

# MERMER SEKTÖRÜ EKOLOJİK VE EKONOMİK GÖRÜNÜMÜ

Erdal BAŞTAN

Şeyma SEVİNÇ

Sebahattin TUNÇEZ



# MERMER SEKTÖRÜ EKOLOJİK VE EKONOMİK GÖRÜNÜMÜ

Erdal BAŞTAN Şeyma SEVİNÇ Sebahattin TUNÇEZ

ISBN: 978-625-6579-76-7

PA Paradigma Akademi Yayınları

Sertifika No: 69606

PA Paradigma Akademi Basın Yayın Dağıtım

Fetvane Sokak No: 29/A

ÇANAKKALE

e-mail: fahrigoker@gmail.com

Yayın Sorumlusu: Nevin SUR

Tasarım&Kapak: Himmet AKSOY

Matbaa: Meydan Baskı

Sertifika No: 70835

Kitaptaki bilgilerin her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Bu Kitap T.C. Kültür Bakanlığından alınan bandrol ve ISBN ile satılmaktadır. Bandrolsüz kitap almayınız.



Kasım 2023



“İhracatın 1 İncisi Mermer Sektöründe Çevresel Simbiyoz” proje fikri kapsamında kamuoyunu aydınlatma, farkındalığı artırma amacı yanında sosyal sorumluluk kapsamında hazırlanan araştırma çalışmasıdır.

### **ÇALIŞMAYI HAZIRLAYANLAR:**

**Erdal BAŞTAN**

Makina Mühendisi

**Şeyma SEVİNÇ**

Çevre Mühendisi

**Sebahattin TUNÇEZ**

Çevre Mühendisi

### **Editör:**

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Didem TUNÇEZ

### **İstişare Grubu:**

Nuri KUNT - Ziraat Y. Mühendisi

Mümin SEMERCİ - Kimya Mühendisi

Ümit UĞUR - Çevre Mühendisi

Tanzer PİRİR - Jeoloji Mühendisi

Leyla BAŞTAN TÖKE - İşletme

Yüksel SEVİNÇ - İşletme

Ali BAĞCI - Jeoloji Mühendisi

Serhat GÜNAY - Maden Mühendisi

# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	iv
ÖNSÖZ .....	vii
SUNUŞ.....	ix
<b>1. BÖLÜM.....</b>	<b>1</b>
<b>EKONOMİK GELİŞİMİŞLİK VE ÇEVRE .....</b>	<b>1</b>
SOSYO EKONOMİK GELİŞİMİŞLİĞİN ÇEVRESEL ETKİLERİ.....	3
SANAYİLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ .....	5
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ .....	6
ÇEVRE VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ .....	8
SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE.....	10
SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	11
SANAYİLEŞME VE ATIKLAR.....	14
<b>2. BÖLÜM.....</b>	<b>19</b>
<b>TABİİ KAYNAKLAR DOĞAL TAŞ VE MERMER.....</b>	<b>19</b>
YER KABUĞU VE DOĞAL TAŞLAR .....	21
MERMER.....	24
<b>3. BÖLÜM.....</b>	<b>31</b>
<b>TÜRKİYE'DE MERMER SEKTÖRÜ .....</b>	<b>31</b>
TÜRKİYE'NİN MERMER POTANSİYELİ .....	33
TÜRKİYE'NİN MERMER ÜRETİMİ VE İHRACATI .....	37

<b>4. BÖLÜM.....</b>	<b>53</b>
<b>MERMER ÜRETİMİNDE PASA VE MOLOZ OLUŞUMU .....</b>	<b>53</b>
MERMER ÜRETİMİ .....	55
MERMER ÜRETİM ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI .....	69
MERMER ATIK MİKTARLARININ BELİRLENMESİ .....	73
MERMER ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLEBİLECEĞİ ALANLAR.....	81
<b>5. BÖLÜM.....</b>	<b>89</b>
<b>EKOLOJİ VE EKONOMİ .....</b>	<b>89</b>
ÇEVRE VE ATIK EKONOMİSİ .....	91
YEŞİL EKONOMİ VE GERİ DÖNÜŞÜM .....	94
MERMER SEKTÖRÜNDE SİMBİYOZ VE İNOVASYON PROJE FİKRİ .....	99
İRDELEMELER.....	101
<b>FAYDALANILAN KAYNAKLAR: .....</b>	<b>109</b>

**YENİ NESİL MADENCİLİK**

**ÖNCE İNSAN VE ÇEVRE,**

**DAHA SONRA MADEN.**

# ÖNSÖZ

Tabii kaynaklar insanlığın hizmetine sunulmuş olmasına rağmen, sınırsız değildir.

Çevrenin korunması ve dengeli kaynak kullanımının gerçekleşmesi için, toplumsal işbirliği ve katılımcılık ruhu büyük öneme sahiptir.

Sektörün hak ve menfaatlerini koruyarak kamu ve çevremizin taleplerini karşılama, sorunları çözüme ulaştırma, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir madencilik faaliyetleri yürütme vizyonu çerçevesinde; çevre ve tabii kaynaklarımızın yönetimi için eşgüdüm sağlanması ve işbirliklerinin güçlendirilmesi faydalı bir yaklaşım olacaktır.

Mermer sektöründe, ocaklardan başlayıp işleme tesislerinde nihai ürün elde edilinceye kadar devam eden süreçte, çok düşük üretim verimi ile çalışılmaktadır.

Ekonomik değer ihtiva etmesine karşılık, halen istenilen düzeyde değerlendirilemeyen mermer sektörü artık/atık malzemelerinin geri kazanımı, çevrenin korunup geliştirilmesi, sosyal ve ekonomik yapının güçlendirilmesi hedeflerine katkı yapacağına olan ümidim ile, eserin hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunarım.

**Yücel SEVİNÇ**

**Jeoloji Mühendisi**

**MADEN İHRACATINDA 1 İNCİ**

**MERMER - DOĞALTAŞ**

**Ülkemiz mermer rezervleri,  
etkin ve verimli işletmecilik anlayışı  
ile  
değerlendirilmelidir.**



## SUNUŞ

Sürdürülebilir çevre hedeflerine uygun olarak; hammadde için doğal kaynak kullanımı aşamasından başlayarak yaşam döngüsü süreçlerinde türlerin ve habitatların zarar görmesini ve ekosistemlerin bozulmasını önlemek, çevre-insan-sağlık-iklim-doğal yaşam üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak büyük önem arz etmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri kapsamında çevrenin sürdürülebilirliğini sağlamak, doğal kaynak kullanımını kontrol etmek, çevresel riskleri azaltmak, israfı önlemek, çalışılan sahaların üretimle eş zamanlı doğaya geri kazandırılmasını sağlamak, mermer ocaklarında oluşan pasa ve molozlar ile mermer işleme tesislerinin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan paledyen ve çamurların değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

İnovasyon ve simbiyoz eksenlerinde kamu-özel sektör-birlikler-üniversite ortak iş yapma bilincinin geliştirilmesi, mermer-doğaltaş sektöründe üretim veriminin artırılması, bir milli servet olan bu pasa/moloz ve diğer malzemelerin ekonomiye kazandırılması, yeni ve yerli ürün türevleri elde edilmesi, yerli ve milli teknoloji ile sektörün ihtiyacı ekipman üretimi, kırsaldan kente göçün azaltılmasına yönelik yöresel iş imkanlarının artırılması, kadın ve genç işçi istihdamı sağlanması, çevrenin ve kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sağlanması ideallerine katkı yapacağı temennisi taşıyarak yoğun araştırma ve titizlikle hazırladığımız çalışmamızın Konyamız ve Türkiyemiz için hayırlı olmasını dileriz.

Farkındalık artırmayı amaçladığımız ve sosyal sorumluluk bilinci ile hazırlamış olduğumuz bu eserin hazırlanmasında bilgi ve görsellerden istifade ettiğimiz tüm veri kaynaklarına ve yayınlanmasında destek olan herkese, teşekkür ederiz.

**Erdal BAŞTAN**

**Makina Mühendisi**

**Şeyma SEVİNÇ**

**Çevre Mühendisi**

**Sebahattin TUNÇEZ**

**Çevre Mühendisi**

**ÜLKEMİZİN  
TABİİ KAYNAKLARI  
VE  
EKOSİSTEMLERİ  
KORUNUP,  
GELİŞTİRİLMELİDİR.**

# **1. BÖLÜM**

## **EKONOMİK GELİŞMİŞLİK VE ÇEVRE**

**Ekolojinin bozulması önlenmelidir.**

**Mevcut bozulmaların giderilmesi,  
çevrenin iyileştirilip geliştirilmesi,  
çevre kirliliğinin önlenmesi,**

**için;**

**aktif çevre politikaları uygulanmalıdır.**

## SOSYO EKONOMİK GELİŞMİŞLİĞİN ÇEVRESEL ETKİLERİ

İnsan yaşamı için mal ve hizmet üretimi, talebe bağlıdır.

Tüketimin artması ve ekosistemdeki kaynakların kullanılması, üretim ve atıkların tekrar doğaya bırakılmasını içeren ve sürekli döngü halindeki fonksiyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çevresel etkiler, bu tüketim sırasında kaynakların mal ve hizmetlere dönüşümü için kullanılan teknolojinin ne ölçüde gelişmiş olduğuna da bağlı bulunmaktadır.

Refah seviyesi yüksek toplumlarda; Şimdiki ve gelecekteki nesillerin temel ihtiyaçları göz önüne alınarak, hayat kalitesinin artırılması, tabii kaynakların akılcı yönetilmesi, temiz bir çevrede yaşama hakkının tesis edilmesi düşüncesi ön plana çıkmaktadır.

Anayasa'mızın 56. maddesinde ifade edildiği üzere; *“Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.”*

Sağlıklı çevrede yaşamak, temel bir insan hakkı olup; bugünkü ve gelecek nesillerin çevreden adaletli bir biçimde yararlanabilmesi gerekmektedir.

Çevre Kanunu'nun amacı; *“Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunması sağlamaktır.”*

Çevrenin korunması; *“Çevresel değerlerin ve ekolojik dengenin bozulmasını ve yok olmasını önlemeye, mevcut bozulmaları gidermeye, çevreyi iyileőtirmeye ve geliőtirmeye, çevre kirliliğini önlemeye yönelik çalışmaların bütünü”*, Şeklinde Çevre Kanunu'nda tanımlanmıştır.

Sanayinin gelişimi, kırsaldan kente akımın hızlanması ve nüfus artışına bağlı çevre sorunlarının da çoğalması nedeniyle; önem kazanan çözüm arayışları, ulusal ve hatta küresel boyutta düşünmeyi ve birlikte hareket etmeyi zorunlu hale getirmiştir.

Ekoloji dikkate alınmadan, ekonomik gelişme ve iktisadi büyüme sürdürülebilir biçimde devam edemeyecektir.

Sanayileşmede sürekliliğin sağlanabilmesi, ekonomik ve ekolojik kararların bir arada düşünüldüğü politikalar oluşturulmasına bağlıdır.

Çevrenin sağladığı kaynakların sınırsız olduğuna inanılması ve sanki hiç tükenmeyecekmiş anlayışıyla hoyratça kullanılması, israf ekonomisi oluşmasına ve çevrenin kirlenmesine sebep olmuştur.

Küresel etkileri olan çevre sorunlarının artmasına karşılık, toplumsal tepkiler de artmaya başlamıştır.

Çevre ve kalkınma kavramlarının birlikte ele alınması gerektiği, ön planda yer almaya başlamıştır.

İnsan refahının artmasına bağlı olarak üretimin artması, dengeli ve bilinçli şekilde doğal kaynakların kullanılmasını ve çevre dostu teknoloji kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

İşte bu nedenle; kalkınma ve sanayileşme hedefleri, tabiatın fiziksel imkanları ile bağdaşmalı, aşırı kaynak kullanımı önlenmeli ve israfa da son verilmelidir.

Bugünün ve gelecek kuşakların dünyasında; sürdürülebilir çevrenin güvence altına alındığı sürdürülebilir kalkınma modeli benimsenmelidir.

*Sürdürülebilir kalkınmanın birbirinden ayrı düşünülmeyecek çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları bulunmaktadır.*

## SANAYİLEŞME VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

Sanayi devrimi döneminde teknolojik gelişmelerin başlangıcından itibaren ekonomik göstergelerin gelişmenin temel ölçütü kabul edilmesi durumu; çevrenin korunması önceliğini gölgelemiş, ekolojik denge hızla bozulmuştur.

Sanayi devrimi döneminde insanla doğal çevre arasında kopukluk olmuş, yaşanan gelişim ve dönüşüm ile birlikte çevreye bırakılan kirleticilerin artması, doğal çevrenin zarar görmesine yol açmıştır.

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra sanayileşme ile birlikte; üretim artışına bağlı hammadde gereksiniminin artışı, doğal kaynakların aşırı kullanımını da beraberinde getirmiştir.

Doğal kaynakların kendini yenileme kapasitesinin aşılması ve yok olması, yoksulluğun yaygınlaşması, ormanların tahrip edilmesi, biyoçeşitliliğin azalması ve iklimlerin değişmeye başlaması, bu süreçte görülmeye başlamıştır.

Çevre sorunlarının milli ve milletlerarası boyutlara ulaşmadan çözümünde başarıya ulaşılabilmesi için; ilk önce mahalli ölçekte kalıcı katılımlar sağlanarak uzun vadeli çevre bilincinin geliştirilmesi, sürdürülebilir kalkınma açısından öncelik taşımaktadır.

*Çevre sorunlarının etkisinin farklı boyutlarda ve her geçen daha fazla belirginleşmesi, çevre ve kalkınmanın bütüncül olarak ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur.*

Çevre sorunlarının giderek artması ve iklim değişikliğinin iyice hissedilmesi ile, çevrenin korunması ve insanların geleceğini yakından ilgilendiren çevre sorunlarının çözümüne yönelik çalışmalar daha büyük önem kazanmıştır.

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

İklim değışikliği etkilerinin her geçen gün daha fazla hissedilmeye başlaması; vresel fayda-maliyet analizleri yapılmasını ve “evre” faktörünün gerçekleştirilecek tüm faaliyetlerde dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır.

İklim değışikliği, sürdürülebilir kalkınma ve ekosistemin devamlılığı açısından, tüm ülkeleri yakından ilgilendiren büyük bir mücadele alanıdır.

Ülkemizde kalkınma hedefleri ile sürdürülebilir kalkınma prensipleri çerçevesinde; sosyal, ekonomik ve vresel göstergeler, su ve enerji kaynakları, biyoçeşitlilik zenginliği ve coğrafi konum dikkate alınarak, iklim değışikliği ile mücadele çalışmaları yürütülmektedir.

İklim değışikliğinin olası etkilerine karşı Türkiye'nin konumuna bakıldığında; potansiyel etkiler açısından Türkiye'nin risk grubu lkeler arasında yer aldığı görülmekte ve böylece iklim değışikliğinin Türkiye'de neden olabileceği sosyo-ekonomik ve vresel etkilerin önemi de ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de iklim değışikliğinin oluşturacağı etkilerin gelecekte ciddi bir tehdit oluşturacağı görülmekle birlikte, iyi planlandığında bu etkilerin bazı fırsatları da beraberinde getireceği asla göz ardı edilmemelidir.

İklim değışikliğine uyum sağlamak için yapılan çalışmalar; iklim değışikliği ile mücadelede yer alan sektörlerde evre teknolojilerine ve diğer alanlara (doğa koruma, afet risk yönetimi, idari kapasite vb) yatırımları özendirecek, vresel mal ve hizmetleri artırarak istihdam oluşturulmasına da fırsat sağlayacaktır.

lkemizin iklim değışikliği kapsamındaki ulusal vizyonu; *“iklim değışikliği politikalarını kalkınma politikaları ile entegre etmiş, enerji verimliliğini yaygınlaştırmış, temiz ve yenilenebilir enerji kaynak kullanımını arttırmış, yüksek yaşam kalitesi ve refahı tüm vatandaşlara sunabilen bir ülke”* olmaktadır.



İklim değişikliği ulusal eylem planımız, 2011 yılında açıklanmıştır.

Türkiye; tarafsız ve bilimsel bulgular ışığında ortak akılla belirlenmiş küresel iklim değişikliği çabalarına, sürdürülebilir kalkınma politikalarına uygun olarak, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar prensibi ve ölkemizin özel şartları çerçevesinde katılmaktadır.

Ulusal evre yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde; sanayi alanında uzun vadede; temiz üretim teknolojilerinin, iklim dostu ve yenilikçi teknolojilerin tercih edilmesini sağlamak üzere özendirici mekanizmalar devrede olmalıdır.

Başta kalkınma planları olmak üzere ulusal plan, program ve strateji belgesi yoluyla; iklim değişikliği ile mücadele doğrultusunda özellikle enerji, tarım, ormancılık, ulaştırma, sanayi ve atık sektörlerinde birçok politika ve önlem uygulamaya konmuştur.

Ulusal düzeyde kalkınma plan, program ve politikaları incelendiğinde; su kaynaklarının yönetimi, eko-verimlilik, çölleşmenin önlenmesi ve gıda güvencesi gibi konulara dair hedefler iklim değişikliğine verilen önemi göstermektedir.

İnsan refahının artırılması devamlı olacak ise; çevrenin ve doğal kaynakların da sürekliliği sağlanmalıdır.

Sürdürülebilir kalkınma modelinde, sadece ekonomiye odaklanılmamalı, sosyal eşişsizliklere ve çevresel bozulmalara çözüm aranmalıdır.

*Sürdürülebilir kalkınma, yeşil ekonomi ile sağlanmalıdır.*

Temiz üretim ve eko-verimlilik ile; hem çevrenin korunması ve hem de sürdürülebilir kalkınmada rekabetçiliğin artırılması sağlanmalıdır.

## ÇEVRE VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Yeryüzü, üzerinde taşıdığı sayısız nimet ve güzellikler ile insanlara emanet edilmiştir.

İnsan sağlığı, biyolojik çeşitlilik, hava, su ve toprak kalitesi, hayvan ve bitki yaşamının korunması vb. kavramlar, çevresel sürdürülebilirlik kapsamındadır.

Tabii kaynaklar insanlar için yeterli, fakat sınırsız değildir.

Bu nedenle; toplumun bütün kesimlerinin katılımı ile çevre koruma-kullanma dengesi sağlanmalıdır.

Ekolojik sistemin bozulmasını veya yok olmasını önlemeden, çevre kirliliği için tedbir almadan ve mevcut çevresel bozulmaları gidermek için çaba sarf etmeden, sadece ekonomik büyümeye odaklanılmamalıdır.

Çevrenin göz ardı edilerek endüstriyel faaliyetlerin yürütülmesi, içinde bulunduğumuz yüzyılda mümkün değildir.

*Anayasamızda ifadesini bulan, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşama hakkının tesis edilmesi, çevre politikalarının esasını oluşturmaktadır.*

Çevre hakkı, yalnızca günümüz yaşayan insanların değil, aynı zamanda gelecek nesillerin de hakkını kapsamaktadır.

Dolayısıyla; sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşama hakkının ihlal edilmesi, sadece günümüze ait değil, geleceğe ait bir hakkın da ihlal edilmesidir.

*Anayasamızın 56. maddesindeki ifadesi ile; çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.*

Mevcut ve gelecek nesiller adına, sağlıklı bir çevre oluşturulmasını sağlamak üzere; sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde, Ülkemiz tabii kaynakları ve ekosistemleri korunup geliştirilmelidir.

Çevre Kanunu; sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunmasını amaçlamaktadır.

Çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusunda gösterilen çabaların hedefi, insanların daha sağlıklı ve güvenli bir çevrede yaşamalarını sağlamaktır.

Çevresel sürdürülebilirlik için; öncelikli olarak çevrenin korunması temin edilmeli, bununla birlikte doğal kaynakların kullanımı kontrol edilmelidir.

Sürdürülebilir kalkınma için; “çevre, gelecek, hayat kalitesi, adalet, tedbirler”, bir bütün olarak ele alınmalıdır.

Sürdürülebilir kalkınmanın benimsenmesi; kişiyi hem yöresel, hem de küresel düşünmeye ve davranmaya zorlamaktadır.

*Kalkınma ve çevrenin sürdürülebilirliği açısından; alınan bütün karar ve yapılan uygulamalar bireysellikten çıkıp, çoğula, ulusal ve hatta uluslararası platforma taşınmaktadır.*

Önceleri ulusal düzeyde değerlendirilen çevre sorunları 1970’li yıllardan itibaren uluslararası düzeye taşınmış ve çevre, sürdürülebilir kalkınmanın bir ayağı kabul edilmiştir.

Sürdürülebilir kalkınma; sosyal, ekolojik ve ekonomik üç temel unsur yanında, mekansal ve kültürel boyutları bulunan bir kavramdır.

*Ekonomik ve sosyal gelişim; insan sağlığı ve ekolojik denge korunarak sağlanmalı ve aynı zamanda da yoksullukla mücadele edilmelidir.*

## SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE

Çevre Kanunu'nda tanımlandığı şekli ile sürdürülebilir çevre; “*Gelecek kuşakların ihtiyaç duyacağı kaynakların varlığını ve kalitesini tehlikeye atmadan, hem bugünün hem de gelecek kuşakların çevresini oluşturan tüm çevresel değerlerin sosyal, ekonomik, fizikî vb. her alanda ıslahı, korunması ve geliştirilmesi sürecini*” ifade etmektedir.

Ekonomi ve çevrenin sürdürülebilirliği, şimdiki ve gelecekteki yaşam kalitesinin sağlanması için, kaçınılmazdır.

*Doğal kaynak sağlama, üretim ve tüketim süreçleri sonucunda oluşan çevre kirliliği ve atık hiyerarşisi olmak üzere, çevre ve kalkınma faaliyet ilişkisinin iki temel özelliği bulunmaktadır.*

Atık depolama ve geri dönüşümlerini sağlama işlevlerinin aksamaması durumunda, doğal hayatın sürekliliği tehlikeye düşeceğinden, ekonomik faaliyetlerin sürekliliği de tehlikeye düşecektir.

Bu nedenle, doğal kaynakların kullanımı ve endüstriyel faaliyetlerin çevrede oluşturduğu etkiler görmezden gelinerek, ekonomik yapının şekillendirilmesi doğru değildir.

Çevresel bozulmayı görmezden gelerek ekonomik büyümeye odaklanmak, ekolojik sisteme bağımlı olan ekonomik gelişmişliğin kendisini de tehdit eden bir potansiyel taşıdığından; çevre sorunlarının üstesinden gelmek için, aktif çevreci politikalar geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

*Ekosistem üzerindeki baskının azaltılması, ekolojik rezervlerin etkin ve verimli kullanılması, iyi bir çevre yönetimi ve korunma kullanma dengesinin sağlanması suretiyle, çevresel sürdürülebilirlik mümkün olacaktır.*

## SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

İnsan yaşamında refah anlayışı ve ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir olması, temel ekolojik kaynak ve hizmetlerin sürekliliğine bağlıdır.

İnsanlık, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ve kalkınmanın sürdürülebilirliğini sağlama kabiliyetine sahiptir.

*Sürdürülebilir kalkınmayı temin edebilmek için; ekonomi ve çevre ilişkisi sağlanması, doğal kaynakların verimli kullanılması, atık yönetimi oluşturulması, çevre dostu teknolojiler kullanılması gibi anlayışlarla birlikte “yeşil büyüme” kavramı önem kazanmıştır.*

Bu kavram kapsamında; üretim sektöründe yenilenebilir enerji kullanım payının artırılması, üretimde çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi, ekonomik kaynak kullanımı ve atıkların geri kazanımı ile hem çevrenin korunması hem de sektörel rekabetçiliğin artırılması mümkündür.

Çevre Kanunu’nda yapılan tanımı ile sürdürülebilir kalkınma; “Bugünkü ve gelecek kuşakların, sağlıklı bir çevrede yaşamalarını güvence altına alan çevresel, ekonomik ve sosyal hedefler arasında denge kurulması esasına dayalı kalkınma ve gelişmeyi” ifade etmektedir.

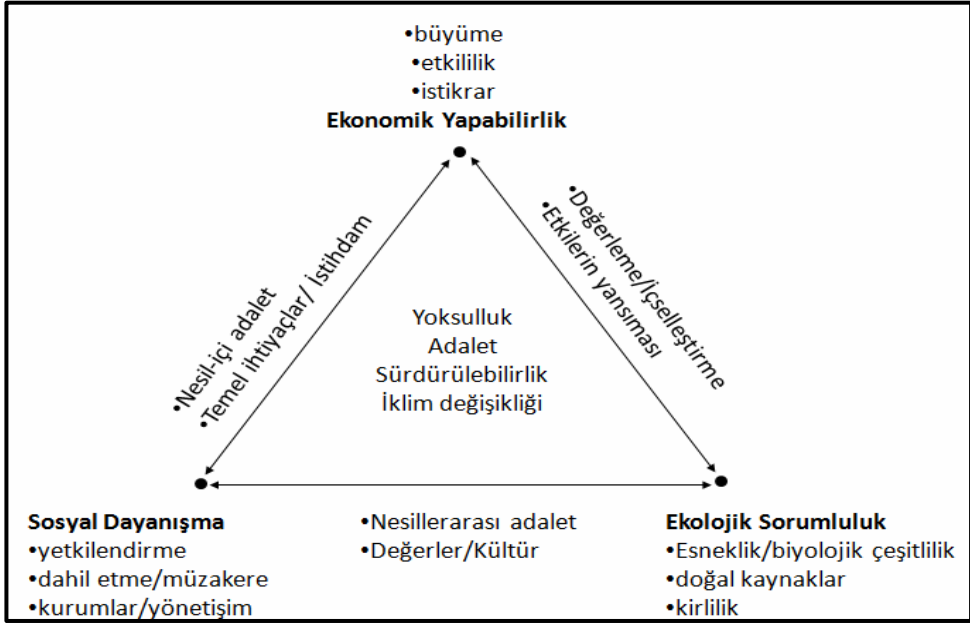
Sürdürülebilir kalkınma; ekonomik büyümenin beraberinde gelen refah seviyesinin yükseltilmesini, küresel boyutta doğal çevreyi koruyarak ve yeryüzündeki yaşam kalitesini muhafaza ederek ekonomik ve sosyal alanlarda gerçekleştirme metodudur.

*Birleşmiş Milletler nezdinde ortaya konulan sürdürülebilir kalkınma kavramı; ekolojik sorumluluk, ekonomik yapabilirlik ve sosyal dayanışma şeklinde ifade edilen üç temel unsuru içermektedir.*

Ekonomik yapabilirlik; istikrarlı şekilde insan refahını artırmayı amaç edinen ekonomik sistemi ifade etmektedir.

Ekolojik sorumluluk; çevrenin doğal kaynak sağlama kapasitesi, çevre kirliliği ve atık sindirme potansiyeli dikkate alınmaktadır.

Sosyal dayanışma; sosyal çevrede insani ilişkilerin zenginleştirilmesini ve halk arasında yardımlaşmanın yaygınlaştırılmasını esas almaktadır.



*Kaynak: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*

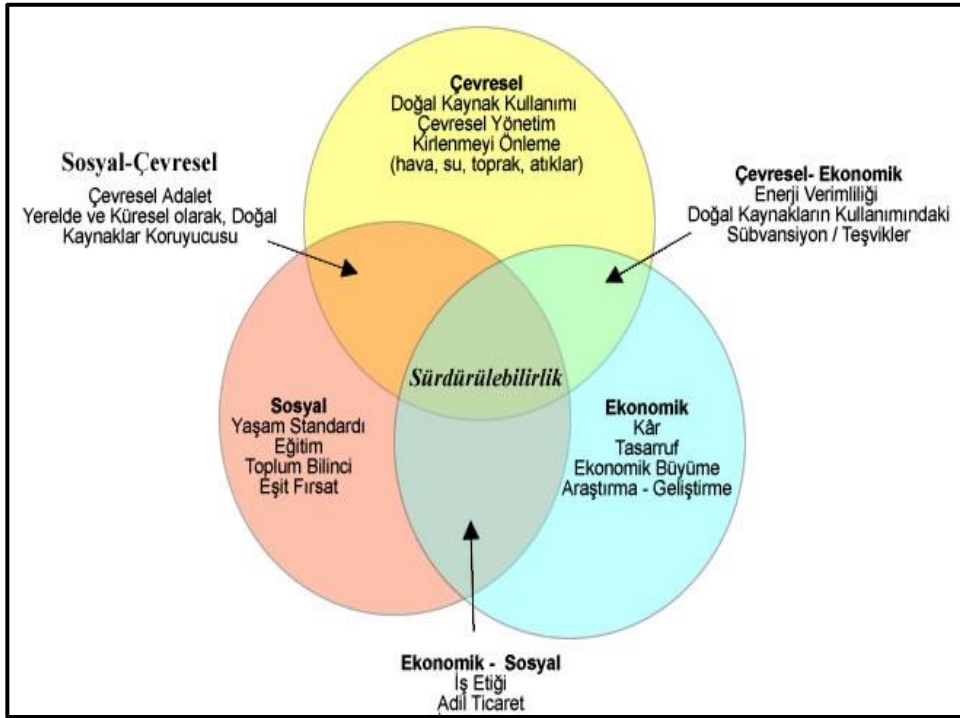
*Sürdürülebilir kalkınma ile; geçmiş ve gelecekteki nesiller arasında adaletin sağlanması ve toplumdaki yoksulluğun giderilmesi, yani nesiller boyu adalet tesis edilmesi amaçlanmaktadır.*

Bu bağlamda; sürdürülebilir kalkınma modelinde refahın artırılması ve ekonominin canlandırılması yanında, sosyal eşitsizlik ve çevresel bozulmalara çözüm bulma gayesi hedeflenmektedir.

Uzun yıllar boyunca çevre ile uyumlu içinde yaşam sürdürmüş olan insanlık, çevresel kaynakların sınırsız olduğuna inanmıştır.

Ancak; geçen bu dönemde çevre sorunları da hızla artarak tüm dünyayı tehdit eden boyuta ulaşmaya başlamıştır.

*Sürdürülebilir gelişme; çevre, ekonomi ve sosyal boyutlarda sürdürülebilirlik sağlandığı zaman gerçekleşebilecektir.*



*Kaynak: Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*

Kalkınmanın sürdürülebilir olması için; çevre, ekonomi ve sosyal boyutlarda etkileşimin iyi analiz edilmesi, ortak noktaların geliştirilmesi ve dengenin korunarak rantabil politikaların geliştirilmesi gerekmektedir.

Çevre sorunlarının çözümünde, bu üç boyutlu yaklaşımı esas alınmalıdır.

## **SANAYİLEŞME VE ATIKLAR**

Nüfus artışı, ekonomik büyüme, refah seviyesinin yükselmesi gibi etkenler, çevre ve doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı artırmaktadır.

Sanayi faaliyetlerinin gelişmesi ile birlikte hammadde, su ve enerji kaynaklarının azami şekilde kullanımını neticesinde oluşan katı, sıvı ve gaz atıklar çevreyi olumsuz etkilemektedir.

Ekosistemde, doğal dengeyi oluşturan öğeler arasındaki bağın kopması, bütün yapının olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

*Hava su ve toprak kirliliği, deniz ve okyanusların kirlenmesi, asit yağmurları, buzulların erimesi, tatlı su kaynaklarının azalması, sera gazları, ozon tabakasının incelmeye, küresel ısınma, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilikteki azalmalar ve ormanların tahribi nedeniyle küresel olarak çölleşme artmaktadır.*

Doğal çevre yapısının ve ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, dışarıdan gelen etkiler nedeniyle geri dönüşü mümkün olmayacak zararların önüne geçilmelidir.

Ülkemiz enerji ve tabii kaynakların koruma kullanma dengesi sağlanmalıdır.

Çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi ve olumsuz etkilerin önlenmesi amacıyla, çevre kirliliği ve ekosistemin bozulmasına karşı hiç vakit geçirilmeden gerekli tedbirler uygulanmalıdır.

Sürdürülebilir çevre yönetimi ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında, atık kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması için, etkin atık yönetimine geçilmelidir.

*Doğal kaynakların kullanımını kontrol etme ve atıklar için atık yönetim sistemi oluşturma konusu, büyük önem taşımaktadır.*



## **ATIK YÖNETİMİ**

### ***Atık Yönetimi sürecindeki hiyerarşı;***

- Atık azaltımı,
- Kaynağında ayrı toplama,
- Ara depolama,
- Atık aktarma merkezleri oluşturma,
- Atık taşıma,
- Geri kazanım,
- Bertaraf,
- Tesis izleme ve kontrol süreçleri.

### ***Atık yönetiminde esas olan genel ilkelerin bazıları;***

- Atık üretiminin ve tehlikelilik özelliğinin önlenmesi ve azaltılması,
- Doğal kaynakların mümkün olduğunca az kullanılması,
- Enerji kullanımının azaltılması,
- Temiz teknolojilerin geliştirilmesi,
- Çevre ve insan sağığı dikkate alınarak ürünlerin tasarımı,
- Atıkların kaynağında ayrı toplanması,
- Atıkların geçici depolanması ve taşınması,
- Atıkların yeniden kullanımı,
- Atık geri dönüşümü,
- Atıkların ikincil hammadde elde etme amaçlı geri kazanımı,
- Atıkların üretildiğı/bulunduğı yere en yakın ve uygun tesiste işlenmesi,
- Atık işlenirken doğal çevrenin olumsuz etkilenmesinin önlenmesi,
- Doğal çevre ve insan sağığına zarar verilmemesi,
- Hava, su, toprak, hayvan, bitki ve insanlar için risk oluşturmaması,
- Toz, gürültü, titreşim, koku, görüntü kirliliğine karşı önlem alınması,
- Atık işleme tesislerinde temiz üretim teknolojilerinin kullanılması,
- Farklı türdeki atıkların kaynağında ve sınıflandırılıp ayrı toplanması,
- Geri kazanılmış ürün kullanımının özendirilmesi,
- Atıklardan enerji üretilmesi,
- Atıkların bertaraf edilmesi.

***Atık yönetiminde 4R kuralı olarak da adlandırılan hiyerarşik strateji;***

- ❖ Reduction - Atık önleme ve atık azaltımı
- ❖ Reuse - Yeniden kullanım
- ❖ Recycling - Geri dönüşüm
- ❖ Recovery - Geri kazanım
- ❖ Disposal - Bertaraf

Atık yönetimi, atıkların etkin kullanımı için tersine lojistik yönetimi ilkelerine uygun planlanmalı ve sürdürülmelidir.

Atığın yönetimi sistem yaklaşımında; atık oluşumu, toplama, işleme, uzaklaştırma gibi temel unsurlar yanında enerji, çevre koruma, kaynakların korunması, verimlilik artışı, istihdam konuları bir bütünlük içinde ele alınmalıdır.

*Çevre sorunları sınır tanımadığı ve küresel boyutlu olduğu için, çevre sorunları ile mücadele ederken, uluslararası işbirliği yolları sağlanmalıdır.*

Teknoloji transferi, bilim, bilinçlendirme, organizasyon, uluslararası iş birliği, kurumsal düzenlemeler, hukuki araç ve enformasyon, finansman, konuları ile ilgili destek mekanizmaları güçlendirilmelidir.

Kamu kurum ve kuruluşları, sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler, iş çevreleri, ticaret birlikleri, bilimsel ve teknolojik topluluklar gibi grupların faaliyetleri artırılmalı ve işbirliği güçlendirilmelidir.

Karar verme düzeyinde çevre ve ekonominin entegrasyonu sağlanmalı, atık yönetiminin tüm unsurları bir bütün olarak değerlendirilerek çevresel ve ekonomik açıdan sürdürülebilirliği için entegre atık yönetimi oluşturulmalıdır.

Entegre atık yönetiminde, hem çevresel hem de ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması hedeflenmektedir.

Entegre atık yönetim sisteminin etkin olabilmesi için; bütüncül bir sistem oluşturulması, bu faaliyetlerin ekonomik değer oluşturması, hizmet verilen yerleşim merkezine göre faaliyetlerin esnek olması, yerleşim merkezleri bazında plan oluşturulması ve mahalli idareler, kamu ve özel sektörün tüm birikimlerinin sinerjisiyle, doğru orantılı büyüyen bir çevre sektörü oluşturulmalıdır.

Ulusal mevzuatımızda “Atık Yönetimi Yönetmeliği”, “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” ve “Maden Atıkları Yönetmeliği” ile yasal düzenlemeler yapılmıştır.

### ATIK YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ

Atık Yönetimi Yönetmeliği ile; “*Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanması, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanması*” amaçlanmaktadır.

Atık; “*Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal*”, olarak tanımlanmıştır.

Atık yönetimi; “*Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetleri*” olarak ifade edilmektedir.

Atık yönetim planı; “*Çevre ile uyumlu şekilde atığın yönetiminin sağlanması amacıyla hazırlanan kısa ve uzun vadeli hazırlanan program ve politikaları*” içermektedir.

### TEHLİKELİ ATIKLARIN KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

Bu Yönetmelik; tehlikeli atıkların, üretiminden başlayıp nihai bertarafına kadar tüm süreci kapsamaktadır.

Tehlikeli atıkların kontrolünde dikkate alınacak hukuki ve teknik esaslar;

- Atıkların doğrudan veya dolaylı alıcı ortama verilmesinin önlenmesi,
- Atık üretimi ve taşınmasında kontrolün sağlanması,
- Tehlikeli atık ithalinin yasaklanması ve ihracatın kontrolü,
- Tehlikeli atık yönetiminde teknik ve idari standartların sağlanması,
- Tehlikeli atık üretiminin kaynağında en aza indirilmesi,
- Atık üretiminin kaçınılmaz olduğu durumlarda en yakın mesafede bertaraf edilmesi,
- Yeterli bertaraf tesisi kurulması
- Bertaraf tesislerinin çevresel bakımdan kontrolü,
- Çevreyle uyumlu yönetim sağlanması,

Atıkların çevreyle uyumlu şekilde yönetiminin sağlanması amacıyla; kısa ve uzun vadedeki program ve politikaları ortaya koymak üzere, tehlikeli atık yönetim planları hazırlanmaktadır.

### MADEN ATIKLARI YÖNETMELİĞİ

Bu yönetmelik; “Madenlerin aranması, çıkarılması, hazırlanması veya zenginleştirilmesi, depolanması sonucu ortaya çıkan atıkların yönetimi için gerekli işlemleri” kapsamaktadır.

**2. BÖLÜM**

**TABİİ**  
**KAYNAKLAR**  
**DOĞAL TAŞ**  
**VE**  
**MERMER**

**TABIİ KAYNAKLAR,  
SINIRSIZ DEĞİLDİR.**

**Doğal çevre korunmalı,  
Tabii kaynaklar akılcı yönetilmeli,  
Kaynak israfı önlenmelidir.**

## **YER KABUĞU VE DOĞAL TAŞLAR**

Yerkabuğunu oluşturan katı maddeler taş veya kayaç diye adlandırılmaktadır.

Taşlar, çeşitli minerallerin doğal çimento bağlayıcılar ile birleşmesi sonucu meydana gelmektedir.

Mineral, belirli kimyasal bileŐimi olan ve muntazam bir atomik düzende yapılanmıŐ, çoğunlukla katı haldeki homojen cisimlerdir.

Hücrelerin birleşmesi ile organizmaların oluşumuna benzer Şekilde sayıları 2.000'i aÇan mineraller de bir araya gelerek kayaları oluŐurmaktadır.

Kayaların bir araya gelmesi ile yerkabuğu meydana gelmektedir.

Taşların volkanizma ya da tortulaŐma esnasında derinlerde yüksek sıcaklık ve basınç etkisi altında kalması nedeniyle mineral yapıları değişime uğramaktadır.

Yüksek sıcaklık ve basınç altında kalan kayaların erimesi, ezilmesi ve tekrar katılaŐması nedeniyle, yapıları yumuŐak bir hale dönüŐmekte, taşların eski yapısal özellikleri ve görünüŐleri deđiŐmektedir.

Kalkerin baŐkalaŐması ile mermer, kumtaŐının baŐkalaŐması ile kuvarsit ve granitin baŐkalaŐması sonucu da gnays oluşmaktadır.

Kayalar; oluŐma Şartları, kristal yapıları ve kimyasal özellikleri göz önüne alınarak sınıflandırılmakta olup, üç gruba ayrılmaktadır:

### **1. Püskürük Taşlar ( Magmatik – KatılaŐım – Volkanik )**

Granit – Siyenit – Diyorit – Gabro

Volkan camı – Volkan külü – Volkan çakılı - Andezit - Bazalt – Trakit – İncitaşı – Sünger taşı

## 2. Tortul ( Sediment ) Taşlar

Breş – Çakıltası – Kumtaşı - Kil – Mil – Kıltaşı – Marn

Kayatuzu – Kalker – Traverten – Alçıtaşı – Tebeşir – Dolomit – Çakmaktaşı

Mercan kalkerleri – Turba – Linyit – Taşkömürü

## 3. Başkalaşım ( Metamorfik ) Taşları

Gnays -Mikaşist – Serpantin – Kuvarsit - Mermer

Bu gruplarda yer alan kayalar, minerallerin bir araya gelmesiyle oluşmuştur.

Saf kalker, mermer, piroksenit, hornblendit ve peridotit gibi kayalar tek çeşit mineralden oluşmuştur.

PÜSKÜRÜK TAŞLAR	İç Püskürük taşlar	Granit Siyenit Diyorit Gabro
	Dış püskürük Taşlar	Volkan camı Volkan külü Volkan çakılı Andezit Bazalt Trakit İncitaşı Sünger taşı



TORTUL(SEDİMENT) TAŞLAR	Kırtıntı (Mekanik ) Tortul	Breş Çakıltaőı Kumtaşı Kil Mil Kıltaşı Marn
	Kimyasal Tortul	Kayatuzu Kalker Traverten Alçıtıaőı Tebeşir Dolomit Çakmaktaşı
	Organik Tortul	Mercan kalkeri Turba Linyit Taşkömürü
BAŞKALAŞIM TAŞLARI		Gnays Mikaşist Serpantin Kuvarsit Mermer

## **MERMER**

Mermer, dekoratif yapısı ve estetik güzelliği ile tarihin her döneminde uygarlık seviyesine göre değişik alanlarda kullanımı olan, ısı ve basınç altında değişime uğramış kalker ve dolomitik yapıdaki kayalar şeklinde tanımlanmaktadır.

Mermerler, topoğrafya üzerinde çoğunlukla yüksek eğimli sahalarda bulunmaktadır.

Mermerler çok yoğun ve geçirimli kayalardır.

Saf kalker ve mermer gibi kayalar, tek çeşit minerallerden oluşmuşlardır.

Saf olan mermerler, kar beyazı rengine sahiptirler.

Bununla beraber bünyelerine karışan farklı maddeler nedeniyle değişik renge sahip olanlar da bulunmaktadır.

Siyah mermerlerin bünyesinde bitümlü maddeler bulunmaktadır.

Diopsil, hornblend, talk ve serpantin ise, mermere yeşil renk vermektedir.

Kırmızı renge sahip mermerler hematit tarafından renklendirilmektedir.

Kahverengi olan mermerlere görünümü, limonit tarafından kazandırılmaktadır.

Mermerler; yapı malzemesi, süsleme ve dekoratif avantajları sayesinde, günlük hayatımızda pek çok alanda sıklıkla kullanılmaktadır.

Şekil, ebat ve mineral tanecik düzeni, taşa ait özelliklerden kaynaklanan yapı, her mermere farklı özellik kazandırmaktadır.

Bünyelerinde bulunan değişik renklerdeki damarlar, taşlara hayranlık uyandıran mükemmel bir görüntü kazandırmakta ve kıymetlerini de artırmaktadır.

## ***MERMERİN TANIMI***

Mermerin, günümüzden 2000 yıl kadar öncesine dayanan ve antik mermerin başladığı yer olarak kabul edilen Marmara Adası'ndan ismini aldığına dair bilgiler bulunmaktadır.

Medeniyetlerin kurulması ve uygarlığın ilerlemesiyle birlikte her toplumun kültürel birikimine bağılı olarak; tapınak, arena, amfi, tiyatro, arena, abide, heykel, lahit, han, hamam, saray, köprü, sarnıç, çeşme, medrese, cami gibi yapıların inşasında dönemin taş ustalarının el emeğı ve göz nuruyla işlenen mermerler, günlük hayatın pek çok alanında kullanılmıştır.

Geniş bir taş sınıfını kapsamına alan mermerin farklı iki tanımı yapılmaktadır.

***Bilimsel anlamda mermer:*** Kayaçların, ısı ve basınç altında değışime uğraması ve yeniden kristalleşmesi sonucu oluşan metamorfik yapılardır.

Ana mineralojik bileşen, kalsittir.

Yardımcı mineraller; kuvars, hematit, klorit ve piritdir.

Renkleri beyaz, gri, kırmızı, sarı, mor, siyah ve yeşil olabilmektedir.

***Ticari anlamda mermer:*** Blok veren, kesilebilen ve işlenebilen, cilalandığı zaman parlaklık alan, dayanıklı kayaçlara mermer adı verilmektedir.

Kayacın cinsine ve içyapısına bakılmaksızın, iyi cila kabul etmesi halinde; traverten, tektonik breş ve oniksler başta granit, andezit, diyabaz, siyenit, gabro gibi kayaçlar ticari olarak mermer kabul edilmektedir.

Bu tanıma bakıldığında; tortul, metamorfik ve magmatik taşlar da mermer sınıfında adlandırılmaktadır.

## **MERMERİN SINIFLANDIRILMASI**

- **Mineral Bileşim ve Oranı**

**Mermer:** % 95 kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) içermektedir.

**Kalkşist:** % 60-70 kalsit içermektedir.

**Spolen:** % 80 kalsit içermektedir.

**Mermer-Skarn:** % 80-90 kalsit içermektedir.

- **Mineral Tane Boyutu**

**İnce taneli mermer:** Tane boyutu 1 mm'den küçüktür.

**Orta taneli mermer:** Tane boyutu 1-5 mm arasındadır.

**İri taneli mermer:** Tane boyutu 5 mm'den büyüktür.

- **Yapı ve Doku**

**Masif mermer:** Kompakt görünümde, ince ve iri tanelidir.

**Laminal mermer:** Renkli şerit görünümlü ve ince tanelidir.

**Şisti mermer:** Yapraklı yapıdadır.

**Breşik mermer:** Kırıklı yapı ve ikincil mineral dolguludur.

- ***Jeolojik Oluşum***

***Sedimanter taşlar:*** Traverten, oniks mermerlerinden oluşmaktadır. Yapılarında sadece CaCO<sub>3</sub> bulunmaktadır. Kolay işleme ve cila kabul özelliklerine sahiptir.

***Magmatik taşlar:*** Magmanın yeryüzüne çıkması sonucu oluşmuştur.

Granit, serpantin, siyenit, diyabaz, bazalt, andezit gibi kayaçlardır.

***Metamorfik mermerler:*** Kayaçların fiziksel ve kimyasal etkenler altında tam kristalleşme sonucu oluşmuşlardır.

Hakiki mermer, kireçtaşı, gnays, şist, kuvarsit gibi kayaçlardır.

- ***Ekonomik Őartlar***

***Normal mermerler:*** Mermer, dolomit, konglomera vb.

***Sert mermerler:*** Granit, serpantin, diyabaz vb.

***Traverten ve oniks mermerler:***

- ***Ticari Pazar ve Renk***

Mermerin bulunduğu yer ve renge göre, piyasada tanınırlığı artmaktadır.

- ***Kullanım Şekli***

Parlatılmadan ve parlatılarak kullanım yerine göre sınıflandırılmaktadır.

## ***MERMER TÜRLERİ***

### ***1. Hakiki Mermerler***

Metamorfizma olayı sonucu kalker ve dolomitik kalkerlerin tekrar kristalleşmesi sonucu meydana gelmektedir. Bileşimleri % 90-98 CaCO<sub>3</sub>'tan oluşmaktadır. Esas mineral kalsit olmakla birlikte değişen oranlarda silis, feldspat ve organik maddeler bulunmaktadır.

### ***2. Kristalize Kireçtaşı (Konglomera ve Breşler)***

Ufak sık dokulu kalsit kristallerinden meydana gelen yoğun kireçtaşları, "kristalize kireçtaşı" olarak adlandırılmaktadır. Kayaçların akarsu ortamında taşınması ve yuvarlaklaşması sonucu oluşmaktadır.

Tane boyutu 2 mm'den büyük olan çakıl ve blokların, doğal çimento ile bağlayıcılar ile birleşmesi sonucu "konglomera" adı verilen kayaçlar oluşmaktadır. Konglomeralar, inşaatlarda kaplama malzemesi olarak kullanılmaktadır. Mermerlerin kimyasal yolla çökertilmiş bir çimento ile bağlanması sonucu oluşan kayaçlara ise, "breş" adı verilmektedir.

### ***3. Traverten ve Oniks Mermerler***

Traverten ve oniksler, sedimanter oluşumlu mermerlerdir. Bileşimlerinde erimiş kalsiyum bikarbonat, karbondioksit bulunan su kaynaklarının bulunduğu alanlarda oluşmuş kayaçlardır.

Bu sahalardaki yeraltı suları, yeryüzüne çıktığında, kayacın bileşiminde bulunan CO<sub>2</sub> gaz haline geçip suyu terk eder ve kalsiyum bikarbonat bileşimli katı madde şekillenmiş olur.

Şekillenmede, soğuk su etken olursa "oniks", sıcak su etken olursa "traverten" oluşmaktadır.

#### **4. Magmatik Kökenli Mermerler**

**Granitler:** Taneli doku gösteren ve genellikle beyaz, gri, mavi, yeşil, kahverengi renk tonları içeren magmatik kayalarlardır. Basınç dayanıklılıkları oldukça yüksek olup, bu özellikleri sayesinde yapılarda taşıyıcı sütün olarak kullanılmaktadırlar.

**Serpantinler:** Ultra bazik magmatik kökenli sınıfta yer alan, sert yeşil mermerlerdir. Kesme ve işlemeleri zor olmasına karşılık, iyi cila kabul ederler. Genellikle dış cephe kaplaması, yer döşemesi ve dekorasyon amaçlı olarak kullanılırlar.

**Diyabazlar:** Yarı derinlik grubundaki sert yeşil mermerlerdir. Aşınma dirençleri yüksektir. İyi cila kabul etme özelliği sayesinde, mimari süsleme ve dış kaplama alanlarında tercih edilmektedirler.

#### **5. Diğer Taşlar**

Taş sektöründe; volkanik tüfler, kayagantaşı, kumtaşı, şist, siyenit ve gnays gibi kayalar vardır.



**Konya EB**



*Konya EB*



*Konya EB*



## **3. BÖLÜM**

# **TÜRKİYE'DE MERMER SEKTÖRÜ**

**ULUSLARARASI PİYASADA  
EN ÇOK TANINAN  
MERMER ÇEŞİTLERİMİZ;**

**Elazığ Vişne, Afyon Şeker,  
Manyas Beyaz, Süpren,  
Denizli Traverten,  
Ege Bordo, Milas Leylak.**

## **TÜRKİYE’NİN MERMER POTANSİYELİ**

Ülkemizdeki mermer yatakları, “paleozoik yaşlı masif” özelliğine sahip alanlarda bulunmaktadır.

Menderes, IŐtiranca, Menteşe, Kazdağ, Kırşehir, Ilgaz kristalin ve Bitlis masifleri, ülkemizdeki en belirgin alanlardandır.

Ülkemizde bulunan mermer sahalarının bir kısmı da, “mezozoik dönem” oluşumuna sahip alanlarda yer almaktadır.

Ülkemizdeki mermerlerin, oldukça eskiye dayanan bir tarihi vardır.

Efes(İzmir Selçuk) kazılarında elde edilen bulgular, yaklaşık 2000 yıldır Türkiye’de doğal taş teknolojisinin ve dolayısıyla mermer işletmeciliğinin varlığını ispatlamaktadır.

Yapılan araştırmalara dayalı olarak, “mermer” kelimesi Marmara Adası ile ilişkilendirilmektedir.

Marmara Adası’nın eski çağlardan beri mermercilik açasından önemli olduğu görölmektedir.

Marmara Adası ile Afyon-İscehisar bölgesi; Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı medeniyet dönemlerinde Akdeniz ülkelerine mermer ihraç edilen, önemli merkezler konumunda yer almıştır.

Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde cami, han, kervansaray, çeşe, kütüphane, saray ve hamam gibi yapılarda özellikle Marmara Adası ve Ege Bölgesi mermer ocaklarından getirilen mermerler kullanılmıştır.

Bununla birlikte; traverten, granit, bazalt, oniks, serpantin, diyorit gibi kayalar da işlenerek yapı taşı olarak kullanılmaktadır.

Mermerler, gerçek mermerler ve mermere benzeyen kayalar olarak iki büyük kategoriye ayrılmaktadır.

Bazı mermerlerin bileşiminde az da olsa yabancı elemanlar olarak silis, silikat, mangan oksit, demir oksit, feldspat, mika ve organik maddeler bulunmaktadır.

Yabancı maddeler mermerin beyaz özelliğini kaybetmesine sebep olmaktadır.

Özellikle metal oksitlerin etkileriyle mermer sarı, esmerimsi, pembe, kırmızı, mavimsi ve siyah renkler kazanmaktadır.

Mimar ve dekoratörlerin, dayanım ve estetik avantajları nedeniyle yapı malzemesi ve dekorasyon amaçlı doğal taşları tercih etmelerinden dolayı, dünya doğal taş üretimine olan talep arttığı gibi sektörde kullanılan teknolojilerin gelişmesine de etki yapmaktadır.

Açık renk mermerler, ışığı yansıtma ve kapalı mekanlarda serin ortam oluşturma özelliği sebebiyle, sıcak iklim bölgelerinde tercih edilmediği için granit ve diğer sert taşların; mermerin yerini alması mümkün görülmemektedir.

Bu durum; Türkiye'deki mermer yataklarının çok daha fazla öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Tabii kaynaklarımıza ilişkin kaynaklarda ifade edildiği üzere; Alp-Himalaya dağları kuşağı üzerinde yer alan ve jeolojik yapısı itibarıyla zengin doğal taş potansiyeline sahip ülkemizde 4 milyar m<sup>3</sup> işletilebilir mermer rezervi yanında 2,8 milyar m<sup>3</sup> işletilebilir traverten ve 1 milyar m<sup>3</sup> granit rezervi bulunmaktadır.

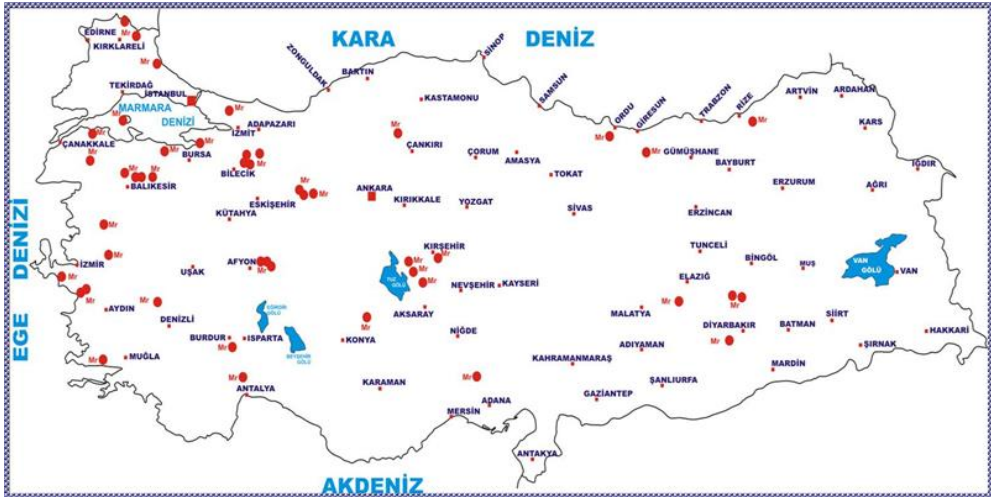
Bu değerler ışığında; Dünya mermer rezervlerinin yaklaşık % 40'ının ülkemizde bulunduğu tahmin edilmektedir.

Muhtemel mermer rezervi toplam 4 milyar m<sup>3</sup> (10,8 milyar ton) olan Ülkemizde dünyaca hayranlık duyulan değişik renk ve dokuda mermerler bulunmaktadır.

Türkiye Mermer Rezervi Haritası incelendiğinde; ülkemizdeki önemli potansiyele sahip sahaların Marmara Bölgesi, Batı ve Güney Anadolu Bölgesi ile Orta ve Kuzey Anadolu Bölgeleri'nde olduğu görölmektedir.



MTA



Türkiye'nin mevcut mermer rezervleri, MTA, 2011

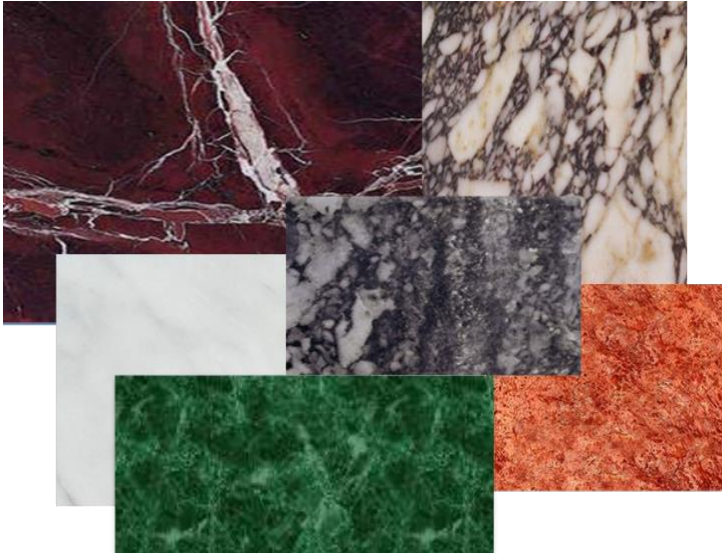
Özellikle İzmir, Uşak, Afyon, Muğla, Kırklareli, Balıkesir, Bursa, Kırşehir, Çankırı, Çorum, Kastamonu, Niğde, Kayseri, Artvin, Bitlis, Erzincan, Sivas, Tokat, Denizli, Kütahya, Eskişehir, Diyarbakır, Elazığ, Çanakkale, Konya, Bilecik ve Manisa illerinde zengin yataklar bulunmaktadır

Bu sahalardan çıkarılan mermerler; Afyon, Balıkesir, Bilecik, Eskişehir, Denizli, Muğla, Bursa, İzmir, Çanakkale, Kırşehir, Konya ve Elazığ illerinde bulunan fabrikalarda işlenmekte, iç ve dış piyasaya sunulmaktadır.

Başlıca doğal taş türlerini; çeşitli renk ve desenlerde kristalin kalker (mermer), traverten oluşumlu kalker (oniks), kalker, konglomera, breş ve magmatik kökenli kayalar (granit, serpantin, siyenit, diyorit, diyabaz vb.) oluşturmaktadır.

Önemli bir istihdam kaynağı oluşturan mermer sektöründe, rezervlerimizin mermer çeşitliliği ile birlikte değerlendirilmesi, dünya pazarlarında önemli yer edinmemizi daha da sürekli hale getirecektir.

Uluslararası pazarda en çok tanınan mermer çeşitlerimiz; Afyon Şeker, Süpren, Elazığ Vişne, Manyas Beyaz, Akşehir Siyah, Bilecik Bej, Denizli Traverten, Kaplan Postu, Milas Leylak, Ege Bordo ve Gemlik Diyabaz olarak sıralanabilir.



## TÜRKİYE’NİN MERMER ÜRETİMİ VE İHRACATI

Ülkemiz doğal taş sektöru, 1985 yılında çıkarılan Maden Kanunu kapsamına alındıktan sonra, atılım kaydetmeye başlamış olup; doğal taş – mermer sektöru, bu tarihten sonra her geçen yıl biraz daha büyüme kaydederek, maden ihracatımız içinde ilk sırada yer almıştır.

Mermer sektöru; “İHRACATIN 1 İNCİSİ” olmanın gururunu taşımaktadır.

Sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınmanın eşgüdümünü benimsemekte, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi çabalarına desteğin önemine inanmakta, doğal hayatın sürekliliğini ve yeşil ekonominin geliştirilmesini savunmaktadır.

### DOğAL TAŞ ÜRETİMLERİ:

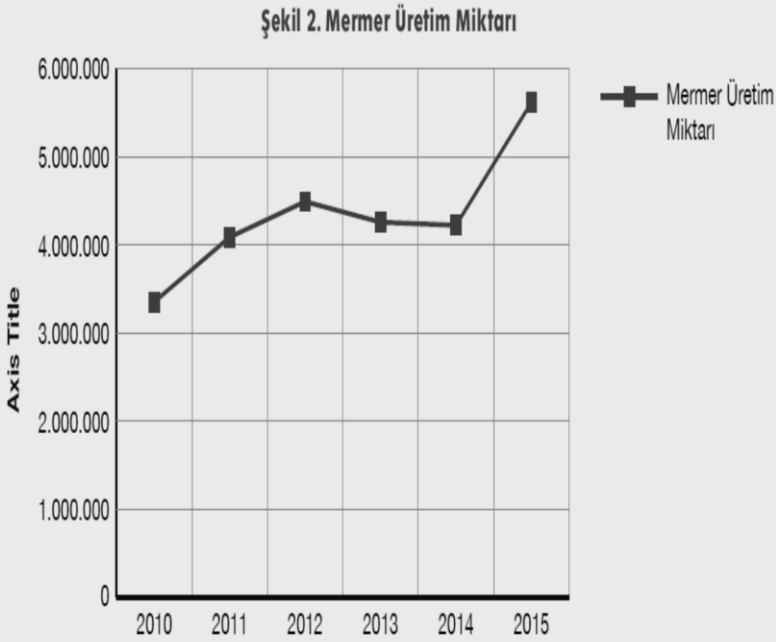
Sıra No	Maden Adı	DOğAL TAŞ ÜRETİMLERİ							
		2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	Birim
1	İgnimbirit	50.092	39.302	36.579	32.195	29.380	14.275	55.873	m3
2	Mermer	5.290.947	5.287.780	5.613.435	4.220.564	4.255.545	4.488.947	4.086.222	m3
3	Oniks	62.634	7.177	6.905	10.688	15.665	13.335	7.678	m3
4	Traverten	822.825	1.096.112	1.239.369	812.840	713.697	797.915	1.685.049	m3
Toplam		6.172.175	6.430.371	6.896.288	5.076.287	5.014.287	5.314.472	5.834.822	m3
m3 = 2,7 ton		16.664.872	17.362.002	18.619.978	13.705.974	13.538.575	14.349.074	15.754.019	Ton
1	Andezit	680.904	459.408	512.246	587.580	501.314	344.767	763.051	Ton
2	Bazalt	770.208	721.690	491.552	329.970	242.125	280.547	463.720	Ton
3	Granit	278.884	314.059	157.463	189.364	183.535	566.650	245.911	Ton
4	Dekoratif taş + Mozaik + Kayrak vd.	147.586	537.570	793.251	957.298	529.708	289.057	198.754	Ton
5	Serpantin	59.258	0	0	350	0	846	0	Ton
6	Yapıtaşı	12.983	85.790	68.302	33.553	37.945	65.756	270.270	Ton
7	Diyabaz	35.821	14.378	14.997	7.238	10.300	9.001	5.654	Ton
8	Gabro	268.890	1.774	975	1.431	1.081	0	0	Ton
Toplam		1.963.943	2.619.121	3.165.868	2.291.843	1.506.008	1.556.624	1.947.360	Ton
Genel Toplam		18.628.815	19.981.123	21.785.846	15.997.817	15.044.583	15.905.698	17.701.379	Ton

*Kaynak: MAPEG*

### **MERMER ÜRETİMLERİ:**

Maden	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Birim
Mermer	3.352.070	4.086.222	4.488.947	4.255.545	4.220.564	5.613.435	m <sup>3</sup>

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı<sup>19</sup>



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı<sup>20</sup>

**Kaynak: ETKB**

Türkiye’de mermer üretimi, 2008 senesinden 2012 senesine kadar artış eğilimi göstermiştir.

2012 yılından sonra mermer üretim miktarında bir miktar dalgalanma yaşanmış olsa dahi, tekrar yükselişe geçmiştir.



### **MERMER İHRACATI:**

Sektör ihracatı içinde 2015 senesinde % 45,8 ile en fazla payı alan mermer-traverten ham, kaba yontulmuş yada blok ihracatı, bir önceki senenin aynı dönemine göre miktar olarak % 11,53 ve değer olarak da % 10,7 oranında azalış kaydederek 4,35 milyon ton karşılığı olarak 873 milyon dolar olmuştur.

Mermer-traverten ham, kaba yontulmuş veya blok olarak ihracatın en fazla yapıldığı ülkeler incelendiğinde Çin 726 milyon dolar ile (% 12,07 azalış) ilk sırada yer almıştır. Bu ülkeyi 59 milyon dolar ile Hindistan (% 16,65 artış) ve ardından da 13 milyon dolar ile Tayvan (% 33,7 azalış) izlemiştir.

Bu dönemde, sektör ihracatı içinde % 39,5 pay ile ikinci büyük grup olan işlenmiş mermer ihracatında miktar olarak % 1,8 ve değer olarak % 5,7 azalış yaşanarak 1,5 milyon ton karşılığında 753 milyon dolar değerine ulaşılmıştır.

Bu ürün grubundaki ihracata bakıldığında ABD birinci sırada (212 milyon dolar, % 8,1 artış), Suudi Arabistan ikinci sırada (106 milyon dolar, % 4,6 artış) ve Irak ise üçüncü sırada (74 milyon dolar, % 19,7 azalış) yer almıştır.



**Konya EB**

*Dünya mermer rezervlerinin yaklaşık % 40'ının bulunduğu Türkiye, 2010-2015 döneminde blok mermer ihracatında birinci sırada yer almıştır.*

Blok mermer ihracatında Türkiye'den sonra sıra ile İtalya, İspanya, Pakistan ve Hindistan gelmektedir.

*Dünya blok mermer ihracatında; ilk üç sırada Türkiye, İtalya ve İspanya yer almıştır.*

Blok mermer ihraç eden ülkelerden en fazla mermer ithal eden ülke olan Çin'dir. İthalat yapan diğer ülkeler ise Hindistan, Suudi Arabistan, Tayland, ABD, İngiltere, Mısır, Endonezya ve Birleşik Arap Emirlikleri olmuştur.



**Konya EB**

Türkiye'nin işlenmiş mermer ihracatı yaptığı ülkeler; ABD, Suudi Arabistan, Irak, Fransa, İsrail ve Birleşik Arap Emirlikleri olarak sıralanmaktadır.

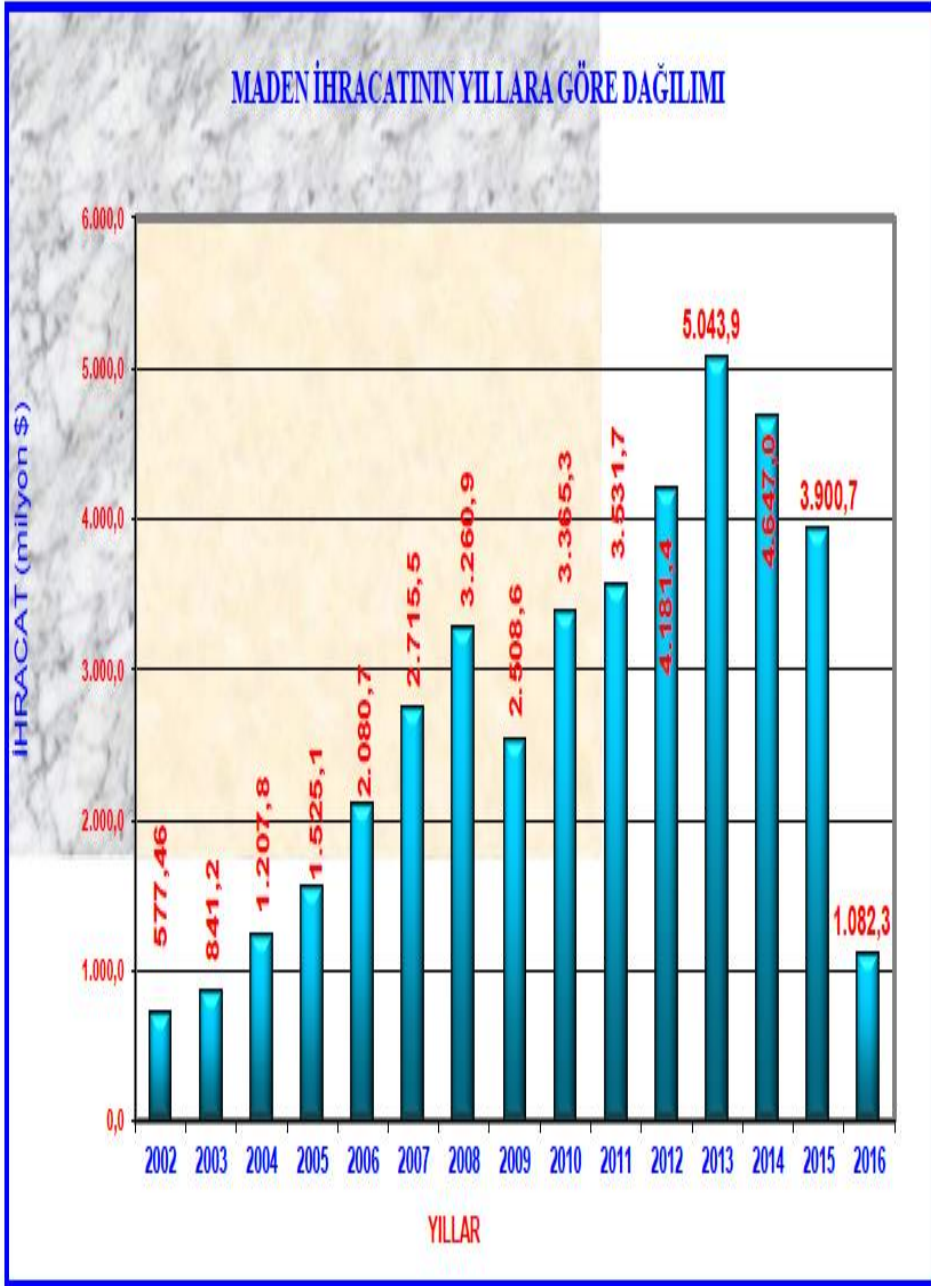
2015 yılında toplam maden ihracatımız içinde; ham, kaba yontulmuş yada blok olarak mermer-traverten ihracatı 4,3 milyon ton ve 873 milyon dolar ihraç geliri değerı ile, en fazla ihraç edilen ürün olmuştur.

İşlenmiş mermer ihracatı ise 1,5 milyon ton ve 753 milyon dolar ihracat geliri ile ikinci sırada yer almıştır.

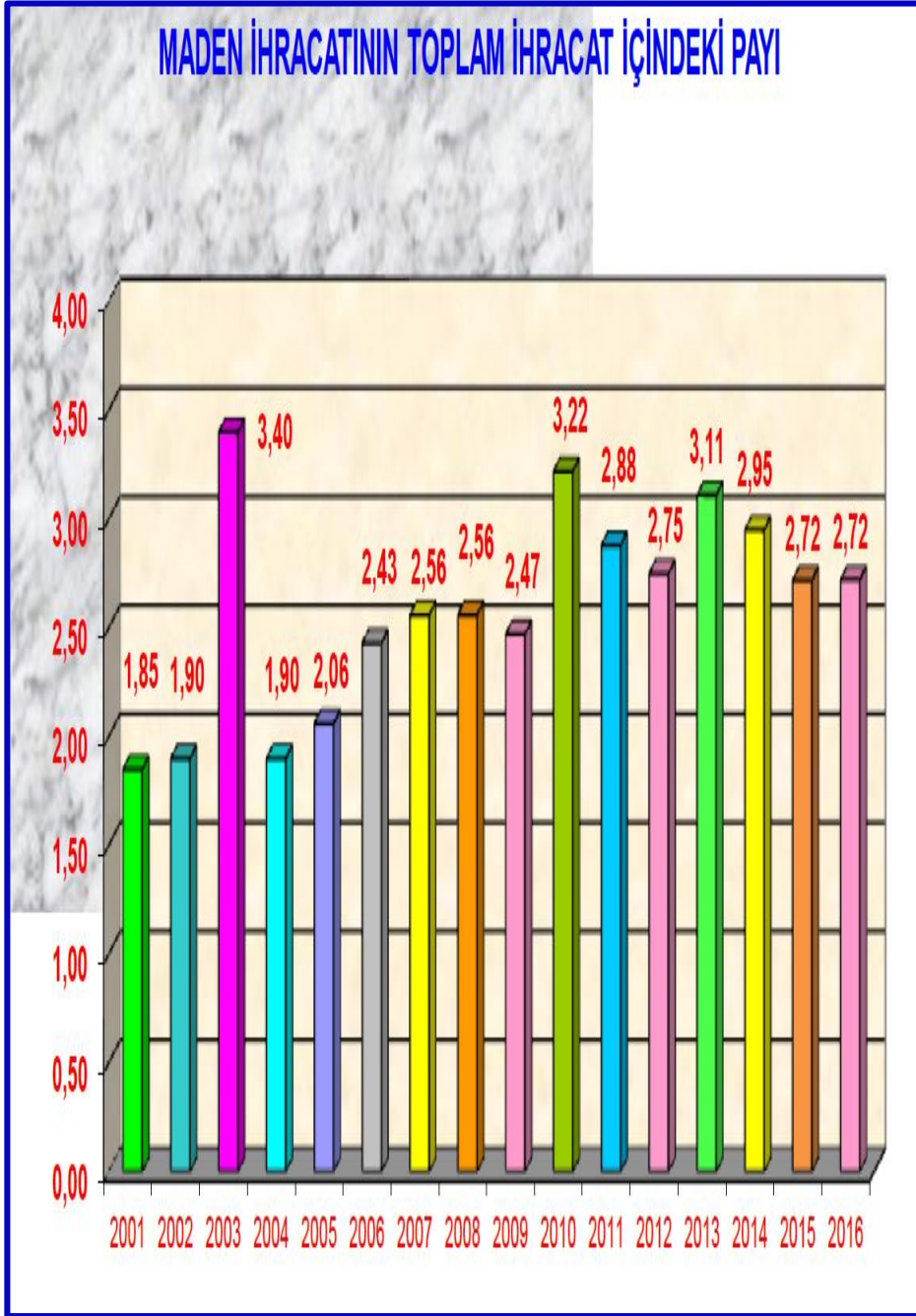


*Konya EB*

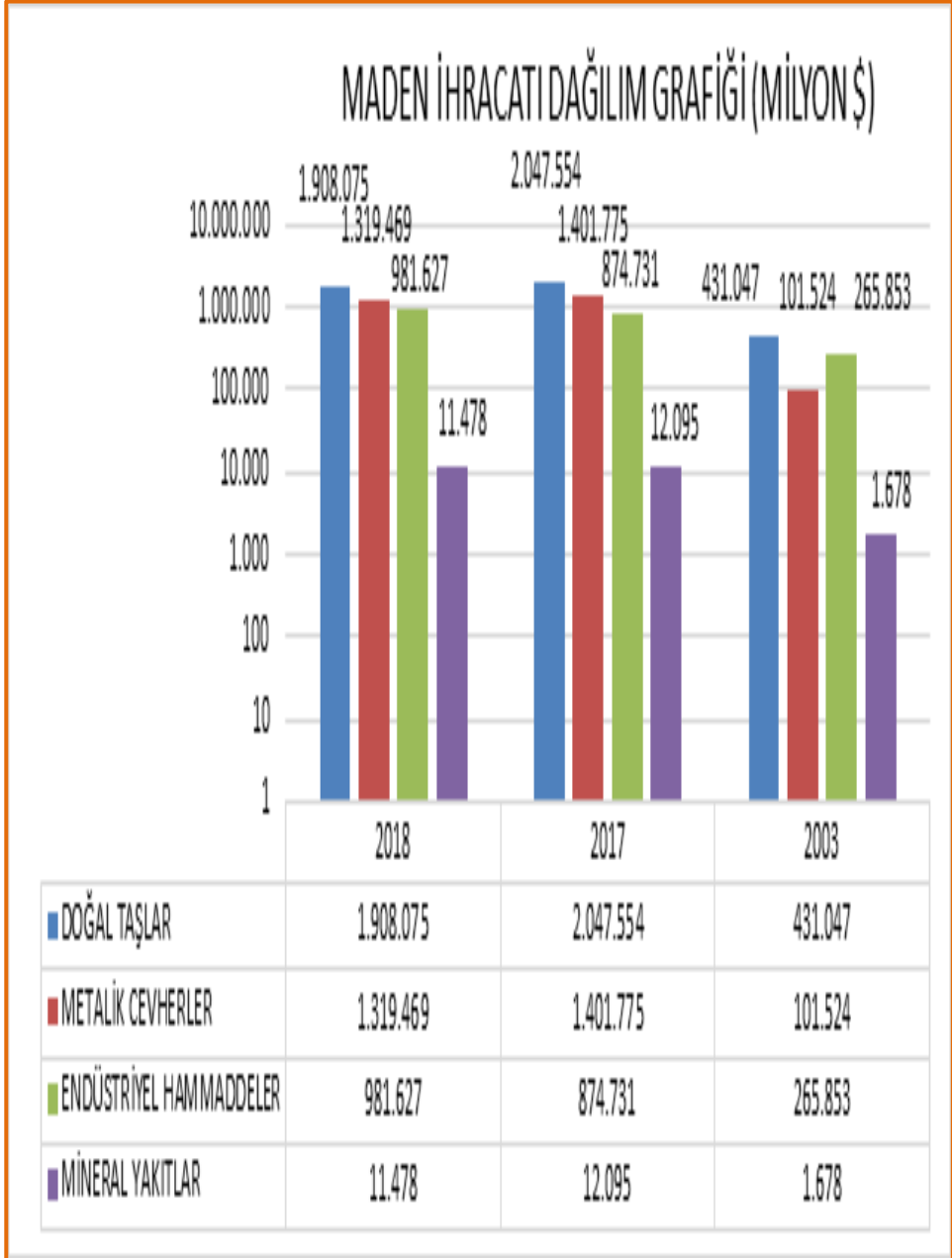
**MADEN VE DOĞALTAŞ İHRACATLARI:**



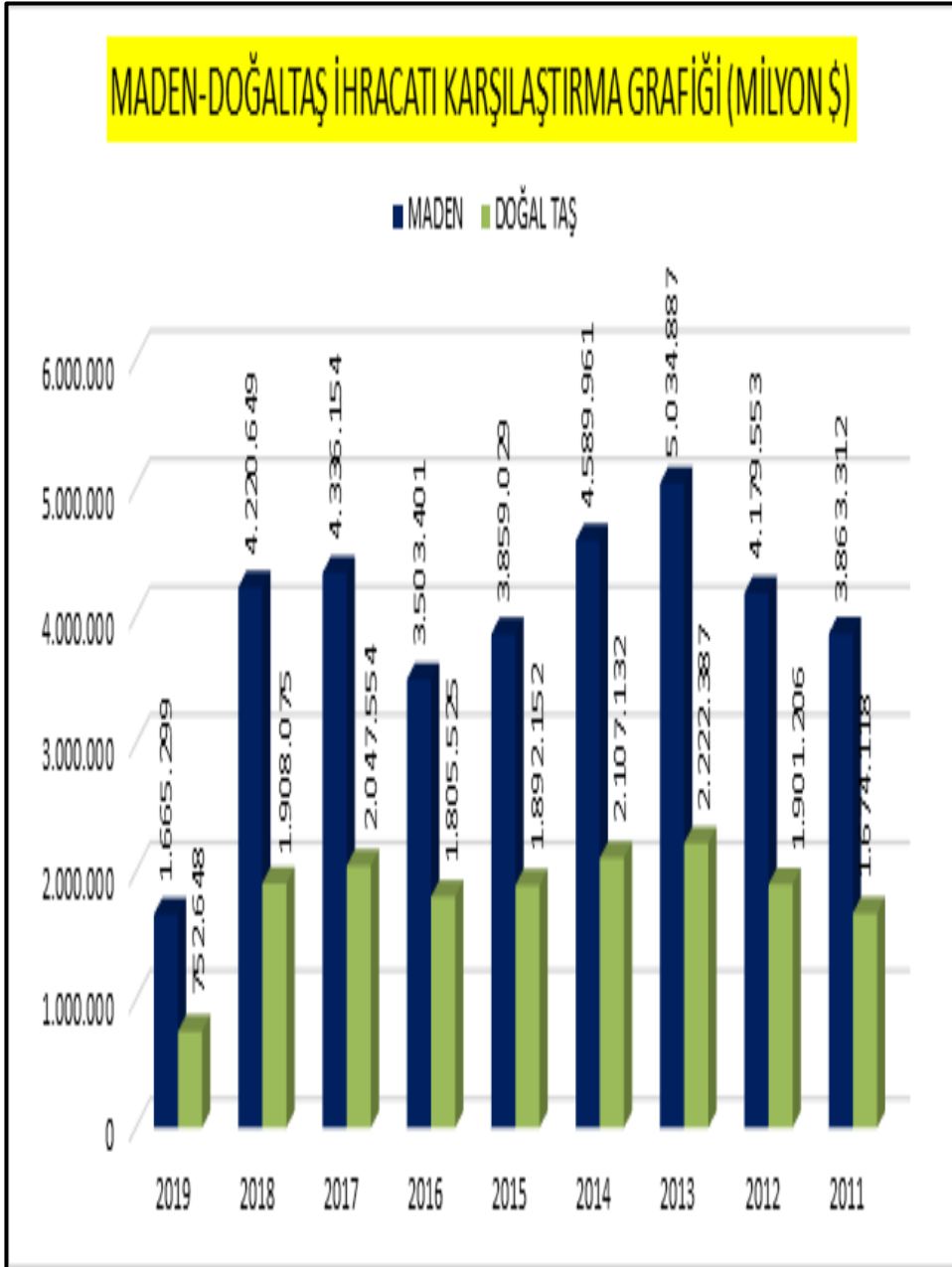
**Kaynak: İMMİB**



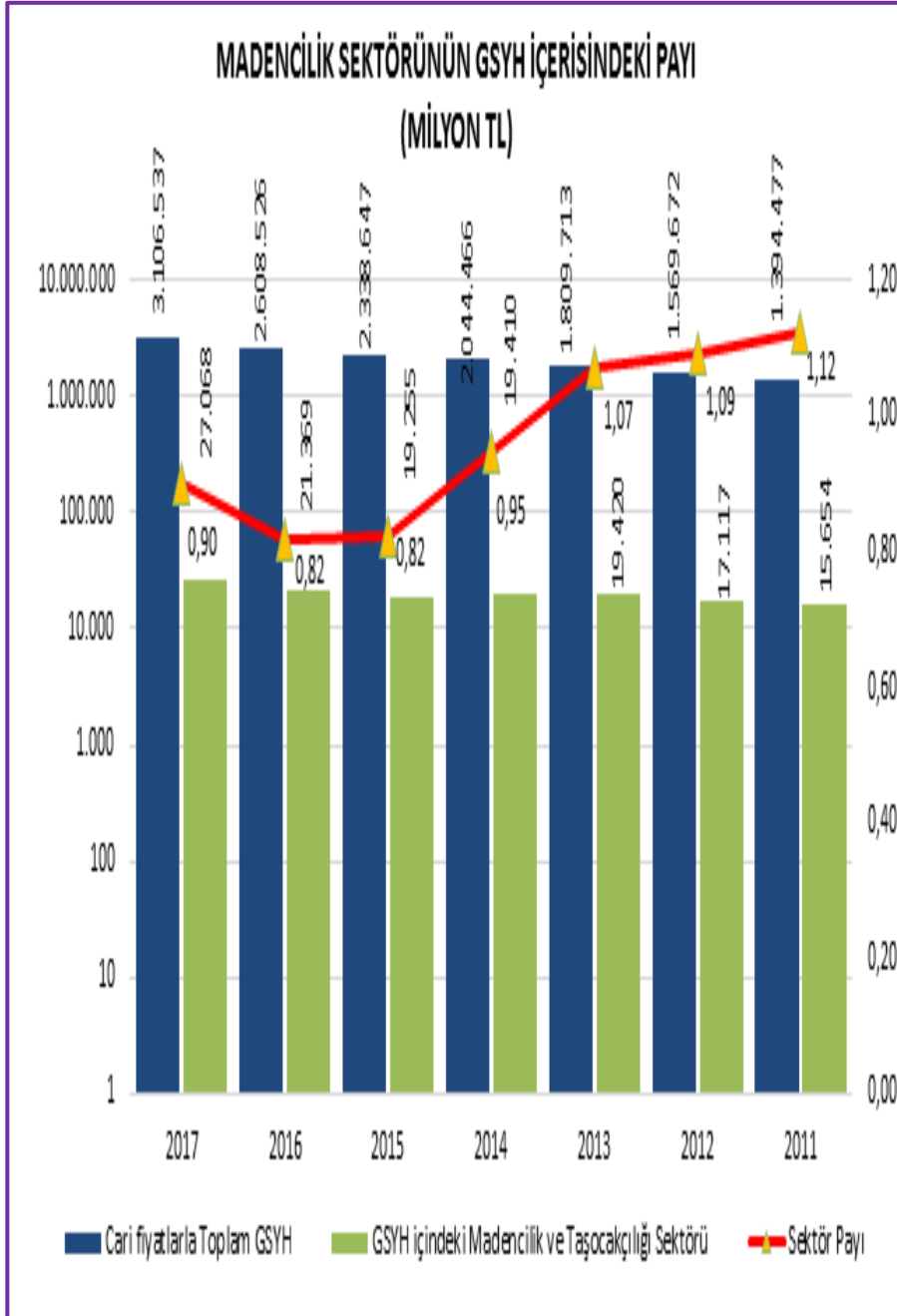
*Kaynak: TİM*



**Kaynak: MAPEG**



*Kaynak: MAPEG*

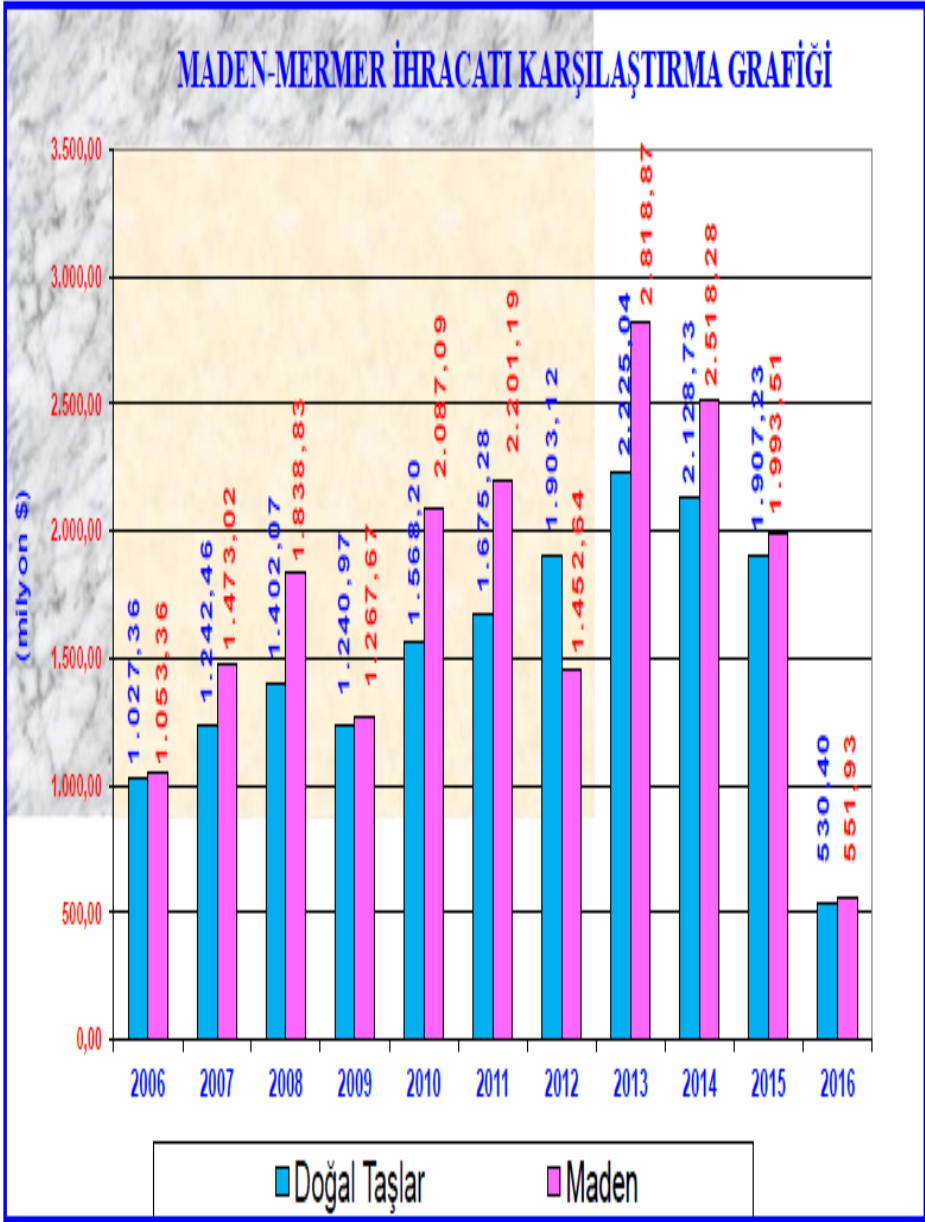


Kaynak: MAPEG

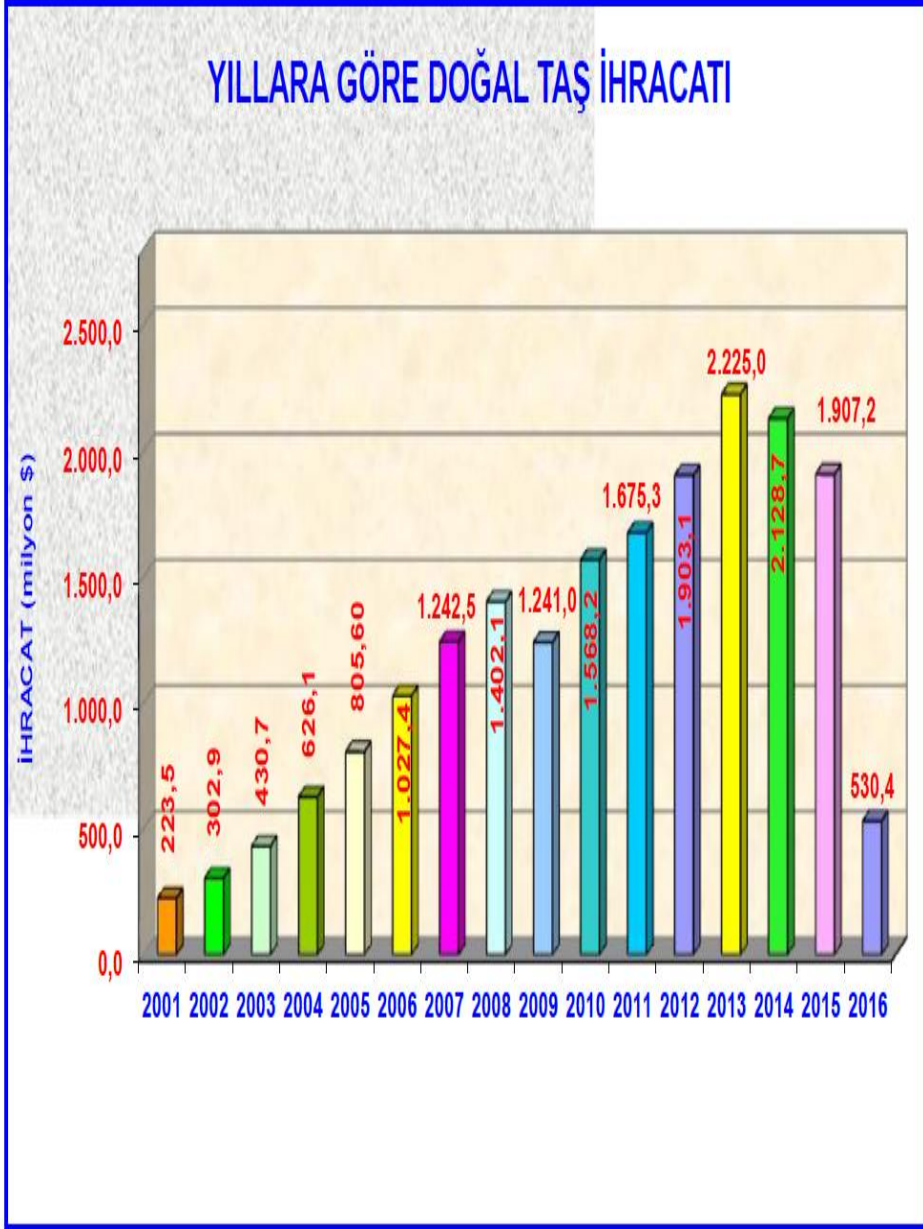


MADEN GRUBUNA GÖRE TÜRKİYE GENELİ RUHSAT SAYILARI									
RUHSAT AŐAMASI	I(a) GRUP	I(b) GRUP	II(a) GRUP	II(b) GRUP	II(c) GRUP	III. GRUP	IV. GRUP	V. GRUP	TOPLAM
Arama Ruhsatları	0	0	1	2.206	0	5	2.035	1	4.248
Arama Ruhsatları (İşletme Talepli)	1	0	93	549	0	7	1.584	3	2.237
İşletme Ruhsatları	53	646	3.291	2.735	64	63	3.081	9	9.942
Genel Toplam	54	646	3.385	5.490	64	75	6.700	13	16.427
İşletme İzni Olanlar	49	505	2.537	2.187	47	62	2.574	6	7.967
2017'de Faaliyette Olanlar	0	302	1.694	1.379	22	52	1.499	3	4.951
2016'da Faaliyette Olanlar	0	338	1.809	1.451	13	59	1.467	2	5.139
2015'de Faaliyette Olanlar	0	449	2.264	1.521	11	61	1.783	1	6.090
2014'de Faaliyette Olanlar	0	380	1.957	1.536	0	44	1.944	1	5.862
2013'de Faaliyette Olanlar	0	526	2.507	2.279	0	47	3.056	3	8.418
2012'de Faaliyette Olanlar	0	357	1.707	1.360	0	35	1.869	0	5.341
2011'de Faaliyette Olanlar	0	380	1.642	1.450	0	33	1.798	2	5.305

*Kaynak: MAPEG*



Kaynak: İMMİB



Kaynak: İMMİB

**MERMER SEKTÖRÜ GZFT ANALİZİ:**

<b>GÜÇLÜ YÖNLERİ</b>	<b>ZAYIF YÖNLERİ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Yüksek oranda rezerv miktarı</li><li>• Tür, renk ve desende bol çeşitlilik</li><li>• Türk mermerine olan talep</li><li>• Sektörün rekabet edebilirliği</li><li>• Gelişmiş pazarlama stratejileri</li><li>• Güçlü örgütlenme yapısı</li><li>• İhracatçı Birlikleri ve derneklerin etkili aktiviteleri</li><li>• Önemli fuarlara ev sahipliği</li><li>• Mermer üretim makineleri ve teknolojisinde gelişmeler</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sektör içi fiyat rekabeti</li><li>• Doğal taş sektöründen olmayan yeni firmaların sektöre girme gayretleri</li><li>• Gerekli işletme sermayesi için öz kaynak kullanımının fazlalığı</li><li>• Lojistikte demiryolu ve liman yetersizliği</li><li>• Taşımacılıktaki pahalılık</li><li>• Yüksek enerji maliyetleri</li><li>• Kalifiye eleman yetersizliği</li><li>• Yüksek işçilik maliyeti</li><li>• Envanter eksikliği</li><li>• Standardizasyon ve ölçüm eksikliği</li></ul>

<b>FIRSATLARI</b>	<b>TEHDİTLERİ</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Avrupa ÷lkelerindeki doğal taş rezervlerinin tüklenmeye başlaması</li><li>• Avrupa ÷lkelerinin üretim miktarlarının düşüşü</li><li>• ÷lkemizin verimli rezerv alanları</li><li>• Dünyada doğal taş ürünlere talebin her geçen yıl artması</li><li>• Firma yönetimlerinde yer alan ikinci ve üçüncü nesil temsilcilerin artması</li><li>• Yabancı Őirket ve kurumsal firmaların doğal taş madenciliğine ilgisindeki artış</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• İşletmeye geçiş sürecinde çok fazla kurum, kuruluş ve bakanlıktan görüş/onay/izin alınması</li><li>• Tabi olunan mevzuatların fazla olması</li><li>• Mevzuatlarda değişikliklerin sık yapılması</li><li>• Yargı süreçlerinin uzun olması</li><li>• Üretim veriminin az ve buna karşılık atık miktarının fazla olması</li><li>• Geri kazanım alanlarının kısıtlı olması nedeniyle oluşan çevresel riskler</li></ul>



*Konya EB*



*Konya EB*

## **4. BÖLÜM**

# **MERMER ÜRETİMİNDE PASA VE MOLOZ OLUŞUMU**

**Mermer ocaklarındaki bloktan  
işleme tesislerinde mamul ürün  
elde edilmesine kadarki süreçte  
% 7-10 verimi ile çalışılıyor olması,  
dikkate alındığı zaman  
çok fazla miktarda atık/artık  
oluşması dikkatlerden  
kaçmamaktadır.**



## **MERMER ÜRETİMİ**

Doğal taş üretim yöntemleri; topoğrafya, iklim, ekonomi, çevre ve üretim tekniği koşullarına göre sınıflandırılmaktadır.

### ***a) Çevre koşullarına göre doğal taş maden işletmeciliği:***

*1- Açık ocak doğal taş madenciliği,*

*2- Yeraltı doğal taş madenciliği,*

### ***b) Blok çıkarmada kesme işleminin sürekliliğine göre;***

*1- Kesikli doğal taş üretim yöntemleri,*

*2- Sürekli (kesintisiz) doğal taş üretim yöntemleri,*

### ***c) Doğal taş blok kesim/üretim teknolojilerine göre sınıflama;***

*1- Çelik halatlı kesim makinasıyla kesim/üretim yöntemi,*

*2- Elmas telli kesim makinasıyla kesim/üretim yöntemi,*

*3- Dairesel testerele kesim makinasıyla kesim/üretim yöntemi,*

*4- Alev jeti ekipmanı ile blok kesim/üretim yöntemi,*

*5- Su jeti ekipmanı ile blok kesim/üretim yöntemi,*

*6- Zincirli/bantlı kollu kesme makinalarıyla kesim/üretim yöntemi*

*7- Delik delme makinalarıyla (sondaj) kesim/üretim yöntemi,*

*8- Diğer yöntemler ve/veya bu yöntemlerin birlikte kullanıldığı blok kesme yöntemleri*

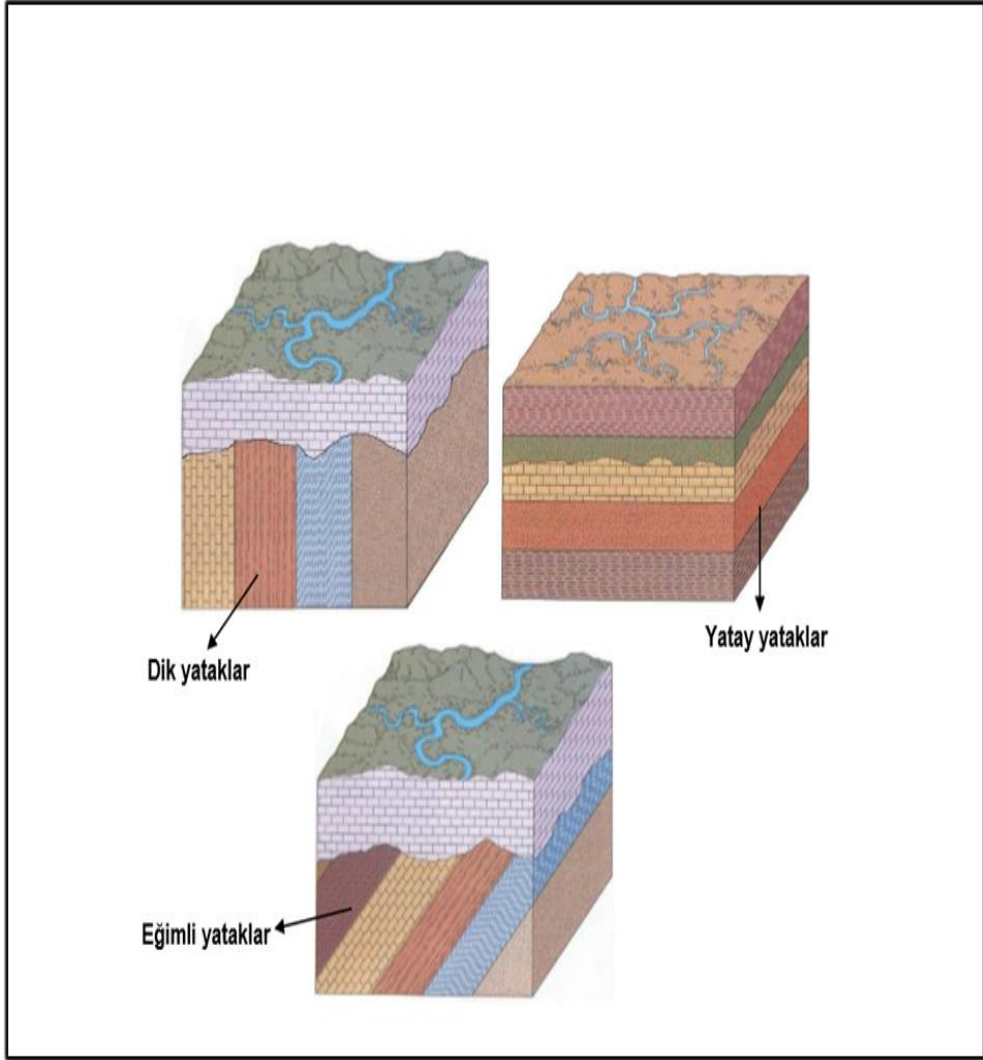
### ***d) Jeomorfolojik (jeolojik ve topoğrafik yapı) konuma göre;***

*1- Ova tipi doğal taş madenciliği,*

*2- Yamaç/sırt tipi doğal taş madenciliği,*

*3- Doruk/tepe tipi doğal taş madenciliği,*

Açık ocak yöntemi ile blok üretimi yapılacak doğal taş yatakları; dik yataklar, yatay veya yataya yakın konumlu yataklar ve eğimli yataklar şeklinde masif, tabakalı (katmanlı) ve damar tipli olarak sınıflandırılmaktadır.



*Maden Mühendisleri Odası, SF*

Doğal taş (mermer) yatakları bulunduğu jeomorfolojide konumları nedeniyle; ova, doruk/tepe, yamaç/sırt, vadi yamaç/tabanlarında yer almaktadır.

Açık ocak işletme yöntemleri, basamak teşkiline göre de sınıflandırılmaktadır.

**a) Ova tipi doğal taş ocak işletmeciliği**

- 1) Tek kademeli
- 2) Çok kademeli
- 3) Kazan tipi ocaklar

**b)Doruk tipi doğal taş ocak işletmeciliği**

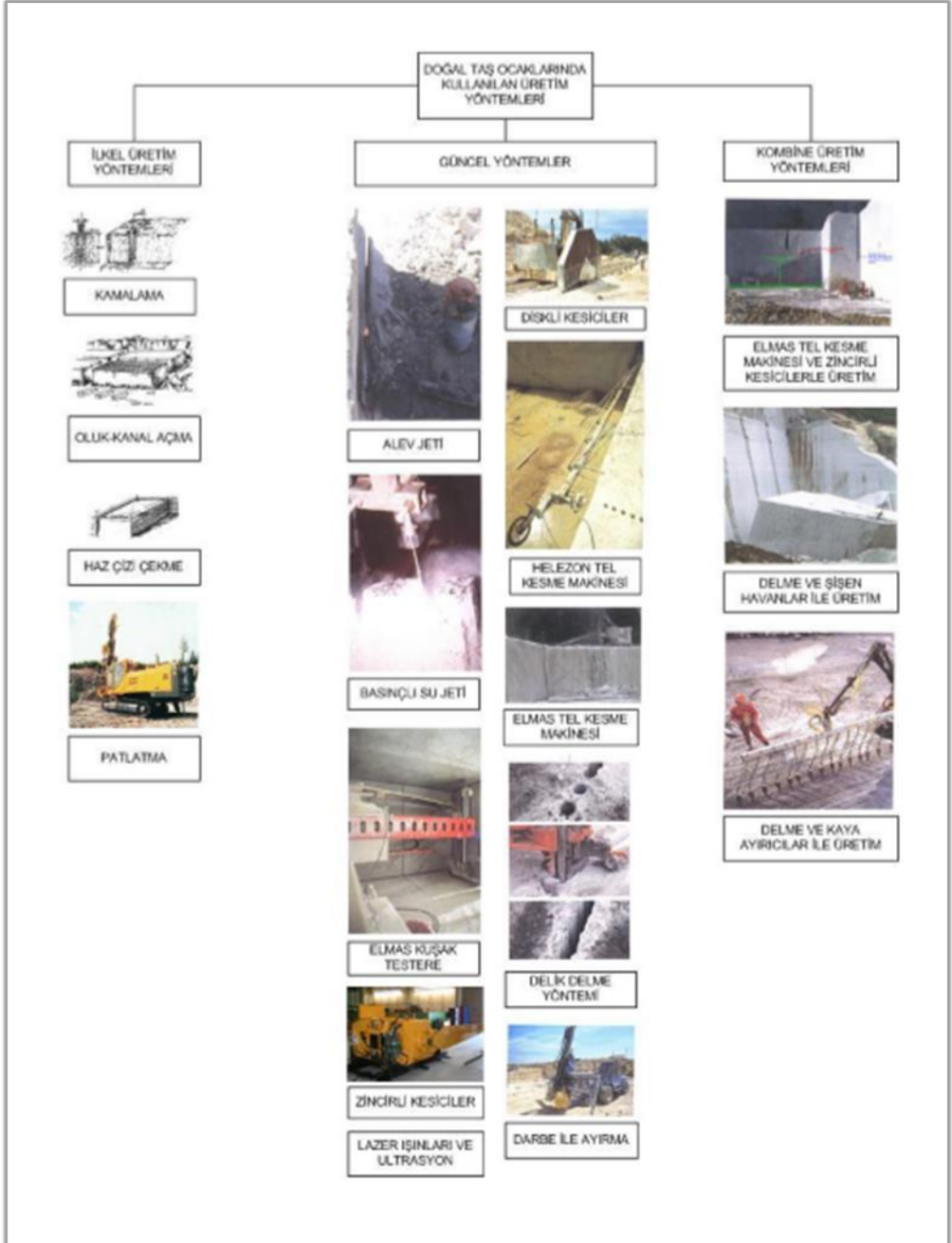
- 1) Tek kademeli
- 2) Çok kademeli

**c) Yamaç tipi doğal taş ocak işletmeciliği**

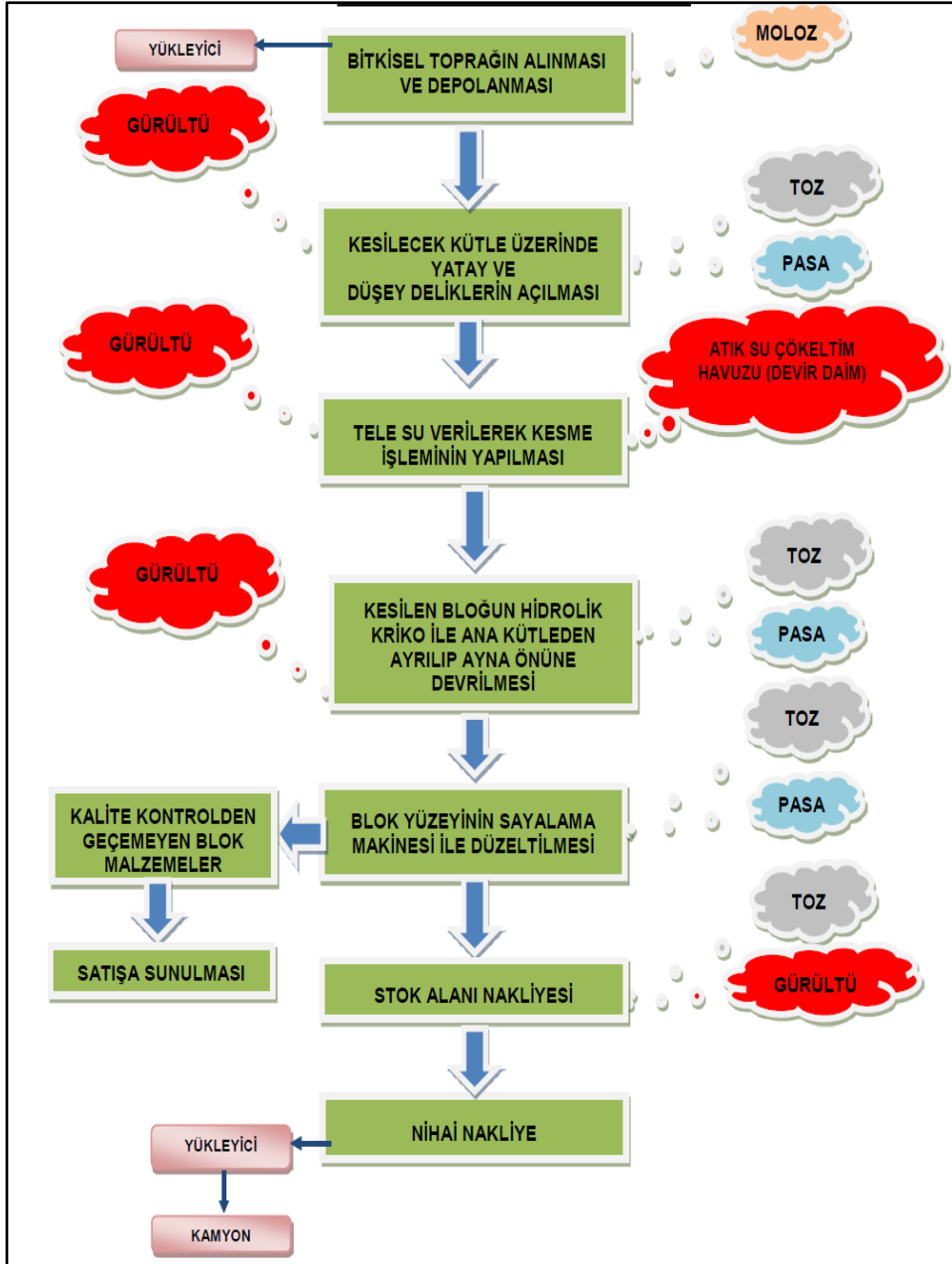
- 1) Tek kademeli
- 2) Çok kademeli

Genel olarak alt yapısı tamamlanmış ve örtü kütlesi temizlenmiş doğal taş maden işletmeciliğinde ana kütleden blok kesim için takip edilecek aşamalar şunlardır:

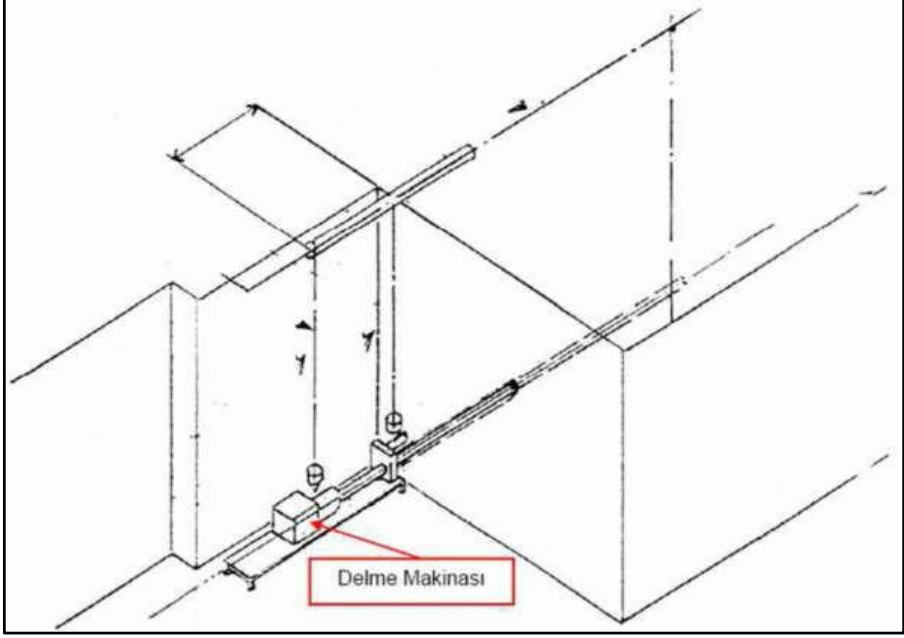
- a - Üretim öncesi hazırlık - Kanal açma (yarma-oluk)
- b - Doğal taş bloğunun ana kütleden ayrılması
- c.- Doğal taş bloklarının devrilmesi/ötelenmesi
- d - Blokları kaldırma/yükleme işlemi
- e - Nakliye işlemi



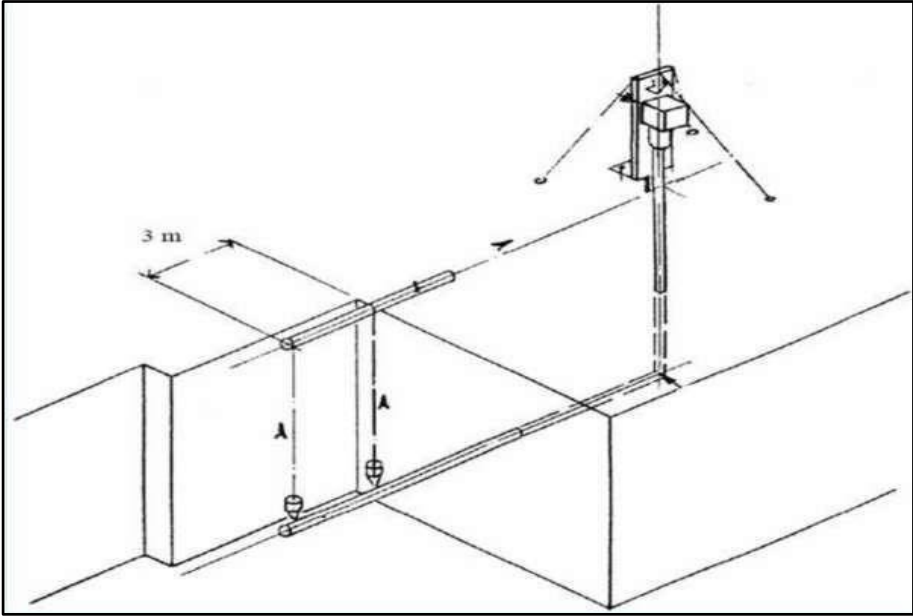
**MERMER OCAĞI İŞ AKIM ŞEMASI:**



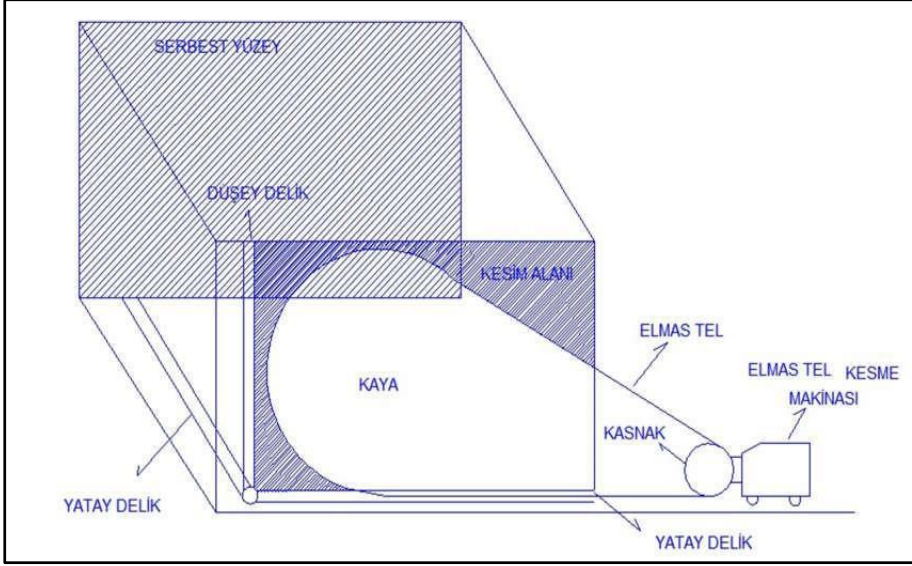
Örnek mermer ocağı iş akım Şeması - PTD



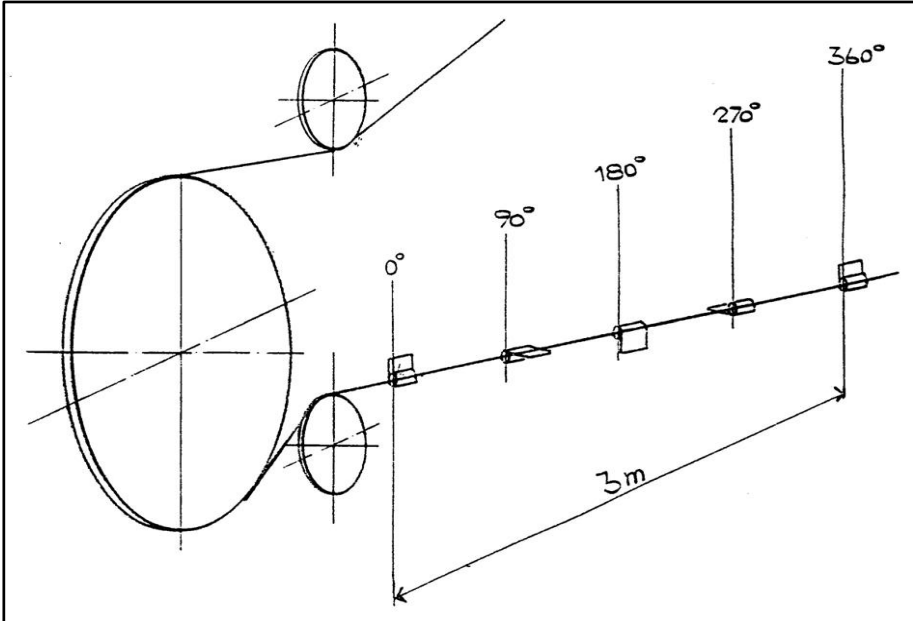
*Yatay deliklerin açılması - PTD*



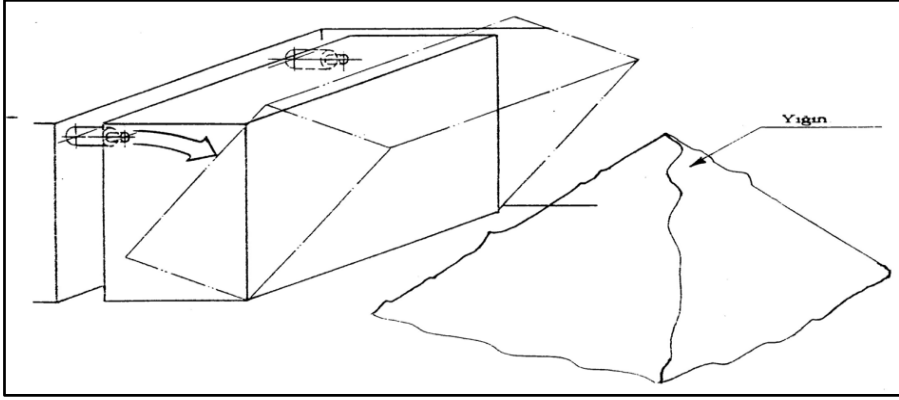
*Düşey deliklerin açılması - PTD*



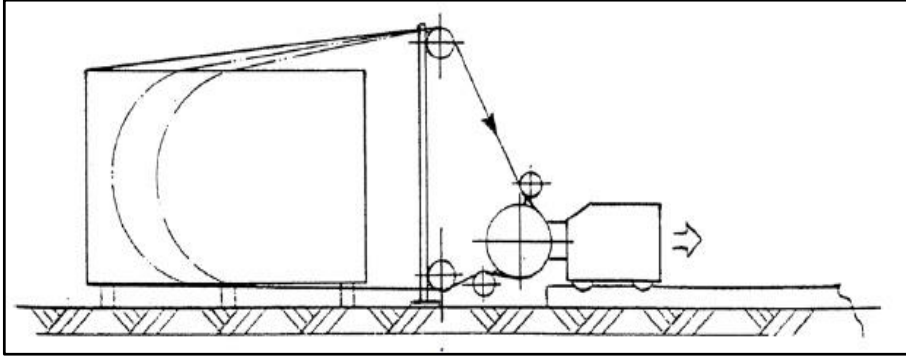
*Deliklerin Delinmesi ve Elmas Telin Yerleşimi - PTĐ*



*Tel kesim - PTĐ*



*Titano Yardımıyla Kesilen Bloğun Devrilmesi - PTD*



*Sayılama İşleminin Telle Yapılması - PTD*



*Kaptanlar Tel kesme makinesi*



*Afsezmak Dağ kesme makinesi*



Mermerler ocaktan çıkarılırken paŝa ve düzgün geometrik Şekil alabilmesi için ocaklarda tel kesim metoduyla blok mermer üretimi sonucu moloz oluşmaktadır.



*Konya EB*



*Konya EB*

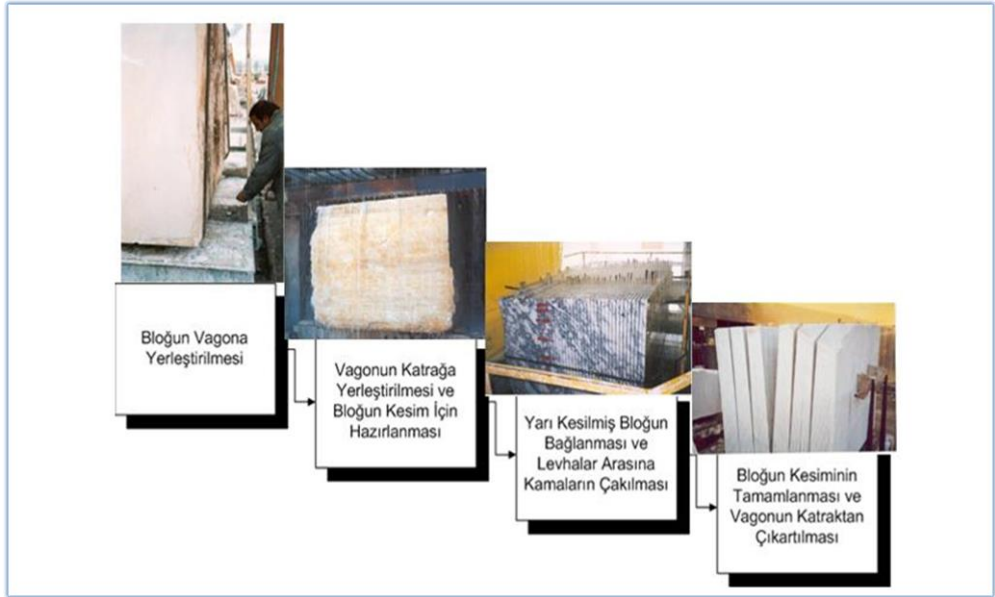
## **MERMER İŞLEME TESİSLERİ:**

### **Katrakta Plaka Kesimi:**

Katraklara, “cut rock”, “gangsaw”, “frame saw” veya “gangsaw mill” gibi farklı tanımlamalar yapılmaktadır.

Katraklar; çok testereli kesim makineleri olup, ocaklardan gelen mermer bloklarından aynı anda birden fazla levha elde edilmesinde kullanılmaktadır.

Katrak hazırlandıktan sonra blokun vagona yüklenmesi, vagonun sabitlenmesi ve blokun kesim için hazırlanması, yarı kesilmiş bloğun kamalanması ve etrafının zincir ile sabitlenerek kesim sonrası plakaların istiflenmesi ile işlem sona ermektedir.



*Milli Eğitim Bakanlığı*

Katraklarda elmas soketli lamalı testerelerle kesim yaparken, meydana gelen ısının yok edilmesi ve oluşan kesim atıklarının dışarı atılması için lama başına dakikada 8-10 litre suya ihtiyaç vardır.

### ***Es-Te Plaka Kesimi:***

Mermer plaka ve fayans üreten fabrikaların çoğu S/T makineleri ile üretim yapılmaktadır.

Bu makinelerde 1,8 m-3,0 m çapında, 4-6 mm kalınlığında dairesel bir disk etrafına tutturulmuş soketler ile kesim gerçekleştirilmektedir.

Genellikle fayans hattı için gerekli olan plakaların bloktan kesilmesinde kullanılmaktadır.

### **Taş Üst Yüzeyini Tıraşlama:**

Mermer bloklar ocaklardan yüzeyleri şekilsiz olarak geldiği için, plaka kesimine başlamadan önce plaka kenarlarının düzgün çıkması için blokun tıraşlanması gerekmektedir.

### **Taş Kesimini Gerçekleştirme:**

Plakaya cila payı da verilerek, makine kalınlık ayarı (1,2-2,2-3,2 cm) yapıldıktan sonra, kesim hızı belirlenerek işlem gerçekleştirilmektedir.

Elmas soketli dairesel testerelerde çevresel hız ve ilerleme miktarı, kesilecek taşın sertlik ve aşındırıcılığına bağlı olarak seçilmektedir.

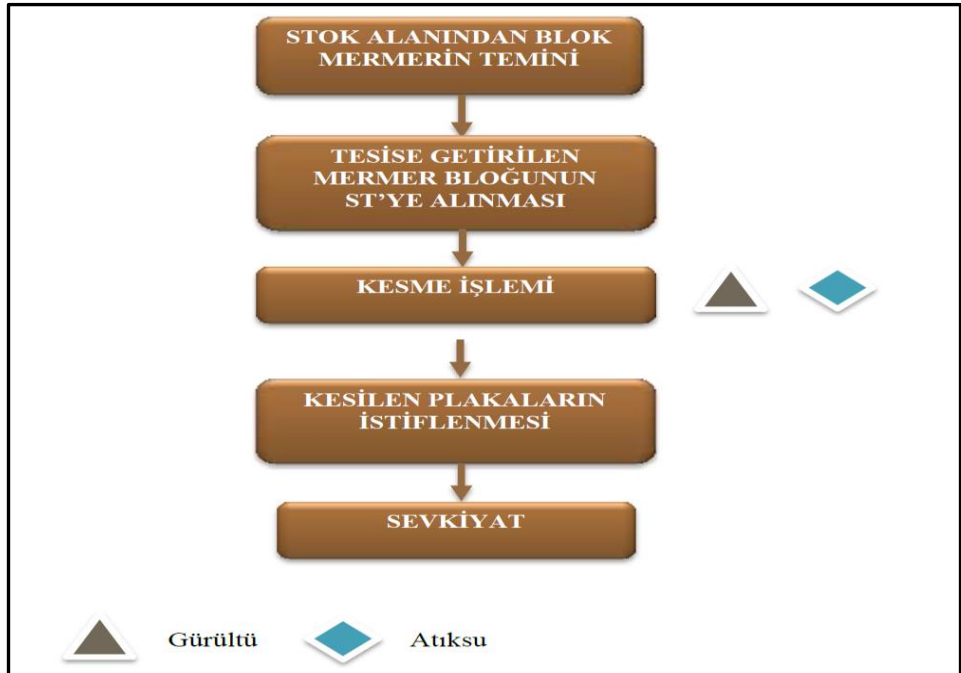
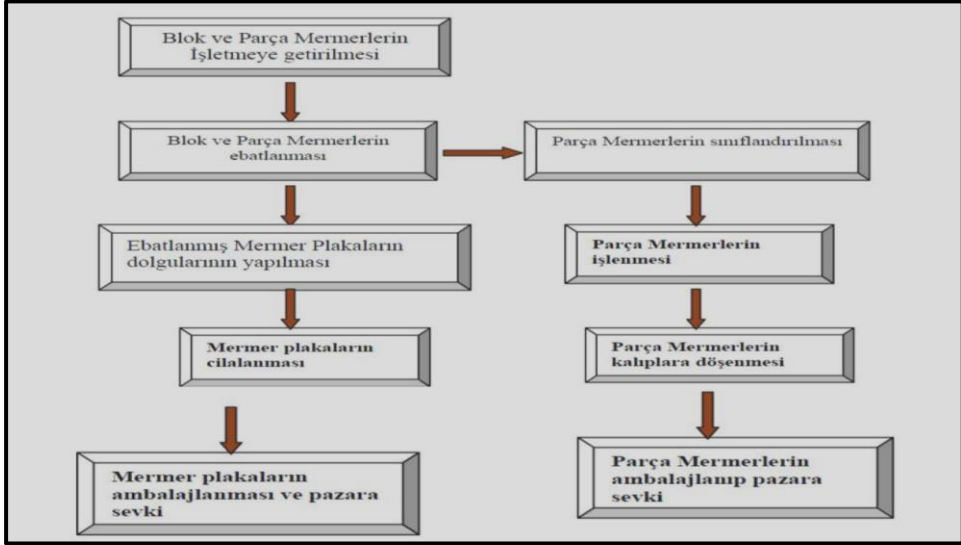
### **Kesilen Plakayı İstifleme:**

Klasik ST makinelerinde kesilen plaka operatör tarafından elle alınmaktadır. Testere plakayı kestikten sonra otomatik olarak geriye çekildiğinde plaka kesildiği blok üzerinden alınmaktadır.

Alınan plakalar daha sonra ebatlama veya yarma makinesine gidecek şekilde istiflenmektedir.

İstiflenen paket veya kasaya dik, palet içine yatık halde istifleme yapılmaktadır.

**MERMER İŞLEME TESİSİ İŞ AKIM ŞEMASI:**



*Örnek mermer işleme tesisi iş akım şemaları – PTD*



*Omsan S/T makinesi*



*Toksel Katrak makinesi*

Mermer işleme tesislerinde plaka mermer üretmek için blokların kesilmesi esnasında mermer tozu ve kenarlardan arta kalan kırıntı parçacıklar (paledyen) oluşmaktadır.

Kesim işleminde toz bastırma ve soğutma amaçlı su kullanıldığından, mermer kesiminden sonra ince şlam (çamur) atıklar meydana gelmektedir.

Mermer çamurları, filtre pres ünitelerinde susuzlaştırma işlemine tabii tutulmaktadır.

Sektördeki uygulamalarda görüldüğü üzere; kesme işlemi şlam atıkları bir havuzda toplandıktan sonra flokülasyon, filtreleme ve presleme işlemlerinden geçirilerek kısmen susuzlaştırılmakta ve “mermer keki” elde edilmektedir.



*Konya EB*

## MERMER ÜRETİM ATIKLARININ SINIFLANDIRILMASI

### 1.Oluşum Yerlerine Göre Mermer Atıkları

#### 1.1 Ocaklarda Oluşan Atıklar

Mermer ocaklarındaki fay, çatlak, yarık gibi arızalar, blok mermer üretimi esnasında düzgün blok elde edilmesini zorlaştırmaktadır.

Ocağın jeolojik yapısına ve kristal yapısına uygun üretim yöntemi seçilmemesi, yanlış üretim metodu uygulanması, atık miktarının artmasına neden olmaktadır.

Bu atıklara genel olarak pasa adı verilmektedir.

Mermer ocaklarının tektonik yapısına bağlı olarak, çok büyük ve şekilsiz parçaların istenilen ebatlara düşürülebilmesi amacıyla alt, üst ve yanlarının kesilmesi için tel kesme(sayalama) uygulanmakta ve moloz atıklar oluşmaktadır.

Bu atıkların tamamı değerlendirilemediğinden, mermer ocaklarının etrafında yığın halinde bekletilmektedir.



*Konya EB*

## 1.2 Fabrikalarda Oluşan Atıklar

Fabrikalarda blokların belirli ebatlarda kesilmesi ile plakalar üretilmektedir.

Kesilen blokların ön ve arka plakaları hurdaya atılmaktadır.

Elde edilen plakaların baş ve yanları kesilerek, uygun ölçülerde ebatlandırma yapılmakta ve bu işlemler sonucunda kırıntı atıkları oluşmaktadır.

Kırıntı mermer atıkları, ucuz girdi avantajı ile değişik sanayi kollarında kullanım alanı bulabilmektedir.

Kesim sonrası parlatma ve cilalama işlemleri sırasında da çok küçük boyutlarda mermer tozu atıkları oluşmaktadır.



*Konya EB*



Tesislerde işlenen bloğun kesim durumuna (ürün kalınlığı, kesme takımı kalınlığı) göre değişen oranlarda toz oluşmaktadır.

Kesme ve parlatma işleri su ile yapıldığında; oluşan atıklar, suyla taşınmakta ve genellikle havuzlarda toplanmaktadır.

Çöktürme havuzları ve filtre pres ünitesinde bu atıklar işleme tabi tutulmakta, mermer keki olarak tanımlanan çamur atıklar atık sahalarına gönderilmektedir.

İşleme tesislerinde su ihtiyacının fazla olması nedeniyle, çöktürme işleminden sonra atık suyun yeniden kullanımı ile, su tasarrufu sağlanmaktadır.



*Ankara ÇOB*

## 2.Boyutlarına Göre Mermer Atıkları

**Molozlar:** Mermer ocaklarının yapısından kaynaklanan fay, kırık ve çatlaklar nedeniyle blok üretimi sırasında şekilsiz ve farklı boyutlarda oluşan mermer parçalarıdır.

Bunun yanında görünür kusurları olan bloklar da moloz sınıfında yer almaktadır.

**Kapaklar:** Mermer ocaklarında, büyük blokların sayılanması esnasında alt, üst ve yan yüzeylerden çıkan parçalardır.

Bunlar, bir yüzeyleri düzgün olan iri boyutlu mermer parçalarıdır.

Mermer işleme tesislerinde blokların kesimi esnasında oluşan atıklar da kapak diye tanımlanmaktadır.

**Paledyenler:** Ocaklardan getirilen blokların katarlar veya S/T makinesi ile plakalar halinde kesilmesi ve kesilen bu plakaların da yan kesme ve baş kesme makinelerinde maksimum alan edilecek şekilde ebatlanması esnasında oluşan plaka parçalarıdır.

**Tozlar:** Mermer işleme tesislerinde blok ve plaka kesim işlemi yapılırken oluşan en küçük boyuttaki mermer atıkları olup, büyük çoğunluğu 100 mikronun altındaki mermer tanecikleridir.

S/T makineleri ile kesime nazaran katar makinelerinde kesim sırasında toz oluşumu yaklaşık % 50 daha az gerçekleşmektedir.

Çökeltme havuzlarına taşınan ve havuzlarda çöktürme işleminden geçirilen mermer tozları, yeni dönemde filtre pres ünitesinde susuzlaştırıldıktan sonra mermer keki olarak atık sahalarına gönderilmekte olup; mermer keki malzemeler çok küçük partikül boyutlarında “mikronize mermer” materyalleri ihtiva etmektedir.

## **MERMER ATIK MİKTARLARININ BELİRLENMESİ**

Ülkemiz madencilik sektöründe mermercilik faaliyetlerinin gelişmesi ile birlikte ülke ekonomisine sağladığı katma değer de önem taşımaktadır.

*Ülkemiz ihracat hacmine baktığımızda; madencilik sektörü içinde mermercilik, uzun dönemlerdir ilk sırada yer almaktadır.*

Mermercilik sektöründe; ocak işletmelerinde ham blok üretimi ve ocakta üretilen ham blok mermerlerin fabrikalarda işlenmesi şeklinde iki süreç öne çıkmaktadır.

Bu faaliyetler kapsamında gerek ocaklarda ve gerekse işleme tesislerindeki süreçler sonrası yoğun olarak atık mermer oluştuğu ve bunların da çoğunlukla atıl vaziyette kaldığı görülmektedir.

Mermer ocağı ve işleme tesis sayısının çok sayıda olması, mermer atık potansiyelinin de önemli hacimlere ulaşmasına sebep olmaktadır.

Günümüzde mermer ocaklarındaki bloktan mamul ürün elde edilmesine kadar olan süreçte üretim veriminin % 7-10 oranında gerçekleştirildiği göz önünde tutulduğunda, yoğun atık potansiyelinin oluştuğu dikkatlerden kaçmamaktadır.

*Mermer ocaklarında blok üretiminde pasa, moloz ve kapak diye adlandırılan atıklar ile işleme tesislerinde plaka üretimi esnasında paledyen-kırıntı mermer ve pres kek-mermer tozu çamuru şeklinde tanımlanan atıklar oluşmaktadır.*

Mermer ocaklarında ve işleme tesislerinde oluşan atıkların değerlendirilmesi; çevre ve ekonomiye katkısı en üst seviyelere çıkaracak, kaynak israfının önüne geçilmesine katkı sağlayacak, kadın ve genç çalışan istihdamına imkan verecek, bir çok imalat faaliyeti için hammadde ve/veya yardımcı madde olarak kullanım alanı ile de önemli bir atık ekonomisi oluşturacaktır.

***MERMER ATIK MİKTARININ TESPİTİNE YÖNELİK VERİ TABANLARI***

***a) Proje tanıtım dosyaları ve ÇED Raporlarında mermer ocak verim miktarları:***

Mermerin çıkarıldığı ocakların bulunduğu bölgelere ve taşın yapısına bağlı olarak değişmekle birlikte, çoğunlukla % 10 ocak verimi olacağı bildirilmektedir.

Mermer ocaklarında % 60-70 pasa, % 20-30 moloz oluşacağı belirtilmektedir.

***b) Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi'nden Doç. Dr. İsmail DEMİR'in "Mermer Tozu ve Atıklarının Kullanım Alanları" isimli çalışmasındaki atık miktarları:***

Pasa adı verilen atıklar, ocak üretim miktarının yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadır.

İşleme tesislerinde oluşan kırıntı ve toz atıkları, işlenen blok mermerlerin yaklaşık % 30'unu oluşturmaktadır.

***c) Afyon Kocatepe Üniversitesi Müh. Fak. Maden Müh. Böl. Erkan ÖZKAN, Zehra Ebru SAYIN, Bahri ERSOY'un "Katrak İle Kesim Sonucunda Çıkan Mermer Toz Atıklarının Karakterizasyonu ve Endüstride Kullanılabilirliği" isimli çalışmasındaki değerler:***

Mermerin kesilmesi sonucu % 15 - % 50 arasında toz olarak atık çıkmaktadır. (Katrakta kesim sırasında oluşan atık miktarı S/T'ye göre % 50 daha azdır.)

d) Denizli Organize Sanayi Bölgesi'ndeki bir araştırma sonucu:

Mermer işleyen üç endüstriyel tesiste parça mermer, çamur ve toz şeklinde mermer atığı oluşmaktadır.

Blok mermerlerin kesilmesinde zayıtın az olması için suyla kesim yapılmasına rağmen yine de oldukça fazla atık çıkışı olmaktadır.

Üretim esnasında ortalama, hammaddenin % 25'i atık olarak çıkmaktadır.

e) TOBB Kapasite raporlarında kullanılan veriler:

Katrak ile kesimde verim çarpanı % 60-85'tir.

Mermer blok kesiminde; taş ve kenar firesi, F: % 10 - % 30 alınarak işlenmemiş mermer blok miktarı m<sup>3</sup>/yıl olarak hesaplanmaktadır.

f) Prof. Dr. Belkıs ÖZKARA ve ekibinin "Mermer Sektöründe Katma Değerin ve İhracatın Artırılması" isimli çalışmasının sonuçları:

Afyonkarahisar mermer işleme tesisinde blok işlemede elde edilen plaka kalınlığı 2 cm iken fire % 40, plaka kalınlığı 3 cm iken fire % 30 ve plaka kalınlığı 4 cm iken fire % 25'tir.

S/T levhasında ebatlanmış ürünlerde plaka kalınlığına da bağılı olarak 50x50 ebatta % 28-32, 40x40 ebatta % 14-18 ve 30x60 ebatta % 10-14 fire oluşmaktadır.

## ***MERMER ATIK MİKTARININ HESAPLANMASI***

### ***Bu araştırmada kullanılan kabuller;***

Ocak verimi % 10 kabul edilmiştir.

Mermer ocaklarında; 1 birim üretime karşılık 9 birim atık oluşmaktadır. Bu atık oluşumunda 5 birim pasa ve 4 birim moloz oluştuğu kabulü yapılmıştır.

İşleme tesisi verimi % 30 kabul edilmiştir. ( % 20 toz ve % 10 paledyen)

Mermer işleme tesislerinde ÷lke genelinde üretilen mermerlerin % 50'sinin işlendiği kabul edilmiştir. Mermer üretiminin yaklaşık yarısı ham, kaba yontulmuş blok mermer olarak ihraç edilmektedir.

Bu kabuller ışığında madenden ürüne genel sektörel verim % 7 olmaktadır.

Kabul parametrelerine göre 2013-2017 dönemi 5 yıllık üretim ortalamasına göre elde edilen atık miktarları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

MERMER ÜRETİMİ (m <sup>3</sup> )	MERMER ÜRETİMİ (ton)	OCAK ATIğI PASA (ton)	OCAK ATIğI MOLOZ VE KAPAK (ton)	<b>TOPLAM OCAK ATIKLARI (ton)</b>	İŞLEME TESİSİ KESME TOZU (ton)	İŞLEME TESİSİ PARÇA MERMER PALEDYEN (ton)	<b>TOPLAM İŞLEME TESİSİ ATIKLARI (ton)</b>
4.080.670	10.201.674	51.008.370	40.806.696	<b>91.815.066</b>	1.020.167	510.084	<b>1.530.251</b>

İrdelemeler:

- ✓ Mermer sektöründe 5 yıllık ortalamalara bakıldığında; yıllık üretim 4 milyon m<sup>3</sup>'ü aşmaktadır.
- ✓ Sektördeki yaklaşık 10 milyon ton ocak çıkışlı blok mermer üretimine karşılık; yaklaşık 91,8 milyon ton ocak atığı ve 1,5 milyon ton işleme tesisi atıkları oluşmaktadır.
- ✓ Sektörde oluşan atıkların yaklaşık % 98'i ocak atığı ve % 2'si de işleme tesisi atığı şeklinde karşımıza çıkmaktadır.
- ✓ Mermer üretim miktarının oluşan toplam atığa oranı % 10,9'dur.

**MERMER ATIKLARININ EKONOMİK DEĞER HESAPLAMALARI***Düşük gelir senaryosu ve yüksek gelir senaryosu*

ATIK TÜRÜ	AGREGA VEYA DOLGU MALZEME	KÜÇÜK TESİSLER HAMMADDE	MERMER OCAKLARI TOPLAM	ÇAMUR ATIK MALZEME	ESKİTME ÜRETİM HAMMADDE	İŞLEME TESİSLERİ TOPLAM	GENEL TOPLAM
BİRİM FİYATI (TL/ton)	5	25		5	50		
EKONOMİK DEĞERİ (TL)	255.041.850	1.020.167.400	1.275.209.250	5.100.835	25.504.200	30.605.035	1.305.814.285

ATIK TÜRÜ	İNCE KIRILMIŞ MERMER	KALSİNE EDİLMİŞ MİKRONİZE MERMER TOZU	MERMER OCAKLARI TOPLAM	KATKI MALZEMESİ	MERMER TOZU ÜRETİMİ	İŞLEME TESİSLERİ TOPLAM	GENEL TOPLAM
BİRİM FİYATI (TL/ton)	50	200		15	100		
EKONOMİK DEĞERİ (TL)	2.550.418.500	8.161.339.200	10.711.757.700	15.302.505	51.008.400	66.310.905	10.778.068.605

*Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi, Konya, 2018 Bildiri için hazırlanan bir model çalışması*



***Model çalışmanın irdelenmesi(2018):***

*Düşük gelir senaryosunda; atıkların ekonomik değeri, yaklaşık 1,3 milyar TL*

*Yüksek gelir senaryosunda; atıkların ekonomik değeri, yaklaşık 10,8 milyar TL*

- ❖ Mermer atıklarına yönelik inovasyon çalışmasında; yaklaşık 8 kat fazla gelir elde edilebilecektir.
- Son yıllardaki ihracat rakamlarına bakıldığında yaklaşık 2 milyar USD olan ihracat gelirin e karşılık; 0,25 milyar USD – 2 milyar USD ekonomik değeri olan bir atık potansiyeli mevcuttur.

- Mermer atıklarının endüstriyel simbiyoz ile kullanılabilirlik imkanlarının sağlanması, konu ile ilgili yürütülecek inovasyon ve Ar-Ge çalışmaları ile mümkün hale gelecektir.
- İyi bir inovasyon ile; ihracattan elde edilen gelir kadar ekonomik kazanıma ulaşılabilecektir.
- ✓ Bu sayede; ülke ekonomisine yüksek katma değer sağlayacak ürün türlerinin geliştirilmesine alt yapı oluşturulacaktır.

Atık olarak nitelenen malzemelerin aslında ekonomik değeri yüksek, aynı zamanda endüstriyel ana veya ikincil hammadde kaynağı olarak önemli potansiyele sahip olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla; daha çevreci ve ekolojik değerlerin korunabildiği bir yaşam ortamının tesis edilmesine de önemli katkı sağlanacaktır.

## MERMER ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLEBİLECEĞİ ALANLAR

Ülkemizde ve dünyada mermer atıklarının değerlendirilmesi için çeşitli araştırmalar yapılmakta ve projeler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

### Parça mermer atıklarının değerlendirilebileceği alanlar;

- *Baraj ve inşaatlarda dolgu malzemesi*
- *Beton agregası*
- *Sıkıştırılmış yol zemini malzemesi*
- *Demir yolu zemin malzemesi*
- *Yer dōřeme malzemesi.*

### Toz mermer atıklarının değerlendirilebileceği alanlar;

- *Yem ve mineralli besinler*
- *Zirai kireçtaşı-zirai toprak ve zemin ayarlayıcı*
- *Sıva katkı malzemesi*
- *Kireç üretimi*
- *Çimento üretimi*
- *Cürufyapıcı malzeme*
- *Asit nötrleştirme*
- *Refrakter malzeme*
- *Kağıt üretimi*
- *Cam üretimi*
- *Şeker rafinasyonu*
- *Baca gazından kükürdün giderimi.*

***MERMER ATIKLARININ SEKTÖREL DEĞERLENDİRİLME ALANLARINA YÖNELİK ARAŞTIRMALAR:***

***MERMER ATIKLARININ YAPI İZOLASYON MALZEMESİNE DÖNÜŞÜMÜ:***

Pamukkale Üniversitesi (PAÜ) ile Almanya'da Fachhochschule Regensburg Üniversitesi öğrencileri, mermer atıklarını değerlendirmek için ortak bir proje geliştirmiştir.

Proje kapsamında, mermer sektöründe "kek" diye nitelendirilen atıkların, yapı izolasyonunda kullanılacak malzeme haline dönüştürülmesi için çalışılmaktadır.

***MERMER TOZU İHRACATI:***

Çanakkale kökenli mermerci Hayrettin Dereli, Belçikalı kalsit devi Imerys Şirketi ile 4 yıl süren görüşmeler sonunda, iki bin yıldır beyaz mermere ev sahipliği yapan Marmara Adası'nın Saraylar Beldesi'nin mermer atıklarını endüstriyel mineral olarak birlikte değerlendirmeye ikna etmiştir.

***MERMER ATIKLARININ AB FONLARIYLA PARAYA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ:***

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nin Brüksel Ofisi yetkilisi Mehmet Gökgez, Türkiye'de özellikle Afyonkarahisar'da dağ yığınları oluşturan mermer atıklarının ekonomiye yeniden kazandırılması için, mermercilerin AB çerçeve programına başvurmasını önermiştir.

ESKİTME MERMER (ANTİK MERMER) VE MOZAIK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ:

Mermer firmalarının mutfak-banyo tezgahından dış cephe kaplamasına kadar pek çok alanda kullandıkları işledikleri mermerlerden, çeşitli boy ve ebatlarda mermer kırıntıları veya taahhütte işe yaramayacak parçalar arta kalmaktadır.

Konya’da ve Afyonkarahisar’da mermer işleme tesislerinde oluşan parça mermer atıkları kesme, kırma ve yüzeye işleme teknikleri kullanılarak yurt içi ve yurt dışından talep alan yer ve duvar mozaikleri üretilmek suretiyle ekonomiye kazandırılmaktadır.

BETON DÖŞEME KAPLAMA PLAKLARINDA ATIK MERMER ÇAMURLARININ KULLANIMI:

Fırat Üniversitesi’nde yöreye has olan Elazığ Vişne isimli mermer tozunun çimento yerine kullanılabilirliği üzerine yapılan araştırmada; karo üretiminde, çimentonun % 10’unun yerine ve agrega olarak kullanılan mozaik tozunun yerine mermer tozu kullanılmıştır.

Mermer tozundan elde edilen karoların, referans karolara oranla; görünüş, biçim, yüzey parlaklığı, boyut, su emme, aşınma ve eğilme dayanımlarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

İNŞAAT SANAYİ:

Mermer atıkları; sıva harcı karışımlarında, kireç üretiminde, mozaik üretiminde ve dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Beton karışımına ince malzeme olarak belli miktarlarda mermer toz atığı ilavesi ile elde edilen betonun geçirimsizliği azaltılmakta ve donma-çözünme direnci artırılmaktadır.

ÇİMENTO İMALAT SANAYİ:

Çimento imalat sanayisinde yaklaşık % 70 kalker ( $\text{CaCO}_3$ ) ve % 30 oranında kil ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) karışımı döner fırınlarda  $1400^\circ\text{C}$  pişirilmekte, erken priz yapmasını önlemek üzere de içine % 2- 6 oranında jips (alçı taşı) ( $\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) ilave edilmektedir.

Mermer atıkları, normal portland çimento klinkerinin üretiminde ve beyaz portland çimento üretiminde kullanılmaktadır.

SERAMİK SANAYİ:

Seramik üretiminde yaklaşık % 5-6 mermer kullanılmaktadır.

Seramik bünye ve sırlarında bulunan CaO hammadde kaynakları; kalsit, dolomit ve mermerdir.

Seramik çamurları, mineral bileşiminde % 5-20  $\text{CaCO}_3$  ihtiva etmektedir.

Çamur içinde hatalara yol açmaması için, bu  $\text{CaCO}_3$  çok ince öğütülmüş halde bileşime katılmalıdır.

PLASTİK SANAYİ:

Plastik malzemelerin imalatında, kalınlık ve tokluk vermek için; mermer tozu, odun tozu ve asbest tozu gibi, çeşitli dolgu maddeleri kullanılmaktadır.

KÂĞIT SANAYİ:

Matbaa mürekkebinin hızlı kurumasını sağladığı için, yağ emme özelliğı nedeniyle gazete kâğıdı, kaliteli dergi kâğıdı ve sigara kâğıdı üretiminde; kâğıtların daha dayanıklı olması için, dolgu veya kaplama malzemesi olarak kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) kullanılmaktadır.

TARIM VE GÜBRE SANAYİ:

Toprak, % 1,5–5 organik madde ve % 95–99 mineral maddeleri ihtiva etmektedir.

Doğal olarak sularla yıkanması sonucunda kireç kaybı olan toprağı, yeterli bir kalsiyum düzeyini sağlaması için belli aralıklar ile (3–6 yılda bir) kireçli madde verilmesi gerekmektedir.

Kireç ile le toprak ıslahında; kalsiyum karbonat, kalsiyum oksit, hidroksil veya dolomit gibi kalsiyum içeren maddeler kullanılmaktadır.

YEM SANAYİ:

Mermer tozu, TSE TS60 standardına göre hayvan yemi kabul edilmektedir.

Özellikle yumurta yemlerine; % 10–12 oranında, bileşiminde en az % 92  $\text{CaCO}_3$  ihtiva eden ve boyutu 2 mm'nin altında olan toz halinde mermer katılmaktadır.

BOYA SANAYİ:

Boya imalatında katkı maddesi olarak 10 mikronun altında ve çok saf kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) kullanılmaktadır.

Kalsitin bünyesinde bulunan demir oksit miktarının % 0,03 değerinden az olması istenmektedir.

CAM SANAYİ:

Cam sanayiinde; kalsiyum açısından zengin olan kireçtaşları şişe imalatında ve magnezyum açısından zengin olanlar da pencere camı imalatında kullanılmaktadır.

KİMYA SANAYİ:

Karpit yapımında, saf ve yüksek kalsiyumlu kireçtaşı kullanılmaktadır.

Ayrıca; refrakter malzeme imalatında, soda imalatında, oto lastiği imalatında, temizlik malzemeleri ve haşere öldürücü ilaçların yapımında ve patlayıcı malzeme imalatında kalsiyum karbonat kullanılmaktadır.

YOL YAPIMI:

Kalsiyum karbonat, mıcır ve stabilizasyon malzemesi olarak yol yapımında kullanılmaktadır.

Zeminde bulunan kil mineralleri ile birleşerek plastisite, genleşme ve kabarma katsayılarına tesir etmektedir.



DEMİR YOLU ZEMİN MALZEMESİ:

Demiryolu üzerindeki yüklerin rahat bir şekilde karşılanması, travers ve rayların suyun etkisinden korunması amacıyla; demiryollarının sağlam bir zemine sahip olması için zemine balast denilen yeterli sağlamlıkta ve boyutlandırılmış granül taş olarak kırılmış mermer parçaları döşenmektedir.

*Mermer atıkları, alternatif ürün çeşitleri elde edilmesinde ya birincil hammadde veya yardımcı hammadde (dolgu materyali) olarak değerlendirilmektedir.*

*Standartlara uygun olarak yeterli Ar-Ge ve inovasyon yapıldığı takdirde; mermer atıklarının, endüstriyel alanda ana veya yardımcı hammadde olarak, ya da katkı veya dolgu malzemesi olarak, pek çok teknoloji ürün elde edilmesinde kullanım yeri potansiyeline sahip olduğu görülmektedir.*



*Konya EB*

# **5. BÖLÜM**

## **EKOLOJİ VE EKONOMİ**

**Sürdürülebilir çevre yönetimi için,  
öncelikli olarak çevreyi korumak  
gerekmektedir.**

**Doğal kaynakların kullanımı  
kontrol altında tutulmalıdır.**

**Oluşan atıklar için,  
atık yönetim sistemi  
oluşturulmalıdır.**

## ÇEVRE VE ATIK EKONOMİSİ

İnsan ve doğa arasında denge oluşturularak doğal kaynaklar hoyratça tüketilmeden, bugünün ve gelecek nesillerin ihtiyaçları karşılanmalı, bugün ve gelecek için programlar yapılmalı, sürdürülebilir kalkınma sağlanmalıdır.

Sürekli kalkınma hedefine uygun olarak; ekonomik ve ekolojik kararların birlikte düşünöldüğü, doğal kaynakların rasyonel kullanıldığı, çevre dostu teknolojilerin geliştirilip tercih edildiği, atıkların ekonomiye kazandırıldığı, endüstri yapılanması gerçekleştirilmelidir.

*“Eko-ekonomi” ve “sürdürülebilir kalkınma”; ekonomik gelişmeyi engelleme ve üretimi kısma değil, aslında ekonomik kazanımlar ile tüketicilerin yaşam kalitelerini iyileştirme arasında sinerjiyi artırmayı amaçlamaktadır.*

Tabii kaynakların sonsuz olmadığı, dikkatli kullanılmaması halinde, bir gün bu kaynakların tükeneceği unutulmamalıdır.

İşte bu yüzden; dünya nüfusunun sürekli artışına paralel artan tüketim anlayışı sonucu hammadde kaynaklarının hızla azalmaya başlaması, mevcut kaynakların daha ekonomik kullanılabilirliğini zorunlu hale getirmiştir.

Çevre koruma-kullanma dengesi sağlanmalı, sürdürülebilirlik çerçevesinde doğal kaynaklar ve ekosistemler korunup geliştirilmelidir.

Kalkınma çabasındaki gelişmekte olan ölkelerin tabii kaynaklarından uzun vadede ve maksimum bir şekilde faydalanabilmeleri için atık israfına son vermeleri gerekmektedir.

Günümüzde doğal kaynaklarını korumayı ve gelecek kuşaklara aktarmayı başaran ölkeler, 21. yüzyılda daha güvende olacaktır.

Doğal kaynakların olabildiğince az kullanıldığı temiz teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanılması yanında üretim, kullanım, geri kazanım veya bertaraf aşamalarında çevre ve insan sağlığına en az zarar verecek şekilde ürünlerin tasarlanması ve pazarlanması, yeşil ekonomi için önemlidir.

Bunun yanında; daha dayanıklı, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir ürünlere yönelik teknolojilere odaklanılmalı, atık üretimine ve atık içerisinde bulunan zararlı maddelere yönelik ürün çevresel tasarım yaklaşımı oluşturulmalı, atık üretimi ve atığın tehlikelilik özelliği önlenmeli ve azaltılmalıdır.

Bu durumun farkına varan ülke ve üreticiler; kaynak israfını önlemek ve ortaya çıkabilecek enerji krizleri ile baş edebilmek için, atıkların geri dönüştürülmesi ve tekrar kullanımı için çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir.

Geri dönüşüm; yeniden değerlendirilme imkanı olan atıkların çeşitli fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirilerek ikincil hammaddeye dönüştürülmesi, tekrar üretime dahil edilmesidir.

Geri dönüşümün amacı; kaynakların ihtiyaçtan fazla kullanılmasının önlenmesi, atıkların kaynağında ayrıştırılması, atık miktarının azaltılması ve atıkların ekonomiye kazandırılmasıdır.

Geri dönüşüm, geleceğe ve ekonomiye yatırımdır.

Atığın kullanım sonrası açığa çıkan, ömrünü tamamlamış, istenmeyen ve değersiz malzeme olarak kabul edilmesi doğru bir düşünce biçimi değildir.

Uygun metotların kullanılarak atığın değer kazanmasının sağlanması, ticari bir emtia olarak kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır.

Geri dönüşüm; doğal kaynaklarımızın korunması, enerji tasarrufu, gelecek için yatırım ve ekonomiye katkı anlamları taşımaktadır.

Atık oluşununun azaltılması, çevreye verdiği zararın en aza indirilmesi, dönüşümle atığın yeniden kullanılması ve atıkların değerlendirilmesi konusu, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gündemin üst sıralarına oturmuştur.

Tüketilen maddelerin yeniden geri dönüşüm halkası içine katılabilmesi ile öncelikle hammadde ihtiyacı azalacak, artan tüketimin doğal dengeyi bozması ve doğaya zarar verilmesi engellenebilecektir.

Atıkların kaynağında ayrı toplanması, farklı türdeki atıkların kaynağında/üretildikleri yerde diğer atıklarla karıştırılmaksızın, sınıflandırılarak ayrı toplanması, geçici depolanması, taşınması ve işlenmesi önemlidir.

Geri dönüşüm ve tekrar kullanımın ötesinde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine "geri kazanım" denilmektedir.

Geri kazanım bağlamında; ülkemizde Ar-Ge çalışmalarının geliştirilmesi ve teknoloji transferi oluşturmaya yönelik bilimsel nitelikteki araştırma faaliyetleri, hem ekonomik kazanımlara ve hem de sektörel alanlarda yeni ürün türevlerinin oluşmasına imkan sağlayacaktır.

Geri dönüştürülebilen maddelerin tekrar hammadde olarak kullanılması, büyük miktarda enerji tasarrufunu mümkün kılmaktadır.

Atık geri kazanımı sırasında; su, hava, toprak, bitki, hayvan ve insanlar için risk oluşturmayacak, gürültü, titreşim ve koku yoluyla rahatsızlığa neden olmayacak, doğal çevrenin olumsuz etkilenmesini önleyecek ve böylece çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek yöntem ve işlemler kullanılmalıdır.

## YEŞİL EKONOMİ VE GERİ DÖNÜŞÜM

İçinde bulunduğumuz çevre ve enerji döneminde; atıkların çevreyi kirleten ve sağlık için tehdit oluşturan konumdan çıkarılması, ekonomik ve uygulanabilir çözümler üretilmesi amacıyla, inovasyon projelerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi'nde de ifade edildiği üzere; *“Ülkemizde oluşan atıkların yarısından fazlası geri kazanılabilir özelliğe sahiptir. Çevresel bir sorun olan, bertarafı için finansal kaynak gereken ve üretim için önemli bir girdi olan atıkların; istihdam oluşturma, etkin doğal kaynak kullanımı, ekonomik fayda ve çevresel iyileştirme avantajları bulunmaktadır.*

*Geri dönüşümün ulusal refahın artırılmasında sahip olduğu büyük potansiyel, göz ardı edilemez duruma gelmektedir.*

*Geri dönüştürülmüş maddelerin hammadde ihtiyacının tamamını karşılaması ve hammadde talebini çözmesi mümkün değildir. Fakat gelişen geri dönüşüm pazarı ve ekonomik ve çevresel etkileri göz önüne alındığında geri dönüşümün yeşil ekonomide önemli bir rol oynadığı ortaya çıkmaktadır.”*

***Geri dönüşümün yeşil ekonomideki yeri ve AB'nin geri dönüşüm ile elde ettiği ekonomik faydalara ilişkin temel bulgular şunlardır:***

- Geri dönüşümden elde edilen gelirler giderek artmaktadır.
- Gelişen Asya ekonomisi ve AB direktifleri Avrupa'da geri dönüşümü artırmaktadır.
- Geri dönüşüm yakma veya depolamaya göre daha fazla istihdam oluşturmaktadır.
- Geri dönüşüm, ekonominin gereksinim duyduğu kaynak ihtiyacının büyük kısmını karşılayabilir ve kaynaklar üzerindeki baskıyı azaltır.

Sonuç olarak; giderek artan oranda sınır ötesi atık ticareti yapılmakta, bunun çoğu geri dönüşümde veya enerji geri kazanımında kullanılmaktadır.



### ***Avrupa Birliği'nde Durum:***

Dünyanın birçok bölgesinde geri dönüşüme yönelik çeşitli politika, proje, teknoloji, program ve strateji geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Son olarak geri dönüşümün önemine, Rio+20'nin "Arzu Ettiğimiz Gelecek" başlıklı Sonuç Belgesinde, "Sürdürülebilir atık yönetiminin, 3R (reduce- azaltım, reuse- yeniden kullanım ve recycle – geri dönüşüm) uygulamaları aracılığıyla ileri bir şekilde desteklenmesi" olarak vurgu yapılmıştır.

Avrupa Birliği'nde geri dönüşüm birçok politika belgesinde önemli bir yer tutmaktadır.

AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi'nin genel hedefi; "yenilenebilir olmayan doğal kaynakların ve hammaddelerin; çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik olarak kaynak verimliliğinin artırılmasıyla yenilenebilir doğal kaynakların yeniden oluşma kapasitelerini geçmeyecek bir hızda kullanılmasıdır".

AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi'nin hedeflerinden biri ise; "yaşam döngüsü kavramını uygulayarak ve yeniden kullanım ve geri dönüşümü teşvik ederek doğal kaynakların verimli kullanımını artırmak ve atık üretimini önlemektir".

AB politikalarında özellikle AB Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi, 6. ve 7. Çevre Eylem Planı (ÇEP) ile kaynak kullanımı, kaynak verimliliği ve atığa verilen önem artmıştır.

2005 yılında oluşturulan "Atık Önleme ve Geri Dönüşüm Tematik Stratejisi" 6. ÇEP'de programlanmıştır. Strateji; "yaşam boyu" yaklaşımını, atık hiyerarşisini ve üretici sorumluluğu ilkesini temel almıştır.

Stratejinin uzun dönemli hedefi, "Avrupa'nın geri dönüştüren, atığı önleyen ve atıkları kaynak olarak kullanan bir toplum olmasının sağlanması" şeklinde belirlenmiştir.

*AB’de atık önleme, mevzuatta “çevresel iyileştirme ve ekonomik büyüme” açısından ele alınmaktadır.*

AB atık yönetimi politikasının hedeflerinden bazıları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Kirliliği ortadan kaldırmak, azaltmak ve önlemek,
- Doğanın ve doğal kaynakların ekolojik dengeye zarar vermeden ve rasyonel bir şekilde yönetilmelerini temin etmek,
- Kalkınmaya; kalite gereksinimleriyle uyum içerisinde, özellikle de çalışma şartlarının ve çevrenin iyileştirilmesiyle yön vermek.

Atık yönetimi ve geri dönüşüm sektöründe yer alan endüstrilerin 2009 yılında AB’deki cirosunun büyüklüğünün 95 milyar Avro olduğu belirlenmiştir. Sektör 1,2-1,5 milyon kişiyi istihdam etmektedir (EC, 2011).

AB GSYH’sinin % 0,75 kadarının atık yönetimi ve geri dönüşümle ilgili olduğu tahmin edilmekle birlikte, AB’de atık sektörünün 2020 yılı için hedefi olan GSYH’nin % 1’ini temsil etmesi yolunda çabalar devam etmektedir.

Sadece geri dönüşüm sektörü, tahminen 24 milyar Avro ciroya ve yarım milyon kişilik istihdam hacmine sahiptir.

Eko-endüstrilerdeki istihdam içinde atık yönetimi ve geri dönüşüm sektöründeki bu istihdam artışı yenilenebilir enerji istihdamından (%16,4 artış) sonra ikinci sırada gelmektedir.

AB, dünyadaki ekolojik sanayilerin yaklaşık % 30’una, atık ve geri dönüştürme sanayilerinin % 50’sine sahiptir.

Avrupa 2020 Stratejisinin kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve sürdürülebilir büyüme hedefi ile atık geri dönüşümünün artırılması konusu, “Kaynak Verimli Avrupa” belgesinde de ele alınmaktadır.

### ***Türkiye’de Durum:***

Türkiye’de genel atık yönetimine ilişkin düzenlemeler; atık çeşitliliği ve AB Direktifleri doğrultusunda geliştirilmiş ve ÷lke şartlarına uygun yönetmelikler yayımlanmış ve uygulamaya konulmuştur.

Türkiye’nin atık yönetim stratejisinin en önemli ilkelerinden birisi atık oluşumunun kaynağında önlenmesi, eğer bu sağlanamıyorsa atığın azaltılması ve atık oluşumunun kaçınılmaz olması durumunda da atıkların geri kazanılmasıdır.

Başta Çevre Kanunu olmak üzere çevre mevzuatını oluşturan bütün hukuki düzenlemelerde atıkların tekrar kullanılması, materyal ve enerji olarak geri kazanılması öncelikli yönetim prensiplerinden birisi olarak ele alınmış; geri kazanım faaliyetleri teşvik edilmiş; geri kazanım tesislerinin teknik ve idari yeterliliklerinin artırılması amacıyla kriterler oluşturulmuş ve bu kriterleri sağlayan tesisler lisanslandırılarak hem ekonomiye hem de çevreye katkıda bulunmaları sağlanmıştır.

Atık yönetimine ilişkin mevzuatta yer alan kavramların ortak bir yapı altında toplanması, mevzuatın sadeleştirilmesi ve AB Atık Çerçeve Direktifindeki güncellemelerin uyumlaştırılmasına ilişkin çalışmalar Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından sürdür÷lmektedir.

2014-2018 yıllarını kapsayan 10’uncu Kalkınma Planında geri dönüş÷me yönelik olarak aşağıdaki iki madde bulunmaktadır:

- Sanayide geri dönüş÷m ve geri kazanım gibi uygulamalara önem verilecektir.
- Katı atık yönetiminde önemli bir boyut olan geri dönüş÷mün faydalarının yeterince bilinmemesi, geri kazanılmış ikincil ür÷ne ait standartların yetersizliği, teşvik ve yönlendirme sisteminin eksikliği gibi hususlar geri dönüş÷m çalışmalarını olumsuz etkilemektedir.

*10. Kalkınma Planı kapsamında oluşturulan “Öncelikli Dönüş÷m Programları” çerçevesinde yer alan “İthalata Olan Bağımlılığın Azatılması” Programı,*

*“Atıkların Ekonomiye Kazandırılması” bileşeni altında geri dönüşüm konusu ele alınmaktadır.*

Avrupa Birliğinin 2007 yılında benimsemiş olduğu depolama alanlarına gönderilen atık miktarının azaltılması kararı uyarınca düzenli depolamanın haricinde geri dönüşüm, geri kazanım ve günlük bertaraf teknolojilerinin de özendirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir.

Sanayi politikasının temel amacı, artan dünya rekabet şartları altında sanayinin rekabet gücünü ve verimliliğini artırarak, sürdürülebilir büyümeyi sağlamaktır.

Türkiye Sanayi Strateji Belgesi(2009-2013) ile Bilim ve Teknolojileri Politikaları kapsamında belirlenecek ve sanayi sektörleri ile yakın işbirliği içerisinde hazırlanacak çeşitli tedbir ve politikalar uygulanacaktır.

Türk Sanayi politikası, girişimcilerin ve işletmelerin inisiyatif alabilecekleri, fırsatlar oluşturabilecekleri, potansiyellerini kullanabilecekleri, rekabete açık iş ortamını geliştirmeyi hedeflemektedir.

Ülkemizde geri dönüşüm konusuna yönelik çalışmalar, AB mevzuat uyumlaştırma süreci ile birlikte ivme kazanmıştır.

Geri dönüşüm sektörünün vizyonu; *“Her bireyin sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşaması adına sürdürülebilir kalkınmaya hizmet eden geri dönüşüm sistemine sahip bir Türkiye”.*

Geri dönüşüm sektöründe genel amaç: *“Çevreye ve insana saygılı, kaynakların etkin kullanıldığı ve geri dönüşümün ekonominin vazgeçilmez parçalarından biri haline geldiği üretim ve tüketim kültürünün oluşumunu sağlamak.”*

## **MERMER SEKTÖRÜNDE SİMBİYOZ VE İNOVASYON PROJE FİKRİ**

2023 hedefine yönelik sürdürülebilir kalkınma açısından hayati önem taşıyan sürdürülebilir şehirleşme ve çevre için; şimdiki kuşakların ihtiyacını karşılarken, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkanlarını tehlikeye atacak üretim ve tüketim biçimleri azaltılması veya ortadan kaldırılmalıdır.

Hayat kalitesi yüksek şehirler ve sürdürülebilir çevreyi temin etmek üzere; planlama, yapım, dönüşüm ve çevre yönetimine ilişkin iş ve işlemler, düzenleyici, denetleyici, katılımcı ve çözüm odaklı anlayışla yapılmalıdır.

Kalkınma çabalarının doğal kaynaklar ve çevre üzerindeki baskısının azaltılması, üretim maliyetlerinin düşürülmesi, atık yönetimine ayrılan kaynakların farklı alanlara yönlendirilebilmesi, yeni istihdam alanlarının oluşturulması gibi fırsatlar, endüstriyel simbiyoz yaklaşımının kalkınmaya sağlayacağı katkılar olacaktır.

Günümüzde kaynak verimliliği gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta ve kaynak verimliliğini artırabilmek amacıyla farklı yöntemler uygulanmaktadır.

*Öncelikle kaynak tüketiminin azaltılmasına ve atıkların kaynağında önlenmesine yönelik “temiz üretim(ekoverimlilik)” kavramı, yeni dönemde öne çıkmaktadır.*

Bunun tamamlayıcısı olarak da işletmeler arasında atık, yan ürün, enerji vb. değişimi başta olmak üzere her türlü kaynağın etkin kullanılmasını amaçlayan endüstriyel simbiyoz yaklaşımı da gelişme göstermektedir.

Endüstriyel simbiyoz uygulamaları; işletmelere atık ve yan ürünlerin geri kazanılması, kaynak kullanımında tasarruf ve çevresel emisyonların azalması ile ham madde ve enerjinin verimli kullanılması gibi faydalar sağlamaktadır.

*Endüstri tesisi ve işletmeler haricinde, endüstriyel bölge/eko-endüstriyel park yönetimi, girişimciler ve hizmet sağlayıcılar, kamu gibi farklı paydaşlar arasında endüstriyel simbiyoz, uygulanabilirlik imkanı bulunmaktadır.*

İşletmeler arası işbirliğinin artmasına yol açan endüstriyel simbiyozun, bölgesel kalkınmaya olumlu etki yaptığı, çeşitli çalışmalarda gözlenmiştir.

AB Bölgesel Kalkınma Genel Müdürlüğü yayınlarında; endüstriyel simbiyoz uygulamaları, önemli birer eko-inovasyon örneği ve sürdürülebilirlik aracı olarak belirtilmektedir.

Avrupa Bölgesel Kalkınma Fonu, endüstriyel simbiyoz projelerini desteklemektedir.

Avrupa Kalkınma Ajansları Birliği, endüstriyel simbiyoz kavramının işletmelerde düşük karbon ekonomisi ve kaynak verimliliğini sağlamak ve sürdürülebilir kalkınmayı hayata geçirmek konularında çok önemli bir araç olduğunu vurgulamaktadır.

Çevre ve atık ekonomisine yönelik inovasyon projelerinin genel amacı; ulusal plan ve programlar çerçevesinde bölgesel kalkınma ve rekabet gücünün artırılması, sosyo-ekonomik gelişme sağlanması, atıkları değerlendirecek yatırımcıların ilgisini çekmek suretiyle bölgenin cazibesinin artırılmasıdır.

Atıkların değerlendirilmesi ile; atık israfının önlenmesine, atıkların ekonomiye kazandırılmasına yönelik kurulacak işletmelerde işçi istihdamının sağlanmasına, sosyo-kültürel yapının güçlendirilmesine destek ve katkı yapılacaktır.

*İnovasyon projeleri ile; çevre kirliliğinin azaltılması, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi, atıkların çevreye verdiği zararın azaltılarak en aza indirilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, oluşan atıkların israf edilmeyip değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması, doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması, enerji kullanımının azaltılması, istihdam oluşturulması, bölgenin gelir düzeyinin ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi, hedeflenmelidir.*

## İRDELEMELER

### *Mermer sektöründe mevcut durum:*

Sektörün tanımına baktığımızda NACE sınıflandırmasına göre mermer ocakçılığı alt sektörü “diğer madencilik ve taş ocakçılığı” başlığı altında 08.11.01 koduyla blok mermer ürünleri üretimi olarak sınıflandırılmıştır.

Mermer işleme alt sektörü ise “taş ve mermerin kesilmesi, Şekil verilmesi ve bitirilmesi” başlığı altında 23.70.01 koduyla yarı mamul plaka mermer ve işlenmiş ebatlı mermer üretimi olarak sınıflandırılmıştır.

Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonuna göre ise (G.T.İ.P.) mermer 25.14, 25.15 ve 68.01 kodlarında işlem görmektedir.

- Mermercilik; madencilik sektörünün lokomotifi konumundadır.
- Mermer sektöründe, ocaklardan başlayıp işleme tesislerinde nihai ürün elde edilinceye kadarki süreçte % 7-10 civarında düşük bir üretim verimi ile çalışılmaktadır.
- ❖ Mermer sektöründe üretim verimi artırılmalıdır.
- Mermer atıkları, ekonomiye kazandırılmalıdır.
- ✓ Yaşam döngüsü yaklaşımı ile; temiz üretim, üretimde verimlilik artışı ve atık oluşumunun azaltılması, çevre ve geri dönüşüm için yeni tasarım, yerli üretim, yerli ve milli teknolojiler, endüstriyel simbiyoz, inovasyon kavramları dikkate alınarak projeler yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

***İstanbul Maden İhracatçıları Birliği 2017 Maden İhracatı Raporu'na göre;***

- ✓ 5.663.709.163,83 kg mermer-traverten ham kabaca yontulmuş veya blok ihracatından 1.104.078.726,30 ABD Doları,
  - ✓ 1.561.564.991,394 kg işlenmiş mermer ihracatından 684.693.745,52 ABD Doları,
  - ✓ 539.883.018,039 kg işlenmiş traverten ihracatından 215.970.617,47 ABD Doları elde edilmiştir.
  - ✓ Diğer ürünler ile birlikte 7.936.480.822,193 kg toplam doğal taş ihracatından 2.048.092.463,73 ABD Doları gelir sağlanmıştır.
  - ✓ Maden genel ihracatı 24.695.784.647,959 kg ve ihracat geliri 4.688.240.327,68 ABD Doları olmuştur.
  - ✓ Toplam doğal taş ihracatının tonaj olarak % 71,3'ünü ham, kabaca yontulmuş veya blok şeklindeki mermer-traverten, % 19,7'sini de işlenmiş mermer oluşturmaktadır.
- 
- Toplam maden ihracatının tonaj olarak % 32,1'i doğal taş grubuna aittir.
  - Toplam doğaltaş ihracat gelirinin % 97,3'ü mermer-travertendir.
  - Toplam maden ihracatı gelirinin % 43,7'si doğal taş grubuna aittir.

**İhracat Fiyatlandırma;**

Mermer-traverten ham kabaca yontulmuş veya blok: 195 ABD Doları/ton

İşlenmiş mermer: 439 ABD Doları/ton

İşlenmiş traverten: 400 ABD Doları/ton

Toplam doğaltaş: 258 ABD Doları/ton



***Ticaret Bakanlığı, İhracat Genel M¼d¼rl¼ę¼ Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi'nce yayınlanan 2018 Doğal Taşlar Sekt¼r Raporu'na göre;***

T¼rkiye'de çeşitli renk ve desenlerde kristalin kalker (mermer), kalker, traverten oluşumlu kalker (oniks), konglomera, breş ve magmatik k¼kenli kayaçlar (granit, siyenit, diyabaz, diyorit, serpantin, vb.) bulunmaktadır.

Sekt¼rde yaklaşık 1.500 adet doğal taş ocağı, fabrika ¼lçeęinde faaliyet g¼steren 2.000 kadar tesis, orta ve k¼çük ¼lçekli 9.000 at¼lye faaliyet g¼stermektedir. İstihdam edilen kişi sayısı 300.000 civarındadır.

D¼nya pazarlarında beğeni kazanabilecek nitelikte doğal taş çeşidine sahip olan T¼rkiye'de, rezervler Anadolu ve Trakya boyunca geniş bir b¼lgeye yayılmıştır.

Rezervlerin b¼lgelere g¼re dağılımı; Ege B¼lgesi % 32, Marmara B¼lgesi % 26, İç Anadolu B¼lgesi % 11, Doğu Anadolu-G¼neydoęu Anadolu-Karadeniz ve Akdeniz B¼lgeleri ise % 31 şeklindedir.

¼lkemizde 80'nin ¼zerinde değişik yapıda, 120'nin ¼zerinde değişik renk ve desende mermer rezervi belirlenmiştir.

T¼rkiye'nin doğal taş sektör¼ndeki ihracat kompozisyonuna baktığımızda, Çin % 46,2'lik pay ile ilk sıraday yer almıştır.

Çin'e yapılan ihracat 2017 yılında ilgili sekt¼rde yaklaşık % 30 gibi bir artış sağlamış olup, yaklaşık 946 milyon ABD Doları civarında gerçekteşmiştir.

Ayrıca doğal taş sektör¼nde 2017 yılında yalnızca Çin'e olan ihracatta değil, sektör¼n toplam ihracatında da yaklaşık % 13'l¼k bir artış sağlanarak, sektör ihracatı 2016 yılı için 1,8 milyar ABD Doları seviyesindeyken 2017 yılı sonunda 2 milyar ABD Doları seviyesini aşmıştır.

Mermer haricinde, Türkiye'nin doğal taş sektöründeki diğer önemli ihrac ürünleri blok ve işlenmiş granittir.

**2022 sektör verileri ışığında atık miktarlarına göre teorik ticari değer analizi;**

- Mermer üretimi son yıllar ortalaması; yıllık 5 milyon m<sup>3</sup>'ü aşmaktadır.
- Genellikle ocak verimi % 10 kabul edilmektedir.
- Sektörde 13,2 milyon ton ocak çıkışlı blok mermer üretimi
- 5,5 milyon ton ham ve blok malzeme ihracatı
- 118,2 milyon ton ocak atığı ve 2,4 milyon ton işleme tesis atığı.

Ocak verimi % 10 iken; 1 birim blok üretimi için 9 birim atık oluşmaktadır.

6 birim pasa, 1 birim moloz ile 2 birim bakiye moloz oluştuğu kabul edilmiştir.

Pasa 79.200.000 ton ve moloz 39.600.000 ton toplam 118.200.000 ton alınmıştır.

İşleme tesislerinde 2 birim kesim çamuru ve 1 birim parça kırıntı oluştuğu kabul edilmiştir.

Çamur(toz) 1.600.000 ton ve parça(paledyen) 800.000 ton alınmıştır.

Teorik değerlendirme tablosu:

	<b>Atık (ton)</b>	<b>Kullanım alanları</b>
Pasa 1	66.000.000	Agrega
Pasa 2	13.200.000	Gübre, yem
Moloz	13.200.000	Ebatlama
Moloz bakiye 1	13.200.000	İnce öğütülmüş malzeme
Moloz bakiye 2	13.200.000	Mikronize kalsit
Çamur	1.600.000	Sıva
Parça kırıntı	800.000	Eskitme

## **Değerlendirmeler:**

Hızla gelişmekte olan doğal taş sektörü, madencilik sektörünün en önemli alt sektörlerinden biri olmuştur.

Doğal taş sektörü, aynı zamanda gelişimini artırarak sürdürmesi bakımından Türkiye ekonomisinin de en önemli yapıtaşlarından biri durumuna gelmiştir.

Ülkemiz doğal taş sektörünün rekabet gücü yüksektir.

Bu sektörde, üretim ve kalite artışı ile inşaat ve sanayi sektörleri ile entegrasyonu amaçlayan kısa, orta ve uzun dönemli stratejik planların, geliştirilerek süratle uygulamaya konulması, büyük önem taşımaktadır.

Yurdumuzdaki mermer ocak işletmeleri ve mermer işleme tesislerinin yoğunluğu, aynı zamanda önemli miktarlarda atık materyallerinin oluşmasına sebep olmakta ve beraberinde çevreye olumsuz etkileri gündeme getirmektedir.

Mermer çıkarılan sahalarda hali hazırda çok geniş stok alanlarına ihtiyaç olması; fazladan orman örtüsünün tahrip olmasına ve ormanlık alanların bozulmasına, sektör yatırımcıları için stoklama kaynaklı ek maliyetlerin ortaya çıkmasına, çalışılan alanların doğaya geri kazandırılması ve sahalarının rehabilitasyonu ile yeniden ağaçlandırılması için emek ve para harcanmasına sebep olmaktadır.

Mermer işleme tesislerinden kaynaklı atık yığınları; bölgenin hava ve su kalitesine olumsuz etki yapması nedeniyle sorun oluşturmakta, oluşturduğu görsel kirlilik ile işletmeler için bir imaj problemi teşkil etmekte ve aynı zamanda yeterli değerlendirme imkanı bulunmadığı için atık depolama sahalarna gönderilen atıklar bu atık alanlarının kısa sürede dolmasına da neden olmaktadır.

Mermer sektöründeki atıklar; çevrenin korunması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve çevresel risklerin en aza indirilmesi açasından çözüm bekleyen sorun

iken, aynı zamanda atıl durumdan kurtarılarak ziyan edilmesinin önüne geçilmesi ve ekonomiye kazandırılması gereken pek çok değerlendirilme alanı bulunan önemli bir kaynak olarak ele alınmalıdır.

Çevre ve kalkınmanın sürdürülebilirliğinin eş güdümlü olarak sağlanması, israfın önlenmesi, atıkların ekonomiye kazandırılması, mermer ocağı ve işleme tesislerinde yerli ve yeni teknoloji kullanımının geliştirilmesi, üretim veriminin artırılması ve atık oluşumunun azaltılması için ilgili tüm tarafların katılımı ile çözüm odaklı çalışmalar yapılmalıdır.

Gerek üretim ve kaynak performansının iyileştirilmesine, gerekse yeni ürünlerin elde edilmesine yönelik olarak; aramadan nihai ürüne kadar bütün aşamalarda, doğal taş sektöründe ileri teknoloji kullanımı ve üretilmesine yönelik araştırma üniversite-sektör işbirliği geliştirilmeli, ayrıca sektörün kullanabileceği bilim ve teknolojinin yerli ve milli üretimine yönelik üniversite-sektör ortak araştırma merkezleri, teknoloji geliştirme bölgeleri kurulmalıdır.

Mermerciliğin gelişmesi ve mevcut tesislerin işçi ve yönetici ihtiyacının karşılanması için, mermercilik faaliyetinin yoğun olduğu illerde ara eleman yetiştirmeye yönelik olarak meslek liselerinde ve meslek yüksekokullarında mermercilik bölümleri açılmalıdır.

Mevcut pazar payının artırılması amacıyla işlenmiş ürün kapasitesinin ve ürün çeşitliliği ile ürün kalitesinin artırılmasına yönelik yatırımlar, pazarlama stratejileri ve etkin dağıtım ağları geliştirilmelidir.

Madencilik sektöründe üretim veriminin artırılması amacıyla ocak faaliyetlerine başlamadan evvel bilimsel araştırmalara daha fazla önem verilmesi, ocakların jeolojik yapısına göre faaliyetlerin planlanması, yerli ve çevre dostu yeni teknoloji yöntemlerinin kullanılması, üretim veriminin artırılarak atık oluşumunun

azaltılması, oluşan atıkların geri kazanılmasına yönelik önlemlerin alınması; sektörün gelişimini engellemeyecek, aksine sektörün gelişimine katkı yapacaktır.

Atıkların değerlendirilerek ekonomiye kazandırılması; istihdam alanlarının geliştirilmesi, görüntü kirliliğinin önüne geçilmesi ve çalışılan alanların yeniden düzenlenerek doğaya geri kazandırılması çalışmalarına da katkı sağlayacaktır.

Kamu-özel sektör-üniversite işbirliğinin geliştirilmesi, Ar-Ge ve inovasyon ile mermer üretim ve işleme teknolojilerinin geliştirilmesi, kaynak israfının önlenmesi sayesinde dışarıdan temin edilen ürün ve teknolojilerin yerli ve milli kaynaklardan elde edilmesi, ekonomik açıdan önem arz eden yeni ürün türevleri elde edilmesi amacıyla çalışmalar yapılması, büyük önem arz etmektedir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile diğer bakanlıklar arasındaki güçlü işbirliği sayesinde, “çevresel simbiyoz” anlayışı ile planlamalar yapılmalıdır.

Çözüm üreten, sorun çözen ve çözüm odaklı çalışma modeli kapsamında; çevreden ve kalkınma mücadelesinden vazgeçmeden ekonomik ve ekolojik kriterler birlikte ele alınmalıdır.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı “Mermer Artıklarının Değerlendirilmesi” ile T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, “Sıfır Atık” Projeleri kapsamında güçlü iş birliği sayesinde; “Artık, atık kazanma vakti!” diyerek, çalışmalar yapılmalıdır.



## **FAYDALANILAN KAYNAKLAR:**

- İKTİSADİ BÜYÜMENİN EKOLOJİK SINIRLARI VE KALKINMANIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ  
Funda ARSLAN – Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ÇEVRE  
Ceren AKSU – Güney Ege Kalkınma Ajansı
- TÜRKİYE MERMER POTANSİYELİ, ÜRETİMİ VE İHRACATI  
Turhan ÇETİN – Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ankara
- MERMER TOZU VEATIKLARININ KULLANIM ALANLARI  
Doç. Dr. İsmail DEMİR - Afyon Kocatepe Üniversitesi Teknik Eğitim Fak.
- OCAK ATIĞI MERMERLER İÇİN ALTERNATİF BİR ATIK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ  
Cahit GÜRER, Hüseyin AKBULUT - Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi
- SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ÇEVRE ÜZERİNE TEORİK İNCELEME  
H. Hayrettin TRAŞ - Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı B.
- KARO MOZAIK DÖŞEME KAPLAMA PLAK ÜRETİMİNDE ATIK MERMER ÇAMURUNUN KULLANILABİLİRLİĞİ  
Kürşat Esat ALYAMAÇ, Ragıp İNCE - Fırat Üniversitesi Mühendislik Fak. İnşaat Müh. Böl.
- KATRAK İLE KESİM SONUCUNDA ÇIKAN MERMER TOZ ATIKLARININ KARAKTERİZASYONU VE ENDÜSTRİDE KULLANILABİLİRLİĞİ  
Erkan ÖZKAN, Zehra Ebru SAYIN, Bahri ERSOY - Afyon Kocatepe Üniversitesi Müh. Fak. Maden Müh. Böl.
- ENDÜSTRİYEL EKOLOJİ  
Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları – VI
- ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, BÖLGESEL ÇEVRE MERKEZİ REC TÜRKİYE SEMİNER NOTLARI
- GTİP 251512: MERMER VE TRAVERTEN (BLOK, KALIN DİLİMLER ŞEKLİNDE KESİLMİŞ)  
Özge SARIÇAY - İstanbul Sanayi Odası, Uluslararası Ticaret Merkezi
- EKONOMİ VE DIŞ TİCARET RAPORU 2015  
Türkiye İhracatçılar Meclisi

- ENDÜSTRİYEL SİMBİYOZ KAVRAMI VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ  
Prof. Dr. Göksel N. DEMİRER - ODTÜ Çevre Mühendisliği
- T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, İL ÇEVRE SORUNLARI VE ÖNCELİKLERİ ENVANTERİ, ÇEVRE MEVZUATLARI
- 8. BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI MADENCİLİK ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU MERMER-GRANİT-YAPI TAŞLARI-ARDUVAZ ÇALIŞMA GRUBU RAPORU
- 9. BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI ÇEVRE KOMİSYONU RAPORU
- 9. BEŞ YILLIK KALKINMA PLANI MADENCİLİK ÖZEL İHTİSAS KOMİSYONU RAPORU
- T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI, MADEN İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ FAALİYET RAPORU
- MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ YILI FAALİYET RAPORU
- T.C. BAŞBAKANLIK YATIRIM DESTEK VE TANITIM AJANSI, MADENCİLİK SEKTÖRÜ RAPORU - AĞUSTOS 2010
- 2. ATIK TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU IWES 2010 SONUÇ BİLDİRGESİ
- TÜRKİYE 6. MERMER VE DOĞAL TAŞ SEMPOZYUMU SONUÇ BİLDİRGESİ
- MADEN SEKTÖRÜ GÖRÜNÜMÜ
- MERMER VE TRAVERTEN SEKTÖRÜNE KÜRESEL VE BÖLGESEL YAKLAŞIM – 2011  
Dilşad ERKEK, Suna ÖZDEMİR
- TÜRKİYE 9. ULUSLARARASI MERMER VE DOĞAL TAŞ KONGRESİ VE SERGİSİ BİLDİRİLER KİTABI – ARALIK 2017
- BİLECİK MERMER SEKTÖRÜ RAPORU 2017  
Seyfettin KACIR –BEBKA
- MERMER KESİMİNDEN KAYNAKLANAN ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE ÖNLEMLERİ – 2018  
Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK



- T.C. TİCARET BAKANLIĞI DOĞAL TAŞLAR SEKTÖR RAPORU 2018  
İhracat Genel Müdürlüğü, Maden, Metal ve Orman Ürünleri Dairesi
- YEŞİL EKONOMİ İÇİN İNOVASYON YAKLAŞIMI - Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi – 2018 Bildiriler Kitabı  
Şeyma SEVİNÇ, Fatma Didem TUNÇEZ, Leyla BAŞTAN
- MERMER SEKTÖRÜNDE ÇEVRESEL SİMBİYOZ - Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi – 2018 Bildiriler Kitabı  
Erdal BAŞTAN, Şeyma SEVİNÇ, Mümin SEMERCİ
- M.T.A. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ FİZİBİLİTE ETÜTLERİ DAİRE BAŞKANLIĞI, DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE DOĞAL TAŞLAR, 2018  
Duran Serdar KARAHAN
- EKONOMİ BAKANLIĞI SEKTÖR RAPORLARI DOĞALTAŞ, 2018
- ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, ULUSAL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ STRATEJİ BELGESİ
- ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, TÜRKİYE’NİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ UYUM STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI (2011-2023)
- ÇEVRE İNSAN VE ŞEHİR DERGİSİ, OCAK-EKİM 2015
- KALKINMA BAKANLIĞI, BÖLGESEL GELİŞME ULUSAL STRATEJİSİ (2014-2023)
- ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI, ATIK YÖNETİMİ YÖNETMELİĞİ
- ENTEGRE KATI ATIK YÖNETİMİ - İSTAÇ A.Ş.  
Aynur KEMİRTLEK
- BİLİM SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI, ULUSAL GERİ DÖNÜŞÜM STRATEJİ BELGESİ VE EYLEM PLANI (2014-2017)
- KALKINMA BAKANLIĞI, DOKUZUNCU KALKINMA PLANI
- KALKINMA BAKANLIĞI, ONUNCU KALKINMA PLANI
- İNOVASYON YÖNETİMİ  
Prof. Dr. Fatih Mehmet BOTSALI
- İNOVASYON REHBERİ  
İNOMER - Şirin ELÇİ
- GENÇ BLOK MERMER VE MERMER İŞLEME SEKTÖRÜ ANKARA 2004

- BİLECİK MERMER SEKTÖRÜ RAPORU, MAYIS 2017
- DOĞAL TAŞ (MERMER) MADENCİLİK İŞLETME YÖNTEMLERİ  
Prof. Dr. Seyfi KULAKSIZ - Maden Mühendisleri Odası
- ÇEVRE POLİTİKASI  
Ruşen KELEŞ ve Can HAMAMCI - İmge Kitabevi Yayınları, Ankara, 2005
- SÜRDÜRÜLEBİLİR KATI ATIK YÖNETİMİ VE BELEDİYELERDE YÖNETİCİLERİN KATI ATIK YÖNETİMİYLE İLGİLİ TUTUM VE DÜŞÜNCELERİNİN ANALİZİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA  
Asuman AKDOĞAN, Sevcan GÜLEÇ - Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi
- BELEDİYELERDE ATIK YÖNETİMİ VE POLİTİKALARI: KARAMAN ÖRNEĞİ  
Murat BAY - Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2018
- YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN TÜRKİYE DOĞAL TAŞLARININ İKTİSADİ COĞRAFYA ODAĞINDA ANALİZİ  
Prof. Dr. Nuran TAŞLIGİL, Güven ŞAHİN - Marmara Coğrafya Dergisi, 2016
- KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ PROMETHEE YÖNTEMİYLE ÖLÇÜLMESİ  
Mustafa ŞEKER - Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
- SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE KURUMSAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÇERÇEVESİNDE KURUMSAL SOSYAL SORUMLULUK KAVRAMININ DEĞERLENDİRİLMESİ,  
Elif ENGİN, Burcu Eker AKGÖZ - Selçuk Üniversitesi
- MAKİNE TEKNOLOJİSİ, MERMER PLAKA KESİMİ  
Yüksel GÜNGÖR - Milli Eğitim Bakanlığı, 2011
- AFYONKARAHİSAR ŞEHİR İÇİ KAPLAMALARINDA KULLANILAN AGREGALARIN KAYMA DİRENCİ ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI  
Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilim Dergisi, 2007  
Cahit GÜRER, Hüseyin AKBULUT, Sedat ÇETİN - Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Bölümü
- MESLEK YÜKSEKOKULU ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE SORUNLARINA İLİŞKİN GÖRÜŞ VE TUTUMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ORTACA MESLEK YÜKSEKOKULU ÖRNEĞİ  
SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 2011  
Serdar Selim, Nihat Karakuşb, Selma Elkan, Ceren Selim  
Muğla Üniversitesi Ortaca Meslek Yüksek Okulu, Ege Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü

- <https://csb.gov.tr/>
- <https://enerji.gov.tr/>
- <https://www.karatay.edu.tr/>
- <http://geka.gov.tr/>
- <https://www.bebka.org.tr/>
- <http://www.mevka.org.tr/>
- <http://www.avonyapi.com/madencilik/maden-arama-saha-gelistirme-yatirim/>
- [https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa\\_2018.pdf](https://www.tbmm.gov.tr/anayasa/anayasa_2018.pdf)
- <http://kararlaryeni.anayasa.gov.tr/>
- <http://iibfdergisi.ksu.edu.tr/>
- <http://ebyu.edu.tr/tr/>
- <http://enofis.com.tr/>
- <http://www.sdergi.hacettepe.edu.tr/>
- <http://acikerisim.aku.edu.tr/>
- <http://akademia.edu/>
- <http://www.turansam.org/>
- <http://www.sosyalarastirmalar.com/>
- <http://www.akab.org.tr>
- <https://www.biyologlar.com/geri-kazanım>
- <http://www.gaziantepbiyologlardernegi.org>
- <https://dergipark.org.tr/>
- <http://mutlufenkli.blogspot.com/>
- <https://www.deu.edu.tr/>

- <http://mermercidervis.blogcu.com/mermer-olusum-sureci>
- <https://www.istanbulmermercilerodasi.com/>
- <http://madencilik.org.tr/>
- <https://www.tobb.org.tr/>
- <http://www.yapi.com.tr/>
- <https://madencilikturkiye.com/>
- <https://orman.isparta.edu.tr/>
- <http://www.ekomuhendislik.com/>
- <http://www.kto.org.tr/>
- <http://www.makina.selcuk.edu.tr/>
- <http://www.sosyalbilimler.hacettepe.edu.tr/>
- <https://www.ttg.gov.tr/>
- <http://www.geka.org.tr/>
- <http://iklimzirvesi.org/>
- <http://dsi.gov.tr/>
- <http://acikarsiv.ankara.edu.tr/>
- <http://cevreonline.com/geri-donusum/>
- <http://mutlugeridonusum.com/>
- <http://www.tbb.gov.tr/online/yayinlar/>
- <http://m.esenler.bel.tr/icerik/96/1735/geri-donusum.aspx>
- [https://www.izaydas.com.tr/99-izmit\\_atik\\_ve\\_artiklari-aritma-yakma](https://www.izaydas.com.tr/99-izmit_atik_ve_artiklari-aritma-yakma)
- <http://www.iwes.com.tr>

- <https://www.immib.org.tr/>
- <https://www.tim.org.tr/>
- <http://www.tummer.org.tr/>
- <http://www.asmad2542.com/>
- <http://btso.org.tr/>
- <http://www.maden.org.tr/>
- <http://www.megep.meb.gov.tr/>
- <http://www.omsanmermer.com.tr/index.php>
- <https://www.toksel.com.tr>
- <http://www.dilmermakina.com.tr>
- <http://www.kaptanlar.com.tr>

