



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Gümüşhane İli Gaz Beton Üretim Tesisİ

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Gümüşhane İli Gaz Beton Üretim Tesisi

Ön Fizibilite Raporu



2021
ŞUBAT

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, ülkemizin önemli madenlerinden olan feldspat cevherinin işlenmesi ve zenginleştirilmesi amacıyla Gümüşhane ilinde potansiyel olarak öne çıkan feldspat cevherinin işleme ve zenginleştirme tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ.....	4
2. EKONOMİK ANALİZ	6
2.1. Sektörün Tanımı.....	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	7
2.3. Sektörün Profili	8
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	11
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini.....	16
2.6. Girdi Piyasası	18
2.7. Pazar ve Satış Analizi	20
3. TEKNİK ANALİZ	24
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	24
3.2. Üretim Teknolojisi.....	25
3.3. İnsan Kaynakları	29
4. FİNANSAL ANALİZ.....	31
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	31
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	32
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ	32

TABLolar

Tablo 1. Yapı Kullanma İzin Belgesi Alan Binaların Yüzölçümlerinin Dağılımı, 2017-2020	9
Tablo 2. Türkiye’de Gaz beton Ürünleri Dış Ticaret Verileri, 2015-2019	12
Tablo 3. 2015-2019 Yılları Arası Türkiye’nin Gaz Beton İhracat Ettiği Ülkeler ve Tutarları	12
Tablo 4. Türkiye’nin Gaz Beton İthal Ettiği Ülkeler ve Tutarları, 2015-2019	14
Tablo 5. Üretim Kapasitesi Alternatifleri, Günlük ve Yıllık Üretim Miktarları (Adet)	17
Tablo 6. Türkiye, Doğu Karadeniz Bölgesi İllerinde Konut Satış Sayıları, 2013-2020	17
Tablo 7. Türkiye, Doğu Karadeniz Bölgesi İllerinde Konut Satışın Değişimi, 2013-2020	18
Tablo 8. Birim m3 Oktavlanmış Donatılı Gaz Beton İçin Gerekli Girdi Miktarları ve Birim Maliyetleri	20
Tablo 9. Türkiye’de Gaz Beton Üreticileri, Üretim Tesisleri Kuruluş Yılı, Üretim Yerleri ve Üretim Kapasiteleri	20
Tablo 10. Üretim Merkezi Gümüşhane ile Hedef Pazar Olarak Belirlenen İller Arasındaki Mesafe Cetveli	23
Tablo 11. Üretim Kapasitesi Alternatiflerine Göre Yıllık Satış Gelirleri Projeksiyonu (TL)	24
Tablo 12. Gümüşhane OSB’de Alternatif Fabrika Binaları Maliyeti	25
Tablo 13. Bölgelere Göre Gaz Beton Dış Duvar Kalınlıkları (G2/400)	26
Tablo 14. Boyutlarına Göre Gaz Beton Blok Ürünleri ve 1 m3’lük Palettteki Adetleri	26
Tablo 15. Gümüşhane’de Çalışma Çağındaki Nüfus, 2015-2019	29
Tablo 16. Gümüşhane’de 15 Yaş Üstü Nüfusun Eğitim Durumu, 2015-2019	30
Tablo 17. Eğitim Düzeyine Göre 15+ Yaş Nüfus Oranları (%), 2019	30
Tablo 18. İstihdam Edilecek Personel Sayısı, Ücretleri Ve Maliyet Bilgileri	31
Tablo 19. Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu	32

ŞEKİLLER

Şekil 1. Hammaddenin Hazırlanması.....	27
--	----

GRAFİKLER

Grafik 1. İnşaat Sektörünün GSYH Katkısı (milyar ₺).....	8
Grafik 2. İnşaat Sektörünün GSYH İçindeki Payı (%), 2010-2020	9
Grafik 3. Türkiye’de Gaz Beton Üreten İşletmesi Sayısının Yıllara Göre Değişimi, 2005-2019....	14
Grafik 4. Türkiye’de Gaz Beton Üretim ve Satış Miktarı (m3), 2010-2019	15

HARİTALAR

Harita 1. Türkiye’de Çimento Fabrikaları ve Gaz Beton Üretim Tesislerinin Konumları	22
Harita 2. Bölgelere Göre Gaz Beton Kalınlık Gereksinimi.....	26

GÜMÜŞHANE İLİ GAZ BETON ÜRETİM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Gümüşhane İlinde Gaz Beton Üretim Tesisi Kurulması	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Gaz Beton Blok	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Gümüşhane - Merkez	
Tesisin Teknik Kapasitesi	247.500 m ³ /yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	7.574.170 \$	
Yatırım Süresi	12 ay	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%90,3	
İstihdam Kapasitesi	56 Kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	5,1 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	23.61.01 - Çimentodan, betondan veya suni taştan prefabrik yapı elemanları imalatı (gaz betondan ve kireç taşından olanlar dahil)"	
İlgili GTİP Numarası	6810.11.10.00.00 - Hafif betondan (esaslı ezilmiş süngertaşı, granüle cüruf vb.) olanlar 6810.19.00.00.00 - Diğerleri	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Türkiye	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 8: İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapısı	Amaç 1: Yoksulluğa Son
Diğer İlgili Hususlar	Gümüşhane coğrafi konumu ve yeraltı zenginlikleri, 33 bin genç nüfusu, 15 bin yükseköğrenimli nüfusuyla bu yatırım için uygun bir konumdadır. Gaz Beton tuğlalar Doğu Karadeniz bölgesinde üretilebilmesi ile kentsel dönüşüm sürecinde sadece depreme dayanıklı binalar için gerekli temel malzemelerden birisi üretilmiş olmayacak, aynı zamanda Gümüşhane'de yerel istihdamın ve büyümenin de desteklenmesi mümkün olabilecektir.	

Subject of the Project	Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Blocks Production Line Setup	
Information about the Product/Service	Autoclaved Aerated Concrete (AAC) Blocks	
Investment Location (Province-District)	Center - Gümüşhane	
Technical Capacity of the Facility	247.500 m ³ /year	
Fixed Investment Cost (USD)	7.574.170 \$	
Investment Period	12 months	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	%90,3	
Employment Capacity	56	
Payback Period of Investment	5,1 yıl	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	23.61.01 - Manufacture of prefabricated building elements made of cement, concrete or artificial stone (including those made of aerated concrete and limestone)	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	6810.11.10.00.00 - - - Those made of light concrete (crushed pumice stone, granulated slag, etc.) 6810.19.00.00.00 - - Others	
Target Country of Investment	Turkey – Domestic Market	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 8: Decent Work and Economic Growth. Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure	Goal 1: Reducing poverty
Other Related Issues	Gümüşhane is in a suitable location for this investment with its geographical location and underground wealth, 33 thousand young population and 15 thousand higher education population. With the production of aerated concrete bricks in the Eastern Black Sea region, not only will one of the basic materials required for earthquake-resistant buildings be produced during the urban transformation process, it will also be possible to support local employment and growth in Gümüşhane.	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

İnşaat sektörü ve buna bağlı olarak inşaat malzemeleri sanayisi, dünyada ekonomik faaliyetler içinde önemini korumaktadır. Artan nüfus ve kentleşme, alt yapı ihtiyacı, iyileştirme ve dönüşüm ihtiyacı, inşaat sektöründeki büyümeyi sürekli kılmaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik bağlamında, enerji verimliliği başta olmak üzere daha yüksek standartlara sahip binalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Dijitalleşmenin gelişmesiyle akıllı binalar, kentler ve sistemler öne çıkmakta, inşaat sektörü ile inşaat malzemeleri sanayisinin teknoloji yoğunluğu yükselmektedir. İnşaat sektörü ve inşaat malzemeleri sanayisi Türkiye’de geleneksel öncü rolünü son yıllarda artırarak sürdürmektedir. Yaratılan katma değer, istihdam ve üretim alanlarında önemli paylar alınmaktadır.

İnşaat malzemeleri ihracatı, yurt dışı müteahhitlik ve müşavirlik hizmetleri, son yıllarda önemi artan yabancılara gayrimenkul satışı döviz kazandırıcı faaliyetlerdir. Kamunun mega projeleri, kentsel dönüşüm, alt yapı yatırımları gibi birçok unsur da inşaat sektörüne ivme kazandırmaya devam etmektedir.¹

İnşaat malzemeleri sanayisinde, teknolojik gelişmeler ve yapı kimyasallarındaki ilerlemeler ile malzemelerin kullanımı da değişim göstermekte ve yeni ürünler öne çıkmaktadır. Bu ürünlerden biri de mineral esaslı ürünler içinde yer alan gaz betondur. Gaz beton, hafifliği ve sağlamlığı ile inşaat sektöründe giderek artan oranda kullanılmaktadır ve önemli bir sanayi haline gelmiş bulunmaktadır.²

Gaz beton hafif ve dayanıklı olduğu kadar, üstün izolasyon özelliklerine sahip bir yapı malzemesidir. Üretim prosesinin esnekliği sayesinde çok farklı ebat, ağırlık ve mukavemetlerde üretilebilir. Gaz beton sadece yapının kalitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda inşaat maliyetlerinde büyük oranda tasarruf sağlar. Yüksek mukavemet, hafiflik, kolay işlenebilirlik, yangın dayanımı ve ses geçirmezlik gibi üstün teknik özellikleri sayesinde, geleneksel yapı malzemelerine karşın tercih edilen, çevre koruyucu, çağdaş bir yapı malzemesidir.

Gaz beton bloklara ilişkin NACE sınıflandırmasında spesifik bir kod tanımlanmamıştır. Ancak, az sayıda sektör üreticisi için ilgili kurumlar için 23.61.01 kodlu “Çimentodan, betondan veya suni taştan prefabrik yapı elemanları imalatı (gaz betondan ve kireç taşından olanlar dahil)” sınıflandırması kullanılmaktadır. Bu sınıflandırmaya ilişkin hiyerarşik kod ve tanımlar silsile halinde aşağıda sunulmaktadır.

23 - Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı

23.6 - Beton, çimento ve alçıdan yapılmış eşyaların imalatı

23.61 - İnşaat amaçlı beton ürünlerin imalatı

23.61.01 - Çimentodan, betondan veya suni taştan prefabrik yapı elemanları imalatı (gaz betondan ve kireç taşından olanlar dahil)

Sektörün üretim ve satış verileri TÜİK tarafından yıllık sanayi üretim istatistikleri kapsamında toplanan Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri Kod Listesi’ne (PRODTR 2017-2018) göre ise 23.61.12.00.04 ürün kodlu ve “Gaz beton yapı elemanları (kireç taşından olanlar dahil) (kirişler, kolonlar, panolar, döşeme elemanları vb.)” tanımlı ürünler ile takip edilmektedir.

Sektöre ilişkin ürünlerin dış ticaretinde kullanılan Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon (GTİP) kodu ve tanımı şu şekildedir:

68 - Taş, Alçı, Çimento, Amyant, Mika Veya Benzeri Maddelerden Eşya

68.10 - Çimentodan, betondan veya suni taştan eşya (takviye edilmiş olsun olmasın): Karolar, döşemelik taşlar, tuğlalar ve benzeri eşya

6810.11 - İnşaat için bloklar ve levhalar :

¹İMSAD, Türkiye İMSAD Yapı Sektörü Raporu 2019, Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği, 2020, son erişim tarihi: 12/11/2020, https://www.imsad.org/Uploads/Files/Turkiye_IMSAD_Yapi_Sektoru_Raporu_2019.pdf

² İMSAD, Türkiye İMSAD Yapı Sektörü Raporu, 2018 (s. 126)

6810.11.10.00.00 - Hafif betondan (esaslı ezilmiş süngertaşı, granüle cüruf vb.) olanlar

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Gaz beton üretimi yatırım teşvik sistemi kapsamında desteklenmektedir. Gümüşhane ili için 5. Bölge destekleri geçerlidir.

Gaz beton yapı elemanları (kireç taşından olanlar dahil) (kirişler, kolonlar, panolar, döşeme elemanları v.b.) 2695.1.02.51 üretim yatırımı için 5. Bölge teşvikleri aşağıda belirtilmiştir.

Yatırımın Tanımı		Gaz Beton Üretim Tesisi	
İl		Gümüşhane Merkez OSB Dışı	OSB İçi
Bölgesel Teşvik Asgari Yatırım Şartları		Asgari Yatırım Tutarı 1 Milyon TL	Asgari Yatırım Tutarı 1 Milyon TL
Destek Unsurları		5.Bölge Destekleri	6.Bölge Destekleri
KDV İstisnası		+	+
Gümrük Vergisi Muafiyeti		+	+
Vergi İndirimi	Vergi İndirim Oranı	%100	%100
	Yatırıma Katkı Oranı	%55*(%40+%15)	%65*(%50+%15)
	Yatırım Dönemi Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Tutarının %100'üne kadar	Yatırıma Katkı Tutarının %100'üne kadar
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Uygulama Süresi	7 Yıl	10 Yıl
	Destek Tutarının Azami Miktarı (Destek Tutarının Sabit Yatırım Tutarına Oranı)	%35	-
Yatırım Yeri Tahsisi		+	+
Faiz Desteği	İç Kredi	5 Puan	5 Puan
	Döviz/Döviz'e	2 Puan	2 Puan
	Azami Destek Tutarı (Bin TL)	1 Milyon 400 Bin TL	1 Milyon 400 Bin TL
Bina-inşaat harcamaları KDV İstisnası		+**	+**
İnşaat-Yapı Harçları Muafiyeti		+	+
Emlak Vergisi Muafiyeti		+	+
Damga Vergisi Muafiyeti		+	+

*İmalat sanayi yatırımları 2022 yılı sonuna kadar ilave %15 yatırıma katkı oranına sahiptir.

**İmalat sanayi yatırımları 2021 yılı sonuna kadar bina –inşaat harcamalarında KDV istisnasına sahiptir.

2.2.2. Diğer Destekler

Gaz beton üretimi için başka bir destek bulunmamaktadır.

2.3. Sektörün Profili

Türkiye ekonomisi için lokomotif sektörlerden birisi olan inşaat sektörü, hem ulusal hem de küresel alandaki gelişmelere duyarlı bir yapı göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki altyapı ihtiyacının artışı ve gelişmiş ülkelerdeki eskimekte olan yapıların yenilenmesi ihtiyacı sebebiyle inşaat sektörü önemini korumaktadır. Türkiye’de sektör, 2015-2019 yılları arasında yıllık ortalama %1,8 oranında büyüme kaydetmiştir.

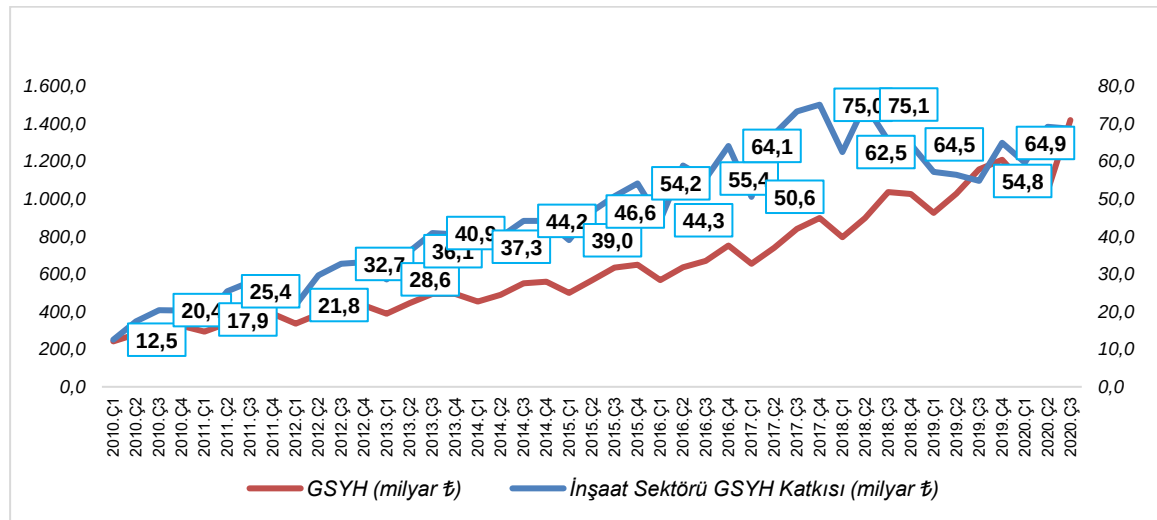
İnşaat sektörünün etkileyen birincil faktör, konut talebindeki değişimlerdir. Türkiye genelinde mevcut konut metrekare ortalama birim satış fiyatı, yükselişini 2019 yılından başlayarak 17 ay boyunca sürdürmüş; 2020 yılı Ağustos ayı sonunda 3.530 TL ile tüm zamanların zirvesini görmüştür. T.C. Merkez Bankası verilerine göre, Türkiye genelinde konut metrekare ortalama birim fiyatı 2019 Nisan ayında yükseliş eğilimine girmiş, üst üste yükselişini 17. aya taşıyan konut metrekare fiyatları, Ağustos sonu itibarıyla 3.530 liraya ulaşmıştır. Böylece zirveyi gören konut metrekare ortalama birim fiyatı, 2020 yılının ilk 8 ayında % 20,5, 2019-2020 döneminde bir yılda % 25,9 oranında artış göstermiştir. Türkiye genelinde geçen yılın sonunda 2.931 TL düzeyinde bulunan konut metrekare ortalama birim satış fiyatı, 8 ayda 600 TL artış göstermiştir.³

İnşaat sektörü, hem ulusal hem de küresel alandaki gelişmelere duyarlı bir yapıdadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki altyapı ihtiyacının artışı ve gelişmiş ülkelerdeki eskimekte olan yapıların yenilenmesi ihtiyacı sebebiyle inşaat sektörü önemini korumaktadır.

2005-2020 yılları arasında ekonomik büyümeyi destekleyen sektörlerden biri olan inşaat sektörünün GSYH içindeki payı 2017 yılında %8,5 iken, 2020 yılı Eylül ayı itibarıyla %6,6’ya gerilemiştir. Bununla birlikte, sektörün büyüme hızı GSYH büyüme hızının önünde seyretmiştir.

Sektördeki istihdam düzeyi 2017 yılındaki 2,1 milyon kişi seviyesinden 2020 yılı Eylül itibarıyla 1,4 milyon seviyesine gerilemiştir. Sektör istihdamının toplam istihdam içindeki payı ise aynı dönemde %7,4’ten %5,5’e düşmüştür.⁴ Cari yıl fiyatlarıyla inşaat sektörünün GSYH’ye katkısı 2018 yılının 1. çeyreğinde tarihi zirveye erişmiş, yıllık 75,1 milyar TL’ye erişmiştir. Ancak, son 2 senedeki ekonomik şartlar nedeniyle sektörün GSYH katkısı 2020 yılı 3. çeyrek itibarıyla 64,9 milyar TL düzeyinde gerçekleşmiştir.

Grafik 1. İnşaat Sektörünün GSYH Katkısı (milyar ₺)



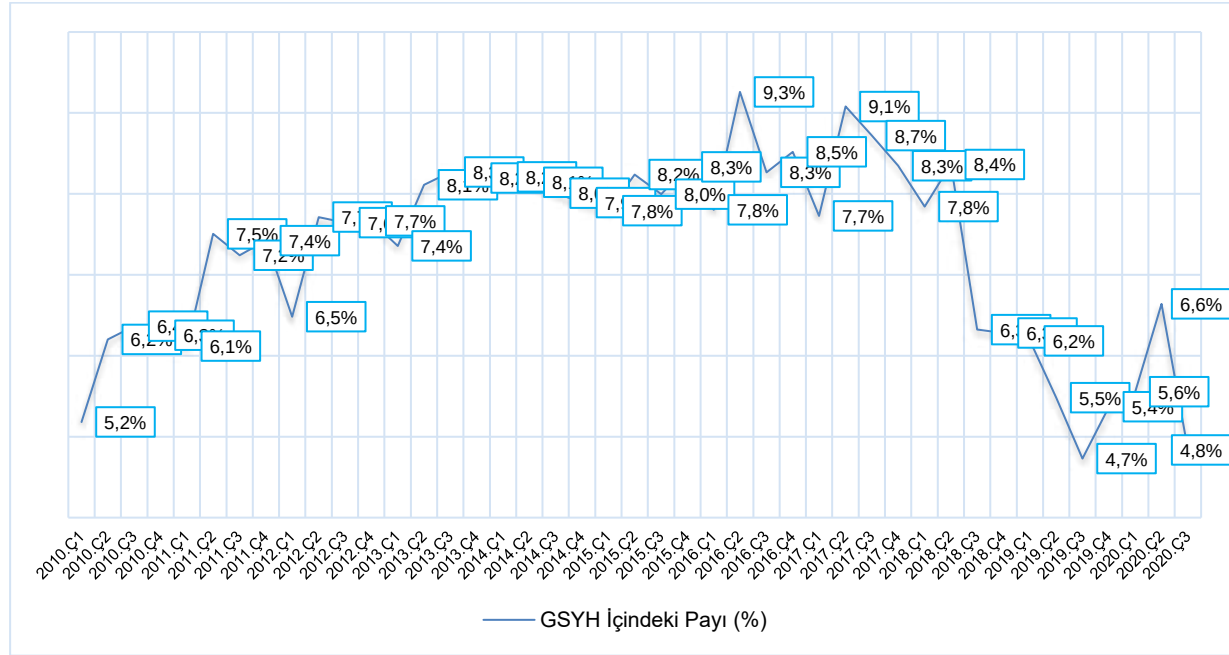
Kaynak: (TÜİK, 2020)

³ İMSAD, Aylık Sektör Raporu Ekim 2020, son erişim tarihi: 12/11/2020, https://www.imsad.org/Uploads/Files/Turkiye_IMSAD_Aylık_Sektor_Raporu_EKIM2020.pdf

⁴ SBB, 2021 yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, Ekim 2020

İnşaat sektörünün GSYH içindeki payının çeyrek dönemler itibarıyla değişimi Grafik 2’de sunulmuştur. 2016 yılı 2.çeyrek itibarıyla sektörün GSYH içindeki payı %9,3 seviyesi ile tarihi zirveye çıkarken, 2020 yılı 3. çeyrek itibarıyla ise son 10 yılın ikinci en düşük seviyesi olan %4,8’e gerilemiştir.

Grafik 2. İnşaat Sektörünün GSYH İçindeki Payı (%), 2010-2020



Kaynak: (TÜİK, 2020)

Sektöre ilişkin diğer önemli bir gösterge ise yapı ruhsatı ve yapı kullanım izni alan binaların sayısı ve yüz ölçüm değerleridir. Yapı ruhsatı ve yapı kullanım izni alan binaların sayısı ve yüz ölçümü yıllara göre değişiklik göstermektedir. 2020 yılının ilk altı ayında yapı ruhsatı alan bina sayısı 33.291 olarak gerçekleşerek 2019 yılının ilk altı ayına göre % 45,5 oranında artmış, yapı kullanım izni alan bina sayısı ise 32.901 olarak gerçekleşerek 2019 yılının ilk altı ayına göre % 35,6 oranında azalmıştır. 2020 yılının ilk altı ayında yapı kullanım izin belgesi alan binaların toplam yüzölçümünde % 77,2'lik payı, iki ve daha fazla daireli ikamet amaçlı binalar almıştır⁵.

Tablo 1. Yapı Kullanma İzin Belgesi Alan Binaların Yüzölçümlerinin Dağılımı, 2017-2020

(Birim = x bin m ²)	2017	2018	2019	2020 (tahmin)
Bir Daireli İkamet Amaçlı Binalar	4.405	4.575	3.386	2.480
İki ve Daha Fazla Daireli İkamet Amaçlı Binalar	123.203	132.267	114.082	85.034
Toptan ve Perakende Ticaret Binaları	8.499	10.823	9.928	5.596
Kamu Eğlence, Hastane, Eğitim veya Bakım Binaları	8.431	7.777	7.447	5.976
Sanayi Binaları ve Depolar	4.957	7.089	5.918	5.134

Kaynak: (SBB , (2020:s.261))

İnşaat malzemeleri sanayi üretimi, 2020 yılı ilk çeyreğinde %8,0 oranında büyüme gösterirken, Covid-19 salgını ile ortaya çıkan koşullar nedeniyle yılın ikinci çeyreğinde %8,0 oranında düşüş göstermiştir. Yılın üçüncü çeyreğinde ise hızlı bir toparlanma sürecine girmiş, Temmuz ayında inşaat malzemeleri sanayi üretimi %7,0 oranında artmıştır. Ağustos ayında ise üretim geçen yılın aynı ayına göre % 24,6

⁵ SBB, 2021 yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, Ekim 2020, s.261

oranında artış göstermiştir. Ağustos ayındaki bu üretim artışında içeride mevcut inşaat işlerindeki canlanma ile dış pazarlardaki talep artışı etkili olmuştur.

Gaz beton, hafifletilmiş yapı elemanları üretmek için geliştirilmiş teknoloji ile elde edilen bir malzemedir. 18 Kasım 1989'da yayınlanan TS 453 "Gaz Beton ve Köpük Beton Yapı Malzeme ve Elemanları Standardı", gaz beton ve köpük betonu birlikte ele alarak ince öğütülmüş silisli bir agrega ve inorganik bir bağlayıcı madde (kireç/çimento) ile hazırlanan karışımın gözenek oluşturu bir madde ilavesi ile hafifletilmesi ve buhar kürüyle sertleştirilmesi ile elde edilen gözenekli hafif beton olarak tanımlanmaktadır⁶. Gaz beton'un endüstrileşmiş üretiminde, genellikle silisli agrega olarak silisçe zengin olan kum, kuvarsit veya uçucu kül, gözenek oluşturu olarak ise alüminyum tozu veya macunu kullanılmaktadır⁷.

Gaz beton yapı ürünleri şu şekilde sıralanabilir:

i. Donatısız yapı malzemeleri:

A - Duvar Blokları;

Alın düzleminde oluşturulan profil durumuna göre;

- Düz Bloklar (G2, G4, G6)
- Geçmeli Bloklar (G2, G4, G6)

Duvar örgüsünde kullanılan malzemesinin cinsine göre;

- Tutkalı Duvar Blokları (G2, G4, G6)
- Harçlı Duvar Blokları (G2, G4, G6)

B - U Bloklar (G4)

C - Asmolen Bloklar (G2)

D - Yalıtım Plakları (G2)

ii. Donatılı yapı elemanları

A - Taşıyıcı Elemanlar

- Döşeme Plakları (G3, G4)
- Çatı Plakları (G3, G4)
- Düşey Duvarlar (G3)

Gaz beton, yapı malzemesi olarak dünyada revaçta olan duvar örgü malzemesidir. Duvar blokları, asmolen bloklar ve U bloklar ile gaz beton duvar sistemi oluşturulabilir. Yüksek ısı yalıtımı sağlaması ve hafif olmasıyla rağbet gören bir malzemedir. Geçmeli duvarlarda da tercih edilir. Geçmeli gaz betonlar tutkal kullanımı gerekliliğini ortadan kaldırarak tasarruf sağlar.

AVM, iş merkezi, fabrika gibi büyük sanayi yapılarında ve konutlarda iç ve dış duvar yapımında donatılı gaz beton tercih edilir. Isı yalıtım direncinin yüksek olmasıyla çatı, dış cephe, tavan, teras ve garajların tavanlarında bu maksatla kullanılır. Aynı zamanda yangına karşı dayanıklı olması da bir avantajdır. Sövelerde, lentolarda ve montaj aletlerinde de kullanılabilir. Isı yalıtım özelliği oldukça iyidir. Gözenekli ve hafif yapısı sayesinde uygulanması kolay ve işçilik maliyeti de düşüktür. Hafif olmasından dolayı deprem sırasında oluşan eylemsizlik kuvvetini azaltarak iyi bir performans sergiler. İnorganik yapısıyla ateşe karşı dayanıklıdır, yangın sırasında tutuşmayarak kullanıcıya büyük yarar sağlar ve yangının büyümesini engeller.

⁶ Kömürlü, R; Önel, Hakkı, Gazbeton Yapı Ürünlerinin Konutlarda Kullanımı, YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi, Cilt 2, Sayı 3, 2007, elektronik erişim adresi: <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-04909-ARTICLE-KOMURLU.pdf>

⁷ ÇİMENTAŞ A.Ş "Çimento-Ş-Gazbeton Tasarım ve Uygulama El Kitabı" Çimento-Ş-Gazbeton İşletmeleri, İzmir, 1998.

Gaz beton içeriği dolayısıyla sesi tutarak iletilmesini azaltır. Bu sayede gürültüyü engeller, konforlu ortamlar sunar. Gaz beton üretiminde hassas çalışıldığından düzgün yüzeye sahiptir. Bu da, daha az sıva kullanımı sağlar. Böylece maliyet azaltılmış olur. Sonuç olarak, ısı, ses ve yangın izolasyonu yüksek, deprem performansı iyi, işçiliği kolay bir yapı malzemesidir.

Türkiye’de gaz beton sektöründe 2020 Kasım ayı itibarıyla 8 üretici firma ve 16 üretim tesisi bulunmaktadır. Bunların toplam üretim kapasitesi 6,8 milyon m³tür. Söz konusu üreticilerden bazıları ve ve üretim bilgileri şöyledir:

YTONG: Türkiye’de yıllık 2,5 milyon m³’lük gaz beton üretim kapasitesine sahip YTONG, dünyanın en büyük gaz beton üreticisi konumundadır. Türkiye’deki gaz beton pazarında da %60 pazar payına sahiptir.

AKG Gaz beton: Gaz beton sektöründe Türkiye’deki en geniş ürün yelpazesine sahip firmaların başında yer alan AKG Gaz beton, blok ürünler, donatılı ürünler ve Minepor Yalıtım Plağı olmak üzere üç ana ürün çatısı altında üretim yapmaktadır. 2005 yılı başında CE belgesi alan ilk duvar malzemesi üreticisi olan AKG Gaz beton İzmir İşletmesi’nde 524.880 m³/yıl, Kırıkkale İşletmesi’nde 567.000 m³/yıl, Çorlu İşletmesi’nde 622.080 m³/yıl gaz beton üretilmektedir. AKG Gaz beton, 2011 yılı sonunda üretime başlayan Çorlu İşletmesi ile Türkiye’nin en büyük gaz beton üreticisi konumuna gelmiştir. Başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere dünyanın çeşitli bölgelerinde yirmiden fazla ülkeye ihracat yapan AKG Gaz beton, ilave yatırımlarıyla yılda toplam 1.713.960 m³ gaz beton üretim kapasitesine sahiptir.

Nuh Yapı: 1984 yılında Nuh Çimento bünyesinde 160.000 m³/yıl kapasiteli kireç fabrikası, 1996 yılında 160.000 ton/yıl kapasiteli gaz beton tuğla tesisi kurularak faaliyete geçmiştir. Nuh Yapı 2007 yılında başlamış olduğu 400.000 m³ yıllık kapasiteli gaz beton üretim tesisini 2008 yılı sonunda tamamlayarak üretime başlamıştır. Yine 2007 yılında yatırımına başlanan 212.000 ton/yıl parça kireç üretim kapasiteli kireç fabrikası 2010 yılı sonunda tamamlanmıştır. 2020 yılı itibarıyla üretim kapasitesi 408.240 m³/yıl’dır.

BTG Gaz beton: Betong Yapı ve Ticaret A.Ş.’nin yapı elemanı olan BTG Gaz beton, Osmaniye Organize Sanayi Bölgesi’nde 100.000 m² arazi üzerinde 20.000 m²’si kapalı alan olmak üzere 2014 yılında üretime başlamıştır.

Akkuş A.Ş. – EGE Gaz beton: 2017 Yılında üretime başlayan EGE gaz beton üretim tesisi, 22.000 m² kapalı olmak üzere toplam 100.000 m² alanda yıllık 720.000 m³ üretim kapasitesine sahiptir.

KCS KİPAŞ A.Ş.: KİPAŞ ana sektörlerinden olan KÇS Kahramanmaraş Çimento ve Madencilik İşletmeleri A.Ş. bünyesinde KÇS KİPAŞ Gaz beton, üretimine 2013 yılında Kahramanmaraş’ta 450.00 m³/yıl kapasite ile başlamıştır. Aydın’da 700.00 m³/yıl kapasiteli üretim tesisi bulunmaktadır.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Türkiye İnşaat Malzemeleri Sanaticileri Derneği (İMSAD) tarafından yayımlanan İnşaat Malzemeleri Sanayi Dış Ticaret Eylül 2020 Dönemsel Raporunda inşaat malzemelerine ilişkin dış ticaret gelişmeleri şu şekilde özetlenmiştir⁸:

- İnşaat malzemeleri sanayi ihracatı 2020 yılı Eylül ayında Ağustos ayına göre %25,4 oranında artmıştır. İhracat Eylül ayında 1,99 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.
- İnşaat malzemeleri ihracatı Eylül ayında yılın en yüksek aylık ihracatı olmuştur. Yurtdışı pazarlarda Covid-19 salgınında yeni dalga endişesi nedeniyle dış talep önemli ölçüde artmıştır.

⁸ İMSAD, İnşaat Malzemeleri Sanayi Dış Ticaret Endeksleri, Eylül 2020, <http://endeks.imsad.org/insaat-malzemeleri-sanayi-dis-ticaret-endeksleri>

- İnşaat malzemeleri sanayi ihracatı miktar olarak Eylül ayında bir önceki aya göre % 19,5 oranında artmıştır. İnşaat malzemeleri ihracatı 2020 yılı Eylül ayında 5,65 milyon ton olmuştur. Geçen yılın Eylül ayına göre ise ihracat miktar olarak % 20 oranında artmıştır.
- İnşaat malzemeleri ihracat ortalama birim fiyatı ise 2019 yılı Eylül ayında 0,40 dolar/kg iken 2020 yılı Eylül ayında 0,35 dolar/kg olmuştur.
- İnşaat malzemeleri sanayi ithalatı miktar olarak Eylül ayında geçen yılın Eylül ayına göre % 33,4 oranında artmış ve 243,9 bin ton olmuştur. Eylül ayı ithalatı miktar olarak bir önceki ayın ise %18,5 üzerinde gerçekleşmiştir.
- İnşaat malzemeleri sanayi ithalatı değer olarak 2020 Eylül ayında 722 milyon dolar olmuştur.
- İnşaat malzemeleri 2020 Eylül ayı ithalatı değer olarak 2020 yılının en yüksek aylık ithalatı olmuştur.
- İnşaat malzemeleri ithalat ortalama birim fiyatı Eylül ayında 2,96 dolar/kg seviyesine yükselmiştir. Ağustos ayındaki düşüş ardından Eylül ayında ithalat birim fiyatı artmıştır. 2019 yılı Eylül ayında ise aylık ithalat birim fiyatı 2,95 dolar/kg olmuştur.

Türkiye’de gaz beton sektörü iç piyasa odaklı bir yapıya sahiptir. Gaz betonun’un GTİP kodu 681.011.100.000’dir. Bu GTİP koduna göre 2015-2019 dönemindeki toplam ihracat tutarı 14 milyon \$, ithalatı ise 640 bin \$ düzeyindedir.

Tablo 2. Türkiye’de Gaz beton Ürünleri Dış Ticaret Verileri, 2015-2019

	Toplam İhracat (\$)	Toplam İthalat (\$)
2015	2.051.013	172.040
2016	3.936.851	200.500
2017	1.708.411	178.493
2018	2.813.892	62.729
2019	3.516.288	25.639

Kaynak: TÜİK, Dış Ticaret İstatistikleri, 2020⁹

Nakliyet giderlerine ve mesafeye bağlı bir ürün olan gaz beton için dış ticaret değerleri düşük düzeylerde. Aşağıdaki tabloda 2015-2019 döneminde ülkelere göre gaz beton ihracat tutarları (bin \$ ve üzeri hacme sahip) verilmiştir. Türkiye’nin gaz beton ihracatında Gürcistan (6,7 milyon \$), Kazakistan (2,2 milyon \$) ve İsrail (1,3 milyon \$) ilk 3 sırada yer almaktadır.

Tablo 3. 2015-2019 Yılları Arası Türkiye’nin Gaz Beton İhracat Ettiği Ülkeler ve Tutarları

Sıra	Ülke	İhracat (\$)
1	Gürcistan	6.665.599
2	Kazakistan	2.155.694
3	İsrail	1.323.926
4	Hırvatistan	430.219

⁹ TÜİK, Dış Ticaret İstatistikleri, 2020

Sıra	Ülke	İhracat (\$)
5	Kuzey Kıbrıs Türk Cum.	415.693
6	Bulgaristan	303.697
7	Azerbaycan	295.638
8	Yunanistan	291.415
9	ABD	283.133
10	Rusya Federasyonu	274.905
11	Irak	209.664
12	Libya	186.022
13	Belçika	125.238
14	Uruguay	103.342
15	Lübnan	99.341
16	Malta	75.187
17	Türkmenistan	63.216
18	Senegal	56.055
19	Tunus	52.058
20	Suudi Arabistan	50.911

Kaynak: (TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri, 2020)

Türkiye'nin gaz beton ithalatında ise 313.586 \$ ile Çin ilk sırada gelmektedir. Çin'i 191.134 \$ ile Birleşik Krallık ve 58.445 dolar ile ise Macaristan takip etmektedir. Son beş yıllık ülkeler bazında kümülatif ithalat tutarları Tablo 4'te gösterilmiştir.

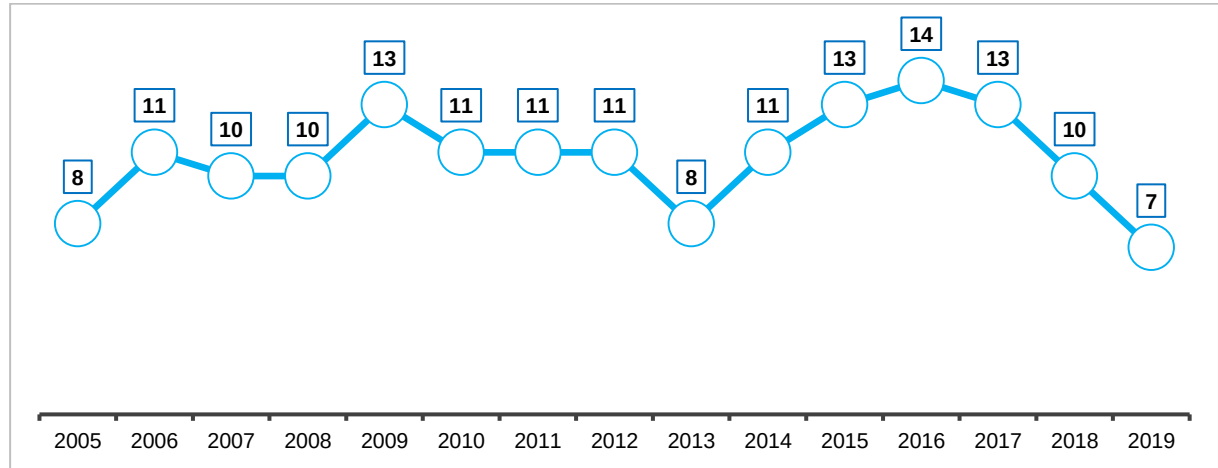
Tablo 4. Türkiye'nin Gaz Beton İthal Ettiği Ülkeler ve Tutarları, 2015-2019

Sıra	Ülke	İthalat (\$)
1	Çin	313.586
2	Birleşik Krallık	191.134
3	Macaristan	58.445
4	İtalya	39.610
5	Azerbaycan	15.488
6	Ukrayna	12.479
7	İran	6.038
8	Bahreyn	2.395
9	İspanya	226

Kaynak: (TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri, 2020)

Türkiye'de gaz beton üretiminin başlamasından bugüne 50 yılda, toplam 50 milyon metreküp gaz beton üretilerek yaklaşık 4 milyon sağlıklı ve çağdaş yapının inşasında kullanılmıştır. Gaz beton farkıyla bu yapıların sağladığı birikimli yakıt tasarrufu ise 20 milyar doların üzerindedir.

Gaz beton sektörü iç talebe bağlı bir sektör yapısı göstermektedir. Türkiye İstatistik Kurumu Yıllık Sanayi İstatistikleri'ne göre 23.61.12.00.04 no'lu ürüne ilişkin üretim yapan işletme sayısı Grafik 3'te sunulmuştur.

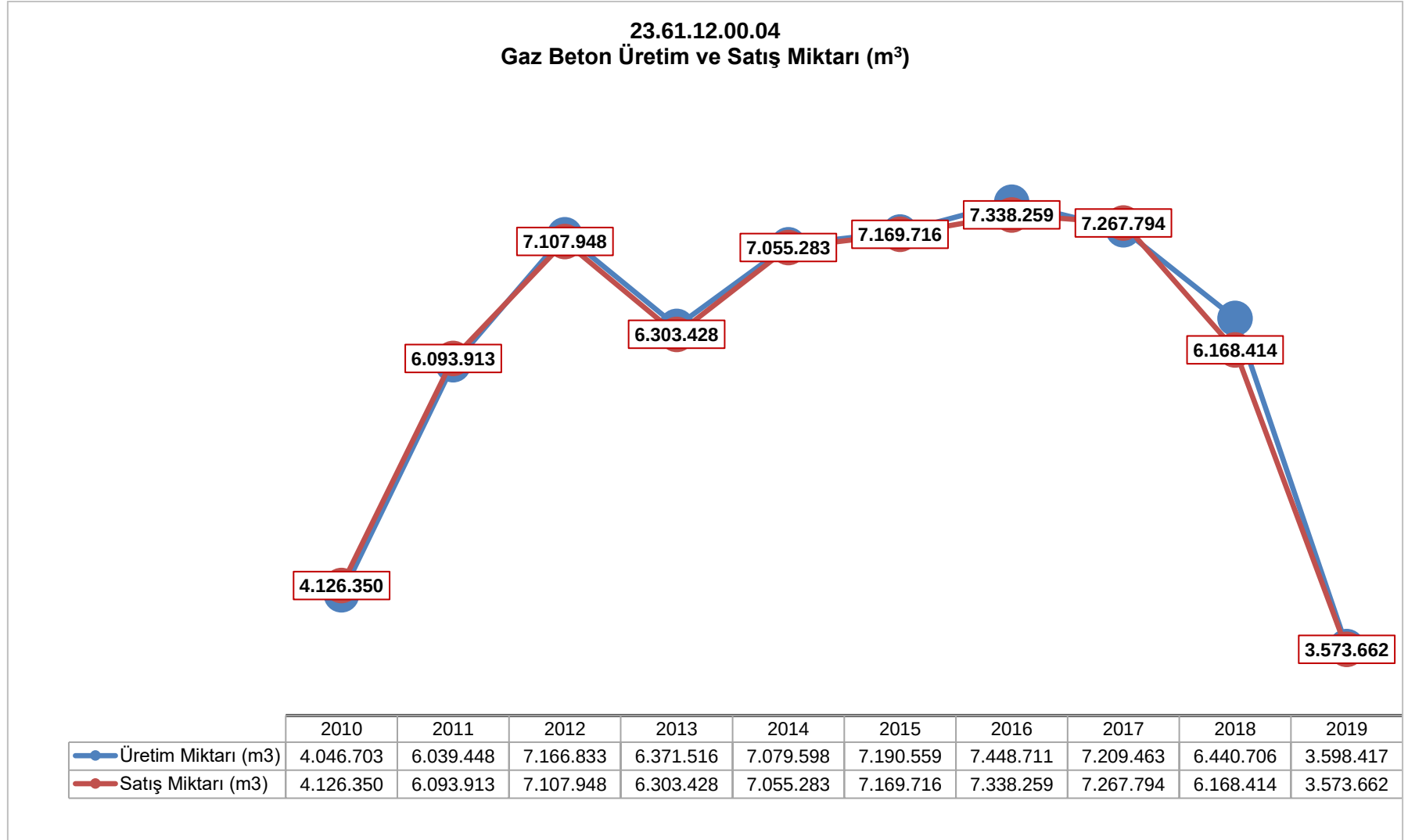
Grafik 3. Türkiye'de Gaz Beton Üreten İşletmesi Sayısının Yıllara Göre Değişimi, 2005-2019

Kaynak: TÜİK10

Türkiye'de gaz beton üretimi yapan işletme sayısı 2016 yılında 14 iken, 2019 yılı sonu itibarıyla 7'ye gerilemiştir. Bazı işletmelerin bu süreçte satın almalar yoluyla birleştiği gözlemlenmiştir. Sektördeki durgunluk toplam üretim kapasitesi ve satış miktarlarına da yansımıştır. Türkiye'de son 10 yıldaki gaz beton üretim ve satış miktarları Grafik 4'te sunulmuştur.

¹⁰ TÜİK, Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri Kod Listesi (PRODTR 2017-2018), Son erişim tarihi: 14/10/2020

Grafik 4. Türkiye’de Gaz Beton Üretim ve Satış Miktarı (m³), 2010-2019



Kaynak: (TÜİK Dış Ticaret İstatistikleri, 2020)

Türkiye’de 2010 yılında gaz beton üretim ve satış kapasitesi 4,1 milyon m³ düzeyinde iken, 2016 yılında zirveyi görmüş 7,3 milyon m³ düzeylerinde gerçekleşmiştir. 2016 sonrası dönemde sektörde hem üretim ve hem de satış bakımından büyük oranda daralma gözlemlenmiş, üretim ve satış kapasitesi 3,6 milyon m³’e kadar gerilemiştir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Gaz beton tesisinin çimento üretim tesislerine yakınlığı önemli bir maliyet avantajı sağlamaktadır. Gümüşhane’de kurulacak tesiste otoklavlanmış ve otoklavlanmamış olmak üzere donatılı gaz beton üretimi gerçekleştirilecektir.

Piyasa şartlarına göre eni 600 mm ve boyu 250 mm olan beton bloklardan genişliğine göre 50 mm (5’lik), 85 mm (8,5’lik), 100 mm (10’luk), 135 mm (13,5’lik), 150 mm (15’lik), 200 mm (20’lik), 250 mm (25’lik) ve 300 mm (30’luk) olmak üzere 8 farklı türde ürün üretilmesi öngörülmektedir. Gaz beton sektöründe üretim ve satışa ilişkin önemli birimlerden biri palettir. 1 palet 1,08 m³ hacminde gaz beton içermektedir. Aşağıdaki tabloda 1 palet üretim için gerekli girdiler ve üretim maliyetleri yer almaktadır.

1 palet 144 adet 5’lik, 85 adet 8,5’lik, 72 adet 10’luk, 53 adet 13,5’lik, 48 adet 15’lik, 36 adet 20’lik, 29 adet 25’lik ve 24 adet 30’luk gaz beton bloğu taşımaktadır. Üretim ve kapasite modellemesinde 8 farklı ürün modeli referans alınmıştır.

Tablo 6’da, günlük ve yıllık alternatif üretim kapasitelerine göre üretililecek farklı AAC blok adetleri verilmiştir.

Tablo 5. Üretim Kapasitesi Alternatifleri, Günlük ve Yıllık Üretim Miktarları (Adet)

	m ³	5'lik	8,5'lik	10'luk	13,5'lik	15'lik	20'lik	25'lik	30'luk
Günlük	375	54.000	31.765	27.000	20.000	18.000	13.500	10.800	9.000
	750	108.000	63.529	54.000	40.000	36.000	27.000	21.600	18.000
	1.125	162.000	95.294	81.000	60.000	54.000	40.500	32.400	27.000
	1.500	216.000	127.059	108.000	80.000	72.000	54.000	43.200	36.000
	1.875	270.000	158.824	135.000	100.000	90.000	67.500	54.000	45.000
	m ³	5'lik	8,5'lik	10'luk	13,5'lik	15'lik	20'lik	25'lik	30'luk
Yıllık (220 İş günü)	82.500	11.880.000	6.988.235	5.940.000	4.400.000	3.960.000	2.970.000	2.376.000	1.980.000
	165.000	23.760.000	13.976.471	11.880.000	8.800.000	7.920.000	5.940.000	4.752.000	3.960.000
	247.500	35.640.000	20.964.706	17.820.000	13.200.000	11.880.000	8.910.000	7.128.000	5.940.000
	330.000	47.520.000	27.952.941	23.760.000	17.600.000	15.840.000	11.880.000	9.504.000	7.920.000
	412.500	59.400.000	34.941.176	29.700.000	22.000.000	19.800.000	14.850.000	11.880.000	9.900.000

Yıllık çalışma günü hesaplamasında, haftasonları, milli ve dini bayramlar, resmi tatiller ve yıllık izinler göz önüne alınarak üretim hattının 220 gün çalışabileceği hesaplanmıştır.

Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki potansiyel talebe ilişkin olarak TR90 Doğu Karadeniz Bölgesi illerinde (Artvin, Rize, Trabzon, Gümüşhane, Giresun, Ordu) konut satış sayıları Tablo 8'de sunulmuştur. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yıllık konut satış sayısı 2013-2019 döneminde yıllık ortalama 33 bin düzeyindedir. Gümüşhane'de ise 2020 yılında 1.239 olarak olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 6. Türkiye, Doğu Karadeniz Bölgesi İllerinde Konut Satış Sayıları, 2013-2020

Adet	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Artvin	1.676	1.534	1.746	1.825	1.978	1.783	2.044	1.793
Giresun	4.945	4.712	5.404	5.782	6.034	6.699	6.748	6.380
Gümüşhane	702	837	1.256	1.020	1.180	1.460	1.191	1.239
Ordu	8.487	8.061	9.250	9.436	9.334	10.455	10.591	9.752
Rize	2.967	3.151	3.121	3.434	3.768	3.504	3.694	3.398
Trabzon	10.792	11.435	12.634	13.523	12.227	12.827	11.398	10.045
Doğu Karadeniz	29.569	29.730	33.411	35.020	34.521	36.728	35.666	32.607
Türkiye	1.157.190	1.165.381	1.289.320	1.341.453	1.409.314	1.375.398	1.348.729	1.280.852

Kaynak: (TÜİK, Konut Satış İstatistikleri, 2020)

2013 yılına göre konut satış artış oranı Türkiye'de %10,7, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde %10,3 iken Gümüşhane'de bu oran %76,5 düzeyinde gerçekleşmiştir. Verilerden görüleceği üzere Doğu Karadeniz Bölgesi'nde konut satış hızı en yüksek il Gümüşhane'dir.

Tablo 7. Türkiye, Doğu Karadeniz Bölgesi İllerinde Konut Satışın Değişimi, 2013-2020

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Artvin	%-8,5	%4,2	%8,9	%18,0	%6,4	%22,0	%7,0
Giresun	%-4,7	%9,3	%16,9	%22,0	%35,5	%36,5	%29,0
Gümüşhane	%19,2	%78,9	%45,3	%68,1	%108,0	%69,7	%76,5
Ordu	%-5,0	%9,0	%11,2	%10,0	%23,2	%24,8	%14,9
Rize	%6,2	%5,2	%15,7	%27,0	%18,1	%24,5	%14,5
Trabzon	%6,0	%17,1	%25,3	%13,3	%18,9	%5,6	%-6,9
Doğu Karadeniz	%0,5	%13,0	%18,4	%16,7	%24,2	%20,6	%10,3
Türkiye	%0,7	%11,4	%15,9	%21,8	%18,9	%16,6	%10,7

Kaynak: (TÜİK, Konut Satış İstatistikleri, 2020)

Gaz beton üretim tesisinin birincil olarak Gümüşhane ve çevresi, ikincil aşamada Doğu Karadeniz ve üçüncü olarak da yapımı devam eden ulaşım altyapılarının (tüneller ve yollar vb.) devreye girmesi ile Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki talebi karşılayacak nitelikte ve kapasitede üretim yapması öngörülmektedir.

Tesisin Gümüşhane'de kurulması Doğu Anadolu Bölgesi ekonomisi ile Doğu Karadeniz Bölgesi'nin ekonomik entegrasyonu bakımından önem arz etmektedir. Gerek pazara erişim gerekse hammadde temini bakımından tesislerin Gümüşhane'de kurulması rekabet avantajı sağlayacaktır. Doğu Karadeniz Bölgesi'ni Doğu Anadolu Bölgesi'ne bağlayan önemli hatlardan birisi Zigana Tüneli'dir. Bu tünel ile Doğu Karadeniz ve Kop Tüneli ile ise Doğu Anadolu'ya sevkiyat yapma imkanı bulunmaktadır.

Zigana Geçidi, Kuzey Anadolu Dağları'nda, Gümüşhane ili sınırları içerisindeki bir geçittir. Yeni Zigana Tüneli, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'ndeki Kuzey Anadolu Dağları'nda yapımı devam eden bir karayolu tüneldir. Gümüşhane ve Trabzon illerinden geçen tünel, güneyde Torul, Gümüşhane ile kuzeyde Maçka, Trabzon arasında yolun bir parçası olacaktır. 14.481 m uzunluğuyla Türkiye'nin en uzun karayolu tüneldir. Yapımına Nisan 2016'da başlanan tünelin 2022'de tamamlanması planlanmaktadır. 2.032 m uzunluğundaki Zigana Geçidi'ni ve mevcut Zigana Tüneli'ni devre dışı bırakacak olan tünel, yolu yaklaşık 8 km ve yolculuk süresini 20 dakika kısaltacaktır. Kop Geçidi, Bayburt ile Erzurum'u Aşkale üzerinden bağlar, Kop Dağı üzerinde 2.305 m yüksekliğindedir. Geçidi devre dışı bırakacak Kop Dağı Tüneli dağın 2.400 m yüksekliğine, her biri 6.500 m uzunluğunda çift tüp şeklinde inşa edilmektedir.

2.6. Girdi Piyasası

Gaz beton tesisinin çimento üretim tesislerine yakınlığı önemli bir maliyet avantajı sağlamaktadır. İnşaat malzemeleri sanayisi, üretim, dış ticaret ve tüketim aşamalarında önemli bir taşımacılık ve lojistik faaliyeti yaratmaktadır. İnşaat malzemeleri Türkiye'de en yüksek taşımacılık hacmi olan sektör konumundadır. Bu nedenle inşaat malzemeleri taşımacılığı ve lojistiği hem sanayi için hem de lojistik sektörü için ayrı bir önem taşımaktadır.

Taşımacılık ve lojistik faaliyetleri inşaat malzemeleri sanayi için birkaç yönden büyük önem taşımaktadır. İlk olarak taşımacılık ve lojistik faaliyetleri önemli bir maliyet kalemi oluşturmaktadır. İkinci olarak ihracat taşımalarında maliyet ve zaman olarak rekabet gücünü etkilemektedir. Üçüncü olarak ise yurtiçinde yoğun taşımacılığın yarattığı yük de ilave maliyetler oluşturmaktadır. Gaz beton üretiminde kullanılacak girdiler karayolu ve kamyonlar ile taşınmaktadır. Üretilen tesisin Trabzon limanına yakınlığı önemli bir avantajdır.

Gaz beton üretiminde kullanılan temel girdiler kum, çimento, kireç, alçı, alüminyum, demir ve sudur¹¹.

Temel Girdiler;

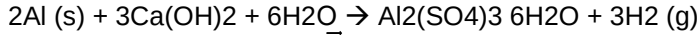
Kum: Kum ocağından kamyonlarla gelen hammadde tesis alanında teslim alındıktan sonra yaklaşık 300 m² depolama alanında depolanacaktır. Kum işleme bölümünde % 80'i 90 mikron incelikte bilyalı değirmende ıslak öğütülen kuvars kumu çamuru gaz beton üretiminde kullanılmak üzere silolara (3x150 m³) alınır.

Çimento: Çimentolar, hidrolik bağlayıcı maddeler olup, gerek kendi başına gerekse kum, çakıl, kırmataş gibi malzemelerle birlikte su ile karıştırılıp hamur haline getirildikten sonra hem havada hem de su içinde yavaş yavaş sertleşerek taş haline dönüşürler. Çimentonun ana maddeleri kalker, kil, alçı taşı (% 3 -% 6 oranında), silisli kumdur. Her malzemenin özelliğine göre çimento cinsi kullanılır. Çimento fabrikalarından temin edilen PÇ (Portlant Çimento) 42,5 çimento, çimento silosuna (100 m³) yerleştirilir.

Kireç: Kireç, en az % 90 CaCO₃ içeren kireçtaşının kireç fırınlarında 900-1000 °C' in üzerinde kalsinasyonu sonucunda kalsiyum oksite dönüşmesiyle elde edilir. Kireç ocaklarından (tesis) alınan % 90'ı 90 mikron incelikte öğütülmüş sönmemiş kireç tozu kireç silosuna (100 m³) yerleştirilir.

Alçı: Alçı taşının pişirilip, toz haline getirilip 158 derecede pişirilmesinden elde edilen alçı, kimyasal bir bileşik olan Kalsiyum sülfat hemihidrat'ın ısıtılıp, kurumaya bırakıldığında hızlıca donan, beyaz renkli ince bir toz maddedir. Alçı ocaklarından alınan alçı tozu kireç silosuna (50 m³) yerleştirilir.

Alüminyum: Fabrikadan veya tedarikçiden toz olarak alınan alüminyum su ile karıştırılarak çözündürülür. Alüminyum bir genişleme maddesidir. Hammadde alüminyum tozu ile reaksiyona girdiğinde, kalsiyum hidroksit, alüminyum ve su ile hidrojen gazı arasındaki reaksiyon nedeniyle ortaya çıkan hava kabarcığı açığa çıkar.



Demir: Donatılı gaz beton ürünlerin üretiminde, kullanım amacına uygun özel tasarımlarla hazırlanmış demir tellerden örülmüş kafesler oluşturulur. Bu kafeslerin yüzeyleri, korozyona karşı korunabilmeleri için antikorozif pas önleyici su bazlı boya ile kaplanır. Demir işlenen ürünün boyutlarına göre kesilip kalıp içerisine yerleştirilecek.

Su: Hazırlanan reçetenin oluşturulması için gerekli olan karışım suyu şebekeden veya yeraltı suyundan sağlanacaktır. Üretimin tüm aşamaları bilgisayar kontrollü otomatik makinelerle yapılır.

Yapının farklı yerlerinde kullanılan gaz beton fonksiyonel çözümler sunmaktadır. Gaz beton duvar bloğu, birbirine kenetlenerek oluşturulan geçmeli gaz beton duvar bloğu ve gaz beton asmolen bloklar farklı boyut ve ağırlıktadır. Yalıtım amaçlı kullanılan yalıtım bloğu da içeriğiyle farklı bir çeşittir. Yapıların pek çok yerinde karşımıza çıkan gaz beton kullanıldığı yere göre farklılaştırılmış ve isimlendirilmiştir. Söve ve lento bloğu bunlara örnektir.

Aynı zamanda büyük yapılarda tercih edilen, dayanıklılık sağlayan donatılı gaz beton da bir diğer çeşittir. Piyasada birçok etken fiyatı belirlemeye yardımcı olmaktadır. Gaz betonun kalınlığı ve boyutu ürünün miktarını artırarak fiyatta artış sağlar. Kullanılacak yapıştırıcı uygulanacak alanın büyüklüğü ile doğru orantılı olarak maliyete etki eden bir diğer faktördür. Çeşitlerinden geçirmeli blok sistemlerinde yapıştırıcı gerektirmemesi maliyeti azaltır. Hafifliği ve kolay uygulanabilir olması da iş gücünden tasarruf ettirir.

Aşağıdaki tabloda üretim hattında otoklavlanmış donatılı gaz beton üretimi için gerekli olan hammaddeler, 1 m³ için gerekli miktarlar ve Kasım 2020 itibarıyla ton başına maliyetleri verilmiştir. 1 m³ gaz beton üretmek için en çok gereksinim duyulan girdi silis kumu, sonrasında çimento, kireç ve alçıdır. Alüminyum ve demir de katılmaktadır.

¹¹ GAZİ Mühendislik ve Çevre Danışmanlık Hizmetleri Ltd., Prefabrik ve Öngerilmeli Beton Elemanları- Interlock karo ve Beton Blok-Gazbeton Tesisi, Ekim 2019

Tablo 8. Birim m³ Oktavlanmış Donatılı Gaz Beton İçin Gerekli Girdi Miktarları ve Birim Maliyetleri

Hammadde	Kg/m ³	Ton/TL
Kum	222	320
Çimento	102	360
Kireç	60	440
Alçı	20	300
Alüminyum	0,64	15.900
Demir	16	2.003
Su	260	13

Yukarıda ifade edilen girdilerin temin yeri/şekli ve kullanıma hazırlık işlemleri şu şekildedir:

- Kum, kum ocağından hazır gelmeli ve değirmen ile öğütülmelidir.
- Çimento, çimento fabrikasından hazır gelmeli ve işlem olmaksızın silodan merkezi karıştırıcıya gönderilmelidir.
- Kireç, ocaktan hazır gelmeli ve işlem olmaksızın silodan merkezi karıştırıcıya gönderilmelidir.
- Alçı, ocaktan hazır gelmeli ve işlem olmaksızın silodan merkezi karıştırıcıya gönderilmelidir.
- Alüminyum, tedarikçiden toz olarak hazır gelmeli, alüminyum hazırlama haznesine konulmalı, suyla karıştırılarak besleme tankına pompalanmalıdır.
- Demir, demir fabrikasından hazır gelmeli, kesilmeli ve kalıplara yerleştirilmelidir.
- Şebekeden veya yeraltından gelmeli ve herhangi bir işlem gerektirmemektedir.

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Türkiye’de gaz beton sektörü bölgesel ölçekte oligapolistik piyasa yapısına sahiptir. Bu bölgesel düzeyde oligapolistik piyasa yapısı zorunluluktan ileri gelmektedir. İnşaat sektöründe müşteriler açısından çimento başta olmak üzere tuğla ve gaz beton’da en önemli maliyet kalemi nakliyedir. Bu nedenle, çimento ve gaz beton üretim tesislerinin talep merkezlerine yakın ve nakliye maliyetlerini düşürecek şekilde konumlandığı görülmektedir.

Türkiye’de 2020 yılı Kasım ayı itibarıyla yıllık gaz beton üretim kapasitesi 6.832.200 m³’tür. 2021 yılında Samsun Havza ve Osmaniye Kadirli’deki yeni yatırımların üretime başlamasıyla yıllık üretim kapasitesi 7.438.200 m³ olacaktır. Türkiye bu üretim kapasitesi ile Avrupa’da ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 9. Türkiye’de Gaz Beton Üreticileri, Üretim Tesisleri Kuruluş Yılı, Üretim Yerleri ve Üretim Kapasiteleri

Sıra	Üretici İşletme	Fabrika Yeri	Kuruluş Yılı	Kapasite (m ³ /yıl)
1	Kcs Kipaş Holding	Kahramanmaraş	2013	450.000
2	Kcs Kipaş Holding	Aydın	2019	700.000

Sıra	Üretici İşletme	Fabrika Yeri	Kuruluş Yılı	Kapasite (m ³ /yıl)
3	Ytong	Dilovası Fabrikası	2018	500.000
4	Ytong	Tekirdağ	1997	360.000
5	Ytong	Bilecik	2008	400.000
6	Ytong	Antalya	1998	320.000
7	Ytong	Çatalca	2015	400.000
8	Ytong	Gaziantep	1998	400.000
9	Akg Gaz Beton	İzmir	2005	524.880
10	Akg Gaz Beton	Kırıkkale	2005	567.000
11	Akg Gaz Beton	Çorlu	2011	622.080
12	Nuh Yapı Ürünleri A.Ş.	Hereke	1996	408.240
13	BTG Gaz Beton	Osmaniye	2014	460.000
14	Akkuş A.Ş. - Ege Gaz Beton	Aydın-Söke	2017	720.000
15	Dayan Beton Sn.Tic. A.Ş.	Osmaniye-Kadirli	2019	150.000
16	Arkoz Gaz Beton	Samsun - Havza	2021	456.000

Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde ise çok sayıda çimento fabrikası olmasına karşın, herhangi bir gaz beton üretim tesisi bulunmamaktadır. Harita 1'de Türkiye'de faaliyet gösteren çimento fabrikaları ve gaz beton üretim tesislerinin konumları gösterilmiştir. Haritada görüleceği üzere, Türkiye'de Marmara, Ege ve Güneydoğu Anadolu olmak üzere 3 bölgede gaz beton üretiminin yoğunlaştığı görülmektedir. Karadeniz Bölgesi'ndeki tek üretim tesisi ise 2021 yılında faaliyete geçecek olan Samsun-Havza merkezli Arkoz Gaz beton'dur.

Harita 1'de görüleceği üzere Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu'nun kuzey illerine en yakın konumdaki üretim tesisi Gümüşhane'de kurulacak bu tesis olacaktır.

Hedef pazar olarak seçilen bölgede tek üretici olunması, gaz beton ürünlerinin hafif ve dayanıklı olması önemli rekabet avantajı sağlayacaktır. Özellikle, Doğu Karadeniz illerinde coğrafi şartlar elverişsizdir. Bölgede yaygın heyelan riski bulunmakta olup ve arazinin taşıma kapasitesini zorlayan yapıların da inşaatı olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bölge koşulları dikkate alınarak inşaat yapımında gaz beton gibi hafif ve dayanıklı ürünlerin kullanılması olumsuzlukları azaltacaktır. Bu nedenle tesise olan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır.

Doğu Anadolu illerinde de ısı yalıtımı ve artan ısı maliyetleri önemli sorunlardan birisidir. Gaz betonun ısı yalıtımında sağladığı enerji tasarrufu ve maliyeti düşürücü özellikleri, gaz betonu yapı sektöründe öne çıkartmaktadır. Kurulacak tesis ile de bölgedeki talebin hızlı bir şekilde karşılanması mümkün olacaktır. Gümüşhane’de kurulacak tesis aşağıdaki tabloda listelenen 17 ile en yakın mesafedeki üretim merkezi olacaktır. Tesisin en önemli avantajı yakınlık ve sağlayacağı düşük taşıma maliyeti olacaktır.

Tablo 10. Üretim Merkezi Gümüşhane ile Hedef Pazar Olarak Belirlenen İller Arasındaki Mesafe Cetveli

İl Adı	Mesafe (km)
Bayburt	78
Trabzon	100
Erzincan	133
Giresun	162
Rize	175
Erzurum	203
Ordu	206
Tunceli	264
Artvin	336
Sivas	356
Bingöl	380
Ağrı	383
Elazığ	400
Kars	403
Ardahan	428
Muş	466
Iğdır	494

Not: İllerin seçilmesinde lojistik yakınlık (proximity) dikkate alınmış, diğer Gaz beton üreticilerinin daha yakın olduğu iller listeye dahil edilmemiştir.

Günlük üretim kapasitesine bağlı olarak 375 m³ ile 1.875 m³ aralığında üretim yapılabileceği değerlendirilmektedir. Bu ön fizibilite çalışmasında günlük ortalama değer olan 1.125 m³ ve 220 işgünü üzerinden ise yıllık kümülatif olarak 247.500 m³ üretim kapasitesi tercihi yapılmıştır. Kasım 2020 fiyatlarına göre, gaz beton satış fiyatları ise 2,30 TL ile 9,65 TL arasında değişmektedir. Aşağıdaki tabloda seçilen alternatif günlük üretim kapasitelerine göre yıllık toplam satış gelirleri projeksiyonu verilmiştir.

Tablo 11. Üretim Kapasitesi Alternatiflerine Göre Yıllık Satış Gelirleri Projeksiyonu (TL)

Günlük Üretim Kapasitesi (m ³)	5'lik	8,5'lik	10'luk	13,5'lik	15'lik	20'lik	25'lik	30'luk
	2,30 TL	3,15 TL	4,20 TL	4,70	5,45 TL	6,70 TL	8,10 TL	9,65 TL
375	27.324.000	22.012.941	24.948.000	20.680.000	21.582.000	19.899.000	19.245.600	19.107.000
750	54.648.000	44.025.882	49.896.000	41.360.000	43.164.000	39.798.000	38.491.200	38.214.000
1.125	81.972.000	66.038.824	74.844.000	62.040.000	64.746.000	59.697.000	57.736.800	57.321.000
1.500	109.296.000	88.051.765	99.792.000	82.720.000	86.328.000	79.596.000	76.982.400	76.428.000
1.875	136.620.000	110.064.706	124.740.000	103.400.000	107.910.000	99.495.000	96.228.000	95.535.000

Üretim tesisinin günlük 1.125 m³ üretime ilişkin ürün türüne bağlı olarak yıllık gelir potansiyeli 57,3 milyon TL ile 82 milyon TL arasında değişmektedir. Bu çalışma kapsamında piyasa koşullarına bağlı olarak günlük 1.125 m³, yıllık 247.500 m³ üretim alternatifine ilişkin elde edilen 8 farklı değerlerin ortalaması olan 65.549.453 TL yıllık satış geliri olarak referans alınmıştır.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Gaz beton üretim tesisinin Gümüşhane Organize Sanayi Bölgesi'nde kurulması önerilmektedir.

Gümüşhane Organize Sanayi Bölgesi Karadeniz Bölgesi'nin Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'ne bağlayan transit yola 850 metre, şehir merkezine 15 km, Trabzon Limanı'na 115 km, Erzurum'a 187 km mesafededir.

Gümüşhane Organize Sanayi Bölgesi hızlı gelişen bir organize sanayi bölgesidir ve Gümüşhane OSB'nin bu ölçekte bir yatırım için en uygun yer olduğu değerlendirilmiştir.

OSB, 949.500 m² büyüklüğünde 573.743 m²'si 2.500 m² ile 220.000 m² arasında değişen çeşitli büyüklüklerde 59 adet sanayi parselinden oluşmaktadır¹². Söz konusu 59 parselin 28'inin tahsisi yapılmıştır. 28 parselden 22'sinde üretim faaliyetleri yürütülmekte, geriye kalan 6 parselde ise inşaat çalışmaları devam etmektedir.

Gümüşhane OSB'de kullanılabilir 573.743 m²'lik sanayi arazisinin 339.014 m²'sinde aktif üretim gerçekleştirilmektedir. Kurulacak tesis için 20.000-30.000 m²'si kapalı olmak üzere toplam 60.000 m² – 100.000 m²'lik alana ihtiyaç vardır. OSB'de bu büyüklükte alan yer almamaktadır. Ancak, Gümüşhane OSB'ye komşu konumda olan 3,5 milyon m²'lik bir mera arazisi yer almaktadır. 104/31 ada/parseldeki mera arazisinin OSB'ye dahil edilmesi gerekmektedir.

Bu ön fizibilite çalışması kapsamında tesis için 20.000 m², 25.000 m² ve 30.000 m² olmak üzere 3 farklı kapalı alan alternatifi üzerinde durulmuştur. Seçilen bu alternatiflere göre hesaplanan fabrika binası maliyetleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Bu maliyetlerin hesaplanmasında Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanan 77 Seri No'lu Emlak Vergisi Kanunu Genel Tabliği Eki 2021 yılı için Binaların Metrekare

¹² Gümüşhane OSB Müdürlüğü, 2020

Normal İnşaat Maliyet Bedellerini Gösterir Cetvel'deki II.Sınıf ve III.Sınıf İşyeri Binaları için belirlenen birim maliyetler referans alınmıştır.

Tablo 12. Gümüşhane OSB'de Alternatif Fabrika Binaları Maliyeti

Yapı Türü	Kapalı Alan (m ²)		
	20.000 m ²	25.000 m ²	30.000 m ²
II.Sınıf Çelik Kons.	32.998.000	41.247.500	49.497.000
II.Sınıf Betonarme Karkas	20.613.000	25.766.250	30.919.500
II.Sınıf Yığma Kagir Bina	15.852.200	19.815.250	23.778.300
III.Sınıf Çelik Kons.	22.455.400	28.069.250	33.683.100
III.Sınıf Betonarme Karkas	16.017.600	20.022.000	24.026.400
III.Sınıf Yığma Kagir Bina	10.485.800	13.107.250	15.728.700
Ortalama (TL)	19.737.000	24.671.250	29.605.500
Ortalama (\$)	2.529.346	3.161.683	3.794.020

1 \$= 7,8032 TL

Seçilen alternatiflere göre fabrika binası için toplam ortalama maliyet 20.000 m² için 19,8 milyon TL, 25 bin m² için 24,7 milyon TL ve 30 bin m² için ise 29,6 milyon TL düzeyindedir.

3.2. Üretim Teknolojisi

Gaz beton tuğla (hafif tuğla), hafif ve gözenekli yapı malzemesidir. Otoklavlanmış Gaz beton (AAC) ile üretilen elemanlar silis kumu / uçucu kül, çimento, kireç ve sudan oluşur. Alüminyum tozu ilave edilerek, sonuç olarak yığın içinde çok sayıda küçük hava kabarcıklarının oluşmasıyla bir reaksiyon üretilir.

Otoklavlama sırasında, bağlayıcıdaki kireç su ve silika / uçucu kül ile reaksiyona girer ve kalsiyum silikat hidratları oluşturur. Yüksek mukavemet/ağırlık oranı, düşük ısı iletkenlik, sıcaklık ve nem değişimlerine karşı kararlılık ve yangına karşı direnç, düşük yoğunluğu, ön imalatla belirgin bir avantaj olarak hizmet veren daha büyük yapı birimlerinde kullanıma izin verir. Çok katlı inşaatlarda temel yüklerinde kayda değer tasarruflar sağlar. Bu nedenle duvar ünitesi olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Gaz beton duvar blokları, farklı birim hacim ve ağırlık (yoğunluk) sınıflarında üretilmektedir. Ülkemizde yaygın olarak üretilen gaz beton duvar blok sınıfı 400 kg/m³'tür. Türkiye'de son dönemde 350 kg/m³ sınıfında gaz beton duvar blokları üretilmektedir.

G2/350 1 m³ 350 kg

G2/400 1 m³ 400 kg

anlamına gelmektedir.

İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından yapılan çalışmada TS 825'te tanımlı dört iklim bölgesine göre hesaplanan uygun duvar kalınlıkları eko-blok ve G2/400 karşılaştırmalı olarak tablo 14'te özetlenmiştir.

Tablo 13. Bölgelere Göre Gaz Beton Dış Duvar Kalınlıkları (G2/400)

1. Bölge	17,5 cm
2. Bölge	20,0 cm
3. Bölge	25,0 cm
4. Bölge	32,5 cm

Harita 2. Bölgelere Göre Gaz Beton Kalınlık Gereksinimi

Kaynak: (NUH Yapı , 2018)

Üretim aşamasında dikkat edilmesi gereken standartlar şunlardır:

TS EN 991 Gaz beton veya hafif agregalı gözenekli beton-Önyapımlı bileşenlerin boyutlarının tayini

TS EN 771-4 Kâgir birimler - Özellikler - Bölüm 4: Gaz beton kâgir birimler

TS 13729 Binalar için ısı yalıtım mamulleri - Gaz beton ısı yalıtım levhası - Özellikler

TSE K 108 Asmolen bloklar- gaz betondan imal edilmiş

TS EN 12602 Önyapımlı donatılı gaz beton yapı elemanları

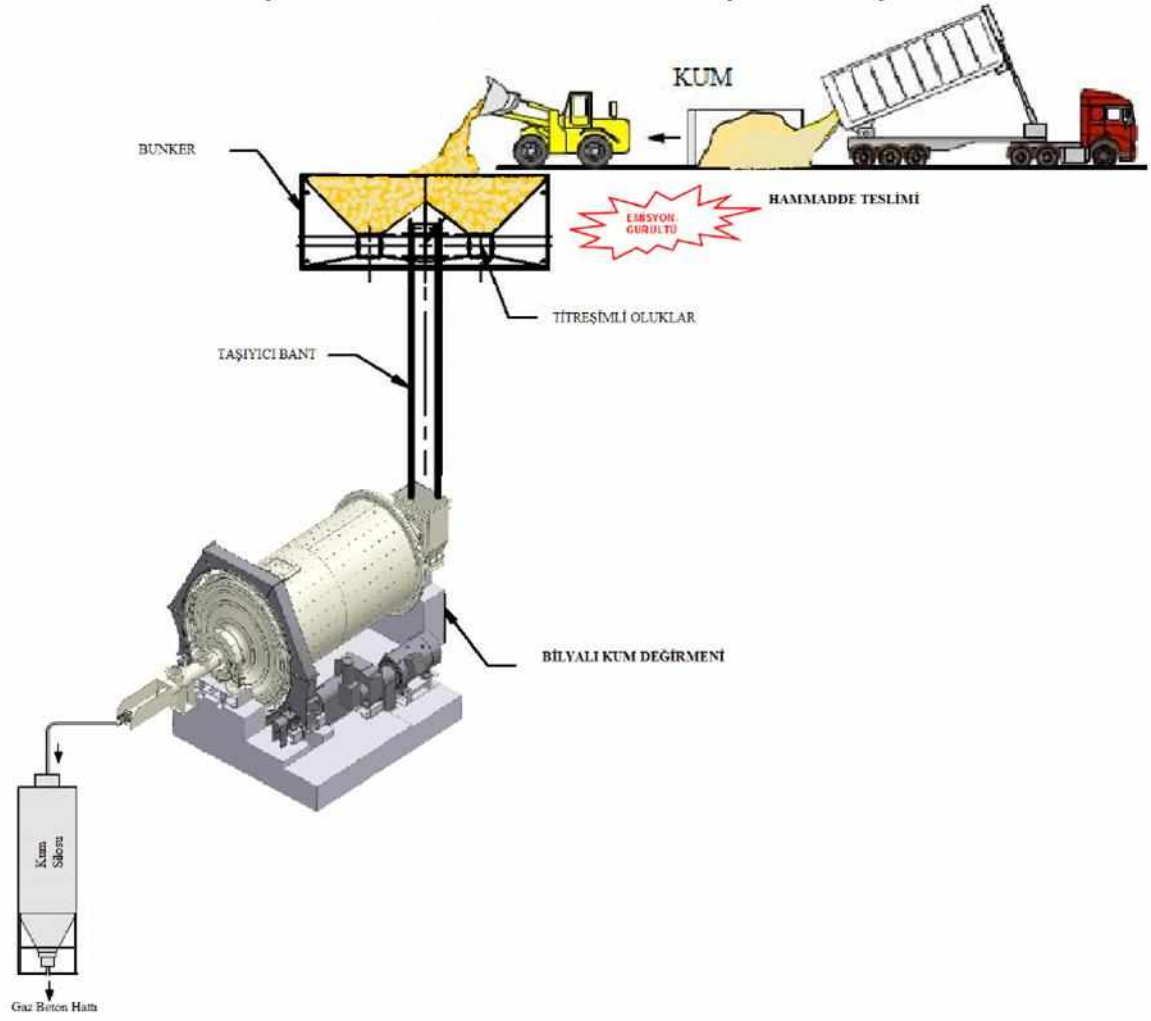
Gaz beton bloklar 600 mm x 250 mm en boy oranı sabit kalmak kaydıyla çeşitli boyutlarda üretilmektedir. Aşağıdaki tabloda 1 m³'lük palette boyutlarına göre kaç adet gaz beton yer alabildiği bilgisi yer almaktadır.

Tablo 14. Boyutlarına Göre Gaz Beton Blok Ürünleri ve 1 m³'lük Paletteki Adetleri

m ³	5'lik	8,5'lik	10'luk	13,5'lik	15'lik	20'lik	25'lik	30'luk
En (mm)	600	600	600	600	600	600	600	600
Boy (mm)	250	250	250	250	250	250	250	250
Yükseklik (mm)	50	85	100	135	150	200	250	300
Adet	144	85	72	53	48	36	29	24

Not: Birim m³ olarak 1 palet=1,08 m³'tür.

Şekil 1. Hammaddenin Hazırlanması



Mikser: Hammadde hazırlığından sonra gaz beton üretim sürecinin bir sonraki adımı dozajlama ve karıştırmadır. Gaz beton üretmek için doğru karışımı oluşturmak üzere bir dozaj ve karıştırma ünitesi kullanılır. Reçetesine göre belirli miktarlarda öğütülmüş kuvars kumu çamuru, sönmemiş kireç ve PÇ 42,5 çimento ve alüminyum tozu ile belirlenen miktarlarda hazırlanan karışımlar mikserlere gönderilir. Karışım ayarlanan süre boyunca çalkalandıktan sonra, dozajlama ünitesi kullanılarak kalıplara dökülmeye hazırdır. Dozajlama ünitesi karışımı belirlenen miktarlara göre kalıplara bırakır. Dozajlama ve karıştırma işlemi sürekli olarak gerçekleştirilir, çünkü bileşenlerin şarj edilmesi ve boşaltılması arasında bir boşluk varsa, karışım sertleşmeye başlayabilir ve birimin tamamını bozabilir. Tüm dozajlama ve karıştırma işlemi tamamen otomatiktir ve minimum insan müdahalesi gerektirir. Burada yaklaşık 2 dk karıştırılır ve bulamaç haline gelir. Kalıplama ve kesme bölümlerinden çıkan artık malzemeler bölümlerin altına kurulmuş toplama sistemi ile toplanarak sulandırılacak ve bulamaç haline getirilecektir. Bulamaç haline gelen malzeme karışıma ilave edilecektir. Gaz beton üretiminde atık oluşmayacaktır.

Kalıplara Dökme: Dökümden önce, yeşil kekin kalıplara yapışmamasını sağlamak için kalıplar ince bir yağ tabakası ile kaplanır. Bulamaç karıştırılır ve yağlanmış kalıplara dökülürken, Alüminyum Kalsiyum Hidroksit ve su ile reaksiyona girerek hidrojen gazı açığa çıkarır. Bu, bulamaç karışımının genişlemesine neden olan küçük hücrelerin oluşumuna yol açar. Bu genişleme, orijinal hacminin üç katı olabilir. Kabarcık büyüklüğü yaklaşık 2-5 mm'dir. Bu, AAC bloğunun hafif ve yalıtkan özelliklerinin arkasındaki nedeni budur. Yükselme işlemi sona erdiğinde, yeşil pastanın yerleşmesine ve iyileşmesine izin verilir. Demir donatılı üretim yapmak için, ayrı bir yerde çelik hasır donatılar hazırlanır. Gerekli boyutlarda kesilen donatılar birbirine kaynak yapılarak çelik hasır donatı elde edilir. Hazırlanan çelik hasır donatı, pasönleyici sıvı içine yatırılır. Böylece üretimden sonra gazbeton içindeki donatının çevre etkileri ile paslanması önlenir. Çelik hasır donatılar kalıba yerleştirilir. Hazırlanan gazbeton hamuru kalıba dökülür.

Fermentasyon: Reaksiyon ve priz alma işlemleri için bekleyeceği fermentasyon alanına gönderilir. Yanmış kirecin su ile reaksiyona girmesi sonucu yüksek ısı açığa çıkar. Kabartıcı katkı maddesi olarak karışıma katılmış bulunan alüminyum tozu, reaksiyona girerek hidrojen gazı açığa çıkarır. Hidrojen hava deliğinin oluşmasına neden olmaktadır. Bu delikler malzemenin yoğunluğunu düşürür ve orijinal boyutunun iki katına çıkmasına neden olur. İnce toz taneleri halindeki alüminyum tozunun açığa çıkardığı gaz habbeleri gazbeton döküm hamurunun özelliği olan kimyasal birleşme sonucu oluşan kalsiyum hidrosilikat ve alüminyum hidrosilikatlar ile birlikte sertleşme başlar. Bu süre yaklaşık 2,5 saattir.

Kalıp Sökme Yağlama: Priz alan kekler belli bir sertlik derecesine gelince kalıp döndürülerek kekler kalıptan çıkarılır. Kekler çıkarıldıktan sonra temizlenen kalıplar yağlanarak tekrar sisteme döner. Temizleme sırasında çıkan artıklar toplanarak sulandırılıp yeni hammaddelerle harmanlanarak sistemde tekrar kullanılır.

Kesme: Kalıptan çıkan ve priz alan kekler belli bir mukavemet derecesine erişildiğinde otomatik çalışan bir kesme makinesinde özel çelik teller vasıtası ile milimetrik hassasiyette belirli boyutlarda kesilir.

Otoklav: Kesilen kekler buradan otoklav tavaalarına alınıp, otoklav arabaları ile birlikte otoklavlara beslenir. Buradaki süre toplam 10-12 saat civarındır. Bu sürede kekler, 11,5 – 12 bar ve 191° C sıcaklıkta küremeye tabi tutulur. Otoklavın çalışma prensibi genel olarak 14 bar basınç ve saatte 16.000 kg doymuş buhar üretebilen buhar kazanından elde edilen buhar ile akülerde depolanan buharın vakumlanmış otoklavlara gönderilmesiyle 12 bar basınçta doymuş buhar olarak yörüngeye girmesiyle başlar. Yörünge tamamlandığında otoklav içerisinde bulunan buharın bir kısmı tekrar aküye depolanırken otoklavın altında bulunan kondens hatlarıyla bekletme odalarının ısıtılma işlemi gerçekleştirilir. Otoklava giren enerjiler sırasıyla kazandan gönderilen doymuş buharın sahip olduğu ısı, aküden gönderilen buharın sahip olduğu ısı ve nemli gazbetonun sahip olduğu ısıdır. Otoklavdan çıkan enerjiler ise sırasıyla aküye gönderilen buhar, gazbetonda bulunan nemin buharlaşmasından oluşan çamur buhar, kondens hattı ve kuru gazbetonun sahip olduğu ısıdır. Otoklav ünitesinde bulunan kondens hattının çalışma prensibi genel olarak otoklava giren nemli gazbetonun sahip olduğu nemin

üzerine etkileyen basınçla otoklavın altında bulunan kondens kanallarında sıvı halde birikmesi olayıdır. Nemli gazbetonun haricinde gönderilen doymuş buharında yoğunlaşan miktarları bu kondens hattında birikmektedir.

Ayırma: Otoklav çıkışında malzeme nihai mukavemetine ve hacim sabitliğine erişmiş olur. Otoklavdan çıkan gaz beton kape ayırma ve blok ayırma işlemlerine tabi tutulur.

Stoklama Ve Sevkiyat: Blok blok ayrılan gaz betonlar boşaltma, paletleme ve shrinkleme ünitelerinden sonra, forkliftler vasıtası ile yaklaşık 6.000 m² lik stoklama sahasına alınır. Buradan siparişe göre sevk edilir.

Üretim tesisi için gerekli makine ve teçhizat yurtdışından temin edilecektir. Avrupa ve Çin menşeli üretici ve sistem entegratörü firmalar, seçilen ürün ve kapasitelere göre anahtar teslimi Gaz Beton Üretim Tesislerini kurabilmektedir.

3.3. İnsan Kaynakları

Gümüşhane ilinin 2019 yılı nüfusu 164.531'dir.

Çalışma çağındaki nüfusun son beş yıl itibarıyla durumuna bakıldığında toplam nüfusa oran olarak giderek arttığı gözlenmektedir. Gümüşhane genç nüfus avantajına sahip illerden birisi olarak öne çıkmaktadır. 2019 yılı itibarıyla çalışma çağındaki nüfusun 115.634 olduğu görülmektedir.

Tablo 15. Gümüşhane'de Çalışma Çağındaki Nüfus, 2015-2019

Yıl	Türkiye			Gümüşhane		
	Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfus (%)	Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfus (%)
2015	78.741.053	53.359.594	%67,8	151.449	104.521	%69,0
2016	79.814.871	54.237.586	%68,0	172.034	120.101	%69,8
2017	80.810.525	54.881.652	%67,9	170.173	119.756	%70,4
2018	82.003.882	55.633.349	%67,8	162.748	114.368	%70,3
2019	83.154.997	56.391.925	%67,8	164.521	115.634	%70,3

Kaynak: (TÜİK, ADNKS İstatistikleri, 2020)

Ülkemizde istatistiklerde kullanılan genç nüfus tanımı 15-24 yaş arasındaki nüfusu kapsamaktadır. Bu yaş aralığındaki nüfus genellikle eğitimde olup Gümüşhane'de bu yaş aralığında 2019 yılı itibarıyla 32.332'lik bir nüfus olduğu görülmektedir. Doğum oranlarının azalmasıyla genç nüfusun toplam nüfusa oranı azalmaktadır. 2015 yılında %21,9 olan oran 2019 yılı sonu itibarıyla %20'nin altına düşmüş durumdadır. Genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı ise azalmaktadır. Ancak, Gümüşhane ile Türkiye ortalaması arasında %4,1'lik bir farkın olduğu görülmektedir.

Tablo 16'da Gümüşhane'de yaşayan 15 yaş üzeri nüfusun eğitim durumuna göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 16. Gümüşhane’de 15 Yaş Üstü Nüfusun Eğitim Durumu, 2015-2019

Eğitim Düzeyi	2015	2016	2017	2018	2019
Bilinmeyen	3.062	8.183	12.178	3.216	8.784
Okuma Yazma Bilmeyen	6.446	6.192	5.717	5.665	5.166
Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	8.209	8.610	8.323	7.730	8.009
İlkokul	28.777	29.653	27.499	27.325	25.141
İlköğretim	16.337	16.122	15.174	16.898	10.970
Ortaokul veya Dengi Meslek Ortaokul	10.997	14.896	14.403	15.408	19.371
Lise ve Dengi Meslek Okulu	31.068	34.521	33.467	34.791	34.588
Yüksekokul Veya Fakülte	14.658	16.985	17.345	18.893	19.211
Yüksek Lisans (5 Veya 6 Yıllık Fakülteler Dahil)	738	797	1.148	1.260	1.417
Doktora	273	279	385	400	389

Kaynak: (TÜİK , Eğitim İstatistikleri, 2020)

Okur yazarlık durumuna göre Gümüşhane Doğu Karadeniz Bölgesi’nin üzerinde, fakat Türkiye ortalamasının ise binde 9 puan gerisindedir. İlde okur-yazarlık oranı %95,8’dir.

Bitirilen eğitim düzeyine göre 15+ yaş nüfusun durumunun kıyaslandığı Tablo 18 aşağıda verilmiştir. Gümüşhane lise ve dengi meslek okulu mezunu oranı bakımından Doğu Karadeniz Bölgesi ve Türkiye ortalamasının önündedir. İlde yüksekokul, lisans, yüksek lisans ve doktoralı nüfusun toplamı 21.017’dir. İlde yükseköğrenimli nüfus oranı ise %15,8 düzeyindedir. Doğu Karadeniz Bölgesi’nde bu oran %16,3’tür.

Tablo 17. Eğitim Düzeyine Göre 15+ Yaş Nüfus Oranları (%), 2019

Eğitim Düzeyi	Gümüşhane	Doğu Karadeniz	Türkiye
Bilinmeyen	%6,6	%1,1	%0,9
Okuma Yazma Bilmeyen	%3,9	%4,8	%3,2
Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	%6,0	%6,1	%4,2
İlkokul	%18,9	%21,0	%20,0
İlköğretim	%8,2	%8,1	%9,1
Ortaokul Veya Dengi Meslek Ortaokul	%14,6	%16,8	%19,7
Lise Ve Dengi Meslek Okulu	%26,0	%25,8	%24,6
Yüksekokul Veya Fakülte	%14,4	%14,9	%16,4
Yüksek Lisans (5 Veya 6 Yıllık Fakülteler Dahil)	%1,1	%1,2	%1,7
Doktora	%0,3	%0,3	%0,3

Kaynak: (TÜİK , Eğitim İstatistikleri, 2020)

Üniversite altyapısı bakımından toplam 164.521'lik nüfusuna rağmen, ilde yaklaşık 20 bin üniversite öğrencisinin olması önemli bir avantaj olarak görülmektedir. 2008 yılında kurulan Gümüşhane Üniversitesi bünyesinde 2 enstitü, 7 fakülte, 2 yüksek okul, 10 meslek yüksek okulu ve 8 araştırma ve uygulama merkezi yer almaktadır. 2020 verilerine göre, üniversitenin öğrencisi sayısı 19.741 ve öğretim üyesi sayısı ise 632'dir.

Gaz beton üretim tesisi için 2 vardiyalı üretim için 1 fabrika müdürü, 2 vardiya amiri, 2 tedarik ve satış personeli, 1 stok ve depo müdürü, 2 kalite kontrol teknikeri, 2 otomasyon teknikeri, 40 vardiya işçisi, 2 depo görevlisi, 4 iş makinesi/forklift operatörü olmak üzere toplam 56 personel gereklidir.

Gümüşhane sahip olduğu eğitim kurumları, hızlı gelişen Organize Sanayi Bölgesi altyapısı, coğrafi ve fiziki şartları ile gaz beton üretimi için uygun olduğu söylenebilir.

Tesiste istihdam edilecek personelin pozisyonları, sayıları ve ücret/maliyet bilgileri Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. İstihdam Edilecek Personel Sayısı, Ücretleri Ve Maliyet Bilgileri

Görev	Sayı	Net Maaş (aylık, TL)	Birim Personel Toplam Yıllık Maliyet (TL)	Yıllık Toplam Maliyet (TL)
Fabrika Müdürü	1	12.000	269.691	269.691
Vardiya Amiri	2	9.000	198.361	396.721
Tedarik/Satış Personeli	2	7.000	152.351	304.701
Stok/Depo Müdürü	1	7.000	152.351	152.351
Kalite Kontrol Teknikeri	2	5.000	106.341	212.681
Otomasyon Teknikeri	2	5.000	106.341	212.681
Vardiya İşçisi	40	4.500	83.336	3.333.426
Depo Görevlisi	2	4.500	83.336	166.671
İş Makinesi/ Forklift Operatörü	4	4.500	83.336	333.343
Genel Toplam (TL)				5.382.267
Genel Toplam (\$)				671.943

*1 \$= 7,8032 TL

İşletmede görevlendirilecek personelin toplam maliyeti (SGK, vergi vd. dahil) aylık 448.522 TL ve yıllık ise 5.382.267 TL düzeyinde olacaktır. Dolar cinsinden ise aylık 55.995 dolar ve yıllık ise 671.943 dolar personel gideri sözkonusudur.

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Tesisin sabit yatırım tutarı 60.669.105 TL olup dolar cinsinden karşılığı 7.574.170 \$ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 19. Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu

Yatırım Kalemleri	Maliyet (TL)
Arazi – Bina – İnşaat Giderleri	24.671.250
Anahtar Teslimi Üretim Hattı	33.642.000
Makine Teçhizat Giderleri	30.037.500
Kurulum, Devreye Alma, Eğitim	3.604.500
Projelendirme, İzin, Ruhsat	1.166.265
Diğer Giderler	1.189.590
Toplam Maliyet (TL)	60.669.105
Toplam Maliyet (\$)	7.774.900

*1 \$= 7,8032 TL

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın geri dönüş süresi 5,1 yıl olarak tespit edilmiştir.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

3 Ekim 2013 tarihli ve 28784 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği’nin ekinde Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi yer almaktadır. Yatırım için ÇED raporu gereklidir. Söz konusu yönetmeliğin Ek-2 listesinde ve Madde 18’de ÇED yatırımı gerektiği ifade edilmiştir.

EK-2 Listesi Madde 18: Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler, (Üretim kapasitesi 100 m3/saat ve üzeri)

Kurulacak tesisinin çevreye olumsuz etkileri olabilecektir. İnşaat safhasında ve işletme döneminde ortaya çıkacak bu olumsuz etkilerin bertaraf edilmesi için gereken tedbirler alınacaktır. Bu etkilerin başında fabrikanın kurulacağı alanında jeomorfolojik yapısına müdahale vardır. Diğer yandan, tesisten kaynaklanacak toz emisyonları Yönetmelik ve standartlarda belirtilen kontrol tedbirlerinin uygulanması; oluşan toz emisyonunun azalmasını sağlayarak alıcı noktalarda (Yerleşim birimleri, hassas kullanımlar, vb.) meydana gelebilecek olumsuz hava kalitesi değişimlerini engelleyecek ve Yönetmelik sınır değerleri içerisinde kalmasını sağlayacaktır. Ayrıca, inşaat dönemi boyunca da inşaat ve hafriyat tozları çevreyi etkileyebilecektir. Diğer yandan, üretimde 1 m³ gaz beton için 260 lt suya ihtiyaç vardır. Tam kapasite üretim aşamasında günlük 263 m³ su tüketimi ve atıkların bertaraf edilmesi gereksinimi ortaya çıkacaktır. 1 m³ gaz beton üretimi için gerekli elektrik enerjisi ihtiyacı da 18- 21 kWh aralığında değişmektedir. Doğalgaz kullanımı ise 11 - 14 m³tür. İşletmede üretim aşamasında kullanılacak doğalgazın yanma reaksiyonu sonucu baca gazı ve çeşitli kirleticilerin doğaya salınması riski de bulunmaktadır. Çevrenin korunmasına ilişkin mevzuatta yer alan hükümlere uyulması durumunda, yatırımın çevreye olumsuz etkilerinin minimal düzeyde kalacağı değerlendirilmektedir.

Gümüşhane OSB’de kurulacak tesiste 56 kişinin istihdam edilmesi söz konusudur. Yıllık 5,8 milyon TL’lik bir ücret ödemesi söz konusu olacaktır. Personel ve aileleriyle birlikte toplam 220 kişinin gelir düzeyinde iyileşme gözlenecektir. İstihdam yoğunluğu yüksek bu üretim tesisi ile nitelikli-genç işsizliğin azaltılmasına katkı sağlanacaktır.

Gaz beton üretim tesisi çimento sektörü gibi mesafeye ve bölgesel talebe duyarlıdır. Türkiye’de Ordu-Şanlıurfa kuzey-güney hattının doğusunda herhangi bir gaz beton üretim tesisi bulunmamaktadır. Gaz beton ürün niteliği olarak hafifliği ve dayanıklılığı sayesinde elverişsiz arazi koşullarına sahip Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki yapılar ve kentsel dönüşüm uygulamaları, ısı yalıtımı ve enerji tasarrufunda azavantajlı özelliklere sahip olması nedeniyle de Doğu Anadolu illerinde önemli bir potansiyel talebe sahiptir. Gümüşhane ise Doğu Karadeniz, Doğu Anadolu ve Orta Anadolu bölgelerinin geçiş hattı üzerinde önemli bir konumda yer almaktadır. Zigana Tüneli, Kop Tüneli vb. kuzey-güney ulaşım akslarına yönelik büyük ölçekli kamu yatırımlarının devreye girmesiyle bölgede kalkınma sürecinin hızlanması beklenmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesi’nde böylesi bir yatırım için gerekli büyüklüğe sahip arazi Gümüşhane ilinde bulunmaktadır. Türkiye’de inşaat sektöründeki dönemsel durgunluk nedeniyle batı illerindeki gaz beton üretim tesislerinde üretim kapasitesinde düşüş yaşansa da, Doğu Karadeniz ve Doğu Anadolu illerinde pazar potansiyeli bu ürün için yüksektir. Bu araştırma çalışmasında elde edilen sonuçlara göre de, Gümüşhane’de yapılacak gaz beton üretim tesisi ekonomik olarak yapılabilir durumdadır.

KAYNAKLAR

- 29/12/2010 tarihli ve 6094 sayılı Kanun kapsamında çıkarılan yönetmelik, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/01/20110108-3.htm>
- ÇİMENTAŞ A.Ş. “Çimentaş-Gaz beton Tasarım ve Uygulama El Kitabı” Çimentaş Gaz beton İşletmeleri, İzmir, 1998.
- GAZİ Mühendislik ve Çevre Danışmanlık Hizmetleri Ltd., Prefabrik ve Öngerilmeli Beton Elemanları- Interlock karo ve Beton Blok-Gaz beton Tesisi, Ekim 2019
- Gümüşhane Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2020, <https://gumushane.csb.gov.tr/organize-sanayi-bolgesi-i-2991>
- Gümüşhane OSB Müdürlüğü, 2020
- İMSAD, İnşaat Malzemeleri Sanayi Dış Ticaret Endeksleri, Eylül 2020, <http://endeks.imsad.org/insaat-malzemeleri-sanayi-dis-ticaret-endeksleri>
- İMSAD, Türkiye İMSAD Yapı Sektörü Raporu 2019, Türkiye İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği, 2020, son erişim tarihi: 12/11/2020, https://www.imsad.org/Uploads/Files/Turkiye_IMSAD_Yapi_Sektoru_Raporu_2019.pdf
- Kömürlü, R; Önel, Hakkı, Gaz beton Yapı Ürünlerinin Konutlarda Kullanımı, YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi, Cilt 2, Sayı 3, 2007, elektronik erişim adresi: <https://jag.journalagent.com/megaron/pdfs/MEGARON-04909-ARTICLE-KOMURLU.pdf>
- NUH Yapı, 2018, son erişim tarihi: 9/11/2020, <http://www.kayalarmuhendislik.com/pdf/tb.pdf>
- Resmi Gazete, 1/09/2020 tarihli ve 31231, Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığından Emlak Vergisi Kanunu Genel Tebliği (Seri no:77), <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2020/09/20200901-8-1.pdf>
- SBB, 2021 yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, Ekim 2020
- Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, TAKBİS Sistemi Parsel Sorgu Uygulaması, 2020, <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>
- TÜİK, ADNKS İstatistikleri, 2020, Son erişim tarihi: 14/10/2020
- TÜİK, Dış Ticaret İstatistikleri, 2020, Son erişim tarihi: 14/10/2020
- TÜİK, Dönemsel GSYH Hesapları, Kasım 2020, Son erişim tarihi: 14/10/2020
- TÜİK, Eğitim İstatistikleri, 2020, Son erişim tarihi: 14/10/2020
- TÜİK, Konut Satış İstatistikleri, 2020, Son erişim tarihi: 14/10/2020
- TÜİK, Yıllık Sanayi Ürün İstatistikleri Kod Listesi (PRODTR 2017-2018), Son erişim tarihi: 14/10/2020

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- Üretim Akım Şeması

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken hammadde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- İş Akış Şeması

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- İşletme Sermayesi

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- Finansman Kaynakları

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- Yatırımın Kârlılığı

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- Nakit Akım Tablosu

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{NAt}{(1-k)^t}$$

NAt : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

$$\text{Başabaş Noktası} = \frac{\text{Sabit Giderler}}{(\text{Birim Fiyat} - \text{Birim Değişken Gider})}$$

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı



Gazipaşa Mahallesi, Nemlioğlu Sk. No:3 Ortahisar/Trabzon

Tel.: 444 82 90

E-Posta: doka@doka.org.tr | www.doka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz