkmenistan - Türkiye - Avrupa doğal gaz boru hattı projesi**

Bu proje ile Türkmenistan'ın güneyindeki sahalarda üretilen doğal gazın boru hattı ile Türkiye'ye. Türkiye üzerinden de Avrupa'ya taşınarak 2000'li yıllarda Türkiye ve Avrupa'da beklenen doğal gaz açığının bir bölümünün karşılanması amaçlanmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanı ile Türkmenistan Devlet Başkanı arasında 29 Ekim 1998 tarihinde imzalanan anlaşmaya göre; Türkmenistan'dan sağlanacak toplam 30 Milyar m<sup>3</sup> doğal gazın 16 milyar m<sup>3</sup>'ü Türkiye'ye. 14 Milyar m<sup>3</sup>'ü ise Avrupa'ya taşınacaktır. Bu anlaşma ile Türkiye'ye re-export hakkı da verilmiştir. Hazar geçişi Türkmenistan Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'nin General Electric Capital ve Bechtel firmalarından oluşan *Pipeline Solutions Group* (PSG) liderliğinde bir şirketler birliği tarafından yürütüleceği 13 Şubat 1999 tarihinde yapılan toplantı sonucunda Türkmen yetkililerince açıklanmıştır. PSG'ye daha sonra Eylül 1999'da Shell de iştirak etmiştir. 21 Mayıs 1999 tarihinde Aşkabat'ta BOTAŞ ile Türkmenistan Devlet Başkanlığı nezdinde hidrokarbon kaynaklarının kullanımı için yetkilendirilmiş merci arasında imzalanan 30 yıl süreli Doğal Gaz Alım Satım Anlaşması'na göre alımın 2002-2004 yıllarında başlaması öngörülmüş olup alım miktarı yıllar itibariyle artarak. 16 milyar m<sup>3</sup> / yıl'a ulaşacaktır. Projenin Türkiye bölümü için Gürcistan sınırı ile Pasinler / Erzurum arasında yapılması planlanan boru hattı. Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı Projesi ile ortak güzergâh kullanılacaktır [3].



Şekil 2.3. Türkmenistan-Türkiye-Avrupa doğal gaz boru hattı [3]



Şekil 2.4. Türkiye'nin çalışan tamamlanmış petrol ve doğal gaz boru hatları [3].

## **2.3. Türkiye’de Doğal Gaz İletim Hatları**

### **2.3.1. Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı**

Doğudaki kaynaklardan alınacak gazın Türkiye içinde taşınmasını sağlamak üzere geliştirilen hat 5 bölüm halinde ihale edilmiştir [5].

- Doğubayazıt - Erzurum------(291 km, 48 inç)
- Erzurum - Sivas (İmranlı)------(307 km, 48 inç)
- Sivas (İmranlı) – Kayseri------(256 km, 48 inç)
- Kayseri - Ankara------(320 km, 40 inç)
- Kayseri - Konya - Seydişehir------(317km, 40 inç ve 16 inç)

Hat tamamlanarak gaz nakli 2001 yılı sonlarında başlamıştır.

### **2.3.2. Güney Doğal Gaz İletim Hattı**

Doğu Anadolu Doğal Gaz İletim Hattı'ndan Sivas'tan alınacak bir branşman ile Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğal gaz talebi karşılanmıştır. Hat Sivas'tan başlayıp, Malatya, Kahramanmaraş, Gaziantep, Osmaniye, Adana üzerinden Mersin'e uzanmaktadır. Hattın yapımı Sivas - Malatya (168 km ve 40 inç), Malatya – Gaziantep (182 km ve 40 inç), Gaziantep–Osmaniye-Adana - Mersin (215 km ve 40 inç) olmak üzere üç bölüm olarak gerçekleştirilmiştir.

### **2.3.3. Konya-İzmir Güney Doğal Gaz İletim Hattı**

Bu proje ile Doğu Anadolu Gaz İletim Hattı'ndan Konya'dan alınan bir branşman Isparta, Burdur, Denizli, Nazilli üzerinden İzmir'e uzatılmaktadır. 613 km uzunluğundaki Hat; 217 km. uzunluğunda Konya-Isparta, 203 km. uzunluğunda Isparta-Nazilli ve 198 km. uzunluğunda Nazilli-İzmir olarak üç bölümde inşa edilmiştir [5].

### **2.3.4. Doğu Karadeniz Bölgesi Doğal Gaz Boru Hattı**

Doğu Anadolu Doğal Gaz Ana İletim Hattı üzerinde Erzincan üzerinde alınan bir branşman Gümüşhane ve Bayburt üzerinden Doğu Karadeniz Bölgesi'ne uzatılarak Hopa, Artvin, Rize, Trabzon, Giresun, Ordu ve Samsun'da doğal gazın kullanıma sunulması planlanmıştır. Hattın uzunluğu 24" çapında 205 km, 16" çapında 130 km ve 12" çapında 125 km olmak üzere toplam 460 km dir.

### **2.3.5. Samsun-Ankara Doğal Gaz İletim Hattı**

Rusya Federasyonu'ndan alınmakta olan (Mavi akım) 16 Milyar m<sup>3</sup>/yıl doğal gazın boru hattı ile Karadeniz'den geçirilerek Samsun'a ve Samsun üzerinden Ankara'ya ulaştırılmaktadır. 48 inç çapında ve 501 km uzunluğundaki bir boru hattıyla da Samsun'dan Ankara'ya ulaşacaktır. Samsun-Ankara Doğal Gaz İletim Hattı, Aralık 1997'de yapılan anlaşmaya göre; GAZPROM'un inşaat şirketi STROYTRANS-GAZ ile Türk ortaklarının oluşturduğu bir konsorsiyumu tarafından yapılmıştır. Hat, 2002 yılında işletmeye alınmıştır [5].

## 2.4. Türkiye’de Doğal Gaz Tüketen İller

Türkiye’de BOTAŞ’ın verilerine göre 2015 yılı sonuna kadar gaz kullanımı gerçekleşen iller aşağıda liste halinde verilmiştir.

Ankara, Bursa, İstanbul (Anadolu), İstanbul (Avrupa), Kocaeli, Adana, Ağrı, Aksaray, Amasya, Aydın, Balıkesir, Bilecik, Bolu, Burdur, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Erzincan, Erzurum, Gaziantep, İskenderun, Isparta, İçel, İzmir, Kahramanmaraş, Karaman, Kars, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Malatya, Manisa, Nevşehir, Osmaniye, Sakarya, Samsun, Sivas, Tokat, Yozgat, Zonguldak, Adıyaman, Afyon, Antalya, Elazığ, Iğdır, Kütahya, Muğla, Niğde, Uşak, Bartın, Diyarbakır, Edirne, Giresun, Kastamonu, Ordu, Sinop, Şanlıurfa, Trabzon ve Van [5].

### **3. ELAZIĞ'IN BÖLGESEL, NÜFUS VE BİNA YAPISI**

#### **3.1. Coğrafi Konum**

Elazığ ili Doğu Anadolu Bölgesinin güney batısında, deniz seviyesinden 1067 metre yükseklikte bulunan şehir hafif meyilli bir zemin üzerindedir. Yüzölçümü 8.455 km<sup>2</sup> si kara, 826 km<sup>2</sup> si baraj ve doğal göl alanları olmak üzere toplam 9.281 km<sup>2</sup>'dir. Elazığ, yeryüzü şekilleri açısından topraklarını dağlık alanlar, platolar ve ovalar oluşturmaktadır. Türkiye topraklarının % 0.12'sini meydana getiren Elazığ, 40° 21' ile 38° 30' doğu boylamları, 38° 17' ile 39° 11' kuzey enlemleri arasında kalmaktadır. Bu çerçevede içinde şekil olarak kabaca bir dikdörtgene benzeyen Elazığ ili topraklarının Doğu-Batı doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık 150 km. Kuzey-Güney yönündeki genişliği ise yaklaşık 65 km. civarındadır.

Coğrafi konumu itibariyle, Doğu Anadolu Bölgesi'ni batıya bağlayan yolların kavşak noktasında bulunmaktadır. İli, doğudan Bingöl, kuzeyden Keban Baraj Gölü aracılığıyla Tunceli, batı ve güneybatıdan Karakaya Baraj Gölü vasıtasıyla Malatya, güneyden ise Diyarbakır ilinin arazileri çevrelemektedir.

İl Sınırları içindeki en önemli akarsu Fırat ve kollarıdır. 86 km<sup>2</sup> yüzölçümü olan Hazar Gölü, şehir merkezine 30 km. mesafededir. Ayrıca il Keban, Karakaya, Kral kızı ve Özlüce gibi önemli baraj gölleri ile çevrilidir.

#### **3.2. Elazığ İlinin Meteorolojik Yapısı**

Meteorolojik veriler, boru hatlarının uygun bir şekilde tasarımı, inşası ve işletimi açısından büyük öneme sahiptir. Söz konusu veriler, tasarım ekibine boru hattı üzerinde etkili olabilecek doğal dış kuvvetler hakkında kritik bilgiler sağlamakta ve böylece boru hattı sisteminin güvenli bir şekilde inşası ve işletimi için gerekli olan kapsamlı

mühendislik önlemlerinin tanımlanmasında yardımcı olmaktadır.

Bu kapsamda, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ)'nin resmî kayıtları, meteoroloji istasyonunun seçiminde istasyonun bölge sahasına yakınlığı, boru hattı güzergâhlarını temsil etmesi, izleme sıklığı, veri dönemleri ve izlenen meteorolojik unsurların türü göz önüne alınmıştır. Çalışma alanlarını temsil eden büyük istasyon Elazığ Meteoroloji İstasyonu'dur. Bu istasyonda. 1975-2010 yılları arasında kaydedilen ve boru hattı tasarımında büyük öneme sahip temel meteorolojik veriler Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de özetlenmektedir.

**Tablo 3.1.** Elazığ ili ve çevresinin meteorolojik özellikleri [6]

<b>Meteorolojik Parametre</b>		<b>Değer</b>
Sıcaklık	Ortalama sıcaklık (°C)	12.9
	En yüksek sıcaklık (°C) – yılı	42.2 – 2000
	En düşük sıcaklık (°C) – yılı	-19.4 – 1992
Yağış	Ortalama toplam yağış (mm)	409.9
	Günlük en çok yağış (mm)	61.6
Rüzgâr	Ortalama rüzgâr hızı (m/s)	2.2
	En hızlı esen rüzgârın yönü	Doğu-Güneydoğu
	En hızlı esen rüzgârın hızı (m/s)	31.7
Toprak sıcaklığı	Ortalama 5 cm toprak sıcaklığı (°C)	16.4
	En düşük 5 cm toprak sıcaklığı (°C)	-5.0
	Ortalama 10 cm toprak sıcaklığı (°C)	16.2
	En düşük 10 cm toprak sıcaklığı (°C)	-4.5
	Ortalama 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	15.9
	En düşük 20 cm toprak sıcaklığı (°C)	-2.8
	Ortalama 50 cm toprak sıcaklığı (°C)	15.9
	En düşük 50 cm toprak sıcaklığı (°C)	0.6
	Ortalama 100 cm toprak sıcaklığı (°C)	16.0
	En düşük 100 cm toprak sıcaklığı (°C)	0.2

Geçmişte karasal iklimin hüküm sürdüğü Elazığ, yapılan barajların etkisi ile ılıman bir iklime geçiş yapmıştır.

**Tablo 3.2.** Elazığ ile doğal gaz kullanan illerin nem değerleri karşılaştırması [6]

<b>Aylar</b>	<b>Ortalama Bağıl Nem (%)</b>					
	<i>Elazığ</i>	<i>Ankara</i>	<i>İstanbul</i>	<i>Bursa</i>	<i>Eskişehir</i>	<i>İzmit</i>
Ekim	55.0	58.0	77.5	70.0	66.0	74.0
Kasım	69.0	70.0	78.2	71.0	72.0	74.0
Aralık	75.0	78.0	78.9	72.0	78.0	74.0
Ocak	74.0	78.0	78.7	71.0	77.0	78.0
Şubat	71.0	74.0	77.4	69.0	73.0	75.0
Mart	63.0	65.0	75.8	68.0	67.0	75.0
Nisan	57.0	59.0	76.0	66.0	66.0	69.0

### 3.3. Nüfus Verileri

Doğal gaz dağıtım bölgesini oluşturan dört belediyeden Elazığ şehir merkezi, Yazıkonak, Yurtbaşı ve Hankendi, Elazığ'a bağlı birer belediyedir. Bu çalışma kapsamında Elazığ şehir merkezinin nüfusu incelenmiş; Yazıkonak, Yurtbaşı ve Hankendi Belediyeleri'nin nüfus gelişimlerinin Elazığ İl Merkezi ile paralel olacağı kabul edilmiştir.

**Tablo 3.3.** Elazığ Merkez İlçe Belediyesi mahalleleri nüfus sayısı[9]

Mahalle Adı	Nüfus sayısı
Abdullahpaşa	21.245
Akpınar	4.874
Aksaray	8.853
Alayaprak	130
Ataşehir	10.884
Cumhuriyet	21.721
Çarşı	1.851
Çatalçeşme	4.002
Çaydaçıra	9.632
Doğukent	13.893
Esentepe	1.816
Fevziçakmak	5.641
Göllübağ	102
Gümüşkavak	1.715
Harput	713
Hicret	4.544
Hilalkent	4.104
İcadiye	3.813
İzzetpaşa	12.830
Karşıyaka	4.023
Kırklar	15.123
Kızılay	4.003
Kültür	10.717
Mustafapaşa	16.136
Nailbey	9.392
Olgunlar	9.986
Rızaiye	13.405
Rüstempaşa	12.279
Zafran	167
Salıbaba	3.847
Sanayi	16.424
Sarayatik	5.630
Sugözü	330
Sürsürü	24.776
Ulukent	14.481
Üniversite	16.134
Yeni	18.122
Yıldızbağları	5.472

### 3.4. Binaların Fiziksel Durumu ve Bina Sayıları

Bölge kapsamındaki belediyelerin doğal gaz talebinin belirlenmesi esnasında, binaların fiziksel durumları önem taşımaktadır. Bu bağlamda, esaslı tamir/tadilat gerektiren, harap/yıkılacak durumda olan binalarda doğal gaz kullanımının olmayacağı veya çok az olacağı, ancak harap/yıkılacak binaların kısa sürede yıkılıp yenilerinin inşa edilmesi durumunda da mahallesine göre çok katlı konutların inşa edilebileceği ve bu alanlarda doğal gaz geçiş oranlarının nispeten daha yüksek olacağı varsayılmıştır Tablo 3.4. DİE tarafından kaydedilen 2000 yılı verilerine göre esaslı tamir/tadilat gerektiren binalar ile yıkılma durumunda olanlar her yerleşim yeri için ayrı ayrı Tablo 3.5’de değerlendirilmiştir.

Çalışma alanı, Elazığ merkez, Yurtbaşı Belediyesi Yazıkönak Belediyesi ve Hankendi Belediyesi olmak üzere 4 belediye halinde incelenmiş ve belediyelere ait konut sayıları Tablo 3.5, Tablo 3.6, Tablo 3.7 ve Tablo 3.8 de topluca verilmiştir.

**Tablo 3.4.** Fiziksel durumlarına göre bina sayıları (2000) [7,8]

	Mahalle	Tadilata İhtiyacı Yok	Basit Tamir ve Tadilat	Esaslı Tamir ve Tadilat	Harap/Yıkılacak	Bilinmeyen	Toplam
Elazığ Merkez İlçe Belediyesi	İcadiye	307	27	-	-	1	335
	İzzetpaşa	459	160	58	12	16	705
	Üniversite	415	232	196	38	37	918
	Çarşı	863	237	52	6	19	1.177
	Çatalçeşme	448	100	23	4	1	576
	Abdullahpaşa	483	906	3	-	13	1.405
	Akpınar	296	20	2	10	6	334
	Aksaray	171	1.524	25	6	23	1.749
	Alayaprak	122	27	-	-	2	151
	Cumhuriyet	604	23	81	-	6	714
	Doğukent	1.171	-	-	-	10	1.181
	Esentepe	65	165	2	-	166	398
	Fevziçakmak	156	331	311	10	21	829
	Gümüşkavak	205	160	12	7	1	385
	Göllübağ	11	71	4	-	-	86
	Hicret	587	8	-	-	22	617
	Harput	48	66	120	6	20	260
	Kültür	507	160	74	29	5	775
Karşıyaka	380	169	20	1	5	575	
Kırklar	516	120	64	23	51	774	

Tablo 3.4 ün devamı							
	Kızılay	492	293	25	8	4	822
	Mustafapaşa	581	131	115	273	10	1.110
	Nailbey	276	235	51	41	59	662
	Olgunlar	674	285	185	115	9	1.268
	Rüstempaşa	707	81	32	72	20	912
	Rızaiye	581	136	37	9	10	773
	Sürsürü	1.293	356	60	3	36	1.748
	Safran	21	22	-	1	1	45
	Salıbaba	511	97	11	2	2	623
	Sanayi	631	1.502	169	24	8	2.334
	Sarayatik	125	180	76	27	1	409
	Sugözü	59	52	5	3	1	120
	Ulukent	730	282	-	4	14	1.030
	Yeni	541	806	369	13	15	1.744
	Yıldızbağları	166	419	243	18	18	864
	<b>TOPLAM</b>	<b>15.202</b>	<b>9.383</b>	<b>2.425</b>	<b>765</b>	<b>633</b>	<b>28.408</b>
Yazıkonak Belediyesi	Cumhuriyet	210	4	-	-	4	218
	Fatih	107	121	27	20	-	275
	Konak	90	45	2	-	-	137
	Merkez	96	42	4	-	1	143
	Sanayi	316	69	5	5	1	396

**Tablo 3.5.** Elazığ ili merkez mahallelere göre bina sayıları [8]

Mahalle	Konut	Konut ve Kon. Dışı Karışık	Ticari	Sanayi	Eğitim Kültür	Sağlık-Sosyal/Spor	Resmi Daire	Dini	Tarım Bilinmeyen	Toplam
İcadiye	112	136	76	1	3	-	6	1	-	335
İzzetpaşa	644	14	32	-	3	2	3	1	6	705
Üniversite	666	155	26	2	18	16	23	2	10	918
Çarşı	26	188	943	-	3	1	7	-	9	1.177
Çatalçeşme	564	3	3	-	2	-	1	1	2	576
Abdullahpa.	1.264	13	110	-	9	1	4	1	3	1.405
Akpınar	163	132	34	1	2	-	-	2	-	334
Aksaray	1.518	195	22	1	1	-	-	5	7	1.749
Alayaprak	150	-	-	-	-	-	-	1	-	151
Cumhuriyet	702	2	4	-	1	-	4	1	-	714
Doğukent	1.117	3	53	1	2	1	-	3	1	1.181
Esentepe	396	-	2	-	-	-	-	-	-	398
Fevziçakmak	813	9	5	-	2	-	-	-	-	829
Gümüşkavak	369	2	4	2	3	-	1	4	-	385
Göllübağ	84	-	-	-	1	-	-	-	1	86
Hicret	597	6	5	2	5	-	-	1	1	617
Harput	238	-	8	-	-	2	3	8	1	260
Kültür	655	101	3	1	2	5	5	2	1	775
Karşıyaka	539	14	14	1	2	-	1	2	2	575
Kırklar	660	105	6	-	2	-	-	1	-	774
Kızılay	776	2	31	5	1	1	2	3	1	822
Mustafapaşa	831	259	13	1	5	-	-	1	-	1.110
Nailbey	525	109	22	1	3	-	-	1	1	662
Olgunlar	1.080	46	133	2	2	-	2	3	-	1.268
Rüstempaşa	672	90	141	1	4	2	-	2	-	912
Rızaiye	603	89	73	-	2	3	1	2	-	773
Sürsürü	1.666	8	48	5	4	1	5	2	9	1.748
Safran	43	-	-	-	1	-	-	1	-	45
Salıbaba	614	1	1	-	5	-	-	1	1	623
Sanayi	1.015	236	103	972	2	-	2	2	2	2.334
Sarayatik	255	107	33	-	3	1	8	1	1	409
Sugözü	111	-	-	-	2	-	-	2	5	120
Ulukent	1.001	11	4	3	4	2	1	3	1	1.030
Yeni	1.508	180	48	-	5	2	-	1	-	1.744
Yıldızbağları	847	5	2	-	2	3	5	-	-	864
<b>TOPLAM</b>	<b>22.823</b>	<b>2.222</b>	<b>2.002</b>	<b>1.002</b>	<b>106</b>	<b>43</b>	<b>84</b>	<b>61</b>	<b>65</b>	<b>28.408</b>

**Tablo 3.6. Yazıkonak Belediyesi bina sayıları [8]**

	Mahalle	Konut	Konut ve Konut Dışı Karışık	Ticari	Sanayi	Eğitim Kültür	Sağlık/Sosyal/Spor	Resmi Daire	Dini	Tarım/Diğer/Bilinmeyen	Toplam
Yazıkonak Belediyesi	Cumhuriyet	187	7	1	-	-	-	-	1	22	218
	Fatih	265	1	1	-	2	-	-	-	6	275
	Konak	128	3	4	-	-	-	-	-	2	137
	Merkez	127	-	7	2	3	-	1	1	2	143
	Sanayi	297	22	8	51	1	1	1	2	4	396
	Yenişehir	67	1	1	-	-	-	-	-	11	80
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.071</b>	<b>43</b>	<b>22</b>	<b>53</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>47</b>	<b>1.249</b>

**Tablo 3.7. Yurtbaşı Belediyesi bina sayıları [8]**

	Mahalle	Konut	Konut ve Konut Dışı Karışık	Ticari	Sanayi	Eğitim Kültür	Sağlık/Sosyal/Spor	Resmi Daire	Dini	Tarım/Diğer/Bilinmeyen	Toplam
Yurtbaşı Belediyesi	Akmezra	65	103	-	-	1	-	-	1	5	175
	Bağlar	163	2	-	1	1	-	-	-	2	169
	Cumhuriyet	395	13	5	1	-	2	1	2	3	422
	Gurbetmezra	27	19	1	-	1	-	-	1	1	50
	Sanayi	282	12	-	-	-	-	1	-	44	339
	Yeni	194	6	1	2	-	1	1	2	2	209
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.126</b>	<b>155</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>57</b>	<b>1.364</b>

**Tablo 3.8. Hankendi Belediyesi bina sayıları**

	Mahalle	Konut	Konut ve Karışık	Ticari	Sanayi	Eğitim Kültür	Sağlık Sosyal	Resmi Daire	Dini	Tarım/Diğer/Bilinmeyen	Toplam
	Bahçelievler	146	9	24	-	2	-	3	-	11	195
	Dilek	103	3	6	-	1	-	-	1	2	116
	Özgürler	143	4	2	1	-	1	-	1	3	155
	<b>TOPLAM</b>	<b>392</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>466</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>	<b>25.412</b>	<b>2.361</b>	<b>2.063</b>	<b>1.060</b>	<b>118</b>	<b>48</b>	<b>92</b>	<b>73</b>	<b>185</b>	<b>31.487</b>	

Elazığ ilinde mevcut bina sayısının ortalama %88'i konut olarak kullanılmaktadır Tablo 3.9, Tablo 3.10, Tablo 3.11 ve Tablo 3.12. Bu durum, Elazığ Şehir Doğal Gaz Dağıtım kapsamındaki belediyelerin potansiyel doğal gaz abone sayısı bakımından oldukça zengin olduğuna işaret etmektedir.

**Tablo 3.9.** Elazığ merkez konut oranı

	Konut ve Karışık Bina Sayısı	Konut Sayısı	Toplam Bina Sayısı	Konut Oranı (%)
Merkez ilçe belediyesi	İcadiye	245	335	73
	İzzetpaşa	653	705	93
	Üniversite	820	918	89
	Çarşı	189	1.177	16
	Çatalçeşme	567	576	98
	Abdullahpaşa	1.277	1.405	91
	Akpınar	289	334	87
	Aksaray	1.710	1.749	98
	Alayaprak	150	151	99
	Cumhuriyet	704	714	99
	Doğukent	1.120	1.181	95
	Esentepe	396	398	99
	Fevziçakmak	821	829	99
	Gümüşkavak	371	385	96
	Göllübağ	84	86	98
	Hicret	602	617	98
	Harput	238	260	92
	Kültür	755	775	97
	Karşıyaka	553	575	96
	Kırklar	764	774	99
	Kızılay	778	822	95
	Mustafapaşa	1.090	1.110	98
	Nailbey	633	662	96
	Olgunlar	1.126	1.268	89
	Rüstempaşa	762	912	84
	Rızaiye	690	773	89
	Sürsürü	1.673	1.748	96
	Safran	43	45	96
	Salıbaba	615	623	99
	Sanayi	1.247	2.334	53
	Sarayatik	360	409	88
	Sugözü	111	120	93
	Ulukent	1.012	1.030	98
Yeni	1.683	1.744	97	
Yıldızbağları	851	864	98	
Fatih	266	275	97	
Konak	129	137	94	
Merkez	127	143	89	
<b>TOPLAM</b>		<b>24.982</b>	<b>28.408</b>	<b>88.20</b>

**Tablo 3.10.** Yazıkonak Belediyesi konut oranı

Yazıkonak Belediyesi	Cumhuriyet	194	218	89
	Fatih	266	275	97
	Konak	129	137	94
	Merkez	127	143	89
	Sanayi	326	396	82
	Yenibağlar	68	80	85
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.110</b>	<b>1.249</b>	<b>89</b>

**Tablo 3.11.** Yurtbaşı Belediyesi konut oranı

Yurtbaşı Belediyesi	Akmezra	167	175	95
	Bağlar	165	169	98
	Cumhuriyet	408	422	97
	Gurbetmezra	46	50	92
	Sanayi	293	339	86
	Yeni	200	209	96
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.279</b>	<b>1.364</b>	<b>94</b>

**Tablo 3.12.** Hankendi Belediyesi konut oranı

Hankendi Belediyesi	Bahçelievler	150	195	77
	Dilek	105	116	91
	Özgürler	147	155	95
	<b>TOPLAM</b>	<b>402</b>	<b>466</b>	<b>86</b>

DİE tarafından kaydedilen 2000 yılı verilerine göre, bölge alanları içindeki mahallelerin bina ısıtma sistemlerine ilişkin bilgiler Tablo 3.13’de verilmiştir. Buna göre, bölgedeki binaların yaklaşık %84’ünde soba kullanıldığı belirlenmiştir

**Tablo 3.13.** Isıtma sistemine göre bina sayıları (2000)

	<b>Mahalle</b>	<b>Soba</b>	<b>Kat Kaloriferi</b>	<b>Bina İçi Sistem</b>	<b>Merkezi Sistem</b>	<b>Karma Sistem</b>	<b>Diğer/Yok/Bilinmeyen</b>	<b>Toplam</b>
Elazığ Merkez İlçe Belediyesi*	İcadiye	250	-	85	-	-	-	335
	İzzetpaşa	395	190	-	87	27	6	705
	Üniversite	495	2	50	360	5	6	918
	Çarşı	735	-	111	-	2	329	1.177
	Çatalçeşme	529	-	1	-	41	5	576
	Abdullahpaşa	1.030	1	59	315	-	-	1.405
	Akpınar	229	2	1	102	-	-	334
	Aksaray	1.735	2	-	1	-	11	1.749
	Alayaprak	151	-	-	-	-	-	151
	Cumhuriyet	612	56	7	33	-	6	714
	Doğukent	112	4	1	1.061	-	3	1.181
	Esentepe	389	-	-	-	-	9	398
	Fevziçakmak	800	2	-	16	4	7	829
	Gümüşkavak	376	2	-	4	-	3	385
	Göllübağ	85	-	-	-	-	1	86
	Hicret	617	-	-	-	-	-	617
	Harput	257	-	-	-	-	3	260
	Kültür	585	7	60	111	11	1	775
	Karşıyaka	573	1	1	-	-	-	575
	Kırklar	743	12	1	11	-	7	774
	Kızılay	807	4	-	-	9	2	822
	Mustafapaşa	1.003	37	1	65	1	3	1.110
	Nailbey	483	6	-	159	6	8	662
	Olgunlar	1.236	8	12	4	3	5	1.268
	Rüstempaşa	776	1	45	-	2	88	912
	Rızaie	564	1	199	8	-	1	773
	Sürsürü	1.395	104	2	240	-	7	1.748
	Safran	44	-	-	-	-	1	45
	Salıbaba	610	1	-	-	-	12	623
	Sanayi	2.289	22	10	5	2	6	2.334
	Sarayatik	326	60	-	-	5	18	409
	Sugözü	117	-	-	-	-	3	120
	Ulukent	963	45	-	-	14	8	1.030
	Yeni	1.438	102	36	160	4	4	1.744
	Yıldızbağları	827	1	-	22	5	9	864
	<b>TOPLAM</b>	<b>23.576</b>	<b>673</b>	<b>682</b>	<b>2.764</b>	<b>141</b>	<b>572</b>	<b>28.408</b>

Tablo 3.13. devamı

	<b>Mahalle</b>	<b>Soba</b>	<b>Kat Kaloriferi</b>	<b>Bina İçi Sistem</b>	<b>Merkezi Sistem</b>	<b>Karma Sistem</b>	<b>Diğer/Yok/Bilinmeyen</b>	<b>Toplam</b>
Yazıkönak Belediyesi	Cumhuriyet	202	-	-	-	-	16	218
	Fatih	275	-	-	-	-	-	275
	Konak	133	-	-	4	-	-	137
	Merkez	143	-	-	-	-	-	143
	Sanayi	383	-	-	10	2	1	396
	Yenişehir	76	-	-	-	-	4	80
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.212</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>1.249</b>
	Yurtbaşı Belediyesi	Akmezra	169	-	-	-	1	5
Bağlar		167	1	-	-	-	1	169
Cumhuriyet		411	-	-	-	1	10	422
Gurbetmezra		50	-	-	-	-	-	50
Sanayi		278	-	-	19	-	42	339
Yeni		207	-	-	-	-	2	209
<b>TOPLAM</b>		<b>1.282</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>60</b>	<b>1.364</b>
Hankendi Belediyesi	Bahçelievler	193	2	-	-	-	-	195
	Dilek	116	-	-	-	-	-	116
	Özgürler	153	1	-	1	-	-	155
	<b>TOPLAM</b>	<b>462</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>466</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>26.532</b>	<b>677</b>	<b>682</b>	<b>2.798</b>	<b>145</b>	<b>653</b>	<b>31.487</b>	

## 4. ELAZIĞ İLİNİN DOĞALGAZ TALEBİNİN BELİRLENMESİ

Bir yerleşim biriminin doğal gaz talebine yönelik çalışmaların yürütülmesi esnasında, incelenen alan ve içerisindeki binaların tipleri ile ilgili bilgiler önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Elazığ ili 4 bölge alanı ve bu alanlardaki binalara ait özellikler takip eden alt başlıklarda açıklanmıştır.

### 4.1. Elazığ Doğal Gaz Tüketim Bölgeleri

Elazığ Doğal Gaz Dağıtım Lisansı ihalesi, EPDK tarafından 21 Temmuz 2006 tarihinde yapılmış, en düşük teklifi veren Anadolu Doğal Gaz Dağıtım A.Ş. 30 yıl süresince işletme lisansı almaya hak kazanmıştır. İşin kapsamı, doğal gazın BOTAŞ iletim hatlarından alınarak Elazığ, Yazıkonak, Yurtbaşı ve Hankendi Belediyeleri sınırları içerisindeki imarlı alanların bütününe:

- Şehir besleme istasyonları
- Orta basınçlı (çelik boru) dağıtım şebekesi
- Bölge besleme istasyonları ve
- Düşük basınçlı poli etilen (PE) dağıtım şebekesinin tesis edilmesi;

ve bu dağıtım şebekeleri aracılığı ile doğal gazın lisans bölgesi sınırları içerisindeki kullanıcılara:

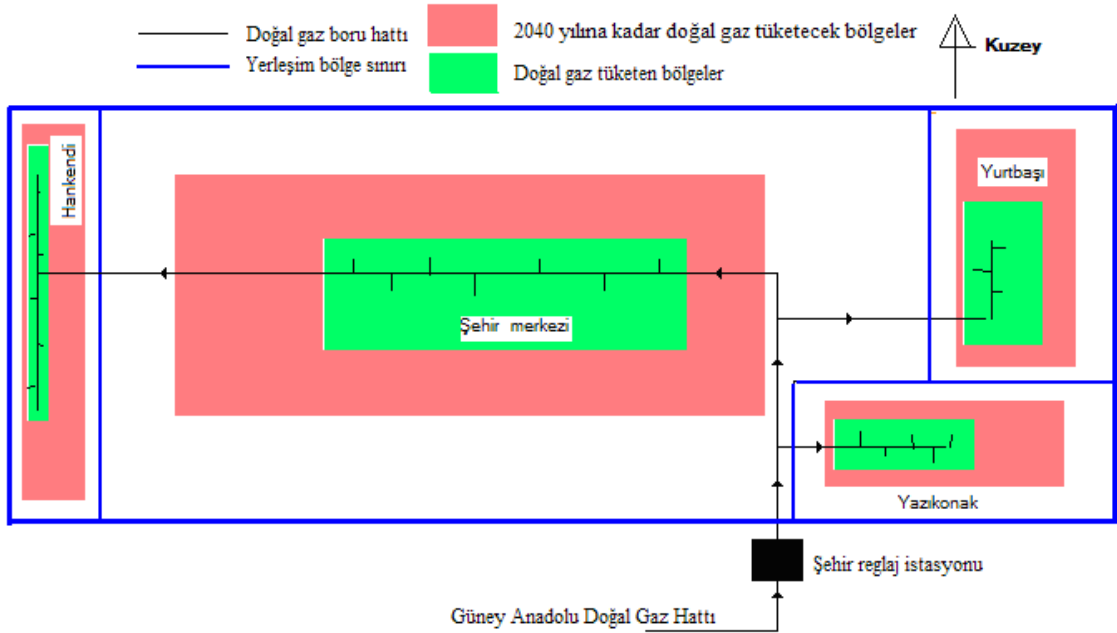
- Merkezi ısıtma.
- Bireysel ısıtma.
- Mutfak ve sıcak su
- Ticari ve sanayi kuruluşların ısıtma ve proses amaçlı kullanımlarının temini için doğal gazın ulaştırılması ve satışının yapılmasıdır.

Elazığ Şehir Doğal Gaz Dağıtım kapsamındaki dağıtım bölgeleri birbirlerine olan

mesafeleri, gaz arzının ilgili bölgelere temin edilme şekli göz önünde bulundurularak dört bölge olarak değerlendirilmiştir:

- Bölge I: Elazığ
- Bölge II: Yazıkonak
- Bölge III: Yurtbaşı
- Bölge IV: Hankendi

Bölge kapsamında gerçekleştirilen ayrıntılı güzergâh değerlendirmeleri sonunda, Elazığ-Yazıkonak - Yurtbaşı - Hankendi sisteminin beslenmesi için en uygun çözümler belirlenmiş ve doğal gaz dağıtımını Şekil 4.1 de görüldüğü gibi gerçekleştirmiştir.



Şekil 4.1. Elazığ ili 2040 yılı için doğal gaz tüketim bölgeleri tahmini şeması

**Bölge I:** Elazığ şehri gaz arzının, bölgede BOTAŞ tarafından yapılmış olan Adıyaman-Urfa-Elazığ-Diyarbakır İletim hattından Elazığ şehri için alınan, yaklaşık 109 km 14" Elazığ branşman hattının ucundaki 14" take-off kullanılarak kurulacak 100.000 m<sup>3</sup>/saat kapasiteli üç adet şehir giriş istasyonu ile karşılanması planlanmıştır. İstasyonlardan birinin ilk yıl, diğerlerinin ilerleyen yıllarda devreye alınması öngörülmüştür.

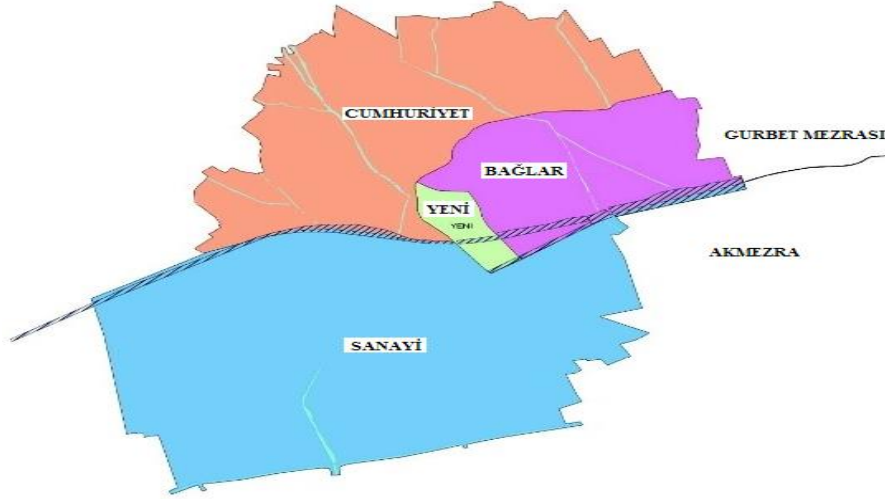
**Bölge II-III-IV:** Bölge II (Yazıkonak), Bölge III (Yurtbaşı) ve Bölge IV (Hankendi) gaz arzının, proje sahalarının Elazığ'a yakınlığı ve 30. yıla ait tasarım değerlerinin yeni bir



**Bölge III:** Bu bölge, Yurtbaşı Belediyesi dâhilindeki imarlı alanları kapsamaktadır. Bölge III içinde değerlendirilen 6 mahalle, Tablo 4.2 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Yurtbaşı Belediyesi mahalleleri

Akmezra	Gurbetmezra
Bağlar	Sanayi
Cumhuriyet	Yeni

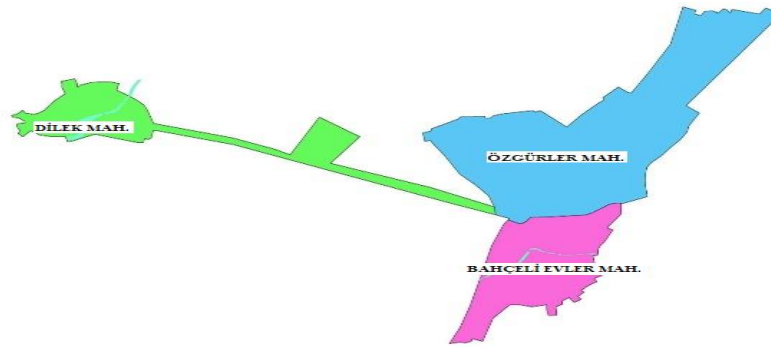


**Şekil 4.4.** Yurtbaşı Belediyesi ve Mahalleleri (Bölge 3)

**Bölge IV:** Bu bölge, Hankendi Belediyesi dâhilindeki imarlı alanları kapsamaktadır. Bu bölge içinde değerlendirilen 3 mahalle, Tablo 4.3 ve Şekil 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Hankendi Belediyesi mahalleleri

Bahçelievler
Dilek
Özgürler



**Şekil 4.5.** Hankendi Belediyesi ve mahalleleri (Böge 4)

## 4.2. Konut ve İşyeri Sayıları

Şehir genelinin doğal gaz talebinin belirlenebilmesi amacıyla, bölge alanı dâhilindeki konut ve işyeri sayılarının belirlenmesi gerekmektedir. Böylelikle, potansiyel doğal gaz kullanıcılarının tespiti mümkün olabilecektir. Bu bağlamda, 2000 yılı verilerine göre mahalle bazında konut ve işyeri sayıları Tablo 4.4'de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Konut ve İşyeri Sayıları (2000) [9]

	<b>Mahalle</b>	<b>Toplam konut sayısı</b>	<b>Toplam işyeri sayısı</b>
Elazığ Merkez İlçe Belediyesi	Abdullahpaşa	5.159	500
	Akpınar	1.672	473
	Aksaray	2.499	271
	Alayaprak	157	1
	Cumhuriyet	2.053	26
	Çarşı	1.061	3.418
	Çatalçeşme	787	37
	Doğukent	1.829	269
	Esentepe	488	8
	Fevziçakmak	1.555	77
	Göllübağ	84	2
	Gümüşkavak	474	26
	Harput	307	513
	Hicret	903	22
	İcadiye	1.463	901
	İzzetpaşa	4.220	1.453
	Karşıyaka	959	36
	Kırklar	2.404	200
	Kızılay	1.113	46
	Kültür	3.581	144
	Mustafapaşa	4.362	777
	Nailbey	3.400	1.233
	Olgunlar	2.890	396
	Rızaiye	4.284	694
	Rüstempaşa	3.505	871
	Safran	44	2
	Salıbaba	874	20
	Sanayi	4.692	1.689
	Sarayatik	1.817	304
	Sugözü	121	9
Sürsürü	5.765	121	
Ulukent	1.327	33	
Üniversite	4.417	570	

Tablo 4.4 ün devamı			
	Yeni	6.117	887
	Yıldızbağları	1.711	62
	<b>TOPLAM</b>	<b>79.264</b>	<b>16.091</b>
Yazıkonak Belediyesi	Cumhuriyet	307	35
	Fatih	313	15
	Konak	192	17
	Merkez	175	62
	Sanayi	517	144
	Yeni	82	13
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.586</b>	<b>286</b>
Yurtbaşı Belediyesi	Akmezra	187	114
	Bağlar	200	11
	Cumhuriyet	472	26
	Gurbetmezra	47	23
	Sanayi	420	64
	Yeni	276	38
	<b>TOPLAM</b>	<b>1.596</b>	<b>276</b>
Hankendi Belediyesi	Bahçelievler	174	55
	Dilek	111	14
	Özgürler	172	14
	<b>TOPLAM</b>	<b>457</b>	<b>83</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>82.903</b>	<b>16.736</b>

#### 4.2.1. Büyük tüketici sayısı

Elazığ ilinin doğal gaz talebinin belirlenebilmesi amacıyla, büyük tüketici sayıları önem arz etmektedir. Bu bölümde büyük tüketici olarak incelenen birimlerin yakıt tüketiminin fazla olacağı tahmin edilmektedir. Bu kategoriye dâhil edilen kurum ve kuruluşlar aşağıda sunulmuştur:

- Resmi kurumlar.
  - Eğitim-öğretim kurumları.
  - Hastaneler ve sağlık ocakları.
  - Askeri birlik ve tesisler.
  - Devlet daireleri
  - Asfalt şantiyeleri

- Oteller, konukevleri vb.
- Fırınlr.
- Hamamlar.
- Pastaneler, tatlıcılar.
- Lokantalar.

Kuru yemişçi, şekerçi, gıda üreticisi

“Büyük tüketici” olarak anılan birimlerin sayıları Tablo 4.5’de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Büyük tüketici sayısı

<b>Büyük Tüketici</b>	<b>Alan I (Elazığ)</b>	<b>Alanı II (Yazıkonağ)</b>	<b>Alanı III (Yurtbaşı)</b>	<b>Alanı IV (Hankendi)</b>
Büyük Resmi Kurumlar	152	7	8	7
Eğitim-Öğretim Kurumları	94	3	5	2
Hastaneler ve Sağlık Ocakları	26	1	1	1
Resmi Daireler	25	2	2	3
Askeri Birlik ve Tesisler	4	1	-	-
Asfalt Şantiyeleri	3	-		1
Özel Hastaneler	1	-	-	-
Otel/Konukevi	26	-	-	-
Fırınlr	217	3	3	1
Pastaneler	44	-	-	-
Lokantalar	74	2	3	1
	<b>514</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>9</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>514+12+14+9 = 549</b>			

#### 4.2.2. Sanayi kuruluşu sayısı

Elazığ Organize Sanayi, Hayvan-Besi Organize Sanayi, Doğu Döküm Fabrikası, Kayra Şarap Fabrikası ve Altınova çimento Fabrikası Bölgeleri dâhil olmak üzere çalışmaya dâhil edilen sanayi kuruluşu sayısı toplam 5 dir.

#### 4.3. Konutlar İçin Yıllık Doğal Gaz Tüketim Değerleri

Elazığ Şehir Doğal Gaz Dağıtım kapsamında, yıllık konut ısıtma ihtiyacı için doğal

gaz tüketim tahmininin yapılabilmesi amacıyla, aşağıdaki kabuller yapılmıştır.

1. Her bir konutun alanı ortalama 100 m<sup>2</sup> ve binanın cephesinin kuzey-güney yönünde olduğu kabul edilmiştir,
2. Konut veya daire için ortalama ısı ihtiyacı 7.500 kcal/h,
3. Doğal gazın alt ısıl değeri: 8.250 kcal/m<sup>3</sup>,
4. Doğal gaz kullanan sistemlerdeki yıllık yakıt yakma verimi %72-92 arasında değişmektedir. Bu çalışma kapsamında, verim değeri ortalama %85 ( $\eta=0.85$ ) alınmıştır.
5. Daire içi sıcaklık 20 °C ve Elazığ için kış şartları dış sıcaklık -12 °C, tesisatın günde 10 saat ve yılda 150 gün çalıştığı kabul edilmiştir.

Konutun bulunduğu bölgenin “TS 2164. Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kurallarına göre yıllık doğal gaz tüketimi için (1) numaralı eşitlik kullanılmıştır [10, 11].

$$Q_{DG} = (Q_h \cdot z \cdot Z) / (H_{DG} \times \eta) \quad (1)$$

Bu eşitlik kullanılarak sayısal işlem yapılırsa, senelik yakıt miktarı;

$$Q_{DG} = (7500 \cdot 10 \cdot 150) / (8.250 \times 0.85) : 1.604 \text{ m}^3 \text{ bulunur.}$$

Türkiye’de konutların pişirme ve sıcak su için sabit ayda 2 adet 12 kg’lık LPG tüp kullandıkları kabul edilmiştir. Bu 2 tüpün kalorifik değerine karşılık gelen doğal gaz tüketimi hesaplanarak, konutlar için pişirme ve sıcak su amaçlı yıllık ortalama doğal gaz tüketim değerleri belirlenir.

LPG’nin kalorifik değeri 11.000 kcal/kg olarak kabul edilmiştir. Buna göre 12 kg’lık bir tüp 132.000 kcal ’ye karşılık gelmektedir. Doğal gazın alt ısıl değeri olan 8.250 kcal/m<sup>3</sup> kullanılarak bir tüpe karşılık gelen doğal gaz miktarı hesaplanırsa,

12 kg’lık LPG tüpü = 16 m<sup>3</sup> doğal gaza denk gelir.

Yılda 24 tüp kullanılacağından dolayı konut başına pişirme ve sıcak su amaçlı yıllık ortalama doğal gaz tüketimi 384 m<sup>3</sup> olarak hesaplanmaktadır.

Buna göre, yerleşim yerlerindeki konutlar için yapılan hesaplamalar sonucu bulunan

yıllık ve saatlik ortalama doğal gaz tüketim değerleri Tablo 4.6’da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Elazığ-Yazıkonak-Yurtbaşı-Hankendi alanındaki yerleşim yerlerinde konut başına düşen yıllık ve saatlik ortalama doğal gaz tüketim değeri

	Yıllık tüketim (m <sup>3</sup> )	Saatlik tüketim (m <sup>3</sup> )
Isınma	1.604	1604/150.10=1.0
Pişirme ve sıcak su	384	384/365.10=0.1
<b>TOPLAM</b>	<b>1.988</b>	<b>1.1</b>

#### 4.4. İşyerleri İçin Yıllık Doğal Gaz Tüketim Değerleri

Elazığ Şehir Doğal Gaz Dağıtım çalışması kapsamında, işyerlerindeki (büyük tüketiciler hariç) birim doğal gaz tüketiminin konut birim doğal gaz tüketimine eşit olacağı varsayılmıştır. Bu varsayımda aşağıda sunulan kabuller öngörülmüştür:

1. Kimi işyerlerinin ortalama büyüklükte bir konuttan daha büyük bir alan kaplamasına karşılık, kimilerinin de çok daha küçük bir alan kapladığı bir gerçektir. Ayrıca, işyerlerinin konutlar kadar uzun süreli ve hatta bazılarının aynı oda sıcaklığına çıkacak kadar çok ısıtılmadığı da göz önünde bulundurulduğunda, ısıtılacak alan bakımından bir işyerinin bir konuta eşdeğer olarak kabul edilmesi kayda değer bir hata payına sebep olmayacaktır.

2. Pişirme ve sıcak su tüketiminin işyerlerinde daha düşük olacağı tahmin edilmektedir. Ancak, daha önce de belirtildiği gibi, pişirme ve sıcak su amaçlı kullanılan yakıtın, toplam yakıt tüketiminin çok az bir bölümünü oluşturduğu bilinmektedir. Ayrıca işyerlerinde de pişirme ve sıcak su amaçlı tüketim, az da olsa olacaktır ki, bu durum, toplam tüketimin konutlara eşdeğer alınmasının doğurabileceği hata payını daha da düşürmektedir.

#### 4.5. Büyük Tüketicilerin Doğal Gaz Tüketimi

Bu başlık altında incelenen tüketiciler kapsamında, resmi daireler, asfalt şantiyeleri, hastaneler, sağlık ocakları, oteller, yurtlar, eğitim-öğretim kurumları, askeri birlik ve tesisler, fırınlar, hamamlar, pastaneler ve lokantalar gibi yakıt tüketim potansiyeli

yüksek birimler yer almaktadır. Büyük tüketici sayıları gerek çalışma saatleri ve gerekse tüketim değerleri farklılık gösterecektir. Çalışmada büyük tüketici sayıları konut sayılarına ilave edilerek tüketim değerleri hesap edilmiştir.

#### 4.6. Sanayi Kuruluşlarının Doğal Gaz Tüketimi

Bölge alanı içerisinde yer alan ve ısınma/üretim amaçlı yakıt tüketen sanayi kuruluşlarının her biri için mevcut durumdaki yıllık yakıt tüketimleri hakkında bilgi toplanmıştır. Bu kapsamda ziyaret edilen 5 sanayi kuruluşundan alınan yakıt bilgileri Tablo 4.7’de toplam olarak verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Elazığ için sanayi kuruluşları yakıt tüketimi bilgileri

Sanayi Kuruluşu	Doğal Gaz Eşdeğeri Tüketim (m <sup>3</sup> /h)	Doğal Gaz Eşdeğeri Tüketim (m <sup>3</sup> /yıl)
Kayra Şarap Fabrikası	TOPLAM	TOPLAM
Altınova Çimento Fabrikası		
Hayvan Besi OSB	2012 yılı: 6.944	31.594.161
OSB	2014 yılı: 7.247	32.974.478
Doğu Döküm		

## 5. ELAZIĞ İLİ DOĞAL GAZ TÜKETİM PROJEKSİYONLARI

Elazığ şehrinin 2040 yılı için doğal gaz tüketim potansiyelinin belirlenebilmesi amacıyla, aşağıdaki çalışmalar yürütülmüştür:

- Nüfus projeksiyonları doğrultusunda yıllara göre nüfus artış hızı hesaplanarak saatte ve yılda doğal gaz tüketim değerleri hesaplanarak tahmin yapılmıştır.
- İmar planları üzerinde verilen bilgiler doğrultusunda konut artış hızları hesaplanarak saatte ve yılda doğal gaz tüketim değerleri tahmin edilmiştir.

### 5.1. Nüfus Tahmin Yöntemleri

Nüfus projeksiyonları, sosyal ve ekonomik politikaları yansıtan ve sayısallaştıran, aynı zamanda sektörler için gerekli olan üretici ve tüketici kitlenin tespitinde yardımcı bir araç niteliğini taşımaktadır.

Nüfus projeksiyonu doğum, ölüm ve göç hareketlerinin ilerdeki eğilimleri ile ilgili belli varsayımlara dayanarak nüfusun gelecek zamanda gelişmesi hakkında tahminlerin yapılması olarak tanımlanabilir.

Nüfus tahmin ve projeksiyonlarının dayandıkları yöntem, kullanılan veriler ve varsayımların farklılığına göre ana hatlarıyla üç grupta toplamak mümkündür [12,13,14,15].

- a. Matematik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri,
- b. Demografik unsurlara göre nüfus projeksiyonları,
- c. Ekonomik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus projeksiyonları,

Bu çalışmada, Plan Nüfus Tahmin ve Projeksiyonlarında en çok kullanılan matematik yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahmin yöntemleri kullanılmıştır.

### 5.1.1. Matematiksel yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri

Nüfusun gelişimini etkileyen değişkenlere ilişkin yeterli veri bulunmadığı hallerde geçmiş yıllara ait elde bulunan sınırlı veriler kullanılmak suretiyle kaba tahminlerin yapılmasına imkan veren matematik yöntemler, uygulama kolaylığı bakımından sıklıkla başvurulan yöntemlerden biridir

. Matematik yöntemler yardımıyla, nüfus sayımlarıyla belirlenen nüfus büyüklüğünü zamanın bir fonksiyonu olarak kabul ederek en uygun olan denklemi kullanarak iki sayım arasındaki yıllık nüfus artış hızı ve sayım arasındaki tek yılların nüfusları tahmin edilebilir. Nüfusun geometrik bir artış göstermesi nedeniyle daha çok geometrik yöntemlerden üstel fonksiyon yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır [12, 16].

### 5.1.2. Üstel fonksiyon yöntemi

Planlama çalışmalarında, il nüfus tahminleri, şehirleşme hızı ve daha birçok nüfus tahmin çalışmalarında, hesaplama kolaylığı bakımından üstel fonksiyon yöntemine başvurulmaktadır. Bu yöntemle göre, nüfus artış hızı (**r**) aşağıda belirtilen formül yardımıyla hesaplanabilmektedir [12,17].

$$P_{t+n} = P_t * e^{r n} \quad (5.1)$$

veya

$$\frac{P_{t+n}}{P_t} = e^{rn} \quad (5.2)$$

Her iki tarafın **e** tabanına göre (tabii) logaritması alınır,

$$\log_e \frac{P_{t+n}}{P_t} = r.n.\log_e e \quad (5.3)$$

Burada  $\log_e e = 1$  olduğundan,

$$r = \frac{\log e \frac{P_{t+n}}{P_t}}{n} \quad (5.4)$$

bulunur.

### 5.1.3. İki nüfus sayımı arasındaki yıllık nüfus artış hızının tespiti

Nüfus sayımlarından elde edilen toplam nüfus rakamları sayım anında ülke sınırları içindeki bulunan nüfusun bir tespiti olduğuna göre, iç ve dış göçlerin etkisini yansıtmakta, dolayısıyla fiili nüfusu göstermektedir. Bu nedenle sayım sonuçlarından elde edilen nüfus artış hızı fiili nüfus artış hızını ifade etmektedir. Eğer iç ve dış göçlerin etkisinden arındırılmış, diğer bir deyimle doğum ve ölümlerin sonucu ortaya çıkan bir nüfus tespiti üzerinden artış hızı hesaplandığı takdirde, hesaplanan nüfus artış hızını doğal nüfus artış hızı olarak ifade etmek uygun olacaktır. İki nüfus sayımı sonuçlarından fiili nüfus artış hızı ( $r$ ) üstel fonksiyon yöntemi kullanılarak aşağıda belirtildiği şekilde hesaplanmaktadır.

Elazığ ili için [12, 17, 18];

2014 yılı nüfusu  $P_{t+n} = P_{2014} = 412.220$

2000 yılı nüfusu  $P_t = P_{2000} = 264.524$

İki sayım arası yıl sayısı  $n = 14$

(5.2) denklemini kullanılarak,

$e^{r \cdot 14} = (412.220) / 264.524 = 1.5583463$  bulunur. Burada  $r$  yalnız bırakılırsa,

$$r = \frac{\log e = 1.5583463}{14} = \frac{0.443625199}{14} = 0.0316875$$

Nüfus artış hızı,  $r = \% 3.16$  veya  $r = \% 0.316$  (binde) bulunur. 2000 - 2014

döneminde toplam nüfusun yılda fiilen ortalama yüzde 3.16 veya binde 31.6 artmış olduğu görülmektedir.

2000 ve 2014 toplam nüfusları kullanılmak suretiyle 2001, 2002, 2003 ve 2004 yıllarının toplam nüfusları aşağıda belirtildiği şekilde tahmin edilebilir. Önce yıllık nüfus artış hızının (e) tabanına göre anti logaritması bulunur. Bu değer her bir yıl için baz alınıp ara yıl nüfusları tahmin edilir.

0.0316875 in anti logaritması alınır, yıllık nüfus artış hızı **1.032195** olarak bulunur.

İlk yıl için 2000-2001 yılı nüfus artış hızı  $[(273.040-264.524)/264.524]/100=32.19$  bulunduktan sonra, 2000-2014 yılları arası nüfus ve nüfus artış hızları hesaplanarak Tablo 5.1 hazırlanır.

**Tablo 5.1.** 2000-2014 yılları arası nüfus ve nüfus artış hızı

Yıllar	Nüfus	Nüfus artış hızı (kişi artış sayısı/yıl*1000)	
2000	264.524		(sayım sonucu)
2001	$1.032195 * 264.524 = 273.040$	32.19	(tahmin)
2002	$1.032195 * 273.040 = 281.829$	$1.032195 * 32.19 = 31.15$	(tahmin)
2003	$1.032195 * 281.829 = 290.902$	$1.032195 * 31.15 = 30.15$	(tahmin)
2004	$1.032195 * 290.902 = 300.268$	$1.032195 * 30.15 = 29.18$	(tahmin)
2005	$1.032195 * 300.268 = 309.935$	$1.032195 * 29.18 = 28.24$	(tahmin)
2006	$1.032195 * 309.935 = 319.913$	$1.032195 * 28.24 = 27.33$	(tahmin)
2007	$1.032195 * 319.913 = 330.215$	$1.032195 * 27.33 = 26.45$	(tahmin)
2008	$1.032195 * 330.215 = 340.846$	$1.032195 * 26.45 = 25.60$	(tahmin)
2009	$1.032195 * 340.846 = 351.820$	$1.032195 * 25.60 = 24.78$	(tahmin)
2010	$1.032195 * 351.820 = 363.147$	$1.032195 * 24.78 = 23.98$	(tahmin)
2011	$1.032195 * 363.147 = 374.839$	$1.032195 * 23.98 = 23.21$	(tahmin)
2012	$1.032195 * 374.839 = 386.907$	$1.032195 * 23.21 = 22.46$	(tahmin)
2013	$1.032195 * 386.907 = 399.363$	$1.032195 * 22.46 = 21.74$	(tahmin)
2014	$1.032195 * 399.363 = 412.220$	$1.032195 * 21.74 = 21.04$	(sayım sonucu)

- 2000-2014 nüfus artış hızının (yüzde 3.16) gelecek yıllar içinde sabit kalacağı varsayılarak;

- Konut başına, doğal gaz tüketim miktarı, hesaplanan miktarlar saatte 1.1 m<sup>3</sup>/h ve yılda 1.988 m<sup>3</sup>/yıl alınarak, 2015-2040 dönemine ait ara yılların nüfusları ile nüfus artış hızları hesaplanıp Tablo 5.2 değerleri tahmin edilebilir.

**Tablo 5.2.** Elazığ ilinin nüfus projeksiyonları doğrultusunda yıllara göre doğal gaz tüketim tahmini

Yıllar	Nüfus artış hızı (%)	Konut sayısı	Saatlik doğal gaz tüketimi (m <sup>3</sup> /h)	Yıllık doğal gaz tüketimi (m <sup>3</sup> /yıl)
2000		100.188	100.188*1.1: 110.207	100.188*1988: 199.173.744
2001	32.19	103.414	103.414*1.1: 113.755	103.414*1988: 205.587.032
2002	31.15	106.743	106.743*1.1: 117.417	106.743*1988: 212.205.084
2003	30.15	110.180	110.180*1.1: 121.198	110.180*1988: 219.037.840
2004	29.18	113.727	113.727*1.1: 125.100	113.727*1988: 226.089.276
2005	28.24	117.388	117.388*1.1: 129.127	117.388*1988: 233.367.344
2006	27.33	121.167	121.167*1.1: 133.284	121.167*1988: 240.879.996
2007	26.45	125.069	125.069*1.1: 137.576	125.069*1988: 248.637.172
2008	25.60	129.095	129.095*1.1: 142.005	129.095*1988: 256.640.860
2009	24.78	133.251	133.251*1.1: 146.576	133.251*1988: 264.902.988
2010	23.98	137.541	137.541*1.1: 151.295	137.541*1988: 273.431.508
2011	23.21	141.969	141.969*1.1: 156.166	141.969*1988: 282.234.372
2012	22.46	146.540	146.540*1.1: 161.194	146.540*1988: 291.321.520
2013	21.74	151.258	151.258*1.1: 166.384	151.258*1988: 300.700.904
2014	21.04	156.127	156.127*1.1: 171.740	156.127*1988: 310.380.476
2015	20.36	161.154	161.154*1.1: <b>177.269</b>	161.154*1988: <b>320.374.152</b>
2016	19.70	166.342	166.342*1.1: <b>182.976</b>	166.342*1988: <b>330.687.896</b>
2017	18.07	171.698	171.698*1.1: <b>188.868</b>	171.698*1988: <b>341.335.624</b>
2018	18.46	177.225	177.225*1.1: <b>194.948</b>	177.225*1988: <b>352.323.300</b>
2019	17.86	182.931	182.931*1.1: <b>201.224</b>	182.931*1988: <b>363.666.828</b>
2020	17.28	188.821	188.821*1.1: <b>207.703</b>	188.821*1988: <b>375.376.148</b>
2021	16.72	194.900	194.900*1.1: <b>214.390</b>	194.900*1988: <b>387.461.200</b>
2022	16.18	201.175	201.175*1.1: <b>221.293</b>	201.175*1988: <b>399.935.900</b>
2023	15.66	207.652	207.652*1.1: <b>228.417</b>	207.652*1988: <b>412.812.176</b>
2024	15.15	214.337	214.337*1.1: <b>235.771</b>	214.337*1988: <b>426.101.956</b>
2025	14.66	221.238	221.238*1.1: <b>243.362</b>	221.238*1988: <b>439.821.144</b>
2026	14.19	228.360	228.360*1.1: <b>251.196</b>	228.360*1988: <b>453.979.680</b>
2027	13.73	235.712	235.712*1.1: <b>259.283</b>	235.712*1988: <b>468.595.456</b>
2028	13.28	243.301	243.301*1.1: <b>267.631</b>	243.301*1988: <b>483.682.388</b>
2029	12.85	251.134	251.134*1.1: <b>276.247</b>	251.134*1988: <b>499.254.392</b>
2030	12.43	259.219	259.219*1.1: <b>285.141</b>	259.219*1988: <b>515.327.370</b>
2031	12.03	267.565	267.565*1.1: <b>294.322</b>	267.565*1988: <b>531.919.220</b>
2032	11.64	276.179	276.179*1.1: <b>303.797</b>	276.179*1988: <b>549.043.852</b>
2033	11.26	285.071	285.071*1.1: <b>313.578</b>	285.071*1988: <b>566.721.148</b>
2034	10.90	294.248	294.248*1.1: <b>323.673</b>	294.248*1988: <b>584.965.024</b>
2035	10.55	303.722	303.722*1.1: <b>334.094</b>	303.722*1988: <b>603.799.336</b>
2036	10.21	313.500	313.500*1.1: <b>344.850</b>	313.500*1988: <b>623.238.000</b>
2037	9.88	323.593	323.593*1.1: <b>355.952</b>	323.593*1988: <b>643.302.884</b>
2038	9.56	334.011	334.011*1.1: <b>367.412</b>	334.011*1988: <b>664.013.868</b>
2039	9.25	344.764	344.764*1.1: <b>379.240</b>	344.764*1988: <b>685.390.832</b>
2040	8.95	355.864	355.864*1.1: <b>391.450</b>	355.864*1988: <b>707.457.634</b>

## 5.2. İl konut Artış Hızı ve Yıllara Göre İl Konut Tahminleri

İl nüfus artışı ve nüfus artış hızı için kullanılan yöntem konut artışı ve konut artış hızı için de kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır [20]. Gerek işyeri sayısı ve gerekse büyük tüketiciler olarak resmi kurumlar ve diğer büyük tüketiciler (il müdürlükleri, okullar, devlet kurumlarının lojmanları, askeri tesisler, devlet hastaneleri) konut sayısı gibi kabul edilip birlikte değerlendirilmiştir

Elazığ ilinin 2000 ve 2014 yıllarına göre şehir merkez konut sayısı aşağıdaki gibidir [19].

2000 yılı; 82.903 adet (toplam konut sayısı), 16.736 adet (ticari mekan ) ve 549 (büyük tüketici sayısı) olmak üzere toplam 100.188 adet (Tablo 4.4 ve Tablo 4.5),

2014 yılı; 131.755 adet (toplam konut sayısı) ve 12.431 adet (ticari mekan ) olmak üzere toplam 144.186 adet [19].

İki konut sayısı arasındaki yıllık konut artış hızının tespiti;

$$2014 \text{ yılı nüfusu } P_{t+n} = P_{2014} = 144.186$$

$$2000 \text{ yılı nüfusu } P_t = P_{2000} = 100.188$$

$$\text{İki sayım arası yıl sayısı } n = 14$$

$$e^{r14} = (144.186 / 100.188) = 1.4391543$$

$$r = (\log e = 1.4391543 / 14)$$

$$r = (0.3640556 / 14) = 0.0260 \quad r = \% 2.60 \text{ veya } r = \% 0.26$$

bu sayının anti logaritması 1.0263409 bulunur. Konut sayısı büyük tüketici sayısına denk kabul edilerek,

$$2000 \text{ konut sayısı} = 100.188 \text{ (Sayım sonucu)}$$

$$2001 \text{ konut sayısı} = 1.0263409 * 100.188 = 102.827 \text{ (Tahmin)}$$

$$2002 \text{ konut sayısı} = 1.0263409 * 102.827 = 105.536 \text{ (Tahmin)}$$

şeklinde hesaplanarak Tablo 5.3 hazırlanmıştır.

**Tablo 5.3.** Elazığ ilinin konut projeksiyonları doğrultusunda yıllara göre doğalgaz tüketim tahmini

Yıllar	Konut artış hızı (%o)	Konut sayısı	Saatlik doğalgaz tüketimi (m <sup>3</sup> /h)	Yıllık doğalgaz tüketimi (m <sup>3</sup> /yıl)
2000		100.188	100.188*1.1: 110.207	100.188*1988: 199.173.744
2001	26.34	102.827	102.827*1.1: 113.110	102.827*1988: 204.420.076
2002	25.65	105.536	105.536*1.1: 116.090	105.536*1988: 209.805.568
2003	23.95	108.316	108.316*1.1: 119.148	108.316*1988: 215.332.208
2004	23.32	111.169	111.169*1.1: 122.286	111.169*1988: 221.003.972
2005	22.71	114.097	114.097*1.1: 125.507	114.097*1988: 226.824.836
2006	22.11	117.102	117.102*1.1: 128.812	117.102*1988: 232.798.776
2007	21.53	120.186	120.186*1.1: 132.205	120.186*1988: 238.929.768
2008	20.96	123.352	123.352*1.1: 135.688	123.352*1988: 245.223.776
2009	20.41	126.601	126.601*1.1: 139.261	126.601*1988: 251.682.758
2010	19.87	129.936	129.936*1.1: <b>142.930</b>	129.936*1988: <b>258.312.768</b>
2011	19.35	133.359	133.329*1.1: <b>146.662</b>	133.359*1988: <b>265.117.692</b>
2012	18.84	136.872	136.872*1.1: <b>150.559</b>	136.872*1988: <b>272.101.536</b>
2013	18.34	140.477	140.477*1.1: <b>154.525</b>	140.477*1988: <b>279.268.276</b>
2014	17.86	144.177	144.177*1.1: <b>158.995</b>	144.177*1988: <b>286.623.876</b>
2015	17.39	147.975	147.975*1.1: <b>162.773</b>	147.975*1988: <b>294.174.300</b>
2016	16.93	151.873	151.873*1.1: <b>167.060</b>	151.873*1988: <b>301.923.524</b>
2017	16.48	155.873	155.873*1.1: <b>171.460</b>	155.873*1988: <b>309.875.524</b>
2018	16.05	159.979	159.979*1.1: <b>175.977</b>	159.979*1988: <b>318.038.252</b>
2019	15.63	164.193	164.193*1.1: <b>180.612</b>	164.193*1988: <b>326.415.684</b>
2020	15.22	168.518	168.518*1.1: <b>185.370</b>	168.518*1988: <b>335.013.784</b>
2021	14.82	172.957	172.957*1.1: <b>190.253</b>	172.957*1988: <b>343.838.516</b>
2022	14.43	177.513	177.513*1.1: <b>195.264</b>	177.513*1988: <b>352.895.844</b>
2023	14.05	182.189	182.189*1.1: <b>200.408</b>	182.189*1988: <b>362.191.732</b>
2024	13.68	186.988	186.988*1.1: <b>205.687</b>	186.988*1988: <b>371.732.144</b>
2025	13.32	191.913	191.913*1.1: <b>211.104</b>	191.913*1988: <b>381.523.044</b>
2026	12.97	196.968	196.968*1.1: <b>216.665</b>	196.968*1988: <b>391.572.384</b>
2027	12.63	202.156	202.156*1.1: <b>222.372</b>	202.156*1988: <b>401.886.128</b>
2028	12.30	207.481	207.481*1.1: <b>228.229</b>	207.481*1988: <b>412.472.228</b>
2029	11.98	212.946	212.946*1.1: <b>234.241</b>	212.946*1988: <b>423.336.648</b>
2030	11.66	218.555	218.555*1.1: <b>240.411</b>	218.555*1988: <b>434.487.340</b>
2031	11.35	224.312	224.312*1.1: <b>246.743</b>	224.312*1988: <b>445.932.256</b>
2032	11.05	230.221	230.221*1.1: <b>253.243</b>	230.221*1988: <b>457.679.348</b>
2033	10.76	236.285	236.285*1.1: <b>259.914</b>	236.285*1988: <b>469.734.580</b>
2034	10.48	242.509	242.509*1.1: <b>266.760</b>	242.509*1988: <b>482.107.892</b>
2035	10.20	248.897	248.897*1.1: <b>273.787</b>	248.897*1988: <b>494.807.236</b>
2036	9.93	255.453	255.453*1.1: <b>280.998</b>	255.453*1988: <b>507.840.564</b>
2037	9.67	262.182	262.182*1.1: <b>288.400</b>	262.182*1988: <b>521.217.816</b>
2038	9.42	269.088	269.088*1.1: <b>295.997</b>	269.088*1988: <b>534.946.944</b>
2039	9.17	276.176	276.176*1.1: <b>303.794</b>	276.176*1988: <b>549.037.888</b>
2040	8.93	283.451	283.451*1.1: <b>311.796</b>	283.451*1988: <b>563.500.588</b>

### 5.3. İl Sanayi Kuruluşları Doğal Gaz Tüketim Tahminleri

İl nüfus artışı ve nüfus artış hızı için kullanılan yöntem, sanayi kuruluşları artışı ve artış hızı için de kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

Elazığ ilinin 2012 ve 2014 yıllarına göre sanayi kuruluşları doğal gaz saatlik ve yıllık tüketim miktarları aşağıdaki gibidir (Tablo 4.7).

2012 yılı; saatlik tüketim : 6.944 m<sup>3</sup>/h ve yıllık tüketim : 31.594.161 m<sup>3</sup>/yıl

2014 yılı; saatlik tüketim : 7.247 m<sup>3</sup>/h ve yıllık tüketim : 32.974.478 m<sup>3</sup>/yıl

Doğal gaz tüketim artış hızının tespiti;

2014 yılı tüketim  $P_{t+n} = P_{2014} = 7.407$

2012 yılı tüketim  $P_t = P_{2012} = 6.944$

İki sayım arası yıl sayısı  $n = 3$

$$e^{r^3} = (7.407 / 6.944) = 1.0662442$$

$$r = (\log e = 1.0662442 / 3)$$

$$r = (0.06414238 / 3) = 0.02138079 \quad r = \% 2.138 \text{ veya } r = \% 0 21.38 \text{ (binde)}$$

anti logaritması 1.021611 bulunur.

Buna göre, doğal gaz tüketim hızı, saatlik ve yıllık tüketim miktarları tahmini hesaplanarak Tablo 5.4 de topluca verilmiştir.

**Tablo 5.4.** Elazığ ili Sanayi Kuruluşları doğal gaz tüketim tahmini

Yıllar	Tüketim artış hızı (%)	Saatlik tüketim (m <sup>3</sup> /h)	Yıllık Tüketim (m <sup>3</sup> /yıl)
2012		6.944	31.594.161
2013	33.41	7.094	32.276.942
2014	32.69	7.247	32.974.478
2015	31.98	7.404	33.687.089
2016	31.29	7.565	34.415.100
2017	30.61	7.728	35.158.844
2018	29.95	7.895	35.918.661
2019	29.30	8.145	36.694.899
2020	28.66	8.321	37.487.912
2021	28.04	8.501	38.298.063
2022	27.43	8.685	39.125.722
2023	26.84	8.873	39.971.267
2024	26.26	9.065	40.835.086
2025	25.69	9.261	41.717.573
2026	25.13	9.461	42.619.135
2027	24.59	9.665	43.540.177
2028	24.05	9.874	44.481.123
2029	23.53	10.087	45.442.404
2030	23.00	10.305	46.424.459
2031	22.50	10.528	47.427.737
2032	22.01	10.755	48.452.697
2033	21.53	10.988	49.499.808
2034	21.06	11.225	50.569.548
2035	20.60	11.468	51.662.406
2036	20.15	11.715	52.778.882
2037	19.71	11.969	53.919.486
2038	19.28	12.227	55.084.740
2039	18.86	12.492	56.275.176
<b>2040</b>	<b>18.45</b>	<b>12.762</b>	<b>57.491.338</b>

#### 5.4. Toplam Potansiyel Doğal Gaz Tüketim Tahminleri

Elazığ şehir doğal gaz tüketim profili kapsamında nüfus projeksiyonları doğrultusunda konut, işyeri, büyük tüketiciler ile sanayiciler için tahmin edilen toplam potansiyel doğal gaz tüketim değerleri nüfus artış hızına göre Tablo 5.5 ve Tablo 5.6 ve konut artış hızına göre de Tablo 5.7 ve Tablo 5.8 de topluca verilmiştir. Bu tablolardan 2040 yılı için doğal gaz tüketimi nüfus artış hızına göre 764.948.972 m<sup>3</sup>/yıl, konut artış hızına göre 620.991.926 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilmiştir.

**Tablo 5.5.** Elazığ ili nüfus artış hızına göre saatlik toplam doğal gaz tüketim tahmini

Yıllar	Konut ve benzeri binalar (m <sup>3</sup> /h)	Sanayi kuruluşları (m <sup>3</sup> /h)	Toplam tüketim (m <sup>3</sup> /h)
2015	177.269	7.404	<b>184.673</b>
2016	182.976	7.565	<b>190.541</b>
2017	188.868	7.728	<b>196.596</b>
2018	194.948	7.895	<b>202.843</b>
2019	201.224	8.145	<b>209.369</b>
2020	207.703	8.321	<b>216.024</b>
2021	214.390	8.501	<b>222.891</b>
2022	221.293	8.685	<b>229.978</b>
2023	228.417	8.873	<b>237.290</b>
2024	235.771	9.065	<b>244.736</b>
2025	243.362	9.261	<b>252.623</b>
2026	251.196	9.461	<b>260.657</b>
2027	259.283	9.665	<b>268.948</b>
2028	267.631	9.874	<b>277.505</b>
2029	276.247	10.087	<b>286.334</b>
2030	285.141	10.305	<b>295.446</b>
2031	294.322	10.528	<b>304.850</b>
2032	303.797	10.755	<b>314.552</b>
2033	313.578	10.988	<b>324.566</b>
2034	323.673	11.225	<b>334.498</b>
2035	334.094	11.470	<b>345.564</b>
2036	344.850	11.715	<b>356.565</b>
2037	355.952	11.969	<b>367.921</b>
2038	367.412	12.227	<b>379.639</b>
2039	379.240	12.492	<b>391.732</b>
<b>2040</b>	<b>391.450</b>	<b>12.762</b>	<b>404.212</b>

**Tablo 5.6.** Elazığ ili nüfus artış hızına göre yıllık toplam doğal gaz tüketim tahmini

<b>Yıllar</b>	<b>Konut ve benzeri binalar (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	<b>Sanayi kuruluşları (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	<b>Toplam tüketim (m<sup>3</sup>/yıl)</b>
2015	320.374.152	33.687.089	<b>354.061.241</b>
2016	330.687.896	34.415.100	<b>365.102.996</b>
2017	341.335.624	35.158.844	<b>376.494.469</b>
2018	352.323.300	35.918.661	<b>388.241.961</b>
2019	363.666.828	36.694.899	<b>400.361.727</b>
2020	375.376.148	37.487.912	<b>412.864.060</b>
2021	387.461.200	38.298.063	<b>425.759.263</b>
2022	399.935.900	39.125.722	<b>439.061.622</b>
2023	412.812.176	39.971.267	<b>452.763.443</b>
2024	426.101.956	40.835.086	<b>466.937.042</b>
2025	439.821.144	41.717.573	<b>481.538.717</b>
2026	453.979.680	42.619.135	<b>496.598.815</b>
2027	468.595.456	43.540.177	<b>512.135.633</b>
2028	483.682.388	44.481.123	<b>528.163.511</b>
2029	499.254.392	45.442.404	<b>544.696.796</b>
2030	515.327.370	46.424.459	<b>561.751.829</b>
2031	531.919.220	47.427.737	<b>579.346.957</b>
2032	549.043.852	48.452.697	<b>597.496.549</b>
2033	566.721.148	49.499.808	<b>616.220.956</b>
2034	584.965.024	50.569.548	<b>635.534.572</b>
2035	603.799.336	51.662.406	<b>655.461.742</b>
2036	623.238.000	52.778.882	<b>676.016.882</b>
2037	643.302.884	53.919.486	<b>697.222.370</b>
2038	664.013.868	55.084.740	<b>719.098.608</b>
2039	685.390.832	56.275.176	<b>741.666.008</b>
<b>2040</b>	<b>707.457.634</b>	<b>57.491.338</b>	<b>764.948.972</b>

**Tablo 5.7.** Elazığ ili konut artış hızına göre saatlik toplam doğal gaz tüketim tahmini

<b>Yıllar</b>	<b>Konut ve benzeri binalar (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Sanayi kuruluşları (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Toplam tüketim (m<sup>3</sup>/h)</b>
2015	162.773	7.404	<b>170.177</b>
2016	167.060	7.565	<b>174.625</b>
2017	171.460	7.728	<b>179.188</b>
2018	175.977	7.895	<b>183.872</b>
2019	180.612	8.145	<b>188.757</b>
2020	185.370	8.321	<b>193.691</b>
2021	190.253	8.501	<b>198.754</b>
2022	195.264	8.685	<b>203.949</b>
2023	200.408	8.873	<b>209.281</b>
2024	205.687	9.065	<b>214.752</b>
2025	211.104	9.261	<b>220.365</b>
2026	216.665	9.461	<b>226.126</b>
2027	222.372	9.665	<b>232.037</b>
2028	228.229	9.874	<b>238.103</b>
2029	234.241	10.087	<b>244.328</b>
2030	240.411	10.305	<b>250.716</b>
2031	246.743	10.528	<b>257.271</b>
2032	253.243	10.755	<b>263.998</b>
2033	259.914	10.988	<b>270.902</b>
2034	266.760	11.225	<b>277.985</b>
2035	273.787	11.470	<b>284.257</b>
2036	280.998	11.715	<b>292.713</b>
2037	288.400	11.969	<b>300.369</b>
2038	295.997	12.227	<b>308.224</b>
2039	303.794	12.492	<b>316.286</b>
<b>2040</b>	<b>311.796</b>	<b>12.762</b>	<b>324.558</b>

**Tablo 5.8.** Elazığ ili konut artış hızına göre yıllık toplam doğal gaz tüketim tahmini

<b>Yıllar</b>	<b>Konut ve benzeri binalar (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	<b>Sanayi kuruluşları (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	<b>Toplam tüketim (m<sup>3</sup>/yıl)</b>
2015	294.174.300	33.687.089	<b>327.861.389</b>
2016	301.923.524	34.415.100	<b>336.338.624</b>
2017	309.875.524	35.158.844	<b>345.034.368</b>
2018	318.038.252	35.918.661	<b>353.956.913</b>
2019	326.415.684	36.694.899	<b>363.110.583</b>
2020	335.013.784	37.487.912	<b>372.501.696</b>
2021	343.838.516	38.298.063	<b>382.136.579</b>
2022	352.895.844	39.125.722	<b>392.021.566</b>
2023	362.191.732	39.971.267	<b>402.162.999</b>
2024	371.732.144	40.835.086	<b>412.567.230</b>
2025	381.523.044	41.717.573	<b>423.240.617</b>
2026	391.572.384	42.619.135	<b>434.419.519</b>
2027	401.886.128	43.540.177	<b>445.426.305</b>
2028	412.472.228	44.481.123	<b>456.953.351</b>
2029	423.336.648	45.442.404	<b>468.779.052</b>
2030	434.487.340	46.424.459	<b>480.911.799</b>
2031	445.932.256	47.427.737	<b>493.339.933</b>
2032	457.679.348	48.452.697	<b>506.132.045</b>
2033	469.734.580	49.499.808	<b>519.237.308</b>
2034	482.107.892	50.569.548	<b>532.677.440</b>
2035	494.807.236	51.662.406	<b>546.469.642</b>
2036	507.840.564	52.778.882	<b>560.619.446</b>
2037	521.217.816	53.919.486	<b>575.137.302</b>
2038	534.946.944	55.084.740	<b>590.031.684</b>
2039	549.037.888	56.275.176	<b>605.313.064</b>
<b>2040</b>	<b>563.500.588</b>	<b>57.491.338</b>	<b>620.991.926</b>

## 6. DOĞAL GAZ TÜKETİM TAHMİNLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışma kapsamında doğal gaz tüketim tahminlerinin yapılabilmesi amacıyla, bahsi geçen belediyelere ait imar planları temin edilmiştir. İmar planları dâhilindeki alanların 2040 yılına kadar olan süre içerisinde dolacağı kabul edilmiş ve planlar üzerindeki bilgiler ışığında, 2040 yılı için toplam doğal gaz tüketim tahmini yapılmıştır.

Bu tahmini tüketim değerleri iki farklı projeksiyonla hesaplanmış olup, bahsi geçen projeksiyonların detayları yukarıdaki bölümlerde sunulmuştur. Nüfus artış hızı ile orantılı olacağı tahmin edilerek belirlenen tüketim değerleri ile imar planlarındaki bilgiler ışığında konut sayısı artış hızı ile hesaplanan potansiyel doğal gaz tüketim tahminleri Tablo 6.1 ve Tablo 6.2 de topluca verilmiştir.

**Tablo 6.1.** İki yöntemle yapılan hesapların sonucu 2040 yılı saatlik doğal gaz tüketim tahmini değerleri

Yöntem	Konut ve Konut Benzeri Tüketiciler (m <sup>3</sup> /h)	Sanayi Tüketimi (m <sup>3</sup> /h)	Toplam Doğal Gaz Tüketimi (m <sup>3</sup> /h)
Nüfus artış hızına Göre	391.450	12.762	404.212
Konut artış hızına göre	311.796	12.762	324.558

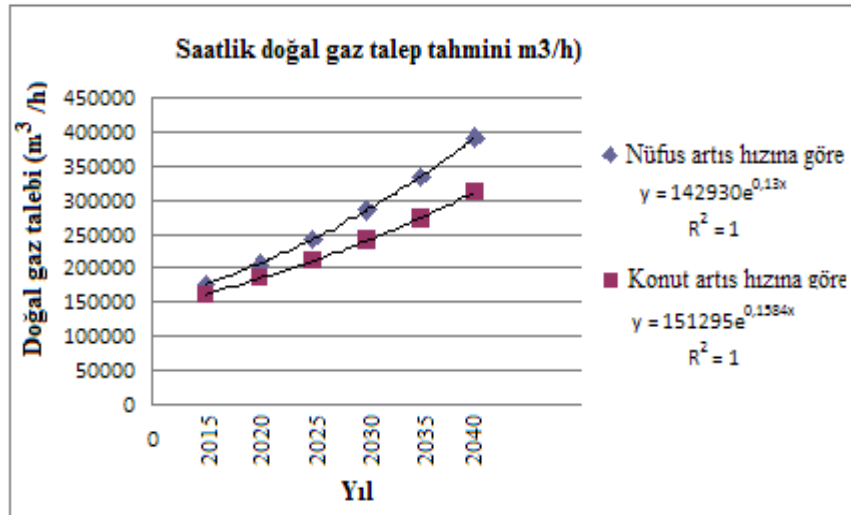
**Tablo 6.2.** İki yöntemle yapılan hesapların sonucu 2040 yılı yıllık doğal gaz tüketim değerleri

Yöntem	Konut ve Konut Benzeri Tüketiciler (m <sup>3</sup> /yıl)	Sanayi Tüketimi (m <sup>3</sup> /yıl)	Toplam Doğal Gaz Tüketimi (m <sup>3</sup> /yıl)
Nüfus artış hızına Göre	707.457.634	57.491.338	764.948.972
Konut artış hızına göre	563.500.588	57.491.338	620.991.926

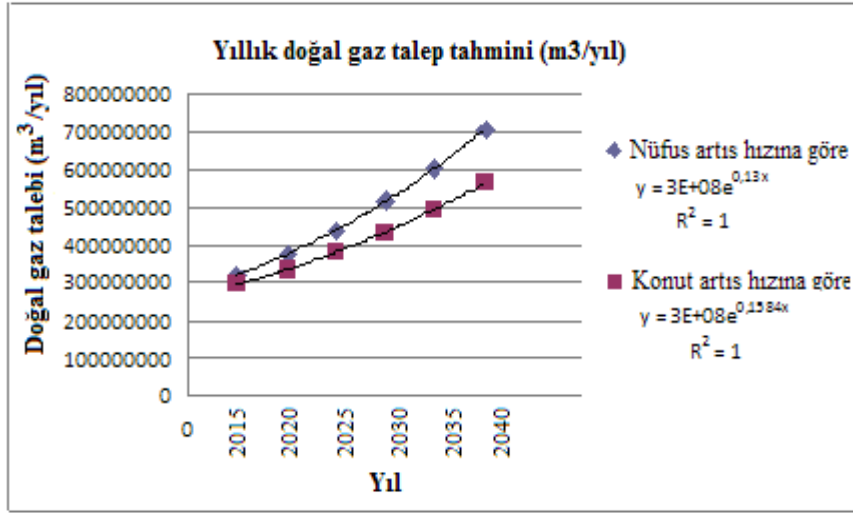
Bu tabloların incelenmesi halinde, nüfus artış hızına göre yapılan saatlik ve senelik doğal gaz tüketim tahmin değerleri, konut artış hızına göre yapılan tahmin sonuçlarından büyük çıkmıştır. Bunun nedeni olarak son yıllarda gerek civar illerden (Bingöl, Tunceli gibi) ve gerekse ilin kazalarından Elazığ'a olan göç söylenebilir. Buna karşılık şehirde son yıllarda gerek TOKİ tarafından yapılan konutlar gerekse yeni imar planlarındaki

yerleşim yerlerinin açılması ile şehrin konut ihtiyacını gidereceği ve konut artış hızının, nüfus artış hızına yaklaşabileceği söz konusu olabilecektir. Bu nedenle 2040 yılındaki doğal gaz tüketim tahmininin nüfus artış hızına göre yapılması daha gerçekçi olacaktır. Ayrıca, mevcut imar bilgilerinin gelecek yıllar içerisinde Belediye tarafından revize edilme olasılığı bulunmaktadır. Bu bağlamda, imar planlarında oluşabilecek revizyonlar sebebiyle zaman içerisinde mahalle dokularında meydana gelebilecek değişikliklerin, mahallelerde mevcut duruma kıyasla daha farklı yapı gruplarının oluşmasına sebep olabileceği unutulmamalıdır.

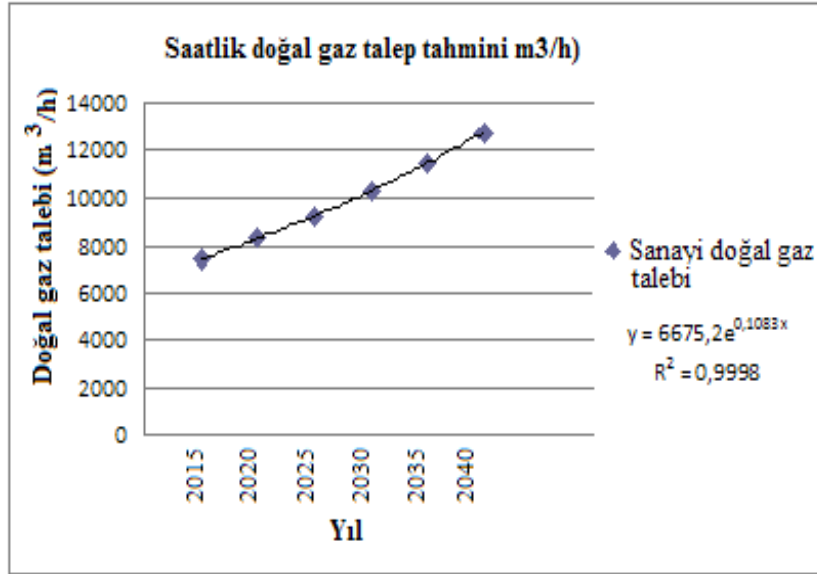
Şekil 6.1 Elazığ ilinin konut ve benzer binaların saatlik doğal gaz talep tahmini ve Şekil 6.2 ise yıllara göre doğal gaz talep tahminini grafik olarak göstermektedir Tablo 6.1 ve Tablo 6.2 den şehrin nüfus artış oranına göre saatlik gaz talebi 391.480 m<sup>3</sup>/h senelik gaz talebi 707.457.634 m<sup>3</sup>/yıl olurken konut artış hızına göre ise saatlik 311.796 m<sup>3</sup>/h ve senelik 563.500.588 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilmiştir. Tablo 6.1, Tablo 6.2, Şekil 6.3 ve Şekil 6.4 de Elazığ ilinin sanayi ve benzeri binaların saatlik doğal gaz talep tahmini 2040 yılı için saatlik ve senelik olarak gösterilmiştir. Bu tablo ve şekillerden şehrin sanayi ve benzeri binaların saatlik doğal gaz tüketimi 12.762 m<sup>3</sup>/h ve yıllık tüketimi ise görüldüğü gibi 57.491.338 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilmiştir.



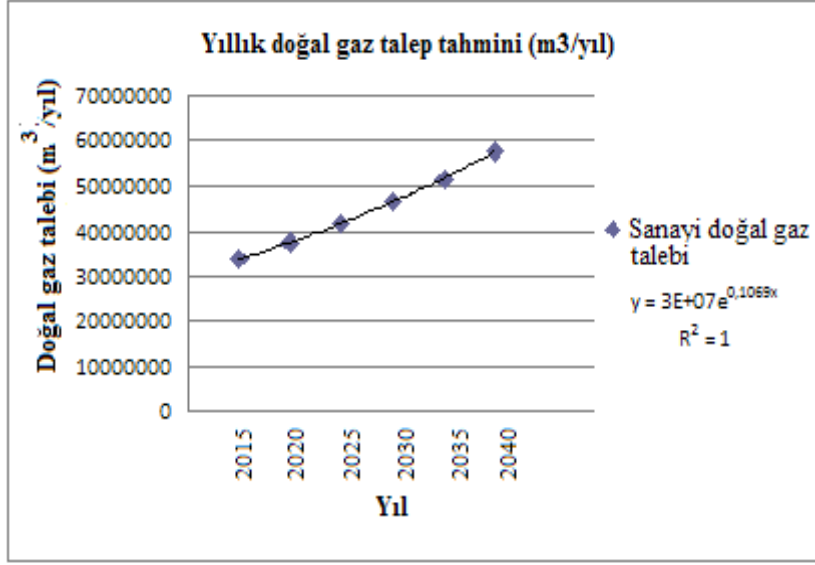
Şekil 6.1. Elazığ ilinin konut ve benzer binaların saatlik doğal gaz talep tahmini



Şekil 6.2. Elazığ ilinin konut ve benzer binaların yıllara göre doğal gaz talep tahmini

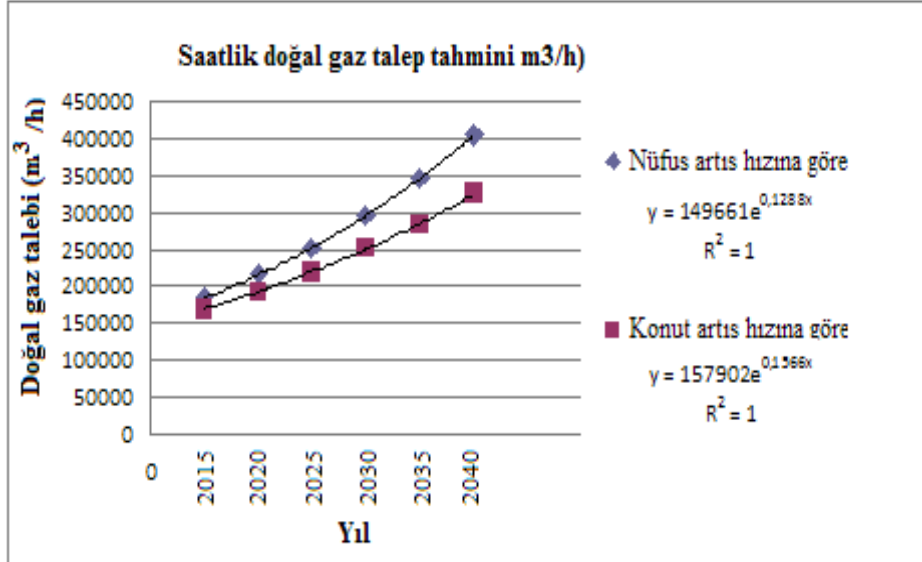


Şekil 6.3. Elazığ ilinin sanayi ve benzeri binaların saatlik doğal gaz talep tahmini

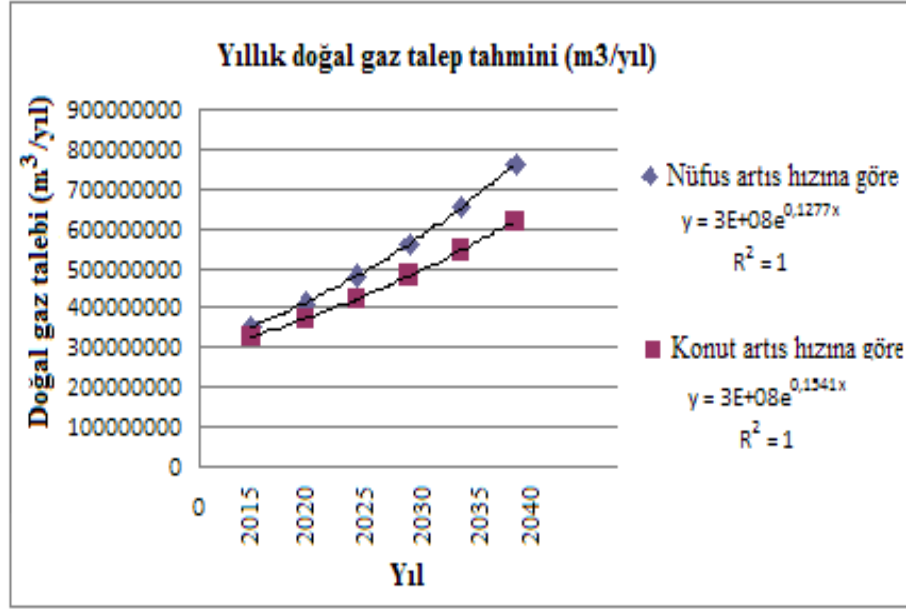


Şekil 6.4. Elazığ ilinin sanayi ve benzeri binaların yıllara göre doğal gaz talep tahmini

Şehrin gerek konut ve diğer yerleşim yerlerinin, gerekse sanayi kesiminin 2040 yılı için toplam doğal gaz tüketim tahmini nüfus artış hızına göre saatlik 391.450 m<sup>3</sup>/h ve senelik 707.457.634 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilirken, konut artış hızına göre saatlik 311.796 m<sup>3</sup>/h ve senelik olarak 563.500.588 m<sup>3</sup>/yıl olarak tahmin edilmiştir Tablo 3.1 ve Tablo 6.2, Şekil 6.4 ve Şekil 6.5.



Şekil 6.5. Elazığ ilinin saatlik toplam doğal gaz talep tahmini



Şekil 6.6. Elazığ ilinin yıllara göre toplam doğal gaz talep tahmini

Bu çalışmada, il nüfus tahminleri için, hesaplama kolaylığı bakımından üstel fonksiyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle göre, nüfus artış hızları ile konut artış hızlarına göre doğal gaz tüketim tahminlerini veren grafik çizimler sonucu elde edilen cebirsel ifadeler Tablo 6.3 de topluca verilmiştir.

Tablo 6.3. Doğal gaz tüketim tahminleri cebirsel denklemleri

	Saatlik tüketim	Yıllık tüketim
Nüfus artış hızına göre	$y=142930.e^{0.13X}$	$y=3E+08.e^{0.13X}$
Konut artış hızına göre	$y=151295.e^{0.1584X}$	$y=3E+08.e^{0.1584X}$
Sanayi kesimi	$y=6675,2.e^{0.1083X}$	$y=3E+07.e^{0.1069X}$
Toplam tüketim (Nüfus artış hızına göre)	$y=149661.e^{0.1288X}$	$y=3E+08e^{0.1277X}$
Toplam tüketim (Konut artış hızına göre)	$y=157902.e^{0.1566X}$	$y=3E+08e^{0.1541X}$

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

1988 yılından beri Türkiye’de tüketilmekte olan doğal gazın temin ve tüketim politikası önemlidir. Bu nedenle gelecek için yerleşim yerlerinin nüfus ve konut artış hızlarına göre doğal gaz tüketim tahminleri yapılmalı veya yenilenmelidir. Bu yeni tahminlere göre Türkiye’nin yeni tüketim perspektifi belirlenebilir. Bu çalışmada Elazığ ilinin gerek konut ve benzeri iş yerlerinde, gerekse sanayi kesiminde tüketilen doğal gazın 2040 yılına kadar olan ihtiyacı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucu ortaya çıkan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Elazığ ilinin şehir merkezinde bulunan mahallelerdeki konutlarda ve sanayide kullanılan doğal gazın 2040 yılındaki tüketim miktarı tahmini için, ilin nüfus artış hızı ve konut artış hızı kriter olarak alınmış ve hesaplar buna göre yapılmıştır.

2. Nüfus artış hızına göre yapılan hesaplar sonucu ilin 2040 yılı için konut ve benzeri iş yerlerinde saatlik doğal gaz tüketimi  $391.450 \text{ m}^3/\text{h}$  ve sanayi için  $12.762 \text{ m}^3/\text{h}$  olmak üzere toplam  $404.212 \text{ m}^3/\text{h}$  gaz ihtiyacı tahmin edilmiştir. Bunun senelik olarak miktarı ise  $707.457.634$  (konutlarda) +  $57.491.338$  (sanayide) =  $764.948.972 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olarak tahmin edilmiştir.

3. Konut artış hızına göre yapılan hesaplar sonucu, 2040 yılı saatlik doğal gaz tüketim tahmini konut ve benzeri iş yerlerinde  $311.796 \text{ m}^3/\text{h}$ , sanayi için  $12.762 \text{ m}^3/\text{h}$ , toplam olarak  $324.558 \text{ m}^3/\text{h}$ , yıllık ise konutlar için  $563.500.588 \text{ m}^3/\text{yıl}$  ve sanayi için  $57.491.338 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olmak üzere toplam  $620.991.926 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olarak tahmin edilmiştir.

4. 1988 yılından beri doğal gaz tüketilen il ve ilçelerde gelecek 25-30 yıl için tüketim tahminleri yeniden yapılmalı ve Türkiye’nin yeni tüketim perspektifi ortaya konulmalıdır. Buna göre doğal gaz temin antlaşmaları gözden geçirmeli veya yenileri eklenmelidir.

5. Herhangi bir yerleşim yerinin gelecekteki doğal gaz tüketim değerlerin

belirlenmesinde, nüfus artış hızı ve konut artış hızı kriterlerinin yanı sıra, yaklaşık 60 ilin gaz tükettiği Türkiye’de yıllar bazında, sözleşme ve gaz açım sayıları veya abone sayılarının artış hızı ile de yeni çalışmalar yapıp ileriki yıllar için tüketim değerleri tahmin edilebilir.

## KAYNAKLAR

- [1] Gündoğmuş, H., “Doğalgaz Tekniği”, Kültür Bakanlığı Yayınları, No: 276, Ankara, 1993.
- [2] Akçay, İ.H., “Çevre ve Cep Dostu Doğalgaz”, Doğalgaz & Enerji Yönetimi Kongre ve Sergisi Bildiriler Kitabı, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Gaziantep Şubesi, Sayfa 21-27, Gaziantep, 2001.
- [3] TMMOB Makine Mühendisleri Odası Doğal Gaz Komisyonu, Türkiye’nin Doğal gaz Temin ve Tüketim Politikaları. Doğal Gaz & Enerji Yönetimi Kongre ve sergisi, Bildiriler Kitabı, 28-29.09, Gaziantep, 2001.
- [4] Biçer. Y., “Doğalgaz Tekniği Ders Notları”, Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Mart 2000.
- [5] BOTAŞ, <http://www.botas.gov.tr>
- [6] Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ), Elazığ Meteoroloji İstasyonu ’nu resmî kayıtları.
- [7] Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr).
- [8] Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE). Elazığ Bina ve İşyeri 2000 Sayımı Sonuçları 2000.
- [9] [www.elazig.gov.tr](http://www.elazig.gov.tr) (Elazığ Valiliği, 10 Mayıs 2015)
- [10] Biçer. Y., “Isıtma Havalandırma Ders Notları”, Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Mart 2000.
- [11] TS 2164. Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları
- [12] Kocaman, T., “Yirminci Yüzyıl Sonuna Kadar Kent Nüfus Tahminleri”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Yayın No: DPT:1714-SPD:321 Nisan, 1980.
- [13] Kocaman, T., “Altıncı Beş Yıllık Plan Nüfus Tahminleri” Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal planlama Başkanlığı (SPD), 1989.
- [14] Kocaman, T., “Plan Nüfus Projeksiyon Yöntemleri”, Sosyal Sektörler ve

Koordinasyon Genel Müdürlüğü, 2002.

[15] Shorter, F. C. and Macura, M. (1935-1975), “Trends in Fertility in Turkey 1935-1975”, Committee on Population and Demography of The national Research Center, Report No: 8, Washington D.C: National Academy Press, 1982. Türkçe baskısı: (Türkiye’de Nüfus Artışı 1935-1975, Yurt Yayınları Ankara 1983).

[16] Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE). (1998), “1998 Nüfus ve Sağlık Araştırması”, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü (HÜNEE), Ekim 1999.

[17] United Nations (UN), “Indirect Techniques for Demographic Estimation”, Manual X, United Nations (UN), Population Studies, No:81, ST/ESA/SER.A/81, New York, 1983.

[18] Yener, S. ve Kocaman, T., “IV. Beş Yıllık Plan Nüfus Tahminleri”, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), Sosyal Planlama Dairesi (SPD), Araştırma Şubesi, Yayın No: DPT:1669-SPD:311 Nisan 1979.

[19] Elazığ Belediyesi Adrese Dayalı Kayıt Sistemi (ADNKS) Veri Tabanı, Elazığ Merkez Mahalle Nüfusları, 2014

[20] Jurkat, E. H., “Türkiye’de Kentsel Gelişmeyi Etkileyen Faktörler ve Beklenen Gelişme“, İmar ve İskan Bakanlığı, Planlama ve İmar Müdürlüğü, Bölge Planlama Dairesi, Ankara, 1965.

## ÖZGEÇMİŞ

1974 Elazığ doğumluyum. İlk, orta, lise tahsilimi Elazığ da yaptım. 2001 yılında Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünden mezun oldum. 2012 yılında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim dalı Enerji Bilim Dalı'nda yüksek lisans çalışmasına başladım. Halen AKSA Elazığ Doğal Gaz Dağıtım AŞ de Makine Mühendisi olarak çalışmaktayım. Yabancı dilim İngilizce dir.