



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı

Bilecik İli Atık Doğal Taşları (Mermer) Kıрма Eleme Tesisi Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Bilecik İli

Atık Doğal Taşları (Mermer)

Kırma Eleme Tesisi

Ön Fizibilite Raporu



2020
K A S I M

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, yol yapımında kullanılmak üzere alt yapı malzemesi (agrega) üretmek amacıyla Bilecik ilinde Atık Doğal Taşları (Mermer) Kırma Eleme Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Bursa Eskişehir Bilecik 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 Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Bursa Eskişehir Bilecik 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; Bursa Eskişehir Bilecik 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	5
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi.....	5
2.2.2. Diğer Destekler	6
2.3. Sektörün Profili.....	6
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	9
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini.....	10
2.6. Girdi Piyasası	11
2.7. Pazar ve Satış Analizi	12
3. TEKNİK ANALİZ	13
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi.....	13
3.2. Üretim Teknolojisi.....	13
3.3. İnsan Kaynakları	18
4. FİNANSAL ANALİZ.....	19
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	19
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	20
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	20

TABLÖLAR

Tablo 1. Yatırım Destek Unsurları	6
Tablo 2. Türkiye 'de Mermer Granül ve Parçaları Üreten Firmaların Üretimleri ve Satış Rakamları.....	8
Tablo 3. Türkiye' de Mermer Tozu Üreten Firmaların Üretimleri ve Satış Rakamları.....	8
Tablo 4. İhracat Yapan İlk 5 Ülke.....	9
Tablo 5. 5 Yıllık İthalat ve İhracat Miktarları	9
Tablo 6. 2019 Yılında En Çok İhracat Yapılan Ülkeler	10
Tablo 7. 2018 Yılı Yol ve Ulaşım Faaliyetleri İçin Kullanılan Toplam Agregâ Miktarları	10
Tablo 8. Bir Konkasör Makinesinin Makine-Teçhizat Listesi	15
Tablo 9. Proje Kapsamında İhtiyaç Duyulan Makine, Taşıt, Ekipman	17
Tablo 10. Çalışma Çağındaki Nüfusun Toplam İl Nüfusuna Oranı	18
Tablo 11. Personel Sayıları ve Tahmini Giderleri.....	18
Tablo 12. Elektrikli/Dizel Mobil Konkasör İçin Toplam Yatırım Tutarları	19
Tablo 13. Yatırım Giderleri Bütçesi.....	19

ŐEKİLLER

Şekil 1. Kırma-Eleme Tesisi İş Akış Şeması	16
Şekil 2. Mobil Konkasör Makinesinin Temsili Gösterimi	17

BİLECİK İLİ ATIK DOĞAL TAŞLARI (MERMER) KIRMA ELEME TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Atık Doğal Taşları (Mermer) Kıрма Eleme Tesisi	
Üretilen Ürün/Hizmet	Yol yapımında kullanılmak üzere alt yapı malzemesi(agrega)	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Ekonomik değeri olan ve çevreyi etkileyen tüm maden sahaları -Bilecik İl ve İlçeleri	
Tesisin Teknik Kapasitesi	Yıllık üretim miktarı (minimum): 900 ton/gün x 225 gün/yıl = 202.500 ton/yıl Yıllık üretim miktarı (maksimum): 150 ton/saat x 7,5 saat/gün x 225 gün/yıl = 253.125 ton/yıl Yıllık üretim miktarı (ortalama): 227.812 ton/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	Elektrikli Tutar: 846.201 USD Dizel Tutar: 1.158.611 USD	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	Yatırımla ilgili raporda ve yapılan araştırmalar sonucunda kapasite kullanım oranıyla ilgili bilgi ve veri bulunmamaktadır. Agrega Üreticileri Birliği ile telefon görüşmesi neticesinde %40 civarında bir orana ulaşılmıştır.	
İstihdam Kapasitesi	8	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	Elektrikli ve dizel modeller için sırasıyla 1,87 yıl ve 2,64 yıldır.	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	38.21.01	
İlgili GTİP Numarası	2517.41.00.00.00	
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	Mermer pasa stoklarında 96,9 milyon ton ile Bilecik 1. sıradadır.	

Subject of the Project	Waste Natural Stones (Marble) Crushing and Screening Plant	
Information about the Product/Service	Infrastructure material (aggregate) for use in road construction	
Investment Location (Province-District)	Bilecik and its districts	
Technical Capacity of the Facility	*Annual production amount (minimum): 900 tons / day x 225 days / year = 202.500 tons / year *Annual production amount (maximum): 150 tons / hour x 7.5 hours / day x 225 days / year = 253.125 tons / year *Annual production amount (average): 227.812 tons / year	
Fixed Investment Cost (USD)	*Electric installation Amount: \$ 846,201 *Diesel installation Amount: \$ 1.158.611	
Investment Period	1 year	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	40%	
Employment Capacity	8	
Payback Period of Investment	1.87 years and 2.64 years, respectively, for electric and diesel models	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	38.21.01	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	2517.41.00.00.00	
Target Country of Investment	All countries	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure Goal 12: 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	Bilecik is in the first rank with 96.9 million tons of marble rust stock.	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Mermer ocaklarında blok kesme ve üretime hazırlık esnasında moloz, parça ve ince parçalı toz olarak atık pasa oluşmaktadır. Verimliliğin %10 olduğu ocaklarda, geriye kalan %90'lık kısım atık malzemedir. Fabrikalarda kesme işlemi ve üretim esnasında parça atıklar oluşur. Yani mermer işleminin her aşamasında parça atıklar oluşur. Pasa olarak adlandırılan bu malzemeler atık değil artıktır. Yeniden değerlendirilebilir, hammadde olarak kullanılabilir, ekonomik değeri olan "atıklardır". Açığa çıkan atıkların yönetimi ve geri kazanımını kapsayan sektör, elde edilen nihai ürünü alt yapı dolgusu malzemesi ve inşaat malzemesi olarak sunmayı hedeflemektedir. Sektörün Nace kodu 38.21.01, nihai ürünün GTİP kodu 2517.41.00.00.00'dir. Hali hazırda ilimizde bulunan ve çevreye rasgele atılan mermer ocakları atıkları 2018 yılı itibarıyla 96,6 milyon olup, Türkiye'de 1. sıradadır.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

TR41 Bölgesi son yıllarda önemli teşvik mekanizmaları ile yatırımcıların cazibe merkezi haline gelmiştir. Bölge bulunduğu konum yönünden önemli sanayi ve lojistik merkezlerine yakınlığı yatırımcı için önemli tercih sebeplerinden olmuştur. Yatırımlar, Bakanlar Kurulu Kararı ve bu Karar'ın uygulanmasına ilişkin tebliğ hükümleri çerçevesinde desteklenmektedir. TR41 illerinden Bursa ve Eskişehir 1. bölgede yer alırken Bilecik ise 3. bölgede yer almaktadır.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Atık geri kazanım veya bertaraf tesisleri olarak kabul edilebilecek olan Mobil Konkasör Tesisi, aşağıda verilen Genel ve Bölgesel Yatırım Teşviklerinden yararlanabilir. Genel Yatırım Teşvik Uygulamaları kapsamında ilgili yatırım aşağıdaki destek unsurlarından yararlanılabilir:

- a) Gümrük vergisi muafiyeti.
- b) Katma Değer Vergisi (KDV) istisnası.

Bölgesel Yatırım Teşvik Uygulamaları kapsamında ise teşvik bölgeleri gruplandırmasında 2. Bölgede yer alan Bilecik'te gerçekleşecek bir yatırımda asgari 1 milyon TL yatırım tutarı şartıyla aşağıdaki desteklerden yararlanılabilir:

- a) Gümrük vergisi muafiyeti.
- b) KDV istisnası.
- c) Vergi indirimi.
- ç) Sigorta primi işveren hissesi desteği.
- d) Yatırım yeri tahsis.

5 Milyon TL üzeri geri kazanım/bertaraf tesisi yatırımları öncelikli yatırım kapsamında değerlendirilerek 5. bölge teşviklerinden (6. bölge hariç) yararlanmaktadır. Bölgesel Yatırım Teşvik Uygulamaları çerçevesinde verilen desteklerin oran ve süreleri tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Yatırım Destek Unsurları

DESTEK UNSURLARI			BÖLGELER					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Gümrük Vergisi Muafiyeti			VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı (%)	OSB ve EB Dışı	15	20	25	30	40	50
		OSB ve EB İçi	20	25	30	40	50	55
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği	Destek Süresi	OSB ve EB Dışı	2 yıl	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl
		OSB ve EB İçi	3 yıl	5 yıl	6 yıl	7 yıl	10 yıl	12 yıl
Yatırım Yeri Tahsisi			VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR
Faiz Desteği	İç Kredi		YOK	YOK	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz / Dövizle Endeksli Kredi				1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
Sigorta Primi (İşçi Hissesi) Desteği			YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	10 yıl

EB: İmalat sanayiine yönelik olarak Endüstri Bölgesinde gerçekleştirilen yatırımlar

*İmalat sanayiine yönelik (US-97 Kodu:15-37) düzenlenen yatırım teşvik belgeleri kapsamında, 1/1/2017 ile 31/12/2022 tarihleri arasında gerçekleştirilecek yatırım harcamaları için yatırıma katkı oranı her bir bölgede geçerli olan yatırıma katkı oranına 15 puan ilave edilmek suretiyle, vergi indirimi oranı tüm bölgelerde %100 oranında ve yatırıma katkı tutarının yatırım döneminde kullanılabilir oranı %100 olarak uygulanır.

2.2.2. Diğer Destekler

Mermer atıkları tehlikeli atık olarak değerlendirilmemelerine karşın görüntü kirliliği oluşturan atıklar olarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda orman ve tarım arazilerine de düzensiz şekilde dağılımları sonucu zarar vererek orman alanlarının tahrip edilmesini ve tarımın gelişmesini engelleyebilmektedir. Oluşan mermer atıklarının doğaya atılması yerine farklı şekilde değerlendirilmeleri düşünülebilir. Bu bağlamda Endüstriyel Simbiyoz programı kapsamında farkındalığı artırmak için mermer sektörüne yönelik programlar düzenlenmektedir. BEBKA 2018 yılında toplam bütçesi 3.000.000 TL olan Endüstriyel Simbiyoz Mali Destek Programı yürütmüştür.

2.3. Sektörün Profili

Mermer ocaklarına yapılan saha ziyaretlerinde mermer ocaklarının ortalama %10-15 verimle çalıştırıldığı, kalan yaklaşık %85-90 malzemenin müşterinin taleplerini karşılayamadığından atık olarak

doğaya bırakıldığı ve bu atıkların büyük oranda blok mermer parçalarından oluştuğu görülmüştür. Bu atıkların hem görüntü kirliliği oluşturması hem de belli büyüklüklere parçalandığında agrega olarak kullanılabileninden bir mobil konkasör tesisi yardımıyla işlenerek yol alt yapı malzemesi olarak kullanılabilen fikri oluşmuştur. Mermer ocaklarında, üretim faaliyetlerinin doğal sonucu olarak meydana gelen ve "pasa" olarak adlandırılan malzemeler "atık" olarak adlandırılmazlar. Bu atıklar agrega, endüstriyel hammadde vb. isimlerle adlandırılırlar. Bu atıklar ekonomik değeri olan ve yeniden değerlendirilebilecek nitelikte hammadde kaynakları olup çevreyi kirleten zararlı atıklardan ziyade görüntü kirliliğine sebep olan atıklardır. Yapılan araştırmalara göre pasa olarak adlandırılan atıklar, standartlara uygun olarak sınıflandırıldıktan ve boyutlandırıldıktan sonra içeriklerine göre; betonda, demir yolu zemininde, cam, kâğıt, boya, plastik, gıda, inşaat, seramik, yem ve mineralli besinlerde, sıva, macun, sıkıştırılmış yer ve yol dolgusu, alçı-kireç üretimi, yapıştırıcı imalatında, taş tozu olarak yangın söndürmede, su arıtmada, baca gazı arıtımında vb. kullanılabilir. Mermer atıklarının kullanılabilen bazı alanlar:

- Beton karışımlarında betonun basınç mukavemetinde artışa sebep olur ve çimento, kum gibi malzemeyi korur. Betonun yoğunluğunda da bir iyileşme meydana getirir. Betonda mermer atıklarını kullanarak doğal malzeme korunabilir ve düşük maliyetli beton üretilebilir.
- Tuğla/briket imalatında, bağlayıcı malzeme olarak kireçle çalışılmaktadır. Mermer bulamacı doğada kimyasal olarak dolomit (doğal kalsiyum ve magnezyumlu karbonat birleşiminde bir mineral türü) ve parçacıklardan oluşur. Fiziko-kimyasal özellikleri göz önüne alındığında kirecin bir bağlayıcı olarak değiştirilmesiyle imalat tuğlalarında agrega (kum, çakıl ve kırma taşların ortak adı) olarak kullanılabilir.
- Mermer üretiminde ortaya çıkan atık mermer bulamacından seramik imalatında, duvar ve yer karolarının üretimi için hammadde olarak yararlanılmaktadır. Endüstriyel seramik malzemelere duvar karesi, yer karesi, porselen karo, lavabo küvet, tuvalet taşı ve tuğla kiremit ürünleri gibi yapı ürünleri örnek olarak verilebilir.
- Oyma Bloklar ve Duvar Karoları imalatında, mermer çamur atıkları ve diğer kil ürünleri doğru oranlarda kullanılıyorsa, binalar için içi oyma prefabrikte blokların üretiminde kullanılabilir. Karo imalatında %10-12 oranında boyutu 0.5mm.'nin altında olan mermer tozu kullanılmaktadır.
- Yol yapımında, stabilizasyon malzemesi olarak yollarda kullanılır. Yol zeminindeki kil mineralleri ile birleşerek plastisite, genleşme ve kabarma katsayılarına etki eder. Ayrıca mıcır olarak da yol yapımında kullanılmaktadır.
- Demiryolu zemin malzemesi olarak, demiryoluna sağlam bir zemin oluşturmak için öncelikle zemine bazalt denilen yeterli sağlamlıkta boyutlandırılmış granül taş döşenir. Böylece demiryolu üzerindeki yükler rahat bir şekilde karşılanırken, demiryolları yapım malzemeleri olan travers ve raylar suyun etkisinden korunmuş olur.

Atık Doğal Taşları (Mermer) Kırma Eleme Tesisi yatırımının doğrudan bağlantılı olduğu sektör mermer ve taş ocakçılığı sektörüdür. Sektörde yaklaşık 1.717 adet mermer işletme izinli ruhsat sahası (mermer ocağı), fabrika ölçeğinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli 2.000 kadar tesis ve yaklaşık 9.000 atölye faaliyet göstermektedir. İstihdam edilen kişi sayısı 300.000 civarındadır. Türkiye'de 2018 yılında yaklaşık 16,5 milyon ton doğal taş üretimi yapılmıştır. Üretimin en fazla olduğu iller; Balıkesir, Afyonkarahisar, Bilecik, Denizli ve Muğla'dır. Bu bölgelerdeki üretim, tüm üretimin %65'ini oluşturmaktadır. Türkiye'de yıllık doğal taş üretimi 11,5 milyon ton civarında olup işleme tesislerinin toplam plaka üretim kapasitesi 6,5 milyon m² civarındadır. 2019 yılında toplam maden ihracatı içerisinde doğal taşların payı miktar olarak %26 ve gelir oranında %43'dür. Diğer ilişkili olduğu sektörleri bakacak olursak; İnşaat ve ulaşım sayılabilir. İnşaat sektörü dünyadaki enerji tüketiminin %30-40'ından sorumludur. Dolayısıyla geri dönüşümden; enerji, hammadde tüketiminin azaltılması, atık sınırlanması ve faydalanılması bakımından büyük oranda fayda sağlanacak sektör inşaat sektörüdür.

Bilecik Merkez ve ilçelerde atık mermer kırma alanında toplam 4 firma faaliyet göstermektedir. Firmalardan 2 tanesi sadece kendi için üretim yapmakta, diğer 2'si ise dışarıya satış için üretim yapmaktadır. Günlük ortalama konkasörler 2000-3000 ton civarı üretim yapmaktadır. Satış için üretim yapan firmalar belediyelerin ve karayollarının ihalelerine katılmaktadır. Türkiye genelinde 2017 yılında MAPEG verilerine göre 1694 işletme faaliyet göstermektedir. 2018 yılında toplam 644.902.203 ton agrega üretimi yapılmıştır. Firmalar genel olarak %40 kapasite kullanım oranı ile çalışmaktadır. (Agrega Üreticileri Birliği'nden alınan veri).

Tablo 2. Türkiye 'de Mermer Granül ve Parçaları Üreten Firmaların Üretimleri ve Satış Rakamları

Değişkenler	2015	2016	2017
Üretim Miktarı (Kilogram)	122.365.415	114.106.889	139.606.810
Üretim Değeri (TL)	9.481.445	8.990.431	13.040.836
Satış Miktarı (Kilogram)	122.365.415	69.036.503	88.512.056
Satış Değeri (TL)	9.481.445	4.683.675	8.253.255

*MAPEG

Tablo 3. Türkiye' de Mermer Tozu Üreten Firmaların Üretimleri ve Satış Rakamları

Değişkenler	2017	2018
Üretim Miktarı (Kilogram)	176.219.812	296.499.034
Üretim Değeri (TL)	17.888.722	25.627.417
Satış Miktarı (Kilogram)	176.219.812	295.873.300
Satış Değeri (TL)	17.889.021	25.566.095

*MAPEG

2019 yılında UNCOM trade verilerine göre en çok ihracatçı Avusturya yapmıştır. 64 ülke ihracatçı konumundadır. Aşağıdaki tabloda ilk 5 ülkeye ait ihracat miktarları ve değeri gösterilmektedir:

Tablo 4. İhracat Yapan İlk 5 Ülke

Ülke Adı	Değer	Miktar(kg)
Avusturya	\$72,120,505	1,133,300,338
İtalya	\$64,379,076	744,131,745
Slovenya	\$51,363,655	712,804,360
Hırvatistan	\$45,411,484	450,408,385
Türkiye	\$16,623,411	614,638,070

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Mermer granül ve parçaları için 2015-2019 yılları ithalat-ihracat miktar ve değerleri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 5. 5 Yıllık İthalat ve İhracat Miktarları

Yıl	İthalat (USD)	Miktar (Kg)
2015	\$71.521,00	414.445
2016	\$66.732,00	397.007
2017	\$79.890,00	349.880
2018	\$99.074,00	577.076
2019	\$21.048,00	74.986

*TÜİK GTS verileri

Yıl	İhracat (USD)	Miktar (Kg)
2015	\$18.842.103	572.936.018
2016	\$17.181.363	526.760.165
2017	\$14.479.793	478.843.215
2018	\$17.184.585	650.656.744
2019	\$16.623.411	614.637.947

*TÜİK GTS Verileri

Türkiye 2019 yılında İsveç'e 131.790.000 kg, 1.624.803 USD değerinde ilgili ürünün ihracatını yapmıştır. 2019 yılı verilerine göre ihracatta öne çıkan 5 ülke aşağıda tabloda gösterilmiştir:

Tablo 6. 2019 Yılında En Çok İhracat Yapılan Ülkeler

Ülke Adı	Değer	İhracat Miktarı	İhracat (USD)
İsveç	KG	131.790.000	1.624.803
Belçika	KG	121.752.900	1.375.802
Tunus	KG	104.146.150	1.528.384
Brezilya	KG	86.064.750	1.639.792
Ukrayna	KG	58.238.150	3.160.122
Irak	KG	23.374.647	658.182

*TÜİK GTS Verileri

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Ülkemizin her geçen gün gelişmesi ve refah seviyesinin yükselmesi kırsal alanda da yaşam koşullarının iyileşmesini sağlamaktadır. 2018 yılında toplam 140 köy için 336,8 km yol ve ulaşım faaliyeti gerçekleştirilmiştir. Bu faaliyetler için toplam 140.688 ton yol alt malzemesi kullanılmıştır. Kullanılan alt yapı malzemelerinin listesi tabloda verilmiştir:

Tablo 7. 2018 Yılı Yol ve Ulaşım Faaliyetleri İçin Kullanılan Toplam Agrega Miktarları

Malzeme	Miktar (Ton)
0-5 mm Granüler Malzeme	50.600
5-12 mm Granüler Malzeme	31.160
12-19 mm Granüler Malzeme	20.860
19-25 mm Granüler Malzeme	20.860
0-25 mm PMT (PlentMix Temel)	8.640
0-25 mm PMT (PlentMix Temel)	8.568
Toplam	140.688

2016 yılında kullanılan toplam agrega miktarı sadece 86 bin-ton iken, bu rakam 2018 yılında 140 bin-ton'a çıkmıştır. Bu bilgiler ışığında yol yapımında kullanılan granüler malzemeye olan talebin gelecek yıllarda daha da artacağı tahmin edilmektedir.

BEBKA tarafından hazırlanan 2014-2023 Bursa Eskişehir Bilecik Bölge Planında mermer sektörünün önemine ve yüksek katma değerli ürün üretme potansiyeline yer verilmiştir.

Bölge Planında; "Bilecik'te mermer sektörünün ön plana çıktığını ve bu sektörde kümelenme girişimlerinin ve potansiyelinin yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bilecik Beji uluslararası

piyasada en çok tanınan ve bölge ile özdeşleşmiş mermer çeşitleri arasında yer almaktadır. Doğal kaynak avantajına sahip olunan mermer sektöründe mevcut tesislerin yenilenerek ürünlerin katma değerinin artırılması başlıca hedefler arasında yer almaktadır. Bilecik Bejinin iç piyasada ve uluslararası piyasada tanıtımının artırılması Ajansın çalışmaları arasında yer almakta olduğu” vurgulanmış ve “Bilecik ilinde mermer üretimi ve katma değerinin artırılmasının yanında mermer atıklarının da bertaraf edilmesi ve mermer atıklarının çevreye verdiği olumsuz etkinin azaltılması sektör ve çevre için çok önemli hale gelmektedir. İlçelerde sürdürülen madencilik faaliyetlerinden kaynaklı çevre kirliliğine yönelik tedbirler alınması ve mermer atıklarının değerlendirilmesi, mermer atıklarının öğütülerek çakıl haline getirilmesi veya mermer çamurunun sanayide girdi olarak kullanılmasına yönelik çalışmaların yapılması hedeflenmektedir” denilerek hem mermer sektörünün gelişmesi için mevcut tesislerin yenilenmesi hem de atıkların bertaraf edilmesi ve mermer atıklarının değerlendirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması istenmektedir.

Ayrıca, Bölge Planında; “Taş-mermer sektöründe üniversite-sanayi iş birliğinin geliştirilmesi, nitelikli ara eleman ihtiyacını karşılamak için meslekî eğitimle ilgili okullaşma ve eğitim altyapısının geliştirilmesi, üniversitede sanayinin ihtiyaçlarına özgü bölümler açılması ve stajların yaygınlaştırılması hedeflenmiştir” denilerek konuya verilen önem belirtilmiştir.

Bölge Planında öngörülen gelecek senaryosundan da anlaşılacağı üzere Bilecik ilinde mermer sektörünün geliştirilmesi için mevcut tesislerin yenilenerek üretilen ürünlerin katma değerinin artırılması ve bunun yanında mermer atıklarının çevreye verdiği olumsuz etkinin azaltılması hedeflenmiştir. Bu sebeple kurulacak bir mobil konkasör tesisinin çevreyi atıklardan temizleme noktasında önemli bir rol üsteleneceği ve yol yapım maliyetlerini önemli ölçüde azaltacağı açıktır. Mermer sektöründeki büyüme ile mermer atıklarının miktarında da önemli oranda artış olacağı bir gerçektir. Bununla birlikte köy yollarının onarım ve yenilenmesi yönündeki talepler de artacaktır.

2.6. Girdi Piyasası

Temel hammadde girdisi mermer atıklarıdır. Bu atıklar mermer ocaklarından çıkan ancak istenen özellikleri taşımadığından ocak alanına veya çevreye bırakılan atıklardır. Bu atıkların miktarı da küçümsenmeyecek derecede yüksektir. Başlangıçta iri olan taşlar ve molozlar bir ekskavatör yardımıyla parçalanacak, belli oranda küçültüldükten sonra konkasör tesisinde istenilen boyutlarda ürünlere dönüştürülecektir. Mobil konkasör tesisi girdi olarak mermer işletmelerinin atıklarını kullanmaktadır ve kurulumu fazla yatırım gerektiren bir tesis olmadığı gibi çok sayıda personel gerektiren bir yatırım da değildir. Kullanılacak olan hammadde için de herhangi bir ücret ödenmesi gerekmeyecektir. İlk kurulum maliyetinden sonra normal işletme giderlerinden başka yatırım gerektiren bir tesis değildir. Tesiste temel girdi olarak mermer ocağı atıkları kullanılacaktır. Bu girdinin ürüne dönüştürülmesini sağlamak için işgücüne, elektrik enerjisine, akaryakıt ve madeni yağlara ihtiyaç duyulmaktadır. Elektrik enerji hatlarının olmadığı alanlarda enerji jeneratör yardımıyla elde edilebilecektir. Ancak dizel ile çalışan mobil konkasör tesisinin tercih edilmesi durumunda elektrik ile ilgili problemler ortadan kalkacaktır.

Mobil konkasör tesisinin bir maden sahasından diğer bir maden sahasına taşınması ve kurulumu sadece birkaç saat almakta ve bu işlem çok küçük maliyetler ile gerçekleşmektedir. Maden sahasında yeterli miktarda pasa olması ve fiziki koşulların da uygun olması durumunda mobil konkasör tesisinin taşınması daha uygun olacaktır. Bundan dolayı yüksek maliyetler tutan nakliye maliyetlerinden büyük tasarruflar sağlanması amaçlanmaktadır.

Konkasör tesisinin enerji ihtiyacının elektrik yoluyla karşılanması hedeflenmektedir. Özellikle mevcut işletilen alanlarda elektrik enerjisi hatları bulunmaktadır. Terkedilen sahaların bir kısmında elektrik hatları mevcut iken bir kısmında da mevcut değildir. Elektrik enerji hattının olmadığı alanlarda enerji ihtiyacı jeneratör yardımıyla karşılanacaktır. Konkasör makinesi için 330 kva motorlu kabinli otomatik dizel jeneratör maliyeti 110.000 TL olarak belirlenmiştir. Dizel ile çalışan mobil konkasör makinesinin

tercih edilmesi durumunda bu maliyet gerçekleşmeyecektir. 2019 yılı itibariyle Bilecik ve ilçelerindeki mermer sahalarında 40.229.340 ton mermer pasası bulunmaktadır.

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Ürün özelliği ve kullanım alanları nedeniyle üretilen ürün miktarının yıl içerisinde kullanılacağı tahmin edilmektedir. İlgili sahada bulunan ve kullanılabilir olan hammaddenin tamamı ürüne dönüştürüldükten sonra tesis başka bir maden sahasına taşınacaktır. Elde edilen ürünler ise ihtiyaç miktarı ve yerine göre kullanılacaktır. Sahaların büyüklüğü, birbirlerine yakınlığı ve sahalarda bulunan atıkların fazla olmasından dolayı üretimde herhangi bir gecikme söz konusu olmayacaktır.

Bilecik ili ve ilçelerinde 96,9 milyon ton mermer atığı bulunmaktadır. Mermer atığı sıralamasında Türkiye'de 1. sıradadır. Bu sahalardaki atıkları agregaya dönüştürmenin ve başta köy yolları olmak üzere bütün yollarda alt yapı malzemesi olarak kullanılmasının hem devlet bütçesine hem ekonomiye hem de çevreye sağlayacağı yararlar büyüktür. Atıklardan temizlenen alanlar rehabilite edilerek ilgili alanların yeniden ağaçlandırılması, tarıma kazandırılması sağlanacaktır.

Planlanan tesisin saatlik üretim kapasitesinin minimum 120 ton, günlük 7,5 saat çalışma ile günlük üretim kapasitesinin 900 ton ve yılda 225 gün çalışma esas alınarak yıllık üretim miktarının minimum 202.125 ton olacağı tahmin edilmektedir. Konkasör tesisleri ile günlük 22 saat çalışma yapılabilir. Bakım, yağlama ve diğer onarım işleri için 2 saatlik bir zamana ihtiyaç duymaktadır. Bu rakamlar göz önüne alındığında hava şartlarının da uygun olması durumunda üretim kapasitesinin kat kat artırılması mümkündür. Üretilen granüler malzemenin doğrudan Bilecik İl Özel İdaresi tarafından kullanılması planlanmaktadır. Bunun için herhangi bir tanıtım ve dağıtım kanalına ihtiyaç duyulmamaktadır. Ürün fazlalığı yaşanması durumunda Karayolları, Belediye ve diğer özel inşaat firmalarına piyasa fiyatlarından fiyatlandırılarak satış yapılabilir. Üretilen agreganın tonu 13 TL ile 20 TL arasında alıcı bulunmaktadır. Çalışma konusu ürünün muadili bulunmamaktadır. Ürünün yapısı itibariyle nakliye maliyeti ve yüksekliği sebebiyle bütün firmalar hammaddeye yakın konumlanmıştır.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Mermer ocaklarında oluşan atıklar, dünya genelinde etkisiz atık (inert) olarak değerlendirilmektedir. Ancak, bu atıkların etkisiz atık olma özelliğine rağmen çevrede görüntü kirliliğine sebep olmaları mermer sektörünün en önemli sorunlarından birisi olarak kabul edilmektedir. Bu sorunun temelinde bu atıkların değerlendirilmeden yıllarca ocak sahalarında veya çevrelerinde bekletilerek yapay atık dağlarının oluşması yatmaktadır. Bu atıkların değerlendirilmemesi çok fazla ekonomik kayba neden olmaktadır. Oysa, günümüzde bu parça ve toz şeklindeki atıklar birçok alanda değerlendirilebilmektedir. Mermer üretimi ve mermerin işlenme sürecinde açığa çıkan parça mermer atıkları, belirli bir boyuta kırılarak ya da bazı işlemlerden geçirilerek farklı endüstriyel alanlarda kullanılabilir. Bunun için mermer atıklarının işlenerek değerlendirilmesi hem ülke ekonomisi hem de çevre temizliği için büyük önem taşımaktadır.

Mermer atıklarını işleyerek değerlendirmek için kurulacak olan bir mobil konkasör tesisi, atıkların bulunduğu alanın fiziki şartlarının uygun olması durumunda mevcut veya terk edilmiş bir mermer ocağının merkezine veya ocağa yakın (200-300m gibi) bir alanda kurulabileceği gibi uzak bir alanda da kurulabilir. Bunun için taşıma maliyetlerinin göz önünde tutulması gerekmektedir. Alan olarak 300-400 m²'lik bir zeminin tesviyesinin yapılması ve gelen atıkların makinelere boşaltılmasının sağlanması için fiziki şartlara göre 4,5 metre yüksekliğinde ve 9 metre eninde U şeklinde beton bir duvara ihtiyaç duyulabilir.

Mobil konkasör tesisi için uygulama alanları, ekonomik değeri olan ve çevreyi etkileyen tüm maden sahaları olabilir. Bilecik ili ve ilçelerinde bulunan maden ocakları ve bu sahalarda bulunan pasa miktarları EK-1'de verilen tabloda gösterilmiştir. Bu tablo incelendiğinde; 15327 sicil numaralı, Bilecik ili Gölpazarı ilçesinde bulunan maden sahasındaki pasa miktarının 987.730 m³ olarak beyan edildiği görülebilir. Bunun anlamı, kurulacak olan bir mobil konkasör tesisinin bu atıkları işlemesinin, yani ilgili pasayı agregaya dönüştürmenin yıllar alacağıdır. Başka bir ifade ile hem çevreyi temizlemek hem de yol yapımında kullanılacak olan agregayı üretmek için çevrede büyük miktarda hammadde bulunmaktadır.

Bilecik ili gibi mermer sahaları bakımından zengin olan bir diğer ilimiz de Afyonkarahisar'dır. Bu ilimizde de terk edilmiş durumda birçok maden ocağı bulunmaktadır. Bilecik iline yakın olarak Afyonkarahisar ili İncehisar ilçesinde mermer atıklarının değerlendirilmesi, ekonomiye kazandırılması ve çevrenin rehabilite edilmesi amacıyla İncehisar Belediyesi tarafından kurulan bir adet mobil konkasör tesisi bulunmaktadır. Bu tesisin günlük kapasitesi 130-150 ton arasındadır. Mobil konkasör için araziye bedel ödemeye gerek duyulmamaktadır. Kurulacak olan tesis, mobil bir konkasör ve birkaç iş makinesinden oluşmaktadır. Bütün makine-teçhizat taşınabilir özellikte olacağından istenen alana geçici olarak kurulacak ve iş bitiminde birkaç saat içerisinde başka bir alana taşınabilecektir. Bunun için herhangi bir arazi tahsisi ve başka ek maliyetler gerektirmeyecektir. Yer seçimi yapılırken yeni yol yapımı ve/veya yol bakım-onarım faaliyetlerinin yapılacağı bölgelere yakın yerler tercih edilecektir. Bununla taşıma maliyetlerinin önüne geçilmesi ve yüklü araçların mevcut yollara zarar vermelerinin önüne geçilmesi sağlanacaktır.

3.2. Üretim Teknolojisi

Konkasör tesisi olarak isimlendirilen sistemler, günümüzde madencilik ve inşaat sektörlerinde çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Konkasör makinaları taş ve maden ocaklarında çıkan büyük veya küçük çaplı kaya/taş/mermer parçalarını kırarak yol yapımında veya inşaat işlerinde mıcır, kum ve çakıl gibi maddeler haline getirmek için kullanılır. Elde edilen ürünler de yol yapımı, bina yapımı, seramik üretimi gibi yerlerde kullanılır. Konkasör tesisi sistemleri yapılacak olan işin süresine, hammadde kaynağının büyüklüğüne ve tipine göre sabit ve mobil konkasör tesisi olarak iki farklı grupta incelenebilir: (i) Sabit

konkasör tesisleri, uzun vadeli işler ve hammaddenin çok olduğu yerler için uygun iken, (ii) mobil konkasör tesisleri kısa süreli işler ve hammaddenin sınırlı olduğu yerler için daha uygundur. Sebebi, farklı sahalara tek bir çekici (tır) ile taşınabilmesi ve nakledildiği sahada kısa süre içerisinde kurulumunun gerçekleştirilme özelliği olmasındadır. Sabit ve mobil konkasörler, farklı kapasitelerde üretim gerçekleştirecek şekilde üretilebilmektedir. Konkasör tesisleri, firmaların faaliyetlerine ve gerçekleştirdikleri işlem hacmine ve çalışma sahalalarına göre farklı kapasite ve modellerde üretilmektedir. Bu tesisler 90'lık, 110'luk, 125'lik ve 140'lık gibi farklı kapasitelerde üretilmektedir. 90'lık konkasör tesisleri kalker taşı için 120-150 ton/saat, bazalt taşı için 100-120 ton/saat kapasite ile çalışır. 110'luk konkasör tesisleri ise kalker taşı için 250-300 ton/saat, bazalt taşı için 200-230 ton/saat kapasite ile çalışır.

Mobil konkasör tesisleri: Bu tesis türü, piyasada daha çok kullanılan, tercih edilen ve kullanımı basit olan tesislerdir. Mobil konkasörlerin tercih edilmelerinin en büyük etkeni ise taşınabilir özelliği sayesinde istenilen bölgeye kolaylıkla kurulabilir olması ve maliyetlerinin sabit tesislere göre daha düşük olmasıdır. Saatte ortalama 100 ton ile 600 ton arası ürün kapasitesine sahip bu tesislerin satış fiyatları da uygundur. Bir mobil konkasör tesisi sabit konkasörün yaptığı tüm işlemleri gerçekleştirebilme yeteneğine sahiptir. Genel olarak mobil konkasör tesisleri teknolojik olarak benzer özelliklere sahiptir.

Mobil konkasör makinelerinin paletli ve tekerlekli modelleri olduğu gibi bunların elektrikli ve dizel modelleri de mevcuttur. Özellikle elektrik olmayan yerler için dizel modeller tercih edilmektedir. Bilecik ilinde taş/mermer ocaklarının farklı konumlarda bulunması, bu alanlardaki pasa miktarlarının farklı miktarda olması ve her konumda da elektrik şebekesinin bulunmamasından dolayı dizel ile çalışan mobil konkasör tesisinin seçimini etkileyecektir.

Konkasör tesislerinin kapasiteleri artırabilir özelliktedir. Bunlar, alıcı firmanın isteklerine göre tasarlanabilirler. Bu tesislerin gücünü artırmak için mevcut tesise takviye kırıcılar ilave edilebilir. Bunlar tersiyer kırıcı, konik kırıcı, darbeli kırıcı, kübikser kırıcı ve çeneli kırıcı gibi kırıcılardır. Bu kırıcılar kırılacak mermer/taş/granit/bazalt gibi malzemelerin cinsine göre belirlenmektedir.

Bilecik ilinde bulunan mermer ocaklarının yerleri, konumları, enerji kaynaklarına yakınlıkları ve büyüklükleri farklı farklıdır. Sabit bir noktada tesis kurup hammaddenin buraya taşınması büyük nakliye maliyetlerine sebep olacağından mobil konkasör tesisinin seçilmesi ve hammadde kaynağına çok yakın kurulması amaçlanmıştır. Tesis kuruluş yerinin, yapılacak olan köy yollarına yakın olması da dikkate alınmalıdır. Seçilecek teknolojinin Avrupa Birliği Standartlarına sahip olması gerekmektedir.

Mobil konkasör tesisi en küçük hali ile sırasıyla; Bunker- Besleyici, Primer kırıcı (çeneli kırıcı), Konveyör bantlar ve Titreşimli elekten oluşmaktadır. Konkasör tesisleri zor koşullar için üstün donanımlarla yapılandırılmaktadır. Yüksek kaliteli malzeme ve yüksek kapasiteli üretimler için primer çeneli ya da darbeli kırıcılar (birincil öncelikli kırıcı) ve sekonder darbeli kırıcılar (ikinci ince işlem kırıcıları) eklenmekte, gerektiği takdirde stok bunkerleri vs. eklenip tesislerin donanımları ve kapasiteleri büyütülmektedir.

Aşağıdaki tabloda 100-130 ton/saat kapasiteli konkasör makinesinde yer alan makine teçhizat listesi verilmiştir:

Tablo 8. Bir Konkasör Makinesinin Makine-Teçhizat Listesi

Sıra No	Açıklama	Adet
1	Izgaralı Besleyicili Bunker	1
2	Primer Çeneli Kırıcı	1
3	Sekonder Darbeli Kırıcı	1
4	Tersiyer Kırıcı	1
5	Titreşimli Elek	1
6	Konveyör Bantlar	3
7	Stok Konveyör Bantlar	3-7
8	Kontrol Kabini ve Elektrik Paneli	1

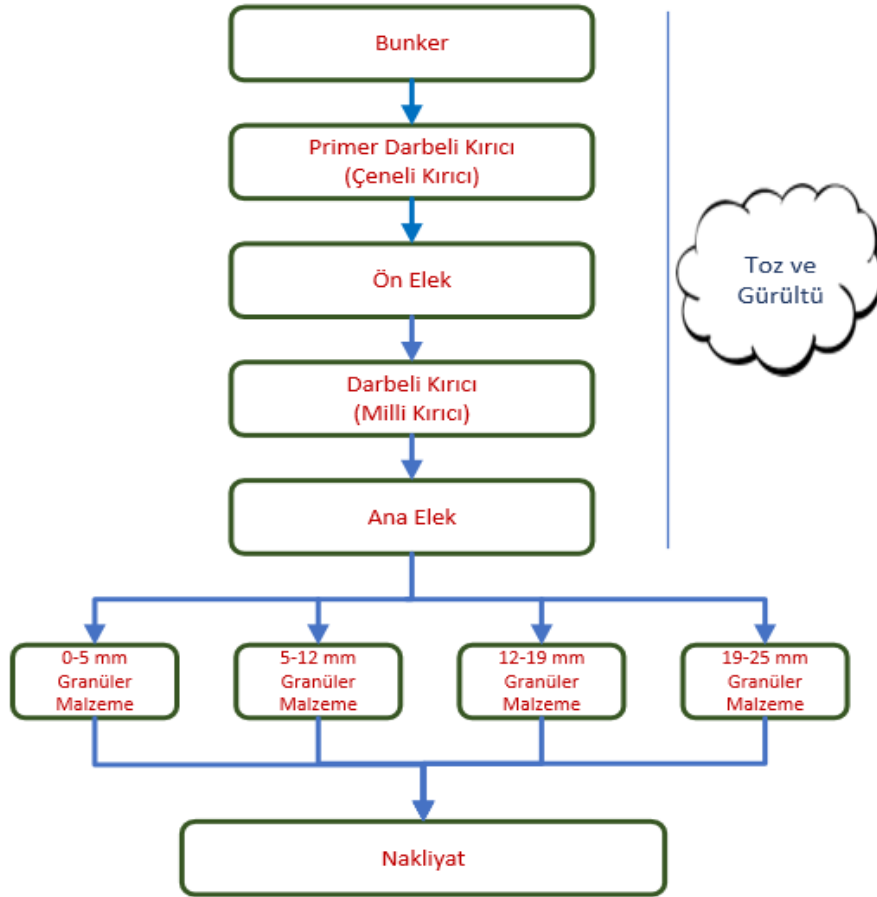
Kamyonlar ocak sahasından getirilen atık maden parçalarını hammadde bunkerine boşaltmaktadır. Kırıcı bunkerlerine boşaltılan kayaların arasındaki kil ve istenmeyen diğer yabancı maddeler bunkerin altında bulunan ızgaralardan geçerek elek altı malzeme olarak ayrılmakta ve sistemin dışına atılmaktadır. Elek üstünde kalan taş ve kayalar ise altındaki ızgaralardan geçerek, bant ile bypass eleğine taşınmakta ve sistemin dışına bypass (elek altı) olarak atılırken elek üstü taşlar tekrar konkasöre yollanmaktadır.

Kil ve diğer istenmeyen malzemeler ayrıldıktan sonra elek üstünde kalan kayalar ilk olarak birinci (primer) kırıcıya dökülmektedir. Burada ilk kırma işlemi yapıldıktan sonra küçültülen taşlar konveyör bantlar yardımı ile titreşimli ön elek kısmına ulaştırılmaktadır. Ön elekten geçecek kadar küçülmemiş olan taşlar ikinci (sekonder) kırıcıya gönderilmekte ve burada bir kez daha kırılarak yine konveyör bantlar ile eleklere ulaştırılmaktadır. Kırılmış taşlar (agrega) 4 katlı titreşimli elekte istenilen ebatlara göre ayrılarak konveyör bantların yardımı ile agrega silolarına taşınmaktadır.

İsteğe bağlı olarak kırıcıda bypass sistemi mevcut olabilir. Bypass sistemi kırılacak malzemenin içindeki toprak kırıcıya girmeden tahliye edilebilir ya da sisteme beslenebilir. Stok bantlarından üç farklı ürün ve bypass ile dört ürün alınabilir. İsteğe bağlı olarak tek ürün de alınabilir.

Kum niteliğinde agrega elde etmek için elekten geçemeyen kırılmış taşlar yine konveyör bant yardımı ile üçüncü kez kırılmak üzere üçüncü (tersiyer) kırıcılara ulaştırılıp; tekrar kırıldıktan sonra kum eleğinden geçirilerek kırma kum elde edilmektedir. Elde edilen kırma kum konveyör bantlar ile toplama alanına veya silolara taşınmaktadır.

Kırma-eleme tesisindeki işlemler için hazırlanmış olan iş akış şeması şekilde gösterilmektedir:

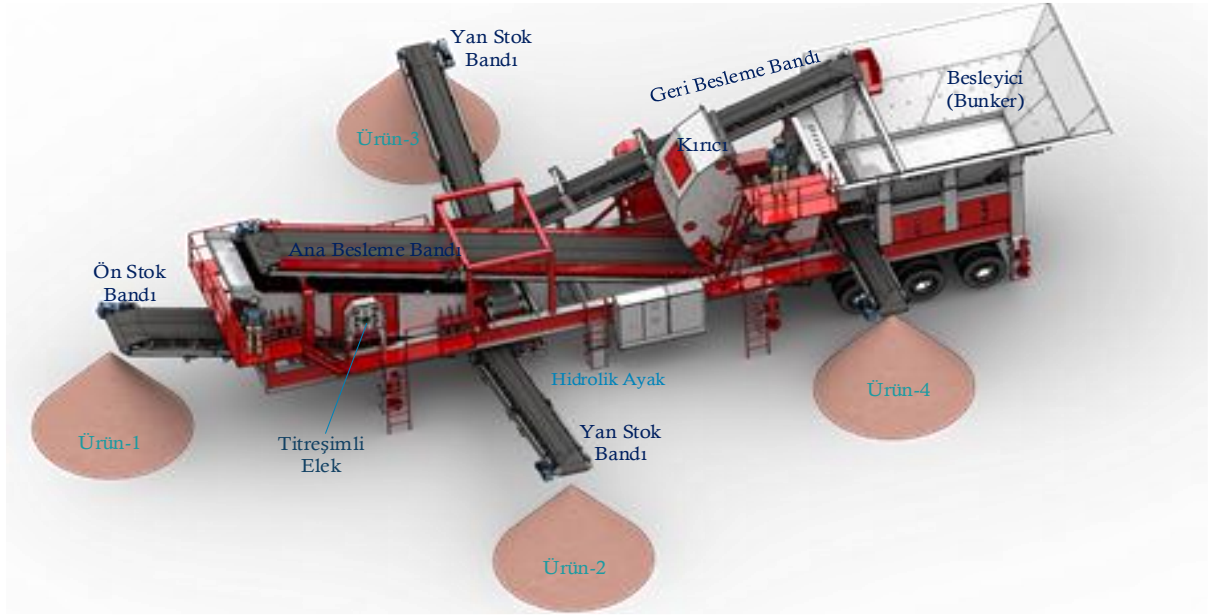
Şekil 1. Kırma-Eleme Tesisi İş Akış Şeması

Tesis alanının fiziki şartlarının uygun olması durumunda mevcut veya terkedilmiş bir mermer ocağının merkezine veya yakın (250-300m gibi) bir alanda kurulabileceği gibi uzak bir alanda da kurulabilir. Uzak alan kurulması durumunda taşıma maliyetlerinin de göz önünde tutulması gerekmektedir. Alan olarak 300-500 m²lik bir zeminin basit olarak tesviyesinin yapılması ve gelen atıkların makinelere boşaltılmasının sağlanması için fiziksel şartların (tesis ile atıkların uzak mesafede olması) uygun olmaması durumunda 4,5 metre yüksekliğinde ve 9 metre eninde U şeklinde beton ankeraj duvarına ihtiyaç duyulabilir.

Mermer sahalarında bulunan mermer atıklarının büyük bir kısmı ufak parçalar halinde olmasına karşın büyük kütleler halinde olanları da mevcuttur. Büyük kütleli mermer atıklarının konkasör makinesinde işlenebilmesi için önce kırılması ve boyutlarının belli bir boyutun altına düşürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla kırma işlemi için bir adet ekskavatöre, ayrıca kırılan parçaların kamyonla yüklenmesi için de bir adet ekskavatöre ihtiyaç duyulacaktır. Aynı şekilde eleklerden geçen ve nihai ürün olma özelliğine sahip ürünlerin özelliklerine göre ayrı ayrı alanlarda toplanması ve/veya gönderilmek üzere kamyonlara yüklenmesi için de bir adet yükleyiciye (loader) ihtiyaç duyulmaktadır.

Bir mobil konkasör makinesinin temsili gösterimi aşağıda gösterilmiştir:

Şekil 2. Mobil Konkasör Makinesinin Temsili Gösterimi



Bu bilgiler ışığında aşağıdaki tabloda verilen makine, taşıt ve ekipmanlara ihtiyaç duyulmaktadır:

Tablo 9. Proje Kapsamında İhtiyaç Duyulan Makine, Taşıt, Ekipman

Makine-Teçhizat	Sayı	Açıklama
Mobil konkasör	1	Farklı boyutlardaki mermer parçalarını istenen boyutta agregaya dönüştürmek için kırma-eleme işlemlerini yapmak.
Ekskavatör (kırıcı ve kepçe)	2	Kırıcı: Bloklar halinde bulunan mermer parçalarını küçültmek Kepçe: Küçültülmüş mermer parçalarını kamyonla yüklemek.
Loader/Yükleyici	1	Üretim hattından elde edilen ürünleri biriktirme alanlarına taşımak, sevkiyat için kamyonlara yüklemek.
Kamyon	1	Yüklenen hammaddenin bunker'a boşaltılmasını sağlamak.
4x2 Pikap veya Kamyonet	1	İşletmenin ihtiyaçlarını (yağ, akaryakıt, su, yedek parça vb.) karşılamak.
Jeneratör	1	Elektriğin olmadığı alanlarda ya da arıza durumunda tesisin çalışmasını sağlamak (Dizel konkasör için ihtiyaç yoktur).
Servis aracı	1	Personelin taşınması işlerini gerçekleştirmek (Dizel konkasör için ihtiyaç yoktur).
Konteyner (WC, duş, mutfak)	1	Yemekhane ve dinlenme alanı olarak kullanmak.

3.3. İnsan Kaynakları

Aşağıdaki tabloda çalışma çağındaki nüfusun toplam il nüfusuna oranı gösterilmiştir:

Tablo 10. Çalışma Çağındaki Nüfusun Toplam İl Nüfusuna Oranı

YIL	ORAN
2015	70,22%
2016	70,68%
2017	70,81%
2018	70,41%
2019	69,60%

*TÜİK Nüfus Verileri

Konkasör tesisi için bir işletme şefi görevlendirilecektir. Bu görev için görevlendirilecek personel konkasör operatörü/ustası olabilir. Tesiste görev alacak olan saha görevlisi ise yükleme/boşaltma sırasında sesli ve ışıklı işaretlerle özellikle kamyon ve kepçe operatörlerine yol göstererek olası iş kazalarının önüne geçmeyi sağlayacaktır.

Tesiste kullanılacak olan makineleri kullanmak üzere tecrübeli elemanlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu amaçla, tesiste yer alan makineleri kullanmak üzere iki ekskavatör operatörüne, bir kepçe operatörüne, kamyon, pikap ve servis aracı için üç şoföre ihtiyaç duyulacaktır. Ayrıca konkasör makinesinin çalıştırılması, bakım ve onarımının yapılması için de konkasör operatörüne ihtiyaç vardır. Konkasör operatörü aynı zamanda işletme şefi olarak da görev yapabilir. İş makinesi operatörlerini yönlendirmek ve tesis içi işlerde çalışanlara yardımcı olmak üzere bir saha görevlisine de ihtiyaç duyulacaktır. Kurulu kapasitedeki tahmini insan gücü ihtiyacı ve brüt giderleri tabloda verilmiştir:

Tablo 11. Personel Sayıları ve Tahmini Giderleri

Personel	Sayı	Brüt Giderler (TL/Ay)	Tutar (TL)
Ekskavatör Operatörü	2	7.000	14.000
Kamyon Şoförü	1	7.000	7.000
Kepçe Operatörü	1	7.000	7.000
Şoför	2	5.000	10.000
İşletme Şefi ve Konkasör Op.	1	7.000	7.000
Saha Görevlisi	1	5.000	5.000
Toplam:			50.000

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Sabit yatırım tutarı seçilecek mobil konkasör makinesinin elektrikli veya dizel olması durumuna göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Buna göre elektrikli olması durumunda sabit yatırım toplamı 6.058.800 TL olarak hesaplanmıştır. Elektrikli/dizel mobil konkasör tesisinin toplam sabit yatırım tutarları Tablo 12'de verilmiştir:

Tablo 12. Elektrikli/Dizel Mobil Konkasör İçin Toplam Yatırım Tutarları

Harcama Adı	Elektrikli Tutar (TL)	Dizel Tutar (TL)
Makine ve Donanım	5.865.000	8.058.000
Arazi Düzenleme	5.000	5.000
İnşaat İşleri (Ankeraj duvarı)	20.000	20.000
Montaj Harcamaları	20.000	20.000
Demirbaş ve Ekipmanlar (konteyner ve diğer)	20.000	20.000
Genel Giderler	10.000	10.000
Beklenebilecek farklar (%2)	118.800	162.660
Sabit Yatırım Tutarı	6.058.800	8.295.660

Dizel mobil konkasör tesisinin seçilmesi durumunda ise sabit yatırım toplamı 8.295.660 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo 13. Yatırım Giderleri Bütçesi

Yatırım Harcaması	Tutar (TL) (Elektrikli)	Tutar (TL) (Dizel)
A) Arsa Bedeli	-	-
B) Sabit Sermaye Yatırımı	6.058.800,00	8.295.660,00
Etüt-Proje, Mühendislik ve Kontrollük Giderleri	-	-
Lisans, Patent, Know-How vb. Giderleri	-	-
Arazi Düzenleme ve Geliştirme Giderleri (peyzaj vb.)	5.000,00	5.000,00
Hazırlık Yapıları (şantiye, konteyner vb.)	20.000,00	20.000,00

Yatırım Harcaması	Tutar (TL) (Elektrikli)	Tutar (TL) (Dizel)
İnşaat Giderleri (toprak işleri, altyapı, üstyapı, sanat yapıları vb.)	20.000,00	20.000,00
Çevre Koruma Giderleri	-	-
Ulaştırma Tesislerine İlişkin Giderler	-	-
Makine-donanım giderleri (Taşıt araçları hariç)	5.561.000,00	7.754.000,00
Taşıma, Sigorta, İthalat ve Gümrükleme Giderleri	-	-
Montaj Giderleri	20.000,00	20.000,00
Taşıt Araçları	304.000,00	304.000,00
Genel Giderler	10.000,00	10.000,00
İşletmeye Alma Giderleri	-	-
Beklenmeyen Giderler (%2)	118.800,00	162.660,00
C) İşletme Sermayesi Yatırımı	211.876,60	218.007,91
Toplam Yatırım İhtiyacı	6.270.676,60	8.513.667,91

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın yapılması durumunda yatırımın geri ödeme süresi elektrikli ve dizel modeller için sırasıyla 1,87 yıl ve 2,64 yıl olarak hesaplanmıştır.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Yatırım çevresel etki değerlendirmesine tabi değildir. Yatırım, köy yollarının onarım ve stabilize faaliyetlerinde kullanılmak üzere mermer atıklarından farklı ürünler üretmek üzere hem katma değeri artırma, çevreyi koruma ve istihdama katkısı gibi sosyal faydayı doğrudan etkileyecek katkılarda bulunacaktır. Yatırımın gerçekleştirilmesi ile girdi tedariki, ürün sevkiyatı, personel nakli ile ilgili olarak ulaştırma sektörüne katkı, istihdama katkı, istihdam nedeniyle sosyo-ekonomik düzeye katkı sonucu harcama gerçekleşmesi ile ekonomik canlanmaya katkı vb. dolaylı sosyal fayda etkisine katkı sağlanacaktır. Yatırımın katılımcılık ve cinsiyet etkisi gibi etkileri bulunmamaktadır gerekmektedir. Yatırımın gerçekleşmesi ile çoğu vasıflı olmak üzere 8 yeni istihdam sağlanacağı öngörülmektedir. Bu istihdam ile 8 aileye (yaklaşık 40 kişi) fayda sağlanacağı öngörülmektedir. Ayrıca çarpan etkileri ile harcama etkisi ile esnaf, yolcu taşımacılığı, akaryakıt, makine bakım-onarım sektörlerine de katkı sağlanacaktır. Buna ek olarak proje ile çevrenin atıklardan temizlenmesi ve korunması, köylere daha hızlı ve kaliteli hizmet götürülmesi de sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

Akbulut H., Güner C., 2003, "Mermer Atıklarının Çevresel Etkileri ve Yol Katmanlarında Kullanarak Faydalanma ve Atık Azaltma İmkanları", Türkiye IV. Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyon.

BEBKA, 2019, Atık Doğal Taşların (Mermer) Mobil Konkasör Yardımıyla Kırılarak Yol Yapımında Alt Yapı Malzemesi Olarak Kullanılması Fizibilite Raporu.

BEBKA, 2017, Bilecik Mermer Sektörü Raporu.

Bilecik Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2018, "Bilecik İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu", Hazırlayan: Çed, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Ankara. (https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/b-lec-k_cdr2017-20180611172347.pdf (Son Erişim 29.09.2019)

Karahan Duran S., 2018, "Dünyada ve Türkiye'de Doğal Taşlar, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü", Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı. (<http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden-serisi/dogaltas.pdf>)

Güner C., 2004, "Atık Mermer Parçalarının Bitümlü Yol Kaplamalarında Kullanılması" Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon Kocatepe Üniversitesi.

<http://www.mta.gov.tr> (Son Erişim Eylül 2019)

<http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/mermer> (Son erişim 21.11.2019)

http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden_potansiyel_2010/Bilecik_Madenler.pdf (Son erişim: 29.09.2019)

İhracat Genel Müdürlüğü, Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi, 2018, "Doğal Taşlar Sektör Raporu". https://ticaret.gov.tr/data/5b87000813b8761450e18d7b/Dogal_Taslar.pdf (Son erişim 03.11.2019)

Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü İstatistikleri, <http://www.mapeg.gov.tr/> (son erişim tarihi 13.07.2020)

Öztürk, M., 2018, "Mermer Kesiminden Kaynaklanan Çevre Kirliliği ve Önlemleri", Ankara http://www.cevresehirkutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf/5mgT7FNMcjwz.pdf (Son erişim 03.11.2019)

Terzi, S., Karaşahin, M., 2003, "Mermer Toz Atıklarının Asfalt Betonu Karışımlarında Filler Malzemesi Olarak Kullanımı", TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Teknik Dergi, Cilt 14, S.2

TÜİK, 2020, Konularına Göre İstatistikler, <https://www.tuik.gov.tr/> (son erişim tarihi 13.07.2020)

UNCOM ticaret verileri, 251741 kodlu ürünün ihracat verileri, [Çevrimiçi]. Erişilebilir: <https://comtrade.un.org/data/>

Ural, N., Yakşe, G., 2015, "Atık Mermer Parçalarının Yol Temel Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi", Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:2, Sayı:2.

Okagbue, C., O., Onyeobi, T.U.S., 1999, "Potansiyel of marbledustto Stabilise Red Tropical Soils For Road Construction", Engineering Geology, Elsevier Science, Vol:53.

Yıldız, A. H., 2008, "Mermer Toz Atıklarının Yol İnşaatında Değerlendirilmesi Doktora Tezi", Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Yurdakul, M., Akdaş, H., 2017, "Doğal Taş-Mermer Ocağında Birikmiş Atıkların Çimento Sektöründe Değerlendirilmesi: Söęüt Örneęi", Uluslararası Madencilik ve Çevre Sempozyumu International Symposium On Mining And Environment-Isme 2017, At Bodrum / Muğla.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler (Tüm Ön Fizibilite Çalışmalarında bu bölüme yer verilecektir.)

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 gözlemek 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.

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

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



Altınova Mah. İstanbul Cad. 424/4 Buttım İş Merkezi Buttım
Plaza Kat 6 16250 Osmangazi/Bursa TÜRKİYE

Tel: 0 224 211 13 27 Faks: 0 224 211 13 29

bebka.org.tr



Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz