



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Aksaray İli Perlit Genleştirme Tesisini Kurulumu Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Aksaray İli Perlit Genleştirme Tesis Kurulumu Ön Fizibilite Raporu



2021
Haziran

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, perlit madeni işlemek amacıyla Aksaray ilinde perlit genleştirme tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Ahiler 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 Ahiler Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Ahiler 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; Ahiler 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	3
2. EKONOMİK ANALİZ	5
2.1. Sektörün Tanımı	5
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	6
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	6
2.2.2. Diğer Destekler	6
2.3. Sektörün Profili	8
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	15
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	16
Girdi Piyasası	17
2.6. Pazar ve Satış Analizi	18
3. TEKNİK ANALİZ	18
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	18
3.2. Üretim Teknolojisi	19
3.3. İnsan Kaynakları	21
4. FİNANSAL ANALİZ	23
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	23
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	24
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	24
KAYNAKÇA	25

TABLolar

Tablo 1: KOSGEB Destekleri	7
Tablo 2: Dünya Perlit Rezervi	11
Tablo 3: Dünya Perlit Üretimi (Bin Ton)	12
Tablo 4: Önde Gelen Perlit İhracatçısı Ülkeler (Bin \$)	13
Tablo 5: Önde Gelen Perlit İhracatçısı Ülkeler (Bin Ton)	13
Tablo 6: Önde Gelen Perlit İthalatçısı Ülkeler (Bin \$)	14
Tablo 7: Önde Gelen Perlit İthalatçısı Ülkeler (Bin Ton)	14
Tablo 8: Türkiye'nin En Çok Perlit İthalatı Yaptığı Ülkeler (Bin Ton)	15
Tablo 9: Türkiye'nin En Çok Perlit İthalatı Yaptığı Ülkeler (Bin \$)	15
Tablo 10: Türkiye'nin En Çok Perlit İhracatı Yaptığı Ülkeler (Bin Ton)	15
Tablo 11: Türkiye'nin En Çok Perlit İhracatı Yaptığı Ülkeler (Bin \$)	16
Tablo 12: Makine Teçhizat Listesi	21
Tablo 13: Aksaray İli 15 Yaş Üstü Nüfusun Eğitim Durumu	21
Tablo 14: Aksaray İli Çalışma Çağındaki Nüfus	22
Tablo 15: Aksaray İli Genç Nüfus Miktarı	22
Tablo 16: Personel Sayısı ve Tahmini Giderleri	23
Tablo 17: Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Sabit Yatırım Tutarı	23

Tablo 18: Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Toplam Yatırım Tutarı.....	24
---	----

ŞEKİLLER

Şekil 1: Türkiye Perlit-Pomza Haritası.....	5
Şekil 2: Perlit Genleştirme Tesisi.....	19
Şekil 3:Perlit Üretimi Akım Şeması.....	20

AKSARAY İLİ PERLİT GENLEŞTİRME TESİSİ KURULUMU ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu	
Üretilen Ürün/Hizmet	Genleştirilmiş Perlit	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Aksaray-Merkez	
Tesisin Teknik Kapasitesi	3.600 Ton/1 Yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	429.669 \$	
Yatırım Süresi	1 Yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%75	
İstihdam Kapasitesi	8 Kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	4 Yıl 2 Ay	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	23.99.02	
İlgili GTİP Numarası	253010000019	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Tüm Ülkeler	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı Amaç 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim Amaç 17: Amaçlar için Ortaklıklar	Amaç 8: İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme Amaç 11: Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Diğer İlgili Hususlar	Yatırım bölgesi, perlit madeni rezervinin bol olduğu bölgeye yakın olmasının yanında ayrıca Aksaray ilinde perlit konusunda yatırım yapan sadece bir firma olması nedeniyle perlit yatırımı için uygun bir yatırım yeridir.	

Subject of the Project	<i>Perlite Expansion Plant Installation</i>	
Information about the Product/Service	<i>Expanded Perlite</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Aksaray</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>3.600 Tons/1 Year</i>	
Fixed Investment Cost	<i>429.669 \$</i>	
Investment Period	<i>1 Year</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>75%</i>	
Employment Capacity	<i>8</i>	
Payback Period of Investment	<i>4 Years and 2 Months</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>23.99.02</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>253010000019</i>	
Target Country of Investment	<i>All Countries</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	<i>Direct Effect</i>	<i>Indirect Effect</i>
	Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure Goal12: Responsible Consumption and Production Goal 17: Partnerships for the Goals	Goal 8: Decent Work and Economic Growth Goal 11: Sustainable Cities and Communities
Other Related Issues	<i>The investment zone is a suitable investment area for perlite investment, since it is close to the region where perlite reserves are abundant, as well as there being only one company investing in perlite in Aksaray.</i>	

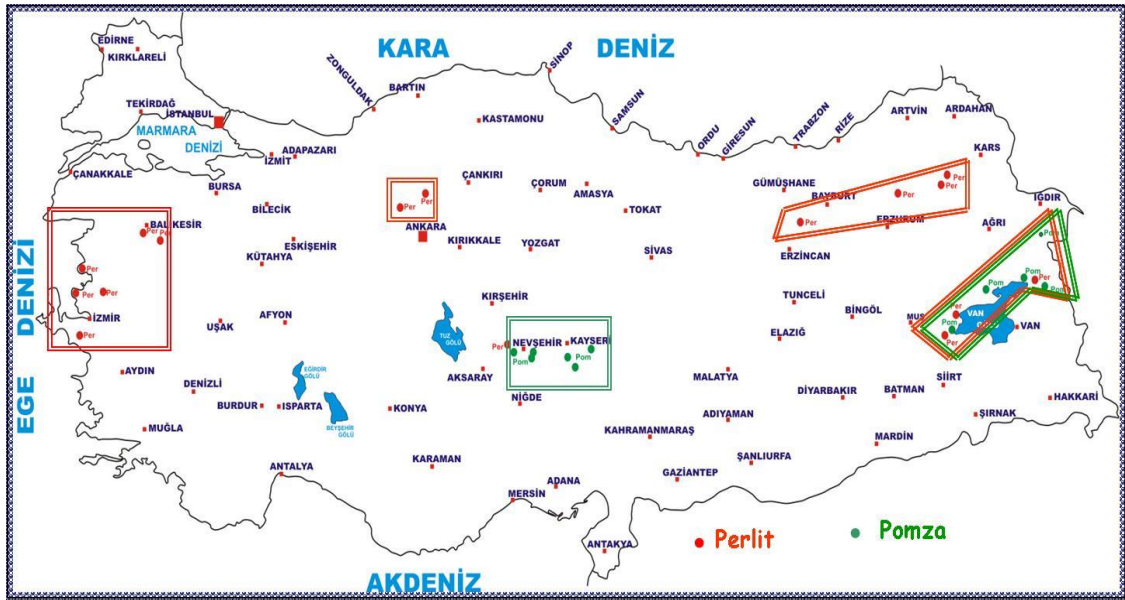
2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Perlit, ısı yardımıyla genleşen ve geliştirildiğinde çok hafif ve gözenekli hale gelen bir kayadır. 750-1200°C arasında ani ısınmada bünyesinden çıkan buharın etkisiyle genişler ve camı tanelerden oluşan bir köpük agregası meydana gelir. Hacminin 20 katına kadar genişleyebilir. Bu ürün “genleşmiş perlit” olarak ifade edilir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001).

Dünyada var olan perlit rezervlerinin önemli bir kısmı Türkiye’de bulunmaktadır. Türkiye’de perlit rezervi miktarı yaklaşık olarak 6 milyar ton olarak tespit edilmiştir. Türkiye’deki en önemli perlit yatakları; Cumaovası, Manisa, Soma, İzmir Bergama-Dikili, Eskişehir-Üçsaray-Beşsaray, Kütahya, Konya, Nevşehir ve Erzincan’da bulunmaktadır. 2011 yılında yaklaşık olarak 17 milyon \$ olan perlit ihracatı, 2017 yılında 28,2 milyon \$’a kadar çıkmıştır. 2017 yılında Güney Kore, Hindistan, Rusya, Suudi Arabistan, Belçika, İspanya, İtalya, Çin ve Brezilya perlit pazarında ilk sıralarda yer almıştır (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Şekil 1: Türkiye Perlit-Pomza Haritası



Kaynak: MTA,2021

Perlit üretildiği gibi ham olarak kullanılmasının yanı sıra geliştirilerek de kullanılmaktadır. Perlit, ısıyla genleşme özelliği olan, geliştirildiğinde çok hafif ve gözenekli hale gelen, asidik karakterli volkanik bir kayadır. Genleştirilmiş perlit, gözenekli ve hafif camı bir şekil almaktadır. Bu olaya “intumesens”, oluşan ürüne de “genleşmiş perlit” denilmektedir. Genleşmiş perlite ticari değer kazandıran en önemli özellikleri düşük yoğunluğu, fiziksel esnekliği, kimyasal tepkimesizliği, düşük ısı ve ses iletkenliği, ateşe karşı dayanıklılığıdır (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Deprem kuşağında yer alan ve karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü ülkemizde perlit ve pomzaların önemi yeterli düzeyde anlaşılamamış olup, bu ürünler inşaat sektöründe yeterli oranda kullanılmamaktadır. Perlit ve pomzanın kullanıldığı hafif yapı elemanları ve beton agregaları daha çok modern inşaat teknolojilerinin kullanıldığı birinci sınıf inşaatlarda tercih edilmektedir. Bu malzemelerin kullanıldığı inşaatlarda %17 demir tasarrufunun yanı sıra önemli düzeyde ses ve ısı izolasyonu sağlanmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2015).

Dünyada perlit ısı ile geliştirilerek kullanılmasının yanı sıra üretildiği gibi tüvenan olarak da inşaat sektöründe beton yapımı, sıva ve şapta da kullanılmaktadır. Perlitin genel olarak kullanım alanları:

1. Şekillendirilmiş olarak çatı izolasyon ve cephe kaplama malzeme üretiminde,
2. Perlitli sıvalarda,
3. Çimento veya alçı bağlayıcılı perlit agregalı hafif yalıtım betonunda,

4. Perlit agregalı hafifi yapı elemanları üretiminde, tavan kiremitleri, boru izolasyonlarında,
5. Tavan aralıkları, zemin ve duvar boşluklarında yalıtım malzemesi olarak,
6. Silikonla özel bir işleme tabi tutularak köpük halinde gevşek dolgu malzemesi olarak,
7. Yüzey döşemelerinde ısı ve ses yalıtıcı izolasyon maddesi olarak çimento ve alçı dışındaki bağlayıcılarla yapılan özel amaçla perlit betonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Perlitin GTİP numarası: 253010000019 ve NACE kodu 23.99.02 olarak tanımlanmıştır.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yeni yatırım teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin tüm müracaatlar ile yabancı yatırımcıların Türkiye’de kurdukları şirket ve şubeler tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’na yapılan bildirimler Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla yapılmaktadır.

Aksaray İli 4. Bölge desteklerinden yararlanmaktadır. OSB içerisinde yapılacak yatırımlarda 5. Bölge teşviklerinden yararlanılabilir. Perlit genleştirme tesisi yatırımı OSB içerisinde düşünüldüğü için 5. Bölge teşviklerinden faydalanılacaktır. Bu kapsamda asgari 500.000 TL’lik yatırım yapılması gerekmektedir. Bu şart sağlandığı takdirde aşağıdaki destek unsurlarından yararlanılabilir.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Var

Katma Değer Vergisi İstisnası: Var

Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği: 7 yıl %35 Yatırıma Katkı Oranı

Vergi İndirimi: Vergi İndirim Oranı %80, Yatırıma Katkı Oranı %40

Yatırım Yeri Tahsis: Var

Faiz-Kâr Payı Desteği: TL 5 puan, Döviz 2 puan İndirimli, 1 Milyon 400 Bin TL’yi geçemez.

Katma Değer Vergisi İadesi: Bina-inşaat harcamalarına KDV iadesi uygulanmaktadır.

2.2.2. Diğer Destekler

Kalkınma Ajansları Destekleri

Kalkınma ajansları, bölgenin kalkınma sürecinin hızlandırılması ve bölge için kritik öneme sahip faaliyetlerin hayata geçirilmesi amacıyla önceden belirlenmiş uygunluk kriterleri doğrultusunda; bölge planı ve programları ile yıllık çalışma programı ve ilgili başvuru rehberlerinde belirlenen alanlarda bölge aktörlerine mali ve teknik destek sağlamaktadır.

1. Mali Destekler

Ajanslar, yıllık çalışma programında ve başvuru rehberinde açıkça belirtilmek kaydıyla; özel işletmelerin, sivil toplum kuruluşlarının, kamu kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin, kamu kurumu niteliğinde meslek kuruluşlarının, yerel yönetimlerin ve bunların birliklerinin, kooperatiflerin ve bunların birlikleri ile diğer gerçek ve tüzel kişilerin aşağıda sayılan türlerdeki projelerine mali destek sağlamaktadırlar. Ajansların sağlayabileceği mali destekler; doğrudan finansman desteği, faiz desteği ve faizsiz kredi desteği olmak üzere üçe ayrılır.

- Doğrudan finansman desteği: Kalkınma ajanslarının esas itibarıyla proje teklif çağrısı yöntemiyle kullandığı desteklerden oluşmaktadır. Ancak ajanslar proje teklif çağrısı yapmaksızın ve proje hazırlığı konusundaki yükümlülüklerinden bazılarını hafifletmek veya

proje hazırlık sürecini doğrudan yönetmek suretiyle, fizibilite desteği ve güdümlü proje desteği şeklinde de doğrudan destek sağlayabilmektedirler.

- **Faiz Desteği ve Faizsiz Kredi Desteği:** Faiz Desteği, başvuru rehberinde belirtilen nitelikteki projeler için, ilgili aracı kuruluşlardan alınacak krediler karşılığında ödenecek faiz giderlerinin, kalkınma ajansı tarafından karşılanmasını öngören mali destektir. Faizsiz Kredi Desteği, ajansın başvuru rehberine uygun projelere aracı kurumlar vasıtasıyla faizsiz kredi temin etmek suretiyle sağlayacağı mali destektir.

2. Teknik Destek

Kalkınma Ajansları tarafından sağlanacak teknik desteğin amacı, bölgedeki yerel aktörlerin bölgesel kalkınma açısından önem arz eden, ancak kurumsal kapasite eksikliği nedeniyle hazırlık ve uygulama aşamalarında sıkıntı ile karşılaşılacak çalışmalarına eğitim verme, program ve proje hazırlanmasına katkı sağlama, geçici uzman personel görevlendirme, danışmanlık sağlama, lobi faaliyetleri ve uluslararası ilişkiler kurma gibi konularda destek sağlamaktır.

Yatırıma konu olan perlit genleştirme tesisi kurulumu için KOSGEB kaynaklı birtakım desteklere başvuru yapılabilir. Bunlar **İleri Girişimci Destek Programı** kapsamında aşağıda tanımlanmış destekler olarak sunulmaktadır.

Tablo 1: KOSGEB Destekleri

Destek Unsuru	Destek Tutarı	
Kuruluş Desteği	Gerçek kişi işletme 5.000 TL	
	Sermaye şirketi işletme 10.000 TL	
Makine, Teçhizat ve Yazılım Desteği*	Düşük orta-düşük teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 100.000TL,	
	Orta-yüksek teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 200.000TL,	
	Yüksek teknoloji seviyesinde faaliyet gösteren işletmelere 300.000TL,	
Mentörlük, danışmanlık ve işletme koçluğu desteği	10.000 TL	
Performans Desteği**	Birinci Performans Dönemi***	İkinci Performans Dönemi***
	- 180-539 gün ise 5.000 TL	- 360-1079 gün ise 5.000 TL

	- 540-1079 gün ise 10.000 TL	- 1080-1439 gün ise 15.000 TL
	- 1080 ve üstü gün ise 20.000 TL	- 1440 ve üstü gün ise 20.000 TL
Sertifika Desteği	5.000 TL	

Kaynak: KOSGEB,2021

* Destek oranı %75'tir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca 13/09/2014 tarih ve 29118 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan SGM 2014/35 sayılı Yerli Malı Tebliği'ne uygun olarak alınmış ve güncel yerli malı belgesi ile tefrik edilmesi durumunda, destek oranına %15 ilave edilir.

** Her performans dönemi bir yılı kapsar. Sosyal Güvenlik Kurumu 4(a) kapsamındaki tüm personel için hesaplanan prim gün sayısı toplamı esas alınır.

*** Girişimcinin; genç, kadın, engelli, gazi veya birinci derecede şehit yakını olması durumunda her bir performans döneminde belirlenen tutarlara 5.000 TL eklenir.

2.3. Sektörün Profili

Dünya genelinde yılda yaklaşık olarak 5,8-6,0 milyon ton perlit üretilmekte ve ham perlit (yıkılmış, ayıklanmış, tasnif edilmiş) ve genleştirilmiş perlit (öğütülmüş ve öğütülmemiş) olarak piyasaya verilmektedir. İşlenmiş ham perlitin ton fiyatı 35 ile 50 \$ arasında, genleştirilmiş perlitin kullanım yerine ve öğütülme derecesine göre fiyatı 200-350 \$'a çıkabilmektedir. Bazı durumlarda ince öğütülmüş perlitin fiyatı 1.000 \$'a kadar çıkabilmektedir. Dünya ham perlit üretiminde önde gelen ülkeler Çin, Türkiye, Yunanistan, İran ve ABD'dir. Türkiye ve Yunanistan ihracat noktasında önemli bir konumdadır (Türkiye Madenciler Derneği, 2015).

Kişi başı perlit tüketimi başta ABD olmak üzere Batı Avrupa, Japonya ve Güney Kore'de daha yüksektir. Tüketim oranlarına bakıldığında perlit tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre doğru orantılıdır. Perlit ticareti esas olarak ham perlit olarak yapılmaktadır. Dünya perlit tüketiminin %53'ünün inşaat, %14'ünün tarım, %14'ünün yalıtım dolgusu, %8'inin filtre, %11'inin diğer sektörlerde olduğu tahmin edilmektedir.

Türkiye'de tüketim merkezlerine yakın konumda çok sayıda genleştirme tesisi kurulu olup, tüketicinin talebine göre ham perlit tedariği yapılmaktadır. Genper - Kütahya, Erper - Erzincan şirketleri bayilik sistemi ile genleştirme tesisleri kurulumunu teşvik etmektedir. IGEME tarafından 2008 yılında yapılan bir araştırmaya göre Türkiye yurtiçi perlit tüketimin %60'ı inşaat (sıva, hafif yapı elemanları vb.), %20'si sanayi, %17'si tarım, %3'ü diğer sektörlerle aittir (Türkiye Madenciler Derneği, 2015).

Türkiye'de yıllık perlit üretimi 900 bin ton civarında olmakla beraber yaklaşık yarısı ihraç edilmektedir. Başlıca ham perlit üreticisi firmalar IPM - İzmir Perlit, Genper, Erper, Cevahir Perlit, Bergama Perlit, Demir Export, Pertaş, Perlitsan, Akper, Pomza Export'dur. Türkiye'de son 15 yılda perlitli alçı sıva, perlitli alçıpan panel üretimi genleştirilmiş perlit tüketiminde büyük ölçüde artış meydana gelmiştir (Türkiye Madenciler Derneği, 2015).

Perlit genleştirme işlemi yapan fırınlarına roket denilmektedir. Raket üretiminde yetkin olan birçok yurtiçi firması vardır. Çin ve İran'dan da roket getiren firmalar mevcuttur. Genleştirilmiş perlitin ince öğütülmesinde ise Amerika ve Batı Avrupa firmaları teknolojik açıdan daha öndedir. Bitlis Eren Üniversitesi'nde faaliyete geçen Perlit Teknoloji Geliştirme Merkezi, perlitin öneminin anlaşılması ve geliştirilmesi için önemli bir adım olmuştur.

Dünyada hammadde kaynakları arasında Türkiye'nin rezerv bakımından payının en yüksek olduğu maden cinsleri sıralamasında bor madeninden sonra perlit ikinci sırada yer almaktadır. Bu da

Türkiye perlit madenciliğinin gelişme perspektifinde ana unsur yapılacak yeni yatırımlar ve AR-GE çalışmaları ile katma değeri yüksek ürünlere geçmek olmalıdır.

Türkiye son yıllarda çok fazla perlit ihraç etmesine rağmen perlitten elde ettiği gelir diğer ülkelere göre daha düşük olmaktadır. Bunun asıl sebebi perlitteki kalite düzeyinin yetersiz olmasıdır. Bunun için kaliteli perlitin üretilmesi adına gerekli araştırma çalışmaları ve yatırımlar yapılmalıdır.

Perlit, doğada çok ince boşluklara sahip süngerimsi bir yapıda bulunur, bazen de granül yapıdadır. Tüm perlitler yüksek miktarda su içermezler. Yüksek miktarda su içerdiği durumda perlitler, ısıtma yöntemi ile perlitte genleşme oluşarak yüksek hacim ortaya çıkar. Bunlar aktif perlit olarak tanımlanır. Hacimdeki artış oranı perlitin kalitesi ile orantılıdır. Perlitin içeriğinde düşük oranda su bulunduğu durumlarda genleşme ile kazanılan hacim oranı daha düşük olmaktadır. Bunlara da pasif perlit veya yüksek ısı perlitli olarak tanımlanmaktadır (Arge Yapı İzolasyon, 2021).

Perlitin Özellikleri

a) Hafiflik: Perlit oldukça hafif bir malzemedir. Genleşmiş perlitin ağırlığı 80-240 kg/m³ arasında değişmektedir. Perlitteki hafiflik gözenekli bir yapıya sahip olmasının sonucudur. Tane büyüklüğü dağılımına ve genleşme oranına göre genleştirilmiş perlitin birim hacim ağırlıkları farklılık göstermektedir. Hafiflik sayesinde özellikle prefabrik yapı malzemesi üretiminde ve çeşitli dolgu maddeleri kullanımında perlit tercih edilmektedir.

b) Gözeneklilik: Perlitin ısı geçirgenlik katsayısı çok düşüktür. Gözeneklilik perlite emicilik ve yüzeyde soğurma özellikleri sağlamaktadır. Perlitin gözenekli yapısı, süzme yardımcı maddesi olmak üzere, tarım kimyasal maddeleri için (tarım savaş ilaçları, temizleyiciler) taşıyıcı olarak kullanılmasını sağlamaktadır.

c) Ateşe dayanımı: Anorganik bir yapıya sahip olan perlit, yanmazlık ve yalıtım konularında çok başarılıdır. Yanmazlık özelliğinin yanında, yüksek ısılarda uzun süre bozulmadan dayanabilme özelliği nedeniyle önemli yapı elemanlarının korunmasında kullanılır. Uygun detayda düzenlenen koruyucu perlit katmanları 700°C ile 900°C arasındaki yangın sıcaklığında 4 saate kadar, taşıyıcı çelik elemanlarını koruyabilmektedir.

d) Ses yutuculuk: Ses emicilik ve ses yalıtımı konusunda perlit ve perlit ürünleri önemli avantajlar sağlar. 5 cm kalınlığındaki bir perlitin gevşek dolgusu 13 dB düzeyinde ses yalıtımı sağlar. Bu değer aynı kalınlıktaki cam yünü için 12 dB, strafor için 13 dB'dir.

e) Kimyasal Pasiflik: Perlit kararlı kimyasal yapısı sayesinde kimyasal reaksiyonlara girmeyen ve suda çözünmeyen bir maddedir. Bu özelliği nedeniyle perlit çeşitli kimyasal maddelerle birlikte onları etkilemeden kullanılabilen, ayrıca fiziksel özellikleriyle de katkıda bulunmaktadır. Perlitin bu pozitif özellikleri sayesinde dolgu maddesi, kimyasal madde taşıyıcısı, süzme yardımcı malzemesi ve yalıtım maddesi olarak kullanılmaktadır (Siteper, 2021).

Perlitin Kimyasal Özellikleri

Genel olarak perlitin kimyasal bileşimi:

SiO₂: %71-75

Al₂O₃: %12-18

H₂O: %2-8

Na₂O: %3-4

K₂O: %0.5-5

Bunların haricinde az miktarda CaO, MgO, Fe₂O₃, TiO₂, MnO₂, ve SO₃'de bulunur.

Perlit özel bir dokuya sahip, yapısında su içeren, asit bileşimli volkanik bir camdır. Fibrik bir yapıya sahip değildir. Nitrat sülfat, fosfor, ağır metal, radyoaktif element ve organik madde içermez, kimyasal olarak oldukça safır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001).

Perlitin Genleştirilmesi

Perlitin genişmesindeki faktörler, sıkı bağlı su ile kimyasal yapısındaki Na_2O ve K_2O miktarları oluşturmaktadır.

Genleştirme için perlitin öncesinde 0,1 mm'den daha az olmak üzere öğütölme işlemine tabi tutulması gerekmektedir. İstenilen büyüklüğe öğütölün ham perlit, önce gevşek olarak bağlı olan suyu buharlaştırmak amacı ile yaklaşık 350°C 'de ön ısıtma işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem yaklaşık olarak 20-30 dakika sürmektedir. Sonrasında nemi alınan perlit genleştirme fırınında yaklaşık $(750-1200)^\circ\text{C}$ sıcaklıkta birkaç saniye içerisinde perlit içerisinde kalan su, aniden su buharına dönüşerek perlitin genişmesine sebep olur. Yumuşayan tanecikler içinde sayısız hava boşlukları meydana gelir. Oluşan boşluklar perlitin hacmini 4-30 kata kadar artırır. Perlitin yoğunluğu ise $38-240 \text{ kg/m}^3$ e kadar düşer (Arge Yapı İzolasyon, 2021).

Perlitin Kullanım Alanları

İnşaat Sektöründe Perlit

Dünyada perlitin çoğunluğu inşaat sektöründe kullanılmaktadır. Perlitin %35'i sıva agregası, %25'i beton agregası, %23'ü filtre sanayisinde, %8'i yalıtım malzemesi yapımında, %4'ü tarım sektöründe, geriye kalan %5'i oranındaki perlit diğer alanlarda değerlendirilmektedir.

Perlitin inşaat sektöründeki kullanım alanları:

- Şekillendirilmiş izolasyon malzemeleri (çatı ve zemin izolasyonlarında)
- Perlitli Sıvalar
- Perlit agregalı hafif yalıtım betonu (Çimento veya alçı bağlayıcı)
- Perlit agregalı hafif yapı elemanları tavan kiremitleri, boru izolasyonları vs.
- Gevşek dolgu malzemesi olarak (tavan araları zemin ve duvar boşluklarında yalıtım malzemesi olarak; silikonla özel bir işleme tabi tutularak köpük halinde)
- Yüzey döşemelerinde (ısı ve ses yalıtıcı olarak)
- Çimento ve alçı dışındaki bağlayıcılarla yapılan özel amaçla perlit betonları (MTA, 2021).

Metalürji Sektöründe Perlit

- Döküm kumuna katkı maddesi olarak
- Dökümcülükte metalurjik flaks olarak
- Potadaki ergimiş metalin korunmasında
- Demir-Çelik sanayiinde ergimiş metalin cüraf kontrolunda
- Dövmede veya haddeye giden sıcak metal ingotların ısı kayıplarını önlemede
- Perlitli yalıtıcı refrakterlerin üretiminde
- Seramik bağlayıcılı refrakter tuğlalar
- Alüminyum fosfat bağlayıcılı perlit refrakter tuğla veya betonlar
- Perlitli refrakter harçlar olarak kullanılmaktadır (MTA, 2021).

Tarım Sektöründe Perlit

Perlitten toprağın fiziksel özelliklerini arttıran "substrat" maddesi olarak, uygun toprak koşullarını sağlayarak, topraktaki sıklığın artmasına yardım etmek için, su drenajını azaltarak nemi tutmak, fidelerin üreme ortamını oluşturmak ve toprağı havalandırmak için; tarla tarımında, çimli spor alanlarında bahçe ve seracılıkta sıklıkla faydalanılmaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001).

İfade edilen kullanım alanlarından başka perlit, deniz kirlenmelerinde özellikle liman, koy ve körfezlerde, emme, tutma ve depolama özelliğı dolayısı ile petrol ve petrol artıklarının temizlenmesi için perlit kullanılmaktadır. Perlit, filtre, kalafat macunu, lastik, boya, emaye, seramik, plastik, reçine,

tekstil ve sabun yapımında da dolgu malzemesi olarak değerlendirilmektedir (Arge Yapı İzolasyon, 2021).

Nemli olan perlit rezervleri Tersiyer-Erken Orta Kuvaterner yaşlı volkanik bölgelerde çokça bulunmaktadır. Dünya perlit rezervleri volkanik kuşak içindeki bölgelerde mevcuttur. Zengin perlit kaynaklarına sahip olan ülkeler; ABD, Türkiye, Yunanistan ve Macaristan'dır. Dünya'da var olan görünür perlit rezervi yaklaşık 700 milyon tondur. Dünya toplam perlit rezervi (görünür+muhtemel+mümkün) yaklaşık 7.700 milyon ton iken; bu rezervin 5.700 milyon tonu yani %74'ü Türkiye'de bulunmaktadır (Kaya, 2019).

Tablo 2: Dünya Perlit Rezervi

Ülkeler	Görünen Rezervler	Toplam Rezervler
Amerika	50	200
Yunanistan	120	300
Türkiye	57	5.700
Macaristan	49	Diğer ülkeler toplam rezerv miktarı içerisinde verilmiştir.
Diğer Ülkeler	424	1.500
Toplam	700	7.700

Kaynak: Kaya,2019

Sektörde Üretim Yapan Önemli Kuruluşlar

Hali hazırda işlenmiş perlit ürünlerini en çok üreten ve tüketen ülkelerden biri olan ABD perlit madenleri New Mexico, Arizona, Kaliforniya, Kolorado ve Nevada gibi ülkenin batı eyaletlerinde bulunmaktadır. Fakat genleştirme tesisleri tüketim yerlerine yakın noktalarda tesis edilmekte olduğu için kırılmış-elenmiş perlitin patlatılmasından önce büyük mesafelere taşınması gerekmektedir. ABD'nin doğu kıyılarındaki çoğu perlit genleştirme tesisi okyanus navlununun demiryolu navlununa göre ucuz olması nedeni ile kırılmış-elenmiş perlit Avrupa'dan özellikle Yunanistan'dan ithal etmektedirler (Doğusan Boru A.Ş, 2021).

Sektörde tanınan firmalar aşağıda verilmektedir.

Aegean Perlites SA

Amol Dicalite Limited

Australian Perlite Pty.

Blue Pacific Minerals Ltd.

Cornerstone Industrial Minerals Corporation

Dupré Minerals Limited

EP Minerals, LLC

Genper Group

Imerys Filtration Minerals Inc.

IPM Iperlit Mining & Construction Limited Company

Johns Manville Corporation

Perlite Canada Inc.

Pull Rhenen B.V.

PVP Industries, Inc.

Saudi Perlite Industries

Supreme Perlite Company

TERMOLITA S.A.P.I de C.V

The Schundler Company

Uzay Perlit Madencilik Kimya Maddeleri

Whittemore Company Inc.

William Cox Minerals Ltd. (Reportbuyer, 2021)

Sektörde faaliyet gösteren en önemli organizasyon, 1949 tarihinde ABD'de kurulmuş olan "The Perlite Institute Inc"dir. Sektöre yönelik bu güne kadar çok önemli çalışmaları ve katkıları olmuştur. En önemli görevi, araştırma yoluyla perlit hakkında daha fazla teknik ve mühendislik bilgisi geliştirmek ve daha sonra bu bilgileri üyelerine, mimarlarına, mühendislerine, peyzaj mimarlarına ve ürünün diğer kullanıcılarına yaymaktır. Perlit enstitüsü kurulduğu dönemde perlitin tüm dünyadaki üretim miktarı sadece 80.000 tondur. 2019 yılı itibarıyla tüm dünyada yaklaşık olarak 4.100.000 ton perlit üretimi gerçekleştirilmektedir (Perlite Institute, 2021).

Tablo 3: Dünya Perlit Üretimi (Bin Ton)

Ülkeler	2018	2019
ABD	510.000	520.000
Türkiye	650.000	650.000
Çin	1.900.000	1.900.000
Yunanistan	750.000	800.000
Macaristan	39.000	40.000
İran	20.000	20.000
Meksika	20.000	20.000
Yeni Zelanda	20.000	20.000
Ermenistan	45.000	45.000
Diğer Ülkeler	50.000	50.000
Toplam	4.020.000	4.100.000

Kaynak: U.S. Geological Survey,2020

Dünya perlit üretiminde 1,9 milyon ton ile Çin ilk sırada yer almaktadır. Çin'den sonra en çok perlit üretimi yapan ülke Yunanistan'dır. Türkiye dünya perlit üretiminde 3. sırada yer almaktadır.

Tablo 4: Önde Gelen Perlit İhracatçısı Ülkeler (Bin \$)

Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
Güney Afrika	47.905	52.143	57.673	81.043	53.725
Çin	32.579	29.874	34.067	29.277	33.260
Türkiye	23.629	28.558	32.117	32.279	29.263
Yunanistan	30.448	30.259	31.942	29.733	27.655
ABD	9.625	10.278	88.62	7.209	12.247
Dünya Toplam	203.946	215.097	230.322	241.096	213.551

Kaynak: Trade Map,2021

2020 yılı itibarıyla dünyada toplamda 213 milyon \$ değerinde perlit ihracatı gerçekleştirilmiştir. Dünyada 53 milyon \$ değerle en çok ihracat kazancı sağlayan ülke Güney Afrika ülkesidir. Çin, Yunanistan ve Türkiye Güney Afrika ülkesinden sonra en çok ihracat geliri elde eden ülkelerdir. Tabloya bakıldığında Türkiye, son yıllarda ihracat konusunda hızlı bir atılım gerçekleştirdiği görülmektedir. 2020 yılında Covid-19 pandemisi nedeniyle diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'nin de ihracat rakamlarında düşüş yaşanmıştır. Pandeminin etkilerinin azalmasından sonra perlit ihracatında hızlı bir yükseliş olacağı öngörülmektedir.

Tablo 5: Önde Gelen Perlit İhracatçısı Ülkeler (Bin Ton)

Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
Türkiye	410.787	494.331	491.317	528.917	449.844
Yunanistan	444.868	442.443	470.988	413.812	411.359
Güney Afrika	354.717	185.116	299.632	474.200	277.441
Çin	327.442	281.527	281.179	257.663	232.209
Ermenistan	11.411	17.656	27.977	59.897	61.025
ABD	48.002	45.056	49.796	50.014	52.972
Dünya Toplam	1.917.787	1.818.975	1.926.262	2.035.600	1.751.847

Kaynak: Trade Map,2021

Son 5 yıllık perlit ihracatı projeksiyonuna bakıldığında dünyada yıllık ortalama 2 milyon ton perlit ihracatı gerçekleşmektedir. Türkiye 2020 yılında 449.844 ton ile en çok perlit ihracatı yapan ülkeler arasında birinci sırada yer almaktadır. Türkiye'den sonra en çok perlit ihracatı yapan ülkeler sırasıyla Yunanistan, Güney Afrika, Çin, Ermenistan ve ABD gelmektedir. Türkiye miktar olarak en çok ihracat yapan ülke olmasına rağmen parasal değer olarak 3. sırada yer almaktadır. Bunun sebebi düşük kalitede perlit ürünlerinin üretilmesinden ve en büyük rakipçisi olan Yunanistan'a perlit pazarını kaptırmamak için uyguladığı fiyat politikasından kaynaklanmaktadır. Güney Afrika ülkesi perlitin ton

fiyatını 194 \$'a pazarlarken Türkiye yaklaşık olarak 65 \$'a dünyaya pazarlamaktadır. Yunanistan ise ton başına perlit fiyatını 2020 yılı itibarıyla 67 \$'a ihraç etmektedir.

Tablo 6: Önde Gelen Perlit İthalatçısı Ülkeler (Bin \$)

Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
ABD	34.332	33.108	40.046	36.453	40.066
Belçika	19.331	25.086	22.496	25.033	21.903
Kore Cumhuriyeti	20.459	21.032	21.692	20.859	20.250
Kanada	9.562	9.691	10.653	10.538	15.956
Fransa	9.901	11.160	13.713	12.465	10.761
Almanya	9.900	10.032	11.953	10.906	9.786
Tüm Dünya	235.322	248.777	266.678	251.339	240.681

Kaynak: Trade Map,2021

2020 yılında tüm dünyada yaklaşık olarak 240 milyon \$ perlit ithalatı gerçekleştirilmiştir. Son 5 yıllık parasal olarak ithalat değerlerine bakıldığında yaklaşık 40 milyon \$ ile en çok perlit ithalatını ABD gerçekleştirmektedir. ABD'den sonra 2020 yılına göre en çok ithalat yapan ülkeler sırasıyla Belçika, Güney Kore Cumhuriyeti, Kanada, Fransa ve Almanya gelmektedir. Perlit fiyatları ülkelere göre değişkenlik göstermesinden dolayı ülkelerin sıralaması parasal ve miktarsal değerlere göre değişkenlik göstermektedir. Parasal ve miktarsal olarak dünyanın en büyük perlit ithalatçısı olan ülke ABD'dir.

Tablo 7: Önde Gelen Perlit İthalatçısı Ülkeler (Bin Ton)

Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
ABD	234.958	204.242	241.150	221.993	197.895
Güney Kore Cumhuriyeti	188.673	185.867	178.571	173.407	177.222
Belçika	117.899	162.850	126.250	186.925	113.342
Rusya	77.768	88.947	97.323	113.977	103.449
Kanada	71.634	69.123	74.046	75.666	88.733
Almanya	87.128	93.644	77.758	176.863	73.127
Dünya Toplam	1.525.118	1.599.328	1.621.321	1.708.213	1.459.343

Kaynak: Trade Map,2021

Aksaray İli Perlit Üretimi

Aksaray ilinde yapılan araştırmaya göre yalnızca bir firma Aksaray'da perlit üretimini gerçekleştirmektedir. Firma ürettiği ürünlerin çoğunu Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. Firma, kalite yetersizliği nedeniyle ilde bulunan perlit rezervini işlemeyi tercih etmemiştir. Ayrıca perlitin çıkartılması ve genleştirmeye hazır hale getirilmesinde büyük yatırımlar gereksinimi nedeniyle firma,

kalitesi yüksek ve genleştirmeye hazır olan ham perlit, Nevşehir ve İzmir bölgelerinde ham perlit üretimi yapan firmalardan temin etmektedir.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Tablo 8: Türkiye'nin En Çok Perlit İthalatı Yaptığı Ülkeler (Bin Ton)

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
Zimbabwe	2.487	1.302	1.383	2.634	3.162
Güney Afrika	530	718	812	1.357	635
Brezilya	588	84	0	336	0
Özbekistan	259	168	263	162	178
Çin	190	155	0	225	0
Yunanistan	10	40	87	75	36
Dünya Toplam	4.147	2.500	2.571	4.955	4.267

Kaynak: Trade Map,2021

Türkiye'nin perlit ithalatında açık ara Zimbabwe ülkesi öne çıkmaktadır. 2020 yılında yapılan tüm ithalatın yaklaşık %74'ü bu ülkeden sağlanmıştır. İthalat konusunda Zimbabwe'den sonra yaklaşık %15 ile en çok perlit ithalatı Güney Afrika ülkesinden yapılmaktadır. Türkiye, 2020 yılında yaptığı perlit ithalatı için 1,574 milyon \$ ödeme gerçekleştirmiştir.

Tablo 9: Türkiye'nin En Çok Perlit İthalatı Yaptığı Ülkeler (Bin \$)

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
Zimbabwe	969	477	486	972	1.136
Güney Afrika	227	285	348	595	285
Özbekistan	77	49	76	46	51
İngiltere	0	0	0	19	38
Suudi Arabistan	0	0	0	0	23
Uganda	0	0	0	0	13
Dünya Toplam	1.709	971	965	1.932	1.574

Kaynak: Trade Map,2021

Tablo 10: Türkiye'nin En Çok Perlit İhracatı Yaptığı Ülkeler (Bin Ton)

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
------	------	------	------	------	------

Çin	18.374	19.357	35.135	46.807	67.886
Güney Kore Cumhuriyeti	36.635	54.406	48.555	50.311	49.252
İspanya	42.096	37.488	49.686	46.436	46.950
Hindistan	44.429	49.997	51.476	51.141	46.807
İtalya	37.657	37.580	39.458	45.988	36.882
Belçika	51.389	77.927	42.059	93.640	35.122
Almanya	4.696	18.366	28.389	29.191	30.846
Rusya	45.872	57.031	53.060	34.759	27.209
Brezilya	22.599	21.082	22.538	22.471	21.054
Dünya	410.787	494.331	491.317	528.917	449.844

Kaynak: Trade Map,2021

Tablo 11: Türkiye'nin En Çok Perlit İhracatı Yaptığı Ülkeler (Bin \$)

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
Çin	1.436	1.447	2.624	3.420	4.458
Güney Kore Cumhuriyeti	2.838	4.167	3.965	4.020	3.866
Hindistan	3.055	3.860	4.159	4.058	3.749
İspanya	1.864	1.726	2.525	2.801	2.418
Almanya	525	1.261	1.924	2.120	2.096
İtalya	1.148	1.549	1.857	2.156	1.818
Rusya	2.561	3.158	2.838	2.088	1.503
Brezilya	1.375	1.331	1.530	1.471	1.437
Avustralya	807	477	659	694	1.070
Dünya	23.629	28.558	32.117	32.279	29.263

Kaynak: Trade Map,2021

Türkiye, Trademap verilerine göre toplamda 96 ülkeye perlit ihracatı gerçekleştirmektedir. 2020 yılında yaklaşık 29 milyon \$ perlit ihracatı ile 2019 yılına göre %10'luk düşüş meydana gelmiştir. 2020 yılında en çok perlit ihracatı yaklaşık 67 bin ton ile Çin ülkesine gerçekleştirilmiştir. Bu ihracat rakamıyla Çin'den yaklaşık olarak 4.5 milyon \$ gelir elde edilmiştir. Çin'den sonra en çok ihracat yapılan ülkeler sırasıyla Güney Kore Cumhuriyeti, İspanya ve Hindistan gelmektedir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Türkiye, perlit rezervinin yaklaşık %75'ine sahip olmasıyla dünyanın en zengin perlit kaynaklarının olduğu ülkedir. Fakat şimdiye kadar söz konusu perlit rezervlerinin değerlendirilmesi aşamasında diğer ülkelerle kıyaslandığında çok fazla gelişme kaydedilmemiştir. Bunun asıl sebebi perlit madeninin önemi henüz yeterince anlaşılmamasından kaynaklanmaktadır. Türkiye, miktar olarak perlit ihracatı alanında önde olmasına rağmen parasal değer olarak yeterince büyüme kaydedememiştir. Var olan perlit rezervlerinin çıkarılması ve kaliteli perlit üretimi ile ilgili araştırma çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Türkiye'nin bir deprem ülkesi olduğu ve birçok bölgesinde yoğun kış ikliminin hüküm sürdüğü dikkate alındığında, hafiflik, dayanıklılık ve ısı yalıtımı açısından önemli üstünlükleri olan perlitin inşaat sektöründe çok fazla değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, perlitin öneminin anlaşılmış olduğu ve hazırlanan 9. Kalkınma Planında perlit esaslı hafif yapı malzemeleri üretilmesi için tesislerin kurulması önerilmiştir.

Türkiye ve dünyada üretilen perlitin çoğunluğu inşaat sektöründe kullanıldığı için inşaat sektöründeki dalgalanmalar perlit üretimini ciddi oranda etkilemektedir. Türkiye dünya perlit rezervlerinin çoğunluğuna sahip olmasına rağmen son yıllarda üretimini arttırarak Çin ve Yunanistan'dan sonra perlit üretiminde 3. sıraya yerleşmiştir. İhracatta da miktar olarak ilk sıraya yerleşmiştir.

2020 yılında 1,6 milyar \$ olan küresel perlit piyasası 2027 yılı itibarıyla 2,5 milyar \$'lık bir piyasa hacmine ulaşması beklenilmektedir. İnşaat sektörü ile doğrudan bağlantılı olan perlit piyasası Asya ülkelerinde inşaat sektöründeki hızlı gelişme ile büyük bir ivme kazanması beklenmektedir (İtroda Globe News Wire, 2021).

Planlanan tesisin saatlik üretim kapasitesinin 1 ton, günlük 12 saat çalışma ile günlük üretim kapasitesinin 12 ton ve yılda 300 gün çalışma esas alınarak yıllık üretim miktarının minimum 3.600 ton olacağı öngörülmüş olup tesisin ilk yıldaki üretim kapasitesi %75 olarak kabul edilmiştir. Ham madde Nevşehir ve çevre illerden mikronize perlit olarak tedarik edilerek tesiste genleştirme işlemi uygulanacaktır. Genleştirme işleminden sonra oluşan son ürün manuel olarak paketlenerek satışa hazır hale getirilecektir.

Girdi Piyasası

Perlit genleştirme tesisi için girdi olarak ihtiyaç duyulan kaliteli ham perlit, Aksaray iline yakın olan özellikle Nevşehir İli Acıgöl bölgesinde üretim yapan firmalardan tedarik edilecektir. Ayrıca ihtiyaca göre kaliteli perlitin çıkarıldığı İzmir bölgesinden de mikronize perlit tedariği gerçekleştirilebilir. Tedarik edilen mikronize perlit üretim tesisinde genleştirme prosesi uygulanarak elde edilen perlit tüketicilerin isteklerine göre paketlenerek ürünün satışına hazır hale getirilir. Aksaray ilinde yapılan görüşmeler sonucu geçmişte bölgede perlit üretimi yapan 5 firmanın 4'ü kalitesiz ürün üretimi ve kötü yönetim nedeniyle üretimlerini durdurmuştur. Geriye kalan tek firma halen perlit üretimi gerçekleştirmektedir. İlde halen faaliyet gösteren firma ağırlıklı olarak ihracata yönelik kaliteli ürünler üreterek varlığını sürdürmeye devam etmektedir.

Aksaray ilinde kurulması planlanan perlit genleştirme tesisinde üretilecek ürünlerin teslimi alıcıların istekleri doğrultusunda anlaşılan lojistik firmaların araçlarıyla yapılacaktır. Yurtdışı ağırlıklı satışı düşünülen perlitin sevkiyatı bölgeye yakın olması açısından Mersin limanı üzerinden gerçekleştirilecektir. Komşu ülkelere yapılacak olan sevkiyatlarda ise ürünlerin taşınması karayolu ile gerçekleştirilebilir.

Genleştirme tesisinde ana girdi olarak mikronize perlit madeni kullanılacaktır. Bu girdinin ürüne dönüştürülmesini sağlamak için işgücüne, elektrik enerjisine, akaryakıt ve madeni yağlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tesisin en önemli maliyetleri personel giderleri, ham madde alımı ve doğal gaz tüketiminden oluşacaktır.

Yılda üretilecek olan 3.600 ton genleştirilmiş perlitin paketlenmesi için yaklaşık olarak 280 kg çuvala ihtiyaç duyulacaktır. Ayrıca perlit genleştirme tesisi doğal gaz ile çalışacağı için ton başına 15 m³ doğal gaz tüketimi gerçekleşecektir.

Ham madde fiyatları, mikronize perlit üreten firmalar ile yapılan telefon görüşmeleri sonucu tespit edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucu ton başına ham perlit fiyatı taşıma maliyeti dahil yaklaşık olarak 25 \$'a mal olacaktır.

Girdi Kalemleri

1. Personel Giderleri (%52)
2. Üretim İçin Alınan Malzemeler (%20)
3. Yakıt (%15)
4. Yedek Parça (%7)
5. Elektrik (%4)
6. Bakım (%2)

2.6. Pazar ve Satış Analizi

Kurulması planlanan perlit genleştirme tesisi, Aksaray ilinde bu alanda sadece bir firma faaliyet gösterdiği için rekabet açısından pozitif bir yere sahip olacaktır. Türkiye perlit madeni rezervleri açısından dünyada ilk sırada olması nedeniyle de ham madde açısından herhangi bir sıkıntı yaşanmayacaktır. Özellikle Nevşehir ili Acıgöl ilçesinde bol miktarda kaliteli perlit olduğu için perlit ihtiyacı buradan karşılanacaktır.

TÜİK'ten alınan verilerine göre Aksaray ili Gülağaç ilçesinde yaklaşık olarak 35 milyon ton perlit rezervi bulunmaktadır fakat kalite düzeyi yeterli olmadığı için ürünlerin ihraç edilmesinde aksaklıklar yaşanacaktır. İhracat hedefli kurulması planlanan tesiste kaliteli perlitin işlenmesi hedeflenmektedir. Bu nedenle ham perlitin tedariği farklı bölgelerden temin edilecektir.

İhracat ağırlıklı planlanan yatırımda ürünlerin lojistiğinin kolay bir şekilde sağlanması gerekmektedir. Aksaray OSB içerisinde kalsit ve pomza üretimi yapan firmalarla yapılan görüşmelerde genel olarak ürün ihracatı için Mersin Limanının kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle perlit ihracatı da Mersin Limanı üzerinden gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Aksaray ili ile Mersin Limanı arasındaki mesafe yaklaşık olarak 272 km'dir. Bu mesafenin kısa olması nedeniyle ürünün lojistik maliyeti çok fazla olmayacaktır. Ayrıca Aksaray ili, Türkiye'nin ortasında olması ve yolların geçiş noktasında olması sayesinde yurtiçi talepleri karşılanması kolay bir şekilde gerçekleşecektir.

Kurulacak tesiste üretilecek olan geliştirilmiş perlitin satışı, öncelikle Türkiye'ye yakın olan Avrupa ülkelerine yapılacaktır. Bu ülkeler perlit tüketimi fazla olan ve ticari ilişkilerin iyi olduğu Almanya, İtalya, İspanya ve İngiltere olabilir. Avrupa pazarından sonra üretilen perlitin satışı, dünyada en çok perlit ithal eden Güney Kore Cumhuriyeti, Belçika, Rusya ve Kanada ülkelerine gerçekleştirilebilir. Ayrıca dış pazarın daraldığı dönemlerde iç pazara da geliştirilmiş perlit tedariği kolay bir şekilde sağlanabilecektir.

Trademap 2021 verilerine göre Türkiye, perlit ton başına 65 \$'a ihraç etmektedir. Ürün kalitesi ve ülkelerin ihtiyaçları doğrultusunda birim maliyetlerde farklılıklar oluşabilmektedir. Aksaray ilinde planlanan tesiste üretilecek olan geliştirilmiş perlitin ton başına satış fiyatı 65 \$ civarında olacaktır. Dünya perlit madeni piyasasını elinde bulunduran ABD yüksek kalitede ürün üretmesi ve farklı ihtiyaçlara cevap vermesi nedeniyle ürettiği perlit madenini ton başına ortalama 233 \$'a dünyaya ihraç etmektedir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Yatırımın Aksaray Organize Sanayi Bölgesinde yapılması planlanmaktadır. Kurulması planlanan tesiste sadece perlitin genleştirme işlemi uygulanacaktır. Perlit, genleştirme aşamasında yüksek hacimlere çıktığı için ürünün taşıma maliyeti yükselecektir. Bu nedenle ekonomiklik açısından yatırımın maden ocağı yakınında yapılmasına ihtiyaç yoktur.

Üretilen ürünün kolay bir şekilde pazarlanması ve OSB'nin elektrik, doğalgaz, su gibi altyapı olanaklarından faydalanılması için OSB içerisinde uygun bir alanın kiralaması yöntemi ile tesisin kurulumu gerçekleştirilecektir.

Projede tesisin kurulumu 1.000 m²'si kapalı, toplamda 2.500 m²'lik bir fabrikanın kiralınması yöntemi ile gerçekleştirilecektir.

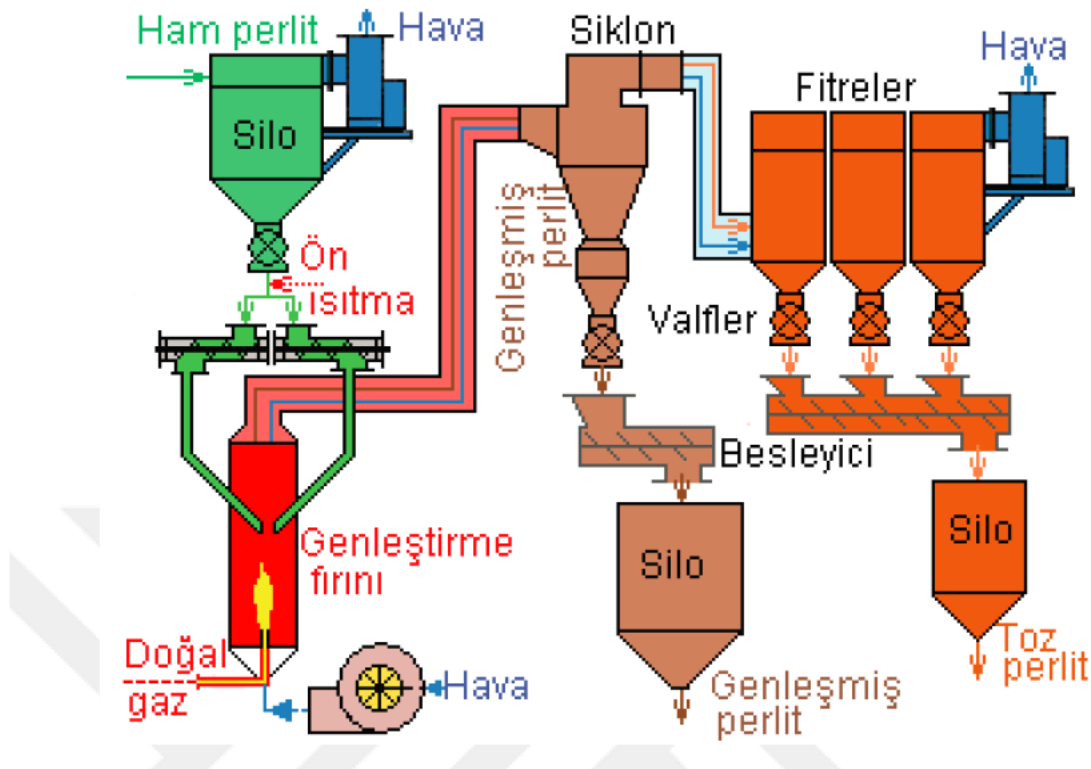
3.2. Üretim Teknolojisi

Genleştirilmiş perlit, Türkiye'de 1970'li yıllardan itibaren kullanılmaya başlandı. İlk üretim çalışmaları Eti Maden tarafından İzmir'de gerçekleştirilmiştir.

Ocaklarda kırma işleminden sonra satın alınan perlitler big-bag çuvallar içerisinde karayolu taşımacılığı ile genleştirme tesisine getirilir.

Konkavasör ile kırılma ve daha sonra öğütülerek boyutlandırılması gerçekleştirilen perlit ön ısıtmaya tabi tutularak (yaklaşık 400°C) yüzey suları giderilerek patlatma işlemi için hazır hale getirilir. Daha sonra 700-1200°C arasında sıcaklığı değişen bir alev üzerine tutulan perlitin içerdiği öz suyun aniden buharlaşması sonrası patlayarak 30 kata kadar bir hacim oluşumu ortaya çıkar. Patlayan perlit hafif, gözenekli ve camsı bir yapıya bürünür. Aşağıdaki şekilde perlitin genleştirme şeması görülebilir (Devlet Planlama Teşkilatı, 2001).

Şekil 2: Perlit Genleştirme Tesis



Kaynak: Yıldız, 2014

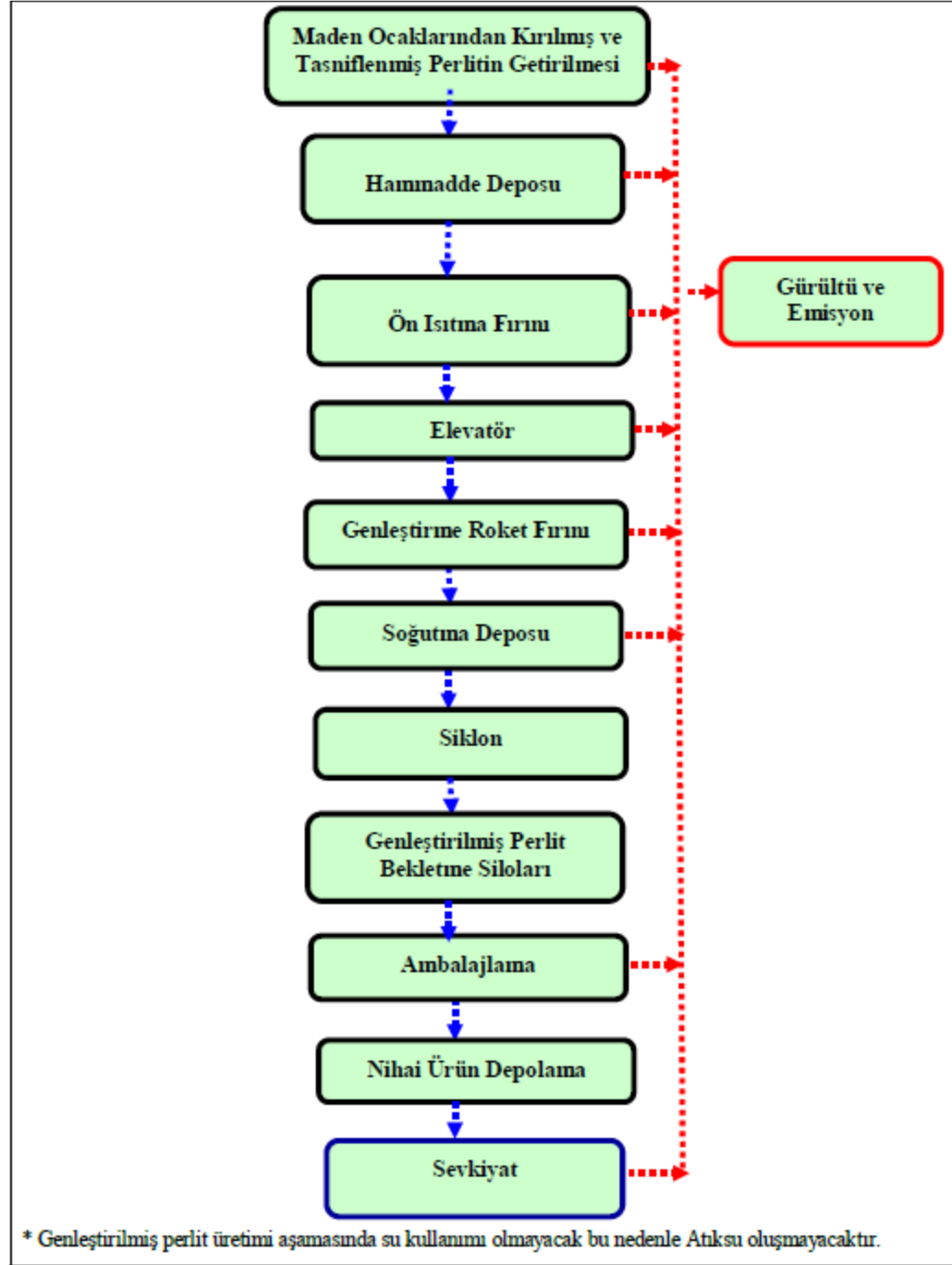
Perlit genleştirme işlemlerinde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar şunlardır;

- Kullanılan Perlitin Cinsi
- Gerekli Olan Isıtma Süresi
- Tane İriliği
- Genleşme Sıcaklığıdır

Genleştirme tesisleri ise; hammadde depolama, genleştirme, ayırma ve paketleme olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır.

Perlit genleştirme tesislerinde kullanılan fırınlar ise, perlitin cinsine ve istenen ürüne göre değişiklik göstermesine rağmen son yıllarda mazot ya da gazla çalışan sabit ve dikey fırınlar tercih edilmektedir (Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, 2001).

Şekil 3:Perlit Üretimi Akım Şeması



Kaynak: EUROPER Perlit Kimya Madencilik İth. İhr. ve Tic. Ltd. Şti.,2016

Genleştirilmiş Perlit Üretimi; Bazı perlit genleştirme tesislerinde perlit ön ısıtma işlemi uygulanabilmektedir. Kurulması planlanan tesiste de ön ısıtma sistemi uygulanacaktır. Bununla genleştirmeden önce sıkı bağlı su oranı optimuma getirilmiş perlit cevherinin genleştirilmesi durumunda iri taneli perlit elde edilerek kapalı gözenekler büyük oranda artırılır.

Hammadde ve Depolama: Çevre illerde perlit firmalarından maden ocaklarında 0-0,60 mikron tane aralığında kırılmış olan perlitin satın alımı gerçekleştirilir. 1 ton ağırlığında, 100x100 cm boyutlarındaki big bag çuvalları içerisinde tesise getirilerek tesisin hammadde deposuna aktarılır.

Ön Isıtma: Perlit deposundan forklift yardımıyla alınan big bagler, ön ısıtmalı fırına ters olarak yüklenir. Bu yöntemle big bagin ağız, bunkerin içinde kalacağından toz çıkışı minimum düzeyde

kalır. Ön ısıtma fırınında perlit 400°C civarında ısıtılır. Hammaddenin ön ısıtma fırınına taşınması sırasında oluşacak tozuma ise bunkerin hemen üstünde bulunan fan ile bertaraf edilir. Ön ısıtma fırınında yaklaşık olarak saatte 100 m³ doğal gaz kullanılarak ısıtılır. Bu yöntemle perlit bünyesindeki su miktarı %2'ye kadar düşürülür. Bazı perlitler içerdiği nem miktarına bağlı olarak ön ısıtma işlemi gerektirmeyebilir.

Genleştirme Roket Fırını: Roket 120 cm dış çaplı, içi ateş tuğla ile döşenmiş, iç çapı 60 cm olan ham perlitin direk ateşle buluşup genleştiği fırın sistemidir. Dikey elevatör ile genleştirme roket fırınına getirilen perlit, fırının üst haznesine bırakıldıktan sonra genleştirme işlemi için 600 – 800°C sıcaklığa tabi tutulur.

Soğutma Ünitesi: Genleştirilen perlit, soğutma deposunda soğutmaya tabi tutulur.

Siklon: Perlit soğuduktan sonra havalı ayırıcılardan geçirilerek genleşmemiş ürün alma, kaba ürün, orta ürün ve mikronize ürün siklonlarına alınır.

Paketleme: Nihai ürün çuvallara ambalajlanır ve sevkiyata hazır hale getirilir.

Depolama: Ambalajlanan ürün depolama alanında depolanarak sevkiyata hazır hale getirilir.

Sevkiyat: Paketlenen genleştirilmiş perlit satışa sunulur alıcıya ulaştırılmaktadır (EUROPER Perlit Kimya Madencilik İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti., 2016).

Tablo 12: Makine Teçhizat Listesi

Sıra No	Açıklama	Adet
1	Ön Isıtma Fırını	1
2	Elevatör	1
3	Genleştirme Roket Fırını	1
4	Kompresör	1
5	Silo	3
6	Transpalet	1
7	Forklift	1

3.3. İnsan Kaynakları

Tablo 13: Aksaray İli 15 Yaş Üstü Nüfusun Eğitim Durumu

	Okuma yazma bilmeyen	Okuma yazma bilen fakat diplomasız	İlkokul mezunu	İlköğretim mezunu	Ortaokul ve dengi meslek okulu mezunu	Lise ve dengi meslek okulu mezunu	Yüksekokul veya fakülte mezunu	Yüksek lisans (5 ve 6 yıllık fakülte dahil) mezunu	Doktora mezunu	Bilinmeyen
2016	15.909	13.699	82.858	50.936	36.362	54.377	29.145	1.866	540	3.006

2017	15.183	13.184	80.776	52.461	38.822	55.144	30.420	2.648	703	3.517
2018	14.500	12.545	73.906	53.969	43.796	59.660	32.699	2.996	716	4.071
2019	13.555	11.826	70.646	34.569	66.706	61.902	34.773	3.372	735	4.574
2020	12.829	11.612	69.860	33.926	68.959	63.697	37.958	3.542	779	5.642

Kaynak: TÜİK, ADNKS İstatistikleri, 2021

Tablo 14: Aksaray İli Çalışma Çağındaki Nüfus

	Çalışma Çağı Nüfusu (15-65 Yaş)	Toplam Nüfusa Oranı
2016	261.616	%65,9
2017	265.554	%65,9
2018	271.422	%65,8
2019	274.428	%65,9
2020	278.890	%65,9

Kaynak: TÜİK, ADNKS İstatistikleri, 2021

Tablo 15: Aksaray İli Genç Nüfus Miktarı

	Genç Nüfus (15-24 Yaş)	Toplam Nüfusa Oranı	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı
2016	69.266	%17,4	%26,4
2017	69.737	%17,3	%26,2
2018	69.915	%16,9	%25,7
2019	70.702	%17,1	%25,7
2020	70.711	%16,7	%25,3

Kaynak: TÜİK, ADNKS İstatistikleri, 2021

Perlit genişletme tesisinde bir idari personel, bir işletme şefi, bir mühendis, bir şoför ve dördü işçi olmak üzere toplamda 8 personelin istihdamı gerçekleştirilecektir.

Tablo 16: Personel Sayısı ve Tahmini Giderleri

Personel	Sayı	Brüt Giderler (TL/Ay)	Tutar (TL)
İşletme Şefi	1	6.000	6.000
Mühendis	1	6.000	6.000
Şoför	1	5.000	5.000
İdari Personel	1	7.000	7.000
İşçi	4	4.000	16.000
Toplam:8			40.000

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Perlit genleştirme tesisi yatırımı için Aksaray Organize Sanayi Bölgesinde depo sahası ve üretim binası da dahil olmak üzere 1.000 m²'si kapalı toplamda 2.500 m²'lik alanın yeterli olacağı tahmin edilmiştir. Tesis, bölgede var olan boş fabrikalardan birinin kiralınması yöntemi ile kurulacaktır. Perlit genleştirme tesisi ömrü 10 sene olduğu için 10 yıllık kiralama yöntemi uygulanacaktır. 2.500 m²'lik alan için yıllık yaklaşık olarak 150.000 TL (17.647 \$), toplamda 10 yıl için 1.500.000 TL (176.470 \$) kiralama bedeli ödenmesi öngörülmektedir.

Yapılan araştırma sonrası yerli makine üreticileri tarafından perlit genleştirme tesisi üretimi ve kurulumu yapılabildiği tespit edilmiştir. Perlit genleştirme tesisi kurulumu için yerli üreticilerden Haziran 2021 döneminde alınan fiyat tekliflerinin ortalaması 2.000.000 TL (235.294 \$) (\$ kuru:8.5 TL) olarak tespit edilmiştir.

Tablo 17: Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Sabit Yatırım Tutarı

Harcama Adı	Tutar (\$)
Makine ve Donanım	235.294
Fabrika Kiralama (10 yıl)	176.470
Montaj Harcamaları	3.529
Demirbaş ve Ekipmanlar	5.882
Genel Giderler	3.529
Beklenebilecek farklar (%2)	8.494
Sabit Yatırım Tutarı	429.669

Tablo 18: Perlit Genleştirme Tesisi Kurulumu Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım Harcaması	Tutar (\$)
A) Arsa Bedeli	-
B) Sabit Sermaye Yatırımı	429.669
Makine ve Donanım	235.294
Fabrika Kiralama (10 yıl)	176.470
Montaj Harcamaları	3.529
Demirbaş ve Ekipmanlar	5.882
Genel Giderler	3.529
Beklenebilecek farklar (%2)	8.494
C) İşletme Sermayesi Yatırımı	17.647
Toplam Yatırım İhtiyacı	447.316

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Perlit genleştirme tesisinin 1. yılda sabit yatırım tutarı 3.652.186 TL (429.669 \$)'dir. Bu yılda işletmeye geçilmeyeceği için kar beklentisi ön görülmemektedir. İşletmenin 2. yıldaki kâr beklentisi ise günlük 3.000 TL (352.94 \$)'dir. Üretilen ürünün kalitesi arttırıldıkça daha fazla kazanç elde edilebilir.

Geri ödeme süresi= 300 gün + (3.652.186)/3.000 gün

Perlit genleştirme tesisi yatırımının geri dönüş süresi yaklaşık 1.517 gün (4 Yıl, 2 Ay) olarak belirlenmiştir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Perlit genleştirme tesisi yatırımı çevresel etki değerlendirmesine tabidir. ÇED raporu alınması gerekmektedir. Yatırım, geliştirilmiş perlit üretmek amacıyla çevre illerden kalitesi yüksek düzeyde mikronize perlitin tedarik edilerek Aksaray OSB'de kurulacak olan tesisinde perlitin yüksek sıcaklıkta patlatma işlemi uygulanarak üretilmesi ve paketlenmesi ve daha sonra ihracatının yapılmasından oluşmaktadır. Yatırım ile bölgede var olan zengin perlit madeninin işlenerek ihracatının gerçekleştirilmesi ile ekonomik değer sağlanması ve istihdama katkısı ile sosyal faydaya olumlu etkiye bulunması hedeflenmektedir. Yatırımın hayata geçirilmesi ile girdi tedariki, ürün sevkiyatı, personel nakli ile ilgili olarak ulaştırma sektörüne katkısı olacaktır. Bunun yanında yatırımın gerçekleşmesi ile 8 yeni istihdam sağlanacağı öngörülmektedir. Yapılacak istihdam ile 8 aileye (kadın, genç işsiz, dezavantajlı grupta yer alanlar)(yaklaşık 40 kişi) fayda sağlanmasının yanında ayrıca bölgenin sosyo-ekonomik düzeyine pozitif katkısı olacaktır. Diğer yandan kurulacak tesisin çarpan etkileri ile esnaf, yolcu taşımacılığı, akaryakıt, makine bakım-onarım sektörlerine de olumlu etkileri ortaya çıkacaktır.

KAYNAKÇA

- Arge Yapı İzolasyon. (2021). 20.05.2021 tarihinde Arge Yapı İzolasyon Web Sitesi: <https://www.argeyapiizolasyon.com/perlit-nedir> adresinden alındı
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). *Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu,Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Raporu*. Ankara.
- Doğusan Boru A.Ş. (2021). 15.05.2021 tarihinde Doğusan Boru A.Ş Web Sitesi: <https://www.dogusanas.com.tr/perlit.pdf> adresinden alındı
- EUROPER Perlit Kimya Madencilik İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti. (2016). *Perlit Genleştirme ve Muhtelif Yapı Kimyasalları Üretim Tesisleri*. GAZİANTEP.
- Grand View Research. (2021). 15.05.2021 tarihinde Grand View Research Web Sitesi: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/perlite-market> adresinden alındı
- Itroda Globe News Wire. (2021). 06.06.2021 tarihinde Itroda Globe News Wire Web Sitesi: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/07/14/2062189/0/en/Global-Perlite-Industry.html> adresinden alındı
- Kalkınma Bakanlığı. (2015). *Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisonu Raporu* . Ankara.
- Kalkınma Bakanlığı. (2018). *Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara.
- Kaya, E. (2019). *Ham Perlit ve Genleştirilmiş Perlitin Puzolanik Malzeme Olarak Kullanılabilirliği*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- KOSGEB. (2021). 10.05.2021 tarihinde KOSGEB Web Sitesi: <https://kosgeb.gov.tr/> adresinden alındı
- MTA. (2021). 01.06.2021 tarihinde MTA Web Sitesi: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-yataklari> adresinden alındı
- Perlite Institute. (2021). 13.06.2021 tarihinde Perlite Institute Web Sitesi: <https://www.perlite.org/> adresinden alındı
- Reportbuyer. (2021). 23.05.2021 tarihinde Reportbuyer Web Sitesi: <https://www.reportbuyer.com/product/3846699/global-perlite-industry.html> adresinden alındı
- Siteper. (2021). 23.06.2021 tarihinde Siteper Web Sitesi: <https://www.siteper.com/> adresinden alındı
- Trade Map. (2021). Trade Map Web Sitesi: www.trademap.org adresinden alındı
- TÜİK. (2021). *ADNKS İstatistikleri*.
- Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK). (2021). 01.06.2021 tarihinde TÜİK Web Sitesi: <http://tuik.gov.tr/> adresinden alındı
- Türkiye Madenciler Derneği. (2015). Sektörden Haberler Bülteni.
- U.S. Geological Survey. (2020). *Mineral Commodity Summaries*. Virginia,U.S.A.
- Yıldız, N. (2014). Yalıtımda Doğal Çözüm:Perlit). *Madencilik Türkiye Dergisi*.

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.

$$NBD = \sum_{t=0}^Z (NA_t / (1-k)^t)$$

NA_t : 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



Cevher Dudayev Mah. Vatan Cad. No:42/1 Merkez / NEVŞEHİR
Tel: 0 (384) 214 36 66 – Faks: 0 (384) 214 00 46
E-posta: info@ahika.gov.tr | www.ahika.gov.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.