MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

M.SAİD ERDEMONAR

ŞUBAT 2022
DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

M.SAİD ERDEMONAR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
MİMARLIK ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

ŞUBAT 2022
DİYARBAKIR

MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

Muhammed Said ERDEMONAR tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Mimarlık Ana Bilim Dalı**'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇİÇEK
Danışman, **Mimarlık Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇİÇEK **(*,**)**
Mimarlık Bölümü, Dicle Üniversitesi

Doç. Dr. Emine DAĞTEKİN
Mimarlık Bölümü, Dicle Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Serhat DEMİRHAN
İnşaat Mühendisliği Bölümü, Batman Üniversitesi

ONAY

Savunma Tarihi: *14.02.2022*

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.
(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.



Aileme…

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılayıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Muhammed Said ERDEMONAR

İmza: …….……

TEŞEKKÜR

Öncelikle danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇİÇEK'e çalışmanın daha fikir aşamasından, örnekleme, deney setlerini oluşturma, analizlerin yorumlanması ve tez taslağındaki düzeltmeler konularına kadar gösterdikleri destek ve sabırdan dolayı teşekkür ederim. Jüri üyelerime de bu tezin daha nitelikli bir hale gelmesi için yaptıkları eleştiri ve önerileri için teşekkür ederim.

En önemlisi, beni araştırma hevesiyle coşturdukları için anneme, babama ve kardeşlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR v

İÇİNDEKİLER vi

ŞEKİLLER LİSTESİ viii

TABLOLAR LİSTESİ x

EKLER LİSTESİ xi

ÖZET xiii

ABSTRACT xiv

1. GİRİŞ 1
   1.1 Çalışmanın Problemi 2
   1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı 2
   1.3 Materyal ve Yöntem 3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. TÜRKİYE'DE MERMER VE EKONOMİSİ 11
   3.1 Türkiye'de Mermer İhracatı ve İthalatı 11
   3.2 Türkiye'de Mermer Rezervi 16
4. MERMER ATIKLARI 19
   4.1 Mermer Oluşum Yerlerine Göre Atıklar 19
      4.1.1 Ocaklarda meydana gelen atıklar 20
      4.1.2 Fabrikada meydana gelen atıklar 21
   4.2 Mermer Boyutlarına Göre Meydana Gelen Atıklar 22
   4.3 Mermerin Doğal Yapısından Meydana Gelen Atıklar 24
   4.4 Mermer Atıklarının Doğal Çevreye Etkileri 24
5. DİYARBAKIR'DA MERMER POTANSİYELİ 27
   5.1 Diyarbakır'da Mermer Rezervi 27
   5.2 Diyarbakır'da Mermercilik Sektörü 29
6. MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI 31
   6.1 Mermer Tozu ve Atıklarının Yapı Sektöründe Kullanım Alanı 31
      6.1.1 Mermer atıklarının beton üretiminde kullanım alanı 31
      6.1.2 Mermer atıklarının çimento üretiminde kullanım alanı 31

6.1.3 Mermer atıklarının seramik üretiminde kullanım alanı 32
6.1.4 Mermer atıklarının kireç üretiminde kullanım alanı 32
6.1.5 Mermer atıklarının tuğla üretiminde kullanım alanı 32
6.1.6 Mermer atıklarının gazbeton üretiminde kullanım alanı 33
6.1.7 Mermer atıklarının suni mermer üretiminde kullanım alanı 33
6.1.8 Mermer atıklarının boya üretiminde kullanım alanı 33
6.1.9 Mermer atıklarının çelik üretiminde kullanım alanı 34
6.1.10 Mermer atıklarının cam üretiminde kullanım alanı 34
6.1.11 Mermer atıklarının derz dolgu üretiminde kullanım alanı 34
6.1.12 Mermer atıklarının parke taşı üretiminde kullanım alanı 34
6.2 Mermer Tozu ve Atıklarının Yapı Sektörü Dışında Kullanım Alanı 35
6.2.1 Mermer atıklarının tarım sektöründe kullanım alanı 35
6.2.2 Mermer atıklarının hayvan yemi üretimnde kullanım alanı 35
6.2.3 Mermer atıklarının zemin rijitliğindeki kullanım alanı 35
7. BULGULAR 37
7.1 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmaları ve Firma Yetkilerine Ait Bulgular 37
7.2 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmalarının Mermer Üretimi, İşleyişi ve Satışına Ait Bulgular 40
7.3 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmalarının Mermer Atıkları ve Atıkların Değerlendirilmesine Ait Bulgular 44
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 53
KAYNAKLAR 56
EKLER 58
ÖZGEÇMİŞ 72

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki oranlarının dağılımı 12
Şekil 3.2 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı... 13
Şekil 3.3 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki oranlarının dağılımı 14
Şekil 3.4 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı... 15
Şekil 3.5 Maden ihracatı ve ithalatının yıllara göre değişimi 16
Şekil 3.6 Türkiye'de bulunan mermer yatakları 17
Şekil 3.7 Mermer ocağında çalışmalar sırasında oluşan iri parçalı mermer atıkları .. 18
Şekil 4.1 Kesim esnasında oluşan mermer çamuru..... 19
Şekil 4.2 Mermer ocaklarında meydana gelen atık yığını..... 20
Şekil 4.3 Mermer ocaklarında biriktirilen atıklar..... 21
Şekil 4.4 Mermer fabrikalarında meydana gelen mermer tozu atıkları 22
Şekil 4.5 Mermer fabrikalarında meydana gelen iri parça mermer atığı 23
Şekil 4.6 Mermer ocağında blok mermerlerin boyutlandırılması 24
Şekil 4.7 Mermer atıklarının doğal ortama bilinçsizce bırakılması 26
Şekil 4.8 Mermer atıklarının doğal ortama bilinçsizce bırakılması 26
Şekil 5.1 Diyarbakır iline ait maden haritası..... 30
Şekil 7.1 Mermer fabrikası yetkililerinin yaş aralığı 37
Şekil 7.2 Mermer fabrikası yetkililerinin meslek gruplarına ilişkin oransal dağılımı 38
Şekil 7.3 Mermer fabrikası yetkililerinin deneyim süresinin oransal dağılımı..... 39
Şekil 7.4 Mermer fabrikalarının işletme ölçeğinin oransal dağılımı..... 39
Şekil 7.5 Mermer fabrikalarının yıllık mermer üretim miktarı 40
Şekil 7.6 Mermer fabrikalarının işlediği mermer türünün oranlarının dağılımı 41
Şekil 7.7 Mermer fabrikalarının kullandıkları mermer ocaklarının oranlarının dağılımı 42
Şekil 7.8 Mermer fabrikalarının mermer işleme yöntemlerinin kullanım oranlarının dağılımı 43
Şekil 7.9 Mermer fabrikalarının mermer atık oranlarının dağılımı..... 44
Şekil 7.10 Mermer fabrikalarının mermer atık yerlerinin oranlarının dağılımı 45
Şekil 7.11 Mermerin doğal yapısından kaynaklanan atık türlerinin oranlarının dağılımı 46
Şekil 7.12 Mermer fabrikalarında meydana gelen atık türlerinin oranlarının dağılımı 47

Şekil 7.13 Mermer fabrikalarının atıkları değerlendirme oranlarının dağılımı..... 48
Şekil 7.14 Mermer fabrikalarının atıklardan gelir elde etme oranlarının dağılımı 49
Şekil 7.15 Mermer ocağında meydana gelen atıkların doğal ortama bırakılışı..... 50
Şekil 7.16 Mermer atığı değerlendirme tesisinin oranlarının dağılımı 50
Şekil 7.17 Atıklarının değerlendirilmemesi sonucu oluşan doğal ortamdaki mermer atıkları 51
Şekil 7.18 Mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanımına ilişkin oranlarının dağılımı 51

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı . 12
Tablo 3.2 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki değer ve değişimi 13
Tablo 3.3 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı . 14
Tablo 3.4 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki değer ve değişimi 15
Tablo 4.1 Mermer atıklarının oluşum yerlerine göre oransal dağılımı 19
Tablo 5.1 Diyarbakır iline bağlı mermer ocaklarının rezervleri 27
Tablo 5.2 Diyarbakır iline ait madencilik ürünlerinin değerleri 28
Tablo 5.3 Diyarbakır iline ait mermer firmalarının üretim miktarı 29
Tablo 6.1 Kalsit kullanım miktarının sektörlere göre dağılımı……...36

EKLER LİSTESİ

Ek 1 Anket formu 59
Ek 2 Diyarbakır mermer fabrikalarının üretim miktarları 60
Ek 3 Etik kurul onay belgesi 70

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
$	Dolar
%	Yüzde
kg	Kilogram
AL_2O_3	Alüminyum Oksit
CaO	Kalsiyum Oksit
Fe_2O_3	Demir (III) Oksit
MgO	Magnezyum Oksit
SiO_2	Silisyum Dioksit

Kısaltma	Açıklama
DTSO	Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ÖZET

MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

Erdemonar, Muhammed Said
Yüksek Lisans, Mimarlık Bölümü
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hatice Çiçek
Şubat 2022, 86 sayfa

Gerek ülkemizde gerek de dünyada yapı sektöründe, inşaat sektöründe, iç mekân tasarımlarında kaplama malzemesi olarak mermer ve doğal taş kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu artışın sonucunda mermer sektörüne olan talepte ve işletme sayısında artış meydana gelmektedir. Mermer işletmelerinin mermer üretim kapasitesine bağlı olarak mermer çamuru ve parça mermer atıkları ortaya çıkmaktadır. Meydana gelen bu atıkların, kullanılabilecek tarım arazilerine, dere kenarlarına boşaltılması doğal çevre ortamını tahrip etmektedir. Mermer ocakları ve fabrikalarında meydana gelen üretime bağlı olarak atık miktarının oranı Diyarbakır ilindeki fabrikalarda yaklaşık olarak toplam %70'lere ulaşmaktadır. Diyarbakır'da bulunan mermer ocaklarının ve fabrikalarının mermer üretimi sırasında meydana gelen atıklar değerlendirilmemesi çalışmanın problemini oluşturmaktadır. Mermer üretimini ve işleyişini yapan fabrikaların atıklarını değerlendiremediği, atıkların rastgele bir şekilde doğal ortama bırakıldığı yapılan araştırmalar ve gözlemler sonucunda saptanmıştır. Mermer atıklarının çevreye verdiği zararları belirleyip, doğa ile insan arasındaki döngünün teknolojik ve endüstriyel ilerlemelere bağlı olarak doğanın daha fazla zarar görmesini engellemektir. Mermer üretim tesislerinin üretim esnasında meydana gelen atık miktarı tespit edilerek, mermer atıklarının geri dönüşüm malzemesi olarak yapı alanında ve diğer alanlarda kullanıldığını göstererek doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin azaltılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, coğrafi bölge olarak kapsamı Diyarbakır ili ve sınırlarıdır. Bu çalışmanın kapsamının başlangıç noktası Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesinde bulunun mermer üretim fabrikalarıdır. Araştırmada Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki mermer sektörü, mermer atıklarının oluşumu ve bu atıkların değerlendirilmesi hedef alınmıştır. Çalışma alanı olarak Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesinin seçilmesinin amacı, mermer sektörünün ileri gelen firmaları sayesinde Diyarbakır'da üretilen mermerler ve oluşan atıklar hakkında bilgi elde edilme imkânının sağlanmasıdır. Bu çalışmada alan çalışması ile birlikte firmalara yöneltilmek üzere hazırlanan soru formunun amacı, mermer fabrikalarının mermer üretimi, üretimde meydana gelen atık miktarı ve oluşan atıkların değerlendirilmesi hakkındaki yaklaşımlarını öğrenmektir. Oluşturulan soru formu doğrultusunda meydana gelen veriler grafik ve tablolar aracılığıyla oluşturulmuştur. Tez kapsamında yapılan görüşmelerde, Diyarbakır OSB'de bulunan mermer fabrikalarının ve mermer ocaklarının üretim ve işleme sırasında atıklar meydana getirdiği görülmektedir. Bu atıkların minimum düzeye getirilmesi için gerekli önlemlerin alınması önemlidir. Mermer atıklarının kullanım yelpazesi oldukça geniş olduğundan bu atıkların değerlendirilmesi için gerekli çalışmaların ve teşviklerin artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mermer, Yapı malzemesi, Mermer atıkları, Organize Sanayi Bölgesi, Diyarbakır

ABSTRACT

INVESTIGATION ON DETERIORATION MECHANISMS OF THE BASALTS EMPLOYED IN THE DİYARBAKIR CITY WALLS

Erdemonar, Muhammed Said.
Master of Science in Department of Architecture
Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Hatice Çiçek
February 2022, 86 pages

Both in our country and in the world, the use of marble and natural stone as a coating material in the building sector, construction sector and interior design is increasing. As a result of this increase, the demand for the marble sector and the number of enterprises are increasing. Depending on the marble production capacity of the marble enterprises, marble sludge and piece marble wastes are formed. The discharge of these wastes into the agricultural lands that can be used, on the edges of the stream, destroys the natural environment. Depending on the production occurring in marble quarries and factories, the proportion of waste reaches approximately 70% in factories in Diyarbakir province. The failure to evaluate the wastes that occur during the marble production of marble quarries and factories in Diyarbakir constitutes the problem of the study. It was determined as a result of researches and observations that the factories that produce and process marble cannot evaluate their waste and wastes are randomly released into the natural environment. To determine the damages caused by marble wastes to the environment and to prevent further damage to nature due to technological and industrial advances in the cycle between nature and man. It is aimed to reduce the unconscious consumption of natural resources by determining the amount of waste that occurs during production of marble production facilities and showing that marble wastes are used in the building area and other areas as recycling materials. In this study, its scope as a geographical region is diyarbakır province and its borders.The starting point of this study is marble production factories located in Diyarbakir Organized Industrial Zone. The research targeted the marble sector in Diyarbakir Organized Industrial Zone, the formation of marble wastes and the evaluation of these wastes.The purpose of selecting Diyarbakir Organized Industrial Zone as a working area is to provide information about marbles and wastes produced in Diyarbakir thanks to the leading companies of the marble sector. In this study, the aim of the questionnaire prepared to be directed to the companies together with the field study is to learn about the approaches of marble factories about marble production, the amount of waste occurring in production and the evaluation of the wastes that occur. The data generated in line with the questionnaire created were created through graphs and tables.In the interviews held within the scope of the thesis, it is seen that marble factories and marble quarries in Diyarbakır OSB produce wastes during production and processing. It is important to take the necessary measures to minimize these wastes.Since the range of use of marble wastes is quite wide, it is thought that the necessary studies and incentives should be increased for the evaluation of these wastes.

Keywords: Marble, Building material, Marble waste, Organized Industrial Zone, Diyarbakir

1. GİRİŞ

Gerek ülkemizde gerek de dünyada yapı sektöründe, inşaat sektöründe, iç mekân tasarımlarında kaplama malzemesi olarak mermer ve doğal taş kullanımı gittikçe artmaktadır. Bu artışın sonucunda mermer sektörüne olan talepte ve işletme sayısında artış meydana gelmektedir. Mermer işletmelerinin mermer üretim kapasitesine bağlı olarak mermer çamuru ve parça mermer atıkları ortaya çıkmaktadır. Meydana gelen bu atıklar, kullanılabilecek tarım arazilerine, dere kenarlarına boşaltılması doğal çevre ortamını tahrip etmektedir. Mermer ocakları ve fabrikalarında meydana gelen üretime bağlı olarak atık miktarının oranı Diyarbakır ilindeki fabrikalarda yaklaşık olarak toplam %70'lere ulaşmaktadır. Mermer fabrikalarında atıkların depolanması için araziye ihtiyaçları vardır bu da büyük bir maliyet oluşturmaktadır. Mermer fabrikalarında ortaya çıkan parça paledyen ve parça atıklar gerek döşeme malzemesi kullanımında gerek de dolgu malzemesi olarak kullanımı olsa da genelde mermer fabrikaları çevresinde büyük miktarda atık yığınları meydana gelmektedir. Mermer kesimi sırasında mermer çamuru oluşmaktadır. Bu çamur genelde fabrikanın uzağında rastgele olarak toprak arazilere dökülmektedir. Bu çamur içinde bulunan parçacıklar nedeniyle toprağın havalandırma ve su geçirgen özelliğini sağlayan delikleri kapattığı için arazileri verimsizleştirmektedir.

Bu nedenle mermer parça atıklarının ve toz atıklarının değerlendirilmesi hem mermer fabrikalarına hem de ülke ekonomisine katkı sağlayabilir hem de doğal çevreye olan zararlı etkiyi ortadan kaldırmaya yardımcı olabilir.

Yapılan bu çalışmada, mermer fabrikalarında ve ocaklarında meydana gelen atıkların yapı sektöründe kullanılabileceği farklı yazılı kaynaklardan araştırılarak sunulmuştur. Ayrıca Diyarbakır Organize Bölgesinde mermer fabrikalarında ve ocaklarındaki işleyiş sırasında oluşan atıklar ele alınmıştır. Oluşan atıkların cinsi ve miktarları tespit edilmeye çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada, elde edilen veriler ve saha çalışması sonucunda mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanılabileceği sunulmuştur.

1.1 Çalışmanın Problemi

Mermerler, sahip oldukları başlıca özellikleri neticesinde en başta yapı sektörü olmak üzere çeşitli alanlarda kullanıldığı görülmektedir. Mermerler üretimi ve işlenmesi sürecinde oldukça yüksek miktarlarda atık açığa çıkmaktadır. Mermerin üretim ve işleme sürecinde %50- %70 oranında atık açığa çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu atıklar doğal çevreye zarar vermektedir. Bu atıklar sadece doğal çevreye zarar vermiyor aynı zamanda insan sağlığına da zarar vermektedir. Bu atıkların doğal çevreden arındırılması oldukça önemlidir. Bu atıkların değerlendirilmesi ekonomik açıdan yapı ve yapı sektörü dışındaki alanlara katkı sağlayabilmektedir.

Diyarbakır'da bulunan mermer ocaklarının ve fabrikalarının mermer üretimi sırasında meydana gelen atıklarının değerlendirilmemesi çalışmanın problemini oluşturmaktadır. Mermer üretimi ve işleyişi yapan fabrikaların atıklarını değerlendiremediği, atıkların rastgele bir şekilde doğal ortama bırakıldığı yapılan araştırmalar ve gözlemler sonucunda saptanmıştır.

Bu problemlere bağlı olarak Diyarbakır Organize Sanayi bölgesindeki mermer fabrikaları ve bu fabrikaların kullandığı ocaklarda meydana gelen atıklar araştırılmıştır. Bu mermer üretim tesislerinde meydana gelen atık türleri, atık miktarları, atıkların değerlendirilip veya değerlendirilmemesi ve kullandıkları atık sahaları gibi konular probleme bağlı olarak araştırılmıştır.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Mermer atıklarının çevreye verdiği zararları belirleyip, doğa ile insan arasındaki döngünün teknolojik ve endüstriyel ilerlemelere bağlı olarak doğanın daha fazla zarar görmesini engellemektir. Mermer üretim tesislerinin üretim esnasında meydana gelen atık miktarını tespit edilerek, mermer atıklarının geri dönüşüm malzemesi olarak yapı alanında ve diğer alanlarda kullanıldığını göstererek doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesinin azaltılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, coğrafi bölge olarak kapsamı Diyarbakır ili ve sınırlarıdır. Bu çalışmanın kapsamının başlangıç noktası Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesinde bulunun mermer üretim fabrikalarıdır. Araştırma Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki mermer sektörü, mermer atıklarının oluşumu ve bu atıkların değerlendirilmesi hedef alınmıştır. Mermer sektöründe kapsam olarak Diyarbakır

Organize Sanayi Bölgesinde mevcut olan mermer fabrikalarının işleyişi, üretimi ve atıklar olarak araştırma kapsamı içinde değerlendirilmiştir.

1.3 Materyal ve Yöntem

Çalışmanın bu kısmında, tezin materyal ve yöntem kısmının hakkında bilgi verilmiştir. Materyal kısmında çalışma alanı ve bu çalışma alanın neden seçildiği hakkında bilgi verilmiştir. Yöntem kısmında ise tez çalışmasının oluşum kısımları hakkında bilgi verilmiş ve saha çalışmasının nasıl yapıldığı oluşturulan soru formunun literatür kısmında mevcut olan hangi alanlar ile ilişkili olduğu açıklanmıştır.

Bu çalışmanın materyalini, Diyarbakır Organize Sanayi bölgesinde bulunan mermer üretim fabrikaları ile gerçekleştirilen soru formu vasıtasıyla oluşturulan görüşmeler oluşturmaktadır. Bu çalışma mermer fabrikalarının mermer atıklarının değerlendirilmesi, meydana mermer gelen atık miktarının hesaplanması ve mermer üretim miktarlarını öğrenmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Diyarbakır Organize Sanayi bölgesinde yapılmış olmasıyla, mermer sektörünün ileri gelen temsilcileri ile görüşme fırsatı sağlanarak rasyonel bilgiler elde edilmiştir. Çalışma alanı olarak Diyarbakır Organize Sanayi bölgesi seçilmesinin amacı, mermer sektörünün ileri gelen firmaları sayesinde Diyarbakır'da üretilen mermerler ve oluşan atıklar hakkında bilgi elde edilme imkânının sağlanmasıdır. Bu çalışmada alan çalışması ile birlikte firmalara yöneltilmek için hazırlanan soru formunun amacı, mermer fabrikalarının mermer üretimi, üretimde meydana gelen atık miktarı ve oluşan atıkların değerlendirilmesi hakkındaki yaklaşımlarını öğrenmek maksatlıyla görüşmeler yapılması düşünülmüştür. Oluşturulan soru formu doğrultusunda meydana gelen verileri grafik ve tablolar aracılığıyla oluşturulmuştur.

Bu çalışmanın yöntemi, literatür taraması ve saha çalışması olarak iki kısımda oluşturulmuştur. Literatür taramasında, bilimsel verileri meydana getirmek için tez çalışma alanı ile ilgili basılmış makale, dergi, kitap, özgün olarak yazılmış tezlere ve internet kaynaklarını kullanarak daha önce yapılmış olan çalışmalara ulaşarak çalışmanın bilimsel veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan soru formunda, görüşülen mermer fabrikalarının mermer üretiminin, mermer üretiminde meydana gelen atıkların tespit edilmesi amacıyla soru formunda var olan farklı türde sorular kullanılmıştır.

Oluşturulan soru formunda, bu soru türleri açık uçlu soru tipleri, çoktan seçmeli sorular ve derecelendirmeli soru türleri olarak sıralanabilir. Oluşturulan soru formunda bulunan sorular tez çalışma alanındaki farklı konu başlıklarına dayanarak meydana

getirilmiştir. Bu konu başlıkları; fabrika özellikleri, mermer sektörü, mermer işleme ve üretim işlemleri, mermer atıklarının meydana geldiği alanlar ve son olarak mermer atıklarının değerlendirilmesi hakkında bilgi edinilmesi şeklinde başlıklar oluşturulmuştur. Konuların ele alındığı metin kısımları şekiller, grafikler, tablo ve fotoğraflar ile desteklenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın bu bölümünde mermer atıklarının yapı malzemesi olarak değerlendilirdiği ve kullanıldığı literatürde bulunan çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları detaylı bir şekilde araştırılarak incelenmiştir.

3B Beton Üretimi İçin Mermer Tozu ve Seramik Atıklarının Kullanılmasının Araştırılması adlı makalede mermer tozu ve seramik atıklarının katkı malzemesi olarak kullanıldığında ekonomik anlamda üretim maliyetini azalttığı görülmektedir (Çerçevik vd., 2018).

Mermer Toz Atıklarının Derz Dolgu Malzemesi Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması adlı makalede mermer toz atıklarının derz dolgu yapı malzemesinin üretiminde katkı malzemesi olarak kullanılması incelenmiştir. Derz dolgu üretiminde kullanılması için uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere getirilerek kullanılabilmektedir. Uygun boyutta olmayan mermer tozu birkaç fiziksel yöntem kullanarak uygun hale getirilebilmektedir. Mermer fabrikalarının yoğun olduğu yerde bir mermer tozu temizleme tesisi kurularak hem fabrikalar için maliyet açısından katkı sağlayacak hemde ekonomik anlamda mermer tozunun endüstriyel alanlarda kullanımına olanak sağlayacaktır. Doğal çevrenin mermer tozunun etkisinden azaltılması konusunda da etkili olabilir (Ceylan vd., 2001).

Mermer Parça Atıklarının Beton Agregası Olarak Değerlendirilmesi adlı makalede mermer üretim sahalarında iri parçalı mermer atıklarının meydana geldiği belirtilerek bu mermer parçalarının beton agregası olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Yapılan çalışmada betonda kullanılmakta olan agrega ve iri parçalı mermer atıkları üzerinde deneyler gerçekleştirilmiştir. Daha sonra beton standadardına uygun üretim gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre mermer atıklarının değerlerinin kontrol grubundaki değerler yakın olduğu gözlemlenmiştir. Her iki deney grubundan elde edilen numunelere göre basınç, ses, yüzey sertliği gibi değerler karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak mermer atıklarından elde edilen veriler kontrol grubundaki verilere yakın oldğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda parça mermer atıklarının yapı malzemesinde beton agregası olarak kullanılabileceği görülmektedir (Ceylan ve Mança, 2013).

Mermer Tozu Katkılı Yalıtım Levhası Yapıştırma Harçlarının Performanslarının İncelenmesi adlı yüksek lisans tezinde mermer tozunun yapı malzemesi üretiinde kullanılan maddeler yerine kullanılabileceği araştırılmıştır. Yapılan çalışmada mermer tozunun katkı malzemesi olarak kullanılabileceği görülmektedir. Yalıtım levhasının yapıştırma harçları içerisinde bazı hammadelerinin yanı sıra farklı miktarda mermer tozunun kullanılabileceği araştırılmıştır. Mermer tozu katkılı yalıtım levhasının basın, nem, eğilme ve çekme dayanımı, su emme ve elek analizi deneyleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre mermer tozunun yalıtım levhasının harçlarında kullanılan dolomitin hammaddesine göre mikron değerlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Bu deney sonuçlarının standartlara uygun olduğu belirlenmiştir. Mermer tozunun yalıtım levhası harçlarında hammaddelerden biri olan dolomit ile beraber kullanımı maliyet açısından daha uygun olduğu belirlenmiştir. Tüm bunların yanı sıra mermer tozunun doğal ortamdan alınması ve insan sağlı üzerinde etkilerinin azaltılmasına da yardımcı olabilmektedir (Tatar, 2014).

Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agrega Olarak Değerlendirilmesi adlı makalede asfalt kaplamalardaki yollarda kullanılan malzemeler arasında kullanılabileceği incelenmiştir. Asfalt kaplama yollarda kullanılmakta olan malzemelerin %95 i agregalardan meydana gelmektedir. Bunun sonucunda agrega üretimine olan talep artmaktadır. Bu artış ile beraber doğal çevreyi olumsuz etkileyen durumlar meydana gelmektedir. Mermer atıklarının agrega olarak yol yapımında kullanımı değerlendirilebilir. Yapılan çalışma da mermer ocağında meydana gelen atıkların numune olarak temin edilmiştir. Elde edilen numuneden agrega üretimi yapılarak çeşitli fiziksel ve kimysal testlere tabi tutulmuştur. Bu deneyler sonucunda mermer atıklarından üretilen agregaların trefik yoğunluğu olarak orta ve düşük hacimli yollarda asfalt kaplamasında kullanılan tabakalardda agrega olarak kullanılabilirliği görülmektedir (Akbulut ve Gürer, 2006).

Atık Mermer Tozunun Parke Taşlarında Kullanılması adlı makalede mermer tozu ile kullanılan betonların parke taşı üretiminde sağladığı katkılar incelenmiştir. Bu çalışmada iki farklı çimento türü ele alınarak elde edilen karışımlara mermer atık tozunun fiziksel ve kimysal özellikleri ele alınarak incelenmiştir. Parke taşı imalatında kullanılan agregalar ile mermer tozunu yer değiştirilerek deneyler yapılmıştır. Yapılan bu deneyler sonucunda mermer tozunu katkılı parke taşları basınç, çekme ,donma ve

çözülme gibi testlere tabi tutulmuştur. Bu testler sonucunda mermer tozunun parke taşı üretiminde kullanılabilceği üretim standartlarına uygun görüldüğü için üretilen parke taşı numunelerinin kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Filiz vd., 2010).

Mermer Tozu Atıklarının Beton Üretiminde Kullanılmasının Araştırılması adlı makale de mermer tozunun beton üretiminde hazırlanan karışım içerisinde kullanımı araştırılmıştır. Mermer fabrikalarında mermer işleme süreci sonrasında mermer tozu atığı meydana gelmektedir. Bu amaçla mermer atıklarının yapı sektöründe kullanılması amacıyla deney çalışması yapılmıştır. Yapılan deneyler de farklı oranlarda mermer tozu kullanılmıştır. Yapılan deneyler sonucu oluşan numunelere basınç, ses ve su emme testleri yapılmıştır. Elde edilen veriler normal beton oranları ile kıyaslama yapılmıştır. Ve mermer tozunun belirli oranlarda kullanılar beton üretiminde kullanılabileceği yapılan deneyler sonucunda görülmüştür. Mermer atıklarının hazı beton üretiminde katkı malzemesi olarak kullanılabilir. Hem ekonomik açıdan katkı sağlarken hem de insan ve doğal çevre üzerindeki zararlı etkileri azaltılabilir (Ünal ve Kibici, 2001).

İscehisar (Afyon) Mermer Atıklarının Hayvan Yemi Katkı Maddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması adlı makale de mermercilik sektöründe atmakta olan mermer atıkları önemli sorunlar teşkil etmektedir. Yapılan çalışma da mermer ocak ve işletme tesislerinde meydana geken mermer atıklarının hayvan yemi alanında kullanımı araştırılmıştır. Mermer atıklarının belirli boyutlara fiziksel ve kimyasal yöntemler ile getirilerek hayvan yemi katkı malzemesi olarak kullanılabilirliği yapılan çalışmalarda görülmektedir. Bu amaçla Afyon mermer atıklarının hayvan yemi kullanımında katkı maddesi olarak kullanıldığı ve standartlarına uygun bir şekilde test edilerek kullanılabilirliği belirtilmiştir (Sabah ve Çelik, 2001).

Zeminlerin Atık Mermer Tozu ile İyileştirilmesi adlı makale de zeminlerin farklı yapı malzemeleri ile sağlamlaştırdığı yapılan araştırmalar ve deneyler sonucunda görülmektedir. Bu çalışmada mermer tozunun zemin sağlamlaştırması ve iyileştirmesi üzerinde etkileri olduğu saptanmıştır. Atık mermer tozunun zemin iyileştirmesi aşamasında kullanımı çevresel zararları azaltarak ekonomik açıdan katkı sağladığı belirtilmiştir. Yapılan deneyler sonucunda mermer tozunun belirli oranlarda karışımlarının sağlanması gerekmektedir. Mermer tozunun zemin iyileştirme konusunda katkı sağlayabileceği ortaya konulmuştur. (Zorluer ve Usta, 2003)

Atık Mermer Parçalarının Yol Temel Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi adlı makale de mermer atıklarının yol inşaatı sırasında kullanılabileceği görülmektedir. Mermer atıklarının yapılan deney ve çalışmalar sonucunda yol temel inşaatında kullanılabileceği görülmektedir. Mermer atıklarının yol malzemesine katkı olarak kullanlabilmesi için belirli boyutlara getirilerek kullanılması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada mermer atıklarının katkı malzemesi olarak kullanılması hem yol yapımında kullanılarak maliyetlerin azalmasına hem de çevresel zararların azalmasına katkı sağlayabilmektedir (Ural ve Yakşe, 2015).

Mermer çamurunun fiziksel, kimyasal ve mineral özellikleri incelenerek elde edilen verilerin endüstriyel sektörde yeniden kullanım gereksinimi ile karşılaştırılmıştır. Mermer işletme tesislerinde elde edilen mermer tozu ve atıklarının büyük çoğunluğunun tekrardan kullanılabileceğini göstermektedir. Yapılan bu çalışmada mermer çamurunun ve mermer tesislerindeki atıkların sınıflandırılarak yapı sektöründe kullanılabileceği belirtilmektedir. Mermer atıklarının kullanılmasının avantajlarından biri de üretim maliyetinin olmaması nedeniyle ekonomik olarak katkı sağlamaktadır. Ayrıca atıkların çevresel alanlardan arındılarak tekrardan üretim alanında kullanılması çevresel ve ekonomik açıdan küresel anlamda önemli katkı sağlayabilmektedir (Marras vd., 2017).

Mermer atıklarının farklı oranda karışımları ile tuğla üretiminde kullanılabilirliği yapılan deneyler sonucunda görülmektedir. Mermer atıklarının kullanıldığı oranların %10, %20, %30, ve %40 olduğu görülmektedir. Bu oranlarda yapılan basınç deneylerinde %10 oranında kullanılan mermer atıklarının basınç dayanımı daha fazla olduğu görülmektedir. Tuğla üretiminde mermer atıklarının kullanılması hem ekonomik olarak hem de çevresel kirliliği önlenmesi açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir. Mermer atıklarının kullanımı ile birlikte kullanılan diğer yapı malzemelerinin oranları tuğla üretimindeki basınç dayanımını değiştirmektedir (Rajgor vd., 2013).

Günümüzde artan atıkların ekolojik bağlamda geri dönüşümünün kullanılması yönünde çalışmaların olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmada doğal taş ocaklarında meydana gelen atıklardan örnekler alınarak beton üretiminde kullanılabilirliği incelenmiştir. İşletme tesislerinden alınan mermer atıklarının

özellikleri incelenerek farklı oranlarda karışımlar sağlanarak beton üretimine uygun düzeye getirilmiştir. Yapılan basın ve çekme dayanım deneylerinin sonucunda mermer tozunun beton üretiminde katkı sağlayabileceği görülmüştür. Sonuç olarak beton üretiminde kullanılan çimento içeriğine %10 oranında mermer tozu eklenmesi sonucunda 10 torba çimento kullanımında 1 torba çimento tasarruf sağladığı belirlenmiştir (Vaidevi, 2013).

Portland çimentosu üretimi sırasında birden fazla yapı malzemesi kullanılmaktadır. Yapılan çalışmada mermer işletme tesislerinde meydana gelen mermer atıklarının Portland çimentosu üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu inceleme esnasında mermer atıklarını belirli oranlarda kullanarak çimento üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu deneyler sırasında mermer tozu katkılı çimentonun fiziksel ve kimyasal özellikleri gözlemlenmiştir. Mermer işleme tesislerinde meydana gelen atıkların insan ve çevresel ortama verdiği zararlar görülmektedir. Bu zararları azaltmak için yapılan bu çalışmada mermer atıklarının beton üretiminde kullanılabileceği görülmektedir. Bu deneylerde mermer atıklarının ilavesinin farklı oranlarda farklı fiziksel ve kimyasal davranışlar sergilediği belirtilmektedir. Mermer tozunun %10 ve %15 oranlarında kullanılması üretilen betonun mukavemet ve diğer özelliklerini artırdığı yapılan deneyler sonucunda tespit edilmiştir (Rana vd., 2015).

Mermer sektöründe meydana gelen atıklar yaklaşık olarak %70'e varmaktadır. Sadece % 30' a yakını ürün olarak elde edilmektedir. Bu atıklar yığınlar halinde depolanarak çevreye oldukça zarar vermektedir. Bu atıkların değerlendirilmesi için kullanılacak yöntemlerden birisi çöktürme tekniğidir. Bu yöntem ile mermer kesimi esnasında oluşan mermer çamurunu bileşenlerine ayırarak endüstriyel alanda katkı sağlayabileceği düşünülmüştür. Yapılan çalışmada beton üretiminde kullanılan kum ve çimento yerine mermer tozunun belirli oranlarda kullanılabilirliği saptanmıştır. Yapılan deneylerde mermer tozu ilavesinin %15 oranında kullanılması beton üretiminin standartlarına en uygun olduğu görülmektedir (Kuskwah vd., 2015).

Yapılan araştırmalar sonucunda Pakistan'da mermer rezervlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda mermer ocak işletmeciliği faaliyetleri gittikçe artmaktadır. Bu artışın sonucunda mermer ocaklarında meydana gelen atık miktarları gün geçtikçe artmaktadır. Mermerin inşaat sektöründeki birden fazla kullanım alanları

bulunmaktadır. Bu çalışamanın amacı, atık olarak meydana gelen mermer tozunun beton üretimi aşamasında kullanım olanağını incelemektir. Yapılan incelemeler ile birlikte mermer tozu ve agrega karışımı ile betonun fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırılmıştır. Yapılan deneyler kapsamında mermer fabrikalarından eldde edilen mermer tozu ile geri dönüştürülmüş agregalar kullanılmıştır. Beton üretim standartlarına uygun hale getirmek için elde edilen farklı oranlarda kullanılmıştır. Elde edilen veriler sırasında, mermer tozu katkısının %10 olarak kullanılması elde edilen betonun basınç dayanımını artırdığı gözlemlenmiştir. Mermer tozu ile birlikte kullanılan agregaların oranlarının yükseltilmesinde ise basınç dayanımını azaltacağı görülmektedir. Mermer tozunun kullanım maliyetinin düşük olduğu bilindiği için beton üretim maliyetini azaltacağı saptanmıştır (Pathan vd., 2019).

Kuzey Hindistan bölgesinde bulunan Rajasthan bölgesinde yaklaşık 4000 adet mermer ocağı ve 1100 mermer işleme tesisi bulunmaktadır. Mermer madeninin kesim ve işleme sırasında mermer atıkları meydana gelmektedir. Bu atıklar genellikle mermer tozu, mermer parça atıkları ve mermer çamuru olarak bilinmektedir. Mermer atıklarının bölgede yol kenarlarına, tarım arazilerine ve doğal ortama rastgele bırakıldığı gözlemlenmiştir. Bu atıkların hava kirliliğine, insan sağlığına ve tarım yapılan toprak alanlarına zarar verdiği belirlenmiştir. Meydana gelen atıkların, yol inşaatlarında ve dolgu malzemesi olarak kullanılmasında kapsamlı çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Mermer atıklarının yapı sektöründe kullanım potansiyelinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan deneyler ve araştırmalar sonucunda mermer atıklarının yol yapımında dolgu malzemesi olarak kullanılabilecği görülmektedir. Kullanılan atık oranının ise yaklaşık %20 olduğu yapılan deneyler sonucunda görülmektedir. Mermer atıklarının yol yapımında kullanılması hem çevresel açıdan katkı sağlarken hem de yol yapım maliyetini azalttığı görülmektedir (Misra vd., 2010).

3. TÜRKİYE'DE MERMER VE EKONOMİSİ

Çalışmanın bu kısmında, Türkiye'de mermer sektörünün üretim ve satış verileri, mermer rezervine ve ithalat ihracat rakamları ele alınmıştır.

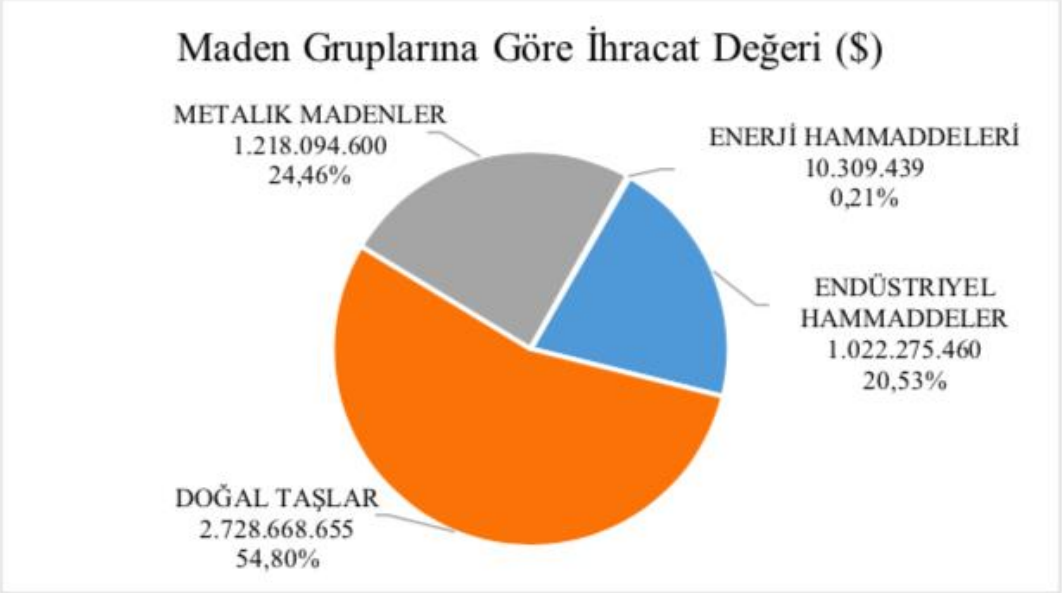
3.1 Türkiye'de Mermer İhracatı ve İthalatı

Doğal taş kaynaklarının üretiilmesi ve satılması ekonomik açıdan ülkelerin kalkınmasında katkı sağladığı görülmektedir. Günümüz ekonomisinde çeşitli planlamalar uygulansa da vazgeçilmez olan hammadde üretiminin gerçekleştirilmesidir. Küresel ekonomide hammadde ülkelerin kalkınması için başarılı bir faktör olarak görülmektedir. Bu hammaddenin işletilme süreci ile devam edilmesi ülkelerin ekonomik alanda kalkınmalarının daha da artıracaktır. Doğal taş sektörü günümüzde küresel ticaret alanlarında ivme kazanan sektörlerden biri haline gelmektedir. Türkiye'de doğal taş sektörünün; çeşitliliği, rezerv miktarı, üretim tecrübesi ve ulaşım kolaylığı ile küresel pazarda oldukça önemli bir noktada bulunmaktadır.

Türkiye'de mermer hammadde rezervleri küresel alanda önemli bir yere sahiptir. Türkiye'de bulunan mermer türleri küresel pazarda tercih edilebilecek özellikleri bünyesinde barındıran mermer çeşitleridir. Türkiye'de mermer rezervleri oldukça geniş alanlara yayılmıştır. Küresel mermer sektöründe Türkiye'de üretilen tanınmış mermer çeşitleri bulunmaktadır. Türkiye'de üretilmekte olan bazı mermer çeşitleri dünyanın çeşitli ülkelerinde, dünyaca ünlü mekanlarda kullanıldığı bilinmektedir.

Mermer sektörü'nün yüksek ihracat rakamları ile Türkiye ekonomisine oldukça önemli katkılar sağladığı görülmektedir.

Günümüzde gelişen teknoloji ile beraber geleneksel mermer üretim yöntemlerinin yerini modern teknoloji destekli üretim yöntemleri almaktadır. Bu yöntemler uygulanarak rekabetin olduğu küresel pazarda üretim ve satış yapabilecek mermer ürünlerinin sayıları giderek artmaktadır.



Şekil 3.1 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki oranlarının dağılımı

Türkiye, dünya mermer pazarında mermer ihracatında önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Şekil 3.1'deki veriler incelendiğinde 2019 yılında Türkiye doğal taşlar ihracatında en yüksek payın mermer sektöründe olduğu görülmektedir. Geçen yıla göre yaklaşık %55 artış ihracat ile genel toplamda 2.728.668.655 dolar olarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.1 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı(TUİK)

	İHRACAT		İhracatın Geçen Yıla Göre Değişimi	
2019 YILI	**MİKTAR (Ton)**	**DEĞER ($)**	**MİKTAR (%)**	**DEĞER (%)**
DOĞAL TAŞLAR				
MERMER, TRAVERTEN HAM BLOK VE PLAKALAR HALİNDE	5.060.68	869.589.790	-10,83	-8,84
MERMER, İŞLENMİŞ	6.605.718	1.696.076.592	236,32	110,80
TRAVERTEN, İŞLENMİŞ	321.019	112.123.642	-3,39	-9,20
GRANİT, HAM	96.824	9.297.089	55,64	40,13
GRANİT, İŞLENMİŞ	52.678	10.549.482	56,56	16,27
KAYAGAN TASI (ARDUVAZ), HAM	2.808	302.068	-34,71	-35,79
KAYAGAN TASI (ARDUVAZ), İŞLENMİŞ	6.924	3.976.811	16,30	0,60
YONTULMAYA VEYA İNŞAATA ELVERİŞLİ DİĞER TAŞLAR	132.085	26.753.181	42,10	43,02
TOPLAM	**12.278.738**	**2.728.668.655**	**50,28**	**42,06**

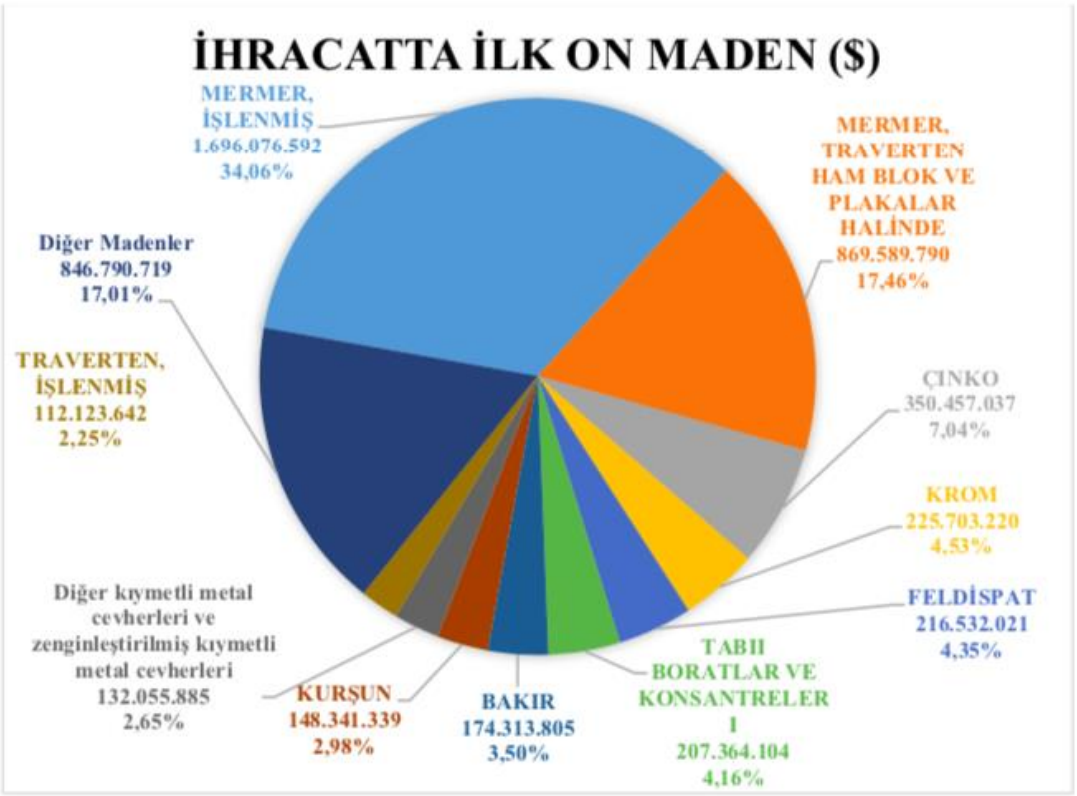
Mermerlerin ham blok olarak ve işlenmiş olarak küresel pazarda ihracatının yapıldığı elde edilen verilerin sonucunda görülmektedir. Bunların arasında işlenmiş kullanıma hazır mermerin payının yüksek olduğu Tablo 3.1'de görülmektedir. Bu da daha fazla ekonomik açıdan kazanç elde edildiğinin göstergesidir. Diğer maden grupları arasında

mermer madeninin oranının yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda mermer üretimi ve atıklarının değerlendirilmesinin ne denli önemli olduğunu veriler sonucunda Tablo 3.2'de görmekteyiz.

Tablo 3.2 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki değer ve değişimi (Kaynak: TUİK)

	İHRACAT			
	MİKTAR (Ton)	**DEĞER ($)**	**Toplamdaki Değere Göre Pay (%)**	**İhracatın Geçen Yıla Göre Değer Değişimi (%)**
ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER	16.388.815	1.022.275.460	20,53	-3,92
DOĞAL TAŞLAR	12.278.738	2.728.668.655	54,80	42,06
METALİK MADENLER	6.287.785	1.218.094.600	24,46	-8,02
ENERJİ HAMMADDELERİ	73.365	10.309.439	0,21	-61,85
TOPLAM	**35.028.702**	**4.979.348.154**	**100**	

Maden ihracatında ilk on maden ürünlerini incelediğimizde mermer madeninin ilk sırada olduğunu Şekil 3.2 de görmekteyiz. Bu sıralamada işlenmiş mermer ham blok mermer ve mermer plakaları halinde ve diğer maden türleri olarak devam etmektedir.



Şekil 3.2 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı (Kaynak: TUİK)

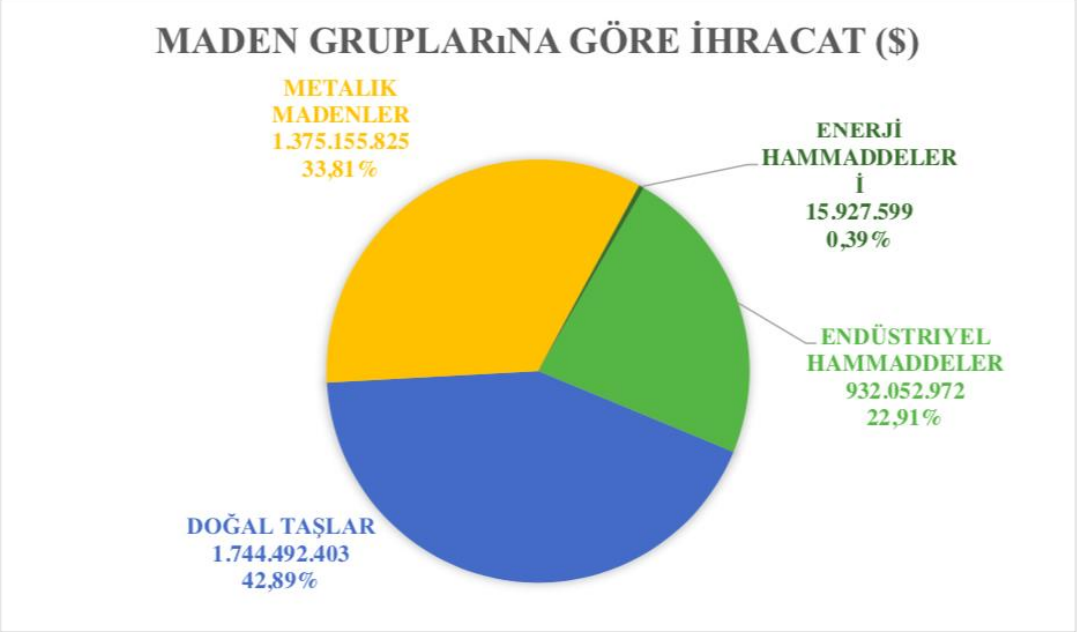
Türkiye'nin 2020 yılında gerçekleştiridği maden ihracatı incelendiğinde 2019 yılına göre yaklaşık %19 bir oranda azalma meydana gelmiştir. Elde edilen verilerin

sonucunda doğal taşlar arasında ihracat payının en yüksek olduğu maden mermer madeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 3.3 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı (TUİK)

	İHRACAT		İTHALAT	
	MİKTAR (KG)	DEĞER ($)	MİKTAR (KG)	DEĞER ($)
DOĞAL TAŞLAR				
MERMER, TRAVERTEN HAM BLOK VE PLAKALAR HALİNDE	4.026.046.119	672.969.053	17.733.146	4.520.485
MERMER, İŞLENMİŞ	2.380.806.577	883.140.012	51.646.453	26.371.106
TRAVERTEN, İŞLENMİŞ	389.477.684	131.488.928	2.175.645	625.457
GRANİT, HAM	102.430.799	10.686.387	2.883.447	278.256
GRANİT, İŞLENMİŞ	81.447.620	17.146.173	150.490.409	52.991.317
KAYAGAN TAŞI (ARDUVAZ), HAM	2.405.306	275.702	1.357.135	219.025
KAYAGAN TAŞI (ARDUVAZ), İŞLENMİŞ	6.250.248	3.814.342	3.105.731	1.377.269
YONTULMAYA VEYA İNŞAATA ELVERİŞLİ DİĞER TAŞLAR	128.612.108	24.971.806	4.524.382	1.454.764
TOPLAM	**7.117.476.461**	**1.744.492.403**	**233.916.348**	**87.837.679**

Maden grupları arasında ihracat değeri olarak yüksek oranlara sahip olan doğal taşların ülke ekonomisine katkı sağladığı Tablo 3.3'te görülmektedir.. 2020 yılında dünya pazarında küresel salgından dolayı ihracat değerlerinde bir önceki yıllara göre bazı sektörlerde azalış meydana gelmiştir. Maden gruplarına ait ihracat oranları Şekil 3.3'te görülmektedir.

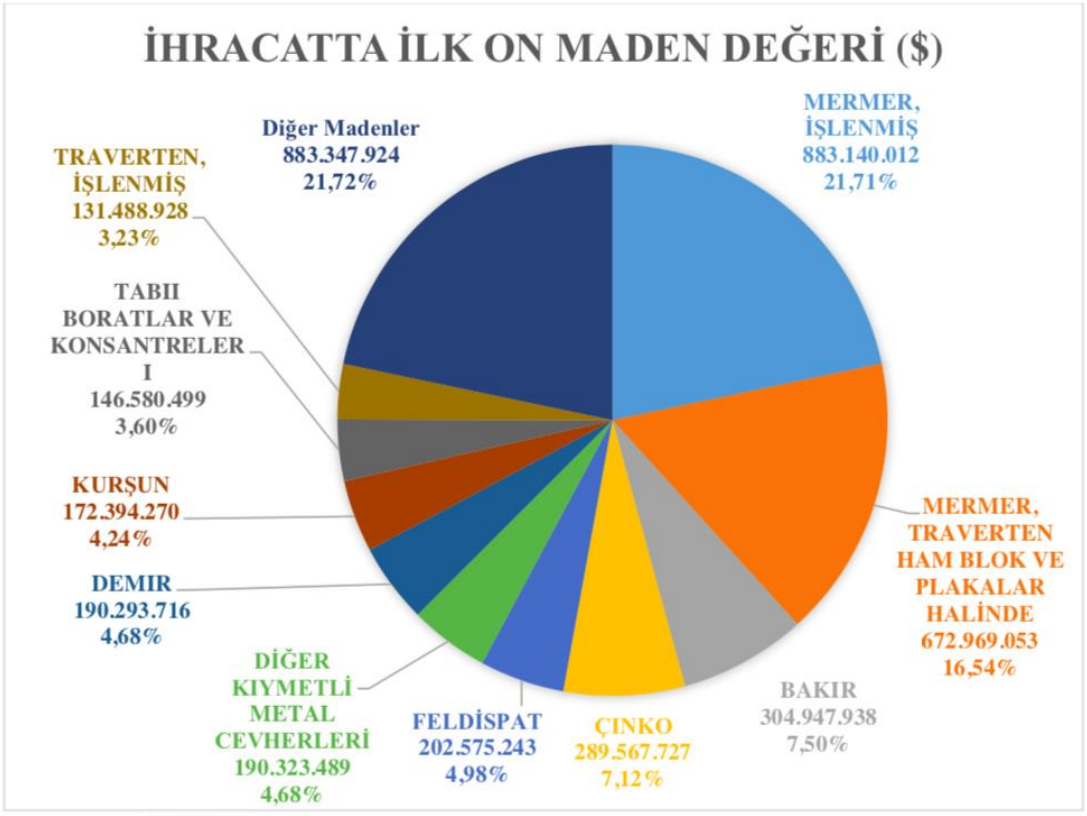


Şekil 3.3 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki oranlarının dağılımı (Kaynak: TUİK)

Tablo 3.4 Doğal taşların ihracat ürünleri arasındaki değer ve değişimi (Kaynak: TUİK)

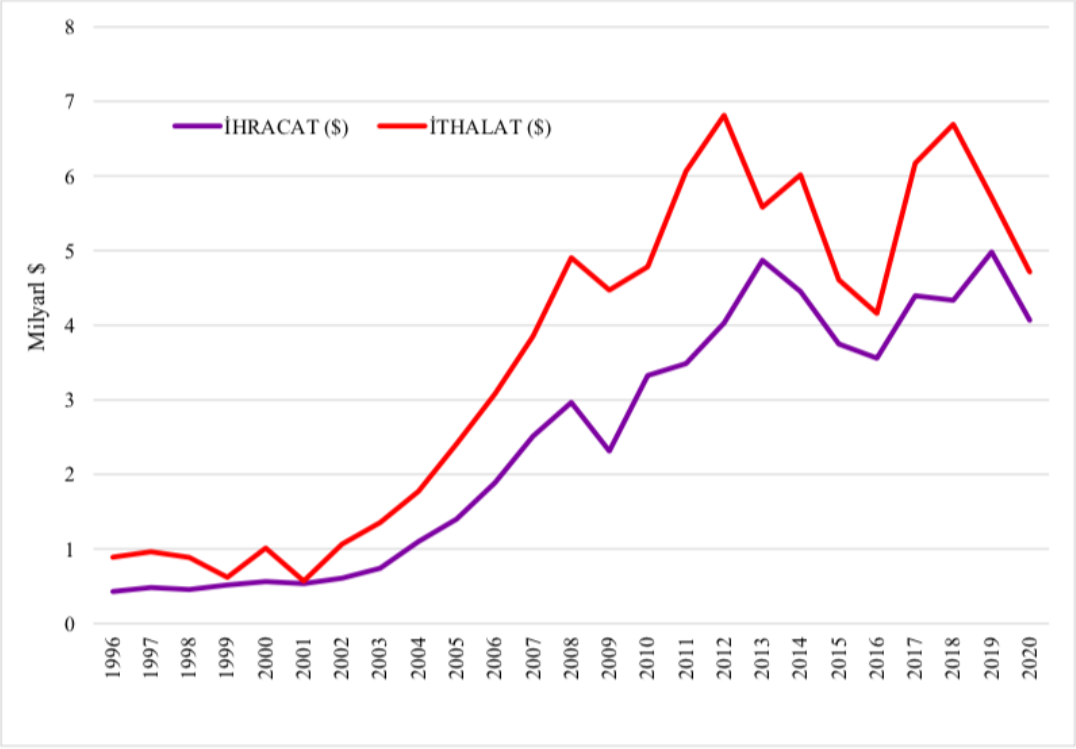
	İHRACAT			
	MİKTAR (Ton)	**DEĞER ($)**	**Toplamdaki Değere Göre Pay (%)**	**İhracatın Geçen Yıla Göre Değer Değişimi (%)**
ENDÜSTRİYEL HAMMADDELER	16.840.655	931.891.802	22,91	-8,84
DOĞAL TAŞLAR	7.117.476	1.744.492.403	42,89	-36,07
METALİK MADENLER	7.481.458	1.375.316.995	33,81	12,91
ENERJİ HAMMADDELERİ	163.245	15.927.599	0,39	54,50
TOPLAM	**31.602.835**	**4.067.628.799**	**100,00**	**-18,31**

Doğal taşların maden dış ticaratinde Türkiye için oldukça önemli bir yeri vardır. Bu doğal taşların ham veya işlenmiş olarak ihracatının gerçekleştirilmesi ülke ekonomisi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu doğal taşlardan önemli bir ekonomik gelir elde edildiğinden dolayı bu madenlerin atık miktarının azaltılması ve geri dönüşüm alanlarında kullanılması ekonomik ve çevre koşulları açısından oldukça önemlidir. Doğal taşların ihracat ürünleri arasında değişimi Tablo 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.4 Doğal taşlar arasındaki mermer madeninin ihracat oranlarının dağılımı (Kaynak: TUİK)

Maden ihracatının 2020 yılında ilk sıralarda mermer madenin yer aldığını görmekteyiz. Maden sıralamasında işlenmiş mermer ham blok mermer ve mermer plakaları halinde ve diğer maden türleri olarak Şekil 3.4'te sıralanmaktadır.



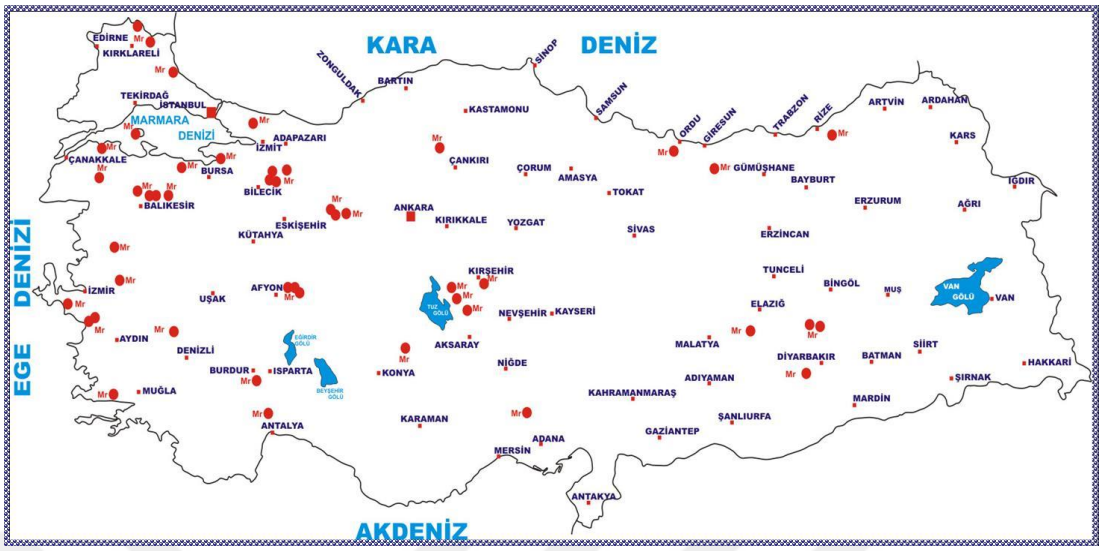
Şekil 3.5 Maden ihracatı ve ithalatının yıllara göre değişimi (Kaynak: TUİK)

Şekil 3.5'te görüldüğü üzere 1996-2020 yılları arasında maden ihracatı ve ithalatının dalgalanma olduğu görülmektedir. Maden ihracatında mermer madeninin ihracat payı yüksek olduğu bilinmektedir. 2019 yılında tarihinin en yüksek değerini görmüştür.

3.2 Türkiye'de Mermer Rezervi

Türkiye küresel mermer pazarında, mermer payının yüksek olduğu ülkelerden biridir. Bulunan mermer rezervleri çeşitli yapıda ve özellikte olan birçok mermer çeşidine sahiptir. Türkiye'nin bölgesel olarak hemen hemen her bölgesinde mermer rezervlerine Şekil 3.6'da görülmektedir. Bu da çeşitli özellikte ve yapıda mermer türünün olduğunun göstergesidir.

Gelişen teknoloji ile beraber mermer üretimi ve üretilen mermerin işletilmesi gittikçe artmaktadır. Türkiye'de üretilen mermer dünya pazarında olukça rağmet gören mermer türlerindendir. Türkiye'de doğal taş ihracatında mermer madeninin yüksek oranlara sahip olduğu bilinmektedir. Türkiye mermer rezervi ve üretimi bakımından dünyanın ileri gelen ülkeleri arasında bulunmaktadır.



Şekil 3.6 Türkiye'de bulunan mermer yatakları (TÜMMER, 2006)

Türkiye farklı jeolojik kuşaklar arasında bulunduğu için tür açısından farklı doğal taşlar rezervi bulundurmaktadır. Var olan zengin doğal taş rezervleri ile dünyada önemli bir sıralamaya sahip bir ülkedir. Son yıllarda meydana gelen madencilik sektöründeki ihracatı arasında doğal taş sektörünün en başında mermer endüstrisi yer almaktadır.

Dünya pazarında ülkelerin mermer rezerv alanları incelendiğinde ülkemizin rezerv kaynaklarının diğer ülkeler ile rekabet edebilecek düzeyde olduğu görülmektedir. Küresel pazarda mermer madenine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bu önem ülkelerin ekonomisine katkı sağlayacak potansiyele sahiptir. Mermer madeninin, modern teknolojik aletler yardımıyla işlenmesi ürünün pazarlanmasında önemli faktördür.

Mermer üretiminde ve işlenme sürecinde atıklar meydana gelmektedir. Bu atıklar ekonomik açıdan büyük birer kayıp olarak görülmektedir. Bu kayıpları azaltabilecek yöntemler ve önlemler oluşurulduğunda hem ekonomik açıdan katkı sağlayacak hemde doğal çevrenin zarar görmesini engelleyecektir.

Türkiye'de bulunan mermer yatakları Trakya bölgesinden Doğu Anadolu bölgesine kadar uzanmaktadır. Bu mermer türlerinin küresel pazarda rağmet görecek mermer türleri olduğu yapılan araştırmalar sonucunda bilinmektedir.

Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde mermer işletmelerinin faaliyetleri ile karşılaşılmaktadır. Bu işletmelerin sayıları her gün giderek artmaktadır. Bu işletmelerde elde edilen ürünler küresel pazarlarda satışa sunulmaktadır. Bu satışlar ekonomik açıdan katkı sağlamaktadır. Tüm bu gelişmelerin yanında mermer sektörünün en çok sıkıntı duyduğu konu mermer atıklarıdır.

Mermer atıkları ocaklardan itibaren başlamaktadır. Mermer madeninin düzgün bir şekilde çıkarılması ve kullanılabilir şekilde olması için gerekli tüm işlemler yapılarak mermer ürünü elde edilmektedir. Bu işlemler sırasında mermer atıkları meydana gelmektedir.



Şekil 3.7 Mermer ocağında çalışmalar sırasında oluşan iri parçalı mermer atıkları

Mermer ocağında meydana gelen atık miktarı tüm mermer atıkları arasında en yüksek orana sahip olduğu elde edilen veriler ve araştırmalar sonucunda Şekil 3.7'de görülmektedir. Bunun nedeni mermer madenine ulaşmak için oldukça fazla miktarda kazı çalışmaları yapılmaktadır. Bu kazı çalışmlarai sırasında moloz atıklar ve iri parça mermer atıkları oluşmaktadır. Bunların yanında mermer ocağında meydana gelen doğal afet ve teknik aksamalar da mermer atığı oluşum miktarını artırmaktadır.

4. MERMER ATIKLARI

Çalışmanın bu kısmında, mermer fabrika ve ocaklarında meydana gelen atık türlerinin oluşumu görsel, şekil, tablo ve yazılı kaynaklara başvuru yapılarak ele alınmıştır.

Tablo 4.1 Mermer atıklarının oluşum yerlerine göre oransal dağılımı (Onargan, 2007)

Atık Miktarı	Mermer Ocağında Oluşan Atık Miktarı	Mermer İşleme Sırasında Meydana Gelen Atık Miktarı	Mermer Kesimi ve Boyutlandırma Sırasında Meydana Gelen Atık Miktarı	Mermer Üretimde Meydana Gelen Net Ürün Miktarı	Mermer Üretiminin Giren Mermer Miktarı
%70	%50	%5	%15	%30	%100

4.1 Mermer Oluşum Yerlerine Göre Atıklar

Mermer, ocaktan elde etme ve işlenme süreçleri bakımından büyük miktarda atık oluşturan doğal bir maden kaynağıdır. Bu mermer üretme ve işleme süreçlerinin yanında mermerin doğal yapısından dolayı birtakım atıklar da oluşmaktadır. Oluşan mermer atıkları, doğal çevreye rastgele bırakılmakta ve bu atıklar birçok çevresel sorunlara neden olmaktadır. Mermer atıkları, oluşum yerlerine göre ocakta ve fabrikada meydana gelen atık türleri olarak ayrıldığı Tablo 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1 Kesim esnasında oluşan mermer çamuru

Mermer bloğu kesimi esnasında meydana gelen mermer çamuru Şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.2 Mermer ocaklarında meydana gelen atık yığını

4.1.1 Ocaklarda meydana gelen atıklar

Mermer ocaklarında meydana gelen atıklar genellikle doğal bir hammadde şeklindedir. Ocaklarda kullanılan mermer üretim ve çıkarma aletlerinin kesme işlemi sırasında mermer tozu ve kırıntıları meydana gelmektedir. Bunların dışında mermer ocağında mevcut olan doğal olaylardan kaynaklı atıklarda meydana gelmektedir. Bunlar mermerin doğal yapısından kaynaklı kırık, çatlak ve mermer ocağının doğal yapısı şeklinde sıralanabilir. Mermer ocaklarında blok kesimi yapıldığı esnada büyük boyutta parçalar ortaya çıkmaktadır. Bu parçalar genellikle mermer ocağı çevresinde atılmaktadır. Bu atıklar görüntü açsından bir çevre kirliliği olarak Şekil 4.2'de görülmektedir. Mermer ocaklarında çıkartılan mermer parçaları, boyutlandırma aşamasında iri parçalı mermer atıkları olarak meydana gelmektedir. Bu atıkları en az düzeyde tutabilmek için mermer ocaklarında ileri teknoloji ekipmanlar kullanılmalıdır. Bu cihazlar ile mermer ocağındaki rezervlerin yoğunuğunun tespit edilmesine yardımcı olmaktadır. Mermer ocaklarında biriktirilen atıklar Şekil 4.3'de görülmektedir.



Şekil 4.3 Mermer ocaklarında biriktirilen atıklar

4.1.2 Fabrikada meydana gelen atıklar

Mermer ocaklarından çıkarılan blok mermerlerin fabrikalara getirilerek bu blokların fabrikada işlenme aşamasında meydana gelen atıkları Şekil 4.4 ’de görülmektedir. Fabrikalarda bloklardan belirli ölçülerde mermer plakaları elde edilmektedir. Mermer fabrikalarında kesim aletleri sırasında toz ve parça atıklar meydana gelmektedir. Bu kesimler esnasında kesim aletlerinin ısınmasını ve mermer bloklarının kesimini kolaylaştırmak için su kullanılmaktadır. Bu su mermer bloklarının kesimi esnasında ortaya çıkan tozlar ile birleşip çamur olarak ortaya çıkmaktadır. Mermer tozları genellikle fabrikada blokların işlenme sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu tozlar su ile tutularak çamur olarak meydana gelmektedir. Mermer çamurları çevrenin doğal yapısını bozarak toprağın yapısını için tehdit oluşturmaktadır. Mermer fabrikalarında kullanılan yöntemlerin modern teknoloji ile revize edilmesi oluşan mermer atık miktarının azalmasına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Mermer fabrikalarında, mermer bloğunun sadece belirli işlemlere maruz kaldığı görülmektedir. Mermer

fabrikalarında kesim sırasında meydana gelen bazı iri parçalar suni mermer olmak üzere birtakım alanlarda kullanıldığı bilinmektedir.



Şekil 4.4 Mermer fabrikalarında meydana gelen mermer tozu atıkları

4.2 Mermer Boyutlarına Göre Meydana Gelen Atıklar

Mermer atıklarının boyutlarına göre literatürde ; molozlar, kapaklar, paledyen ve mermer tozları olarak sınıflandırılmaktadır.

Molozlar; mermer ocaklarının doğal yapısından oluşan fay, çatlak ve kırıklardan kaynaklanan mermer blokları üretimi esnasında oluşan çeşitli büyüklükteki mermer parçalarıdır. Atık boyutu olarak küçük olan moloz parçaları karo ve mozaik üretimi esnasında kullanılmaktadır. Köşelerinde kırık olan, düzgün geometrik forma sahip olmayan mermer blokları da moloz olarak Şekil 4.5'de görünmektedir.

Kapaklar; mermer işletme fabrikalarında mermer bloklarının kesim sırasında meydana gelen atıklaklardır. Bu mermer atıklarının yüzeylerinden birinin geometrik açıdan düzgün olduğu mermerlerden oluşmaktadır. Ek olarak mermer ocaklarında mermer bloklarının saylanması sırasında meydana gelen parçalar kapak olarak adlandırılmaktadır.

Paledyenler; mermer işletme fabrikalarında, mermer ocaklarından getirilen blok mermerler katrak ve ST makineleri yardımıyla mermer plakarı olarak kesilmektedir. Kesim sonrasında meydana gelen düzgün olmayan formlu mermer plakları paledyen olarak nitelendirilimektedir.



Şekil 4.5 Mermer fabrikalarında meydana gelen iri parça mermer atığı

Mermer tozları, mermer ocaklarından mermer üretim fabrikalarına kadar neredeyse tüm kesim işlemleri ensanında meydana gelen atık türüdür. Mermer fabrikalarında kesim işlemi sırasında su kullanılması mermer tozu atıklarının çamur kıvamı olarak oluşmaktadır.

Mermer toz atıkları, mermer fabrikalarında mermer bloklarının işlenme sürecinde oluşmakta olan ve mermer fabrikalarında hacimsel olarak çok miktarda atık olarak bulunan mermer tozlarıdır.

Mermer fabrikalarında oluşan mermer tozları ekonomik olarak kayıplara ve doğal çevrenin kirlenmesine ciddi şekilde yol açmaktadır. Mermer ocaklarında getirilen mermer blokları, fabrikada işlenirken çeşitli aletler kullanılmaktadır.

Getirilen mermer blokları kesilirken kullanılan aletin bıçak kalınlığı yaklaşık olarak 5mm olup mermer blokları 20 mm kesilmektedir. Bunun sonucunda tüm 25 mm kalınlıkta kesilen mermer parçasının 5 mm toz atık olarak meydana gelmektedir.

4.3 Mermerin Doğal Yapısından Meydana Gelen Atıklar

Mermer ocaklarında meydana gelen en önemli atık, mermer ocağının yapısından kaynaklı kırık ve çatlaklardır. Ocakların jeolojik yapısından ve mermerin doğal yapısından kaynaklanan atıklar mermer ocaklarında atık olarak Şekil 4.6'da görülmektedir. Ve bu atıklar mermer ocağı etrafına dökülerek bir atık yığını oluşturmaktadır. Mermerin doğal yapısından kaynaklanan sıkıntılar mevcuttur. Bunlar mermerin yapısında meydana gelen kırıklar, çatlaklar, boşluklar, fosiller ve damarlar olarak nitelendirilebilir.



Şekil 4.6 Mermer ocağında blok mermerlerin boyutlandırılması

4.4 Mermer Atıklarının Doğal Çevreye Etkileri

Mermer sektörü küresel alanda önemli bir üretim ve satış alanına sahiptir. Mermer sektöründe önde gelen ülkelerin büyük çoğunluğunun ekonomi açısından gelişmiş bir konumda olduğu görülmektedir. Küresel alanda en önemli çevresel sorunlardan biri

de meydana gelen atık malzemelerin depolanma ve oluşan atıkların tekrar kullanılma sorunudur. Bu malzemelerden biri de mermerdir. Mermerin üretimden işleme aşamasında kadar oldukça fazla miktarda atık çıkmaktadır. Bu atıkların bir kısmı mermer tozu, mermer çamuru diğer kısmı ise parça mermer atığı olarak ortaya çıkmaktadır. Ve bu sorun doğal çevreye oldukça zarar vermektedir. Çevreye getirdiği sorunların yanında atık olan malzemelerin tekrar kullanılmamasından dolayı mevcut olan ekonomiye oldukça ciddi kayıplar meydana getirmektedir.

Mermer atıklarının doğal çevreye verdiği fiziksel kimyasal ve biyolojik zararları şu şekilde sıralayabiliriz;

1-Toprağın su emilim ve geçirgenliğini önemli miktarda azalttığı için topraktan alınan üretim verimini de azaltır. Ve bunun sonucunda bölgede bulunan tarımsal ve bitki örtüsüne zarar verir.

2- Mermer tozundan kaynaklanan toz parçacıkları havaya karıştığı için havanın kalitesini azaltarak insan sağlığı üzerinde önemli etkiler bırakır.

3- Mermer tozunun mermer fabrikalarında su ile kesim yapılan aletlerde mermer çamuru olarak atılır. Atılan mermer çamuru doğal su kaynaklarına karışması sonucu suyun kalitesini bozar ve hemde suyun depolanma özelliğini azaltır.

4- Mermer çamurunun toprağın üzerinde uzun süre kalmasından dolayı, doğal kaynak sularının akışlarını zorlaştırarak yer altı su kaynaklarına zarar verir.

5- Mermer ocaklarının ve fabrikalarının oluşturduğu atıklar görsel kirliliğe de yol açmaktadır.Bu atık yığınları yerleşim alanlarını ve bölgenin endüstri açısından değerlendirme potansiyelini olumsuz etkiler bırakır.

Mermer fabrikalarının yoğun olduğu alanlarda meydana gelen mermer atık sahaları kamoyu gündeminde doğal çevre ve doğal bitki örtüsüne zarar verdiği için tepkilere yol açmaktadır.



Şekil 4.7 Mermer atıklarının doğal ortama bilinçsizce bırakılması

Mermerin ocaklardan kesilip çıkarılması, çıkartılan blok mermerlerin mermer fabriklarına gelerek işlenmektedir. Bu işlemler sırasında parça mermerler ve mermer tozu atıkları oluşmaktadır. Bu atıkların sahlarda bir yığın olarak toplanması çevreye zarar verdiği Şekil 4.7 ’de görülmektedir. Mermer ocaklarında ve fabrikalarında meydana gelen toz atıklar genel olarak değerlendirilmediği için çevresel bakımdan kirliliğe yol açmaktığı Şekil 4.8’de görülmektedir. Mermer atıklarının değerlendirilmesi, yeni üretilen malzemelerin gelişimine katkı sağlayabilir ve bu atıkların hammadde olarak kullanımı ise düşük miktarda maliyet oluşturacağı gibi doğal çevrenin korunmasınada yardımcı olacaktır.



Şekil 4.8 Mermer atıklarının doğal ortama bilinçsizce bırakılması

5. DİYARBAKIR'DA MERMER POTANSİYELİ

Çalışmanın bu bölümünde Diyarbakır mermer rezervi ve Diyarbakır mermer sektörü konuları üzerinde araştırmalar incelemeler yapılmıştır. Çalışmanın bu bölümü tablo, veriler, görseller ve envarter kayıtları ile desteklenmiştir.

5.1 Diyarbakır'da Mermer Rezervi

Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgelerindeki iller içinde mermer ocak sektörü ve ocak üretim tesisleri bakımından Diyarbakır, Elazığ, Adıyaman ve Kahramanmaraş illeri ilk başta gelmektedir. Diyarbakır'da mermer ocak işletmeliği ile giderek hızlanan mermer sektörü ilerleyen yıllarda mermer fabrikalarının açılması ile oldukça önemli bir değer kazanmıştır. Diyarbakır bölgesinde bulunan mermer rezervleri bölgede açılan mermer fabrika ve işletmelerinin sayısının artmasında etkili bir rol oynamıştır (Ayhan, 2000).

Tablo 5.1 Diyarbakır iline bağlı mermer ocaklarının rezervleri (MTA, 2010)

İlçe	Maden Adı	Potansiyeli
Çermik	Bakır	1.000 Ton
	Mermer	3 Milyon m^3
	Kaplıca	20 Lt/sn
Çınar	Fosfat	20 Milyon Ton
Çüngüş	Krom	100 Ton
	Mermer	3 Milyon m^3
Dicle	Kurşun-Çinko	43.000 Ton
	Barit	3.000 Ton
Ergani	Krom	140.000 Ton
	Kireçtaşı	470 Milyon Ton
	Kil	60.000 Ton
Hazro	Mermer	3 Milyon m^3
	Kömür	2 Milyon Ton
Hani	Mermer	3 Milyon m^3
Lice	Tuğla-Kiremit	3 Milyon Ton
	Mermer	3 Milyon m^3
Kulp	Demir	260.000 Ton
	Mermer	3 Milyon m^3
Silvan	Mermer	3 Milyon m^3

Diyarbakır, mermer rezervi bakımından oldukça önemli bir konumda olduğu elde edilen veriler sonucunda Tablo 5.1'de görülmektedir. Diyarbakır ilinin sahip olduğu rezervlerin büyük çoğunluğu dünya pazarına pazarlanacak kalitede olduğu bilinmektedir. Ancak bilinçsiz üretim sonucunda mermer ocak ve fabrikalarında oldukça fazla miktarda atık çıkmaktadır. Bu atıklar hem çevresel açıdan doğal ortama

zarar verirken hem de ekonomik anlamda ciddi kayıplara yol açmaktadır.

Diyarbakır ili doğal taşlar açısından zengin bir coğrafi bölgeye sahiptir. Mermer madeninin bulunduğu alanlar; Cüngüş, Ergani, Eğil, Hani, Hazro ve Kulp bölgelerinde mermer madenlerinin ocakları bulunmaktadır. Bu ocakların işletilip ve üretiminin yapılması bölgesel anlamda ciddi ekonomik kalkınmalara yardımcı olmuştur. Diyarbakır'da bulunan mermer rezervleri istihdam sağlayarak ekonomik açıdan katkı sağlamıştır. Diyarbakır'da mermer madeni oldukça önemli bir yer tuttuğu Tablo 5.2'de görülmektedir.. Mermer madeni günümüzde kullanım alanı oldukça geniş bir alana sahiptir. Bu da mermer madeninin üretiminin ve pazarlamasının önemini vurgulamaktadır.

Diyarbakır'da 2000 yılından itibaren artmaya başlayan mermer üretimi kısa sürede küresel pazarda yer bulmuştur. Bölgede üretilen mermerin yarısından fazlası ihraç edilirken kalan kısmınıda iç pazarda kullanılmaktadır. Bölgede üretilen mermer küresel pazarda rağmet edilen ürünler arasından yer almaktadır. Bu mermerler zemin döşemelerinde, ıslak hacimlerde ve dış cephe kaplamasında kullanılmaktadır. Yapı sektörünün dışında heykelcilik ve süs eşyası gibi alanlarda da oldukça yaygın kullanılmaktadır.

Tablo 5.2 Diyarbakır iline ait madencilik ürünlerinin değerleri (DTSO, 2020)

Sıra No	Sektör	2018	2019	2020
1	Çelik	7.983.09	3.565.22	3.949.21
2	Çimento cam seramik ve toprak ürünleri	3.211.11	5.100.26	5.014.60
3	Demir ve demir dışı metaller	11.969.45	5.100.26	13.487.22
4	Elektrik ve elektronik	8.154.55	7.910.90	6.321.46
5	Hazır giyim ve konfeksiyon	1.509.47	1708.94	1.732.06
6	Hububat bakliyat ve mamulleri	48.270.54	24.131.09	27.268.45
7	İklimlendirme sanayi	4.089.91	6.542.21	5.362.30
8	Kimyevi maddeler ve mamulleri	19.316.71	14.637.20	19.259.19
9	Madencilik ürünleri	48.111.55	47.416.21	44.463.99
10	Makine ve aksamları	832.76	5.718.63	1.865.98
11	Mobilya kâğıt ve orman ürünleri	9.512.00	15.367.92	17.028.42
12	Otomotiv endüstrisi	8.477.22	18.121.46	3.050.21
13	Tekstil ve hammaddeleri	1.737.96	3.502.91	4.731.84
14	Yaş meyve ve sebze	821.01	240.15	645.57
15	Zeytin ve zeytinyağı	2.213.44	1.075.96	1.032.04

Diyarbakır ilinde sektörel bazda ihracatın en yüksek olduğu grubun madencilik olduğunu elde edilen veriler sonucunda görmekteyiz. Madencilik ürünleri arasında mermer rezervlerinin yüksek oranda olduğu yapılan araştırmalar sonucunda görülmektedir. 2018 yılından sonraki yıllarda ihracat rakamının azaldığı görülmektedir. Mevcut ocakların yeteri kadar değerlendilmediği, yeterli pazarlamanın yapılamadığı vb. sebeplerden dolayı azaldığı düşünülmektedir. Bu azalmaya rağmen iharacat oranın en yüksek olduğu ve bu alanın daha fazla yatırım ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

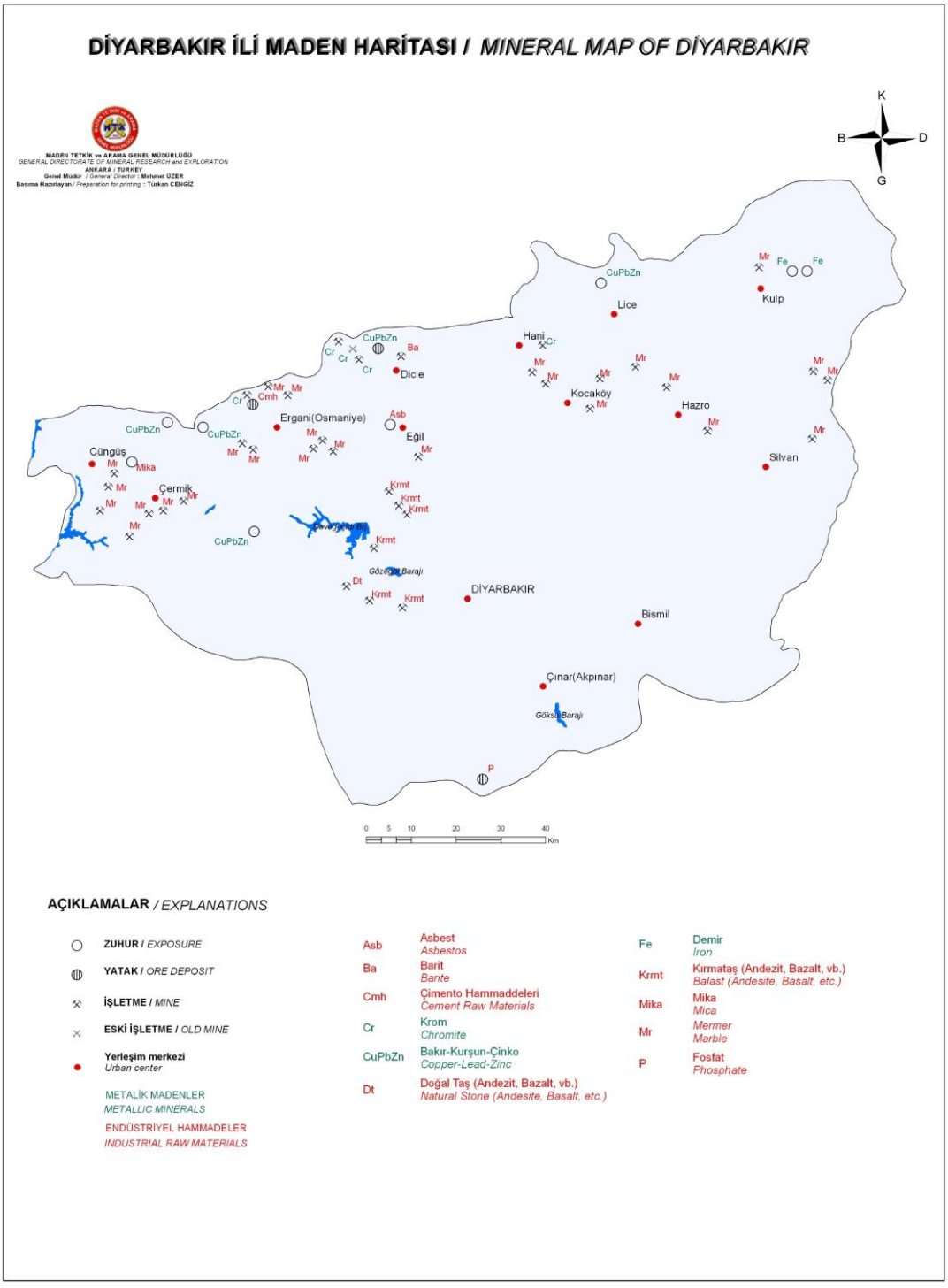
5.2 Diyarbakır'da Mermercilik Sektörü

Diyarbakır mermercilik sektörü alanında 1999 yılından itibaren gelişmeye başlamıştır. Ve bu gelişme son yıllarda ihracat oranlarına yansımıştır. Madencilik sektörü ilin ihracat alanları arasında gelişmeye ve büyümeye devam eden sektörlerden biridir. Diyarbakır'da mermer madenine talep gün geçtikçe artmaktadır. Mermer yapı malzemesi olarak toplu konut yapılarında, çevre düzenlenmesinde ve turizm sektöründe kullanılması mermer üretimine olan talebi artırmaktadır. Bu artış yeni mermer fabrika ve üretim sahalarındaki artışa yansıdı. Mermer sektörü yeni istihdam alanları oluşturarak ekonomiye katkı sağlamaktadır.

Tablo 5.3 Diyarbakır iline ait mermer firmalarının üretim miktarı (DSTO, 2020)

Toplam Mermer Firmaları	Mermer Üretim Türü	Toplam Miktar	Ağırlık cinsi
126 adet	Levha mermer	1.064.340.823	kg

Elde edilen ve yapılan araştırmalar sonucunda Diyarnakır'da mermer firmaları gittikçe arttığı Tablo 5.3 'te görülmektedir. Bunun en büyük sebeplerinden birisi bölgede var olan mermer rezervleridir. Artan mermer firmalarına karşın kullanılan mermer üretimi ve işleyişi artmaktadır. Bunun sonucunda mermer ocaklarında ve fabrikalarında önemli miktarda mermer atıkları oluşmaktadır. Oluşan mermer atıkları çevresel kirliliğe sebep olmaktadır. Mermer atıklarının bölgedeki varlığı gittikçe artmaktadır. Bu artış var olan mermer rezervlerini azaltmaktadır. Mermer atıklarını değerlendirerek mermer rezervleri kontrol altına alınabilir hem de doğal çevrenin korunmasına yardımcı olur.



Şekil 5.1 Diyarbakır iline ait maden haritası (MTA)

Diyarbakır ili Maden haritasında görüldüğü üzere Diyarbakır'ın birden fazla ilçesinde mermer rezervlerinin olduğu Şekil 5.1'de görülmektedir.

6. MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANIMI

Çalışmanın bu kısmında mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanımı ve yapı sektörü dışında kullanım alanları ele alınmıştır. Yapılan literatür ve kaynak çalışması sonucunda mermer atıklarının, parça mermer atığı ve mermer tozu olarak adlandırılmaktadır.

6.1 Mermer Tozu ve Atıklarının Yapı Sektöründe Kullanım Alanı

Mermer ve mermer atıklarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinden dolayı yapı sektörünün büyük çoğunluğunda kullanılmaktadır. Mermer atıklarının kullanacağı kısımlar, mermer atıklarının boyutlarına göre değişiklik göstermektedir. Bu atıklar doğrudan yapı malzemesinin üretimi kullanılabileceği gibi yapı sektörü dışında da kullanılabilmektedir.

Mermer atıklarının doğrudan yapı malzemesi üretiminde kullanım alanları; beton üretiminde kullanım alanı, çimento üretiminde kullanım alanı, seramik üretiminde kullanım alanı, kireç üretiminde kullanım alanı, tuğla üretiminde kullanım alanı, gazbeton üretiminde kullanım alanı, suni mermer üretiminde kullanım alanı, boya üretiminde kullanım alanı, çelik üretiminde kullanım alanı, cam üretiminde kullanım alanı, derz dolgu üretiminde kullanım alanı ve parke taşı üretiminde kullanım alanı olarak sıralanabilir.

6.1.1 Mermer atıklarının beton üretiminde kullanım alanı

Beton yapı malzemesi bakımından küresel çapta en çok kullanılan yapı malzemesi olarak bilinmektedir. Betonun içerisinde; su, agrega, çimento ve kum bulunmaktadır. Mermer atıkları, atık cinsi ve boyutlarına göre beton üretiminde agrega ve çimento olarak kullanımı yapılan deneysel çalışmalarda görülmektedir. Mermer atıkları dayanım yükselten katkı yapı malzemesi olarak kullanılabilmektedir. Mermer atıkları bu tarz ilave malzeme olarak kullanılması hem beton üretim maliyetini azaltır hem de mermer atıklarının çevreye verdiği zararı azaltabilir.

6.1.2 Mermer atıklarının çimento üretiminde kullanım alanı

Çimentonun içeriğinde; CaO, SiO_2, AL_2O_3, Fe_2O_3 ve olduça az miktarda MgO içermektedir. Çimento genel olarak kalker ve kilden meydana gelen klinkerleşme reaksiyon sıcaklığına kadar ısıtılıp ve çeşitli ilave maddeler eklenerek elde edilen bir yapı malzemesidir.

Mermer atıkları beyaz portland çimentosun üretim aşamalarında kullanılabilmektedir.

Çimentonun üretiminde kullanılan kalkerin yerine mermeri kilin yerine ise kaolenin kullanılmasının sonucunda beyaz portland çimentosu olarak üretimi yapılabilmektedir.

6.1.3 Mermer atıklarının seramik üretiminde kullanım alanı

Doğal kaynakların giderek azalması bazı maden atıklarının değerlendirilmesine ve bu atıkların mevcut olan hammadelere alternatif olabilmektedir. Mermer tozu atıkları beyaz porselen üretiminin içeriğinde kullanılabilmektedir. Seramik üretiminde gerekli olan hammadde malzemelerine ilave madde olarak mermer tozu değerlendirilebilmektedir.

Seramik üretim alanın mermer atığının kullanım miktadır yaklaşık % 6 dır. Araştırmalarda seramik ve karo yapımında kullanılan bazı malzemeler yerine mermer atıklarının ilave edilmesi ile özellikleri çok farklı olan yapı malzemelerini çıkardığını göstermektedir.

6.1.4 Mermer atıklarının kireç üretiminde kullanım alanı

Kireç; kireçtaşı ve kalkerden meydana gelmektedir. Kirecin içeripindeki maddeler kalsitten oluşmaktadır. Mermer yapı malzemesi de içeriğinde oldukça yüksek miktarda kalsit içermektedir. Bunun sonucunda mermer atıklarınn kireç üretim alanın kullanılabileceği görülmektedir.

Mermer atıklarının kireç üretim alanında kullabilmesi için belirli kimyasal işlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu işlemler sonucu kireç ve dolomitik kireçler meydana gelmektedir. Mermer atık tozlarının miktarına göre kireç veya dolomitik kireç üretimi oluşabilmektedir.

6.1.5 Mermer atıklarının tuğla üretiminde kullanım alanı

Tuğla, tarih boyunca yapı alanında kullanılmakta ve bunun sonucunda küresel çapta yıllardır üretimi yapılmaktadır. Tuğlanın yapı malzemesi olarak kullanımı eski tarihlere dayanmaktadır ve bu tarihlerde kil tuğla kullanımı olduğu bilinmektedir. Dünya da inşaat sektörü ilerlediği sürece tuğlaya olan talep giderek artmaktadır. Mermer tozlarının refrakter tuğla üretiminde hammaddenin yanında katkı maadesi olarak kullanılabildiği görülmektedir.

Mermer atık tozlarının tuğla üretimi alanında kullanılması hem doğal çevreye verecek olan zararın azaltımasına hemde tuğla üretim maliyetinin azalmasına katkı sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar ve çalışmalar sonucu tuğlaya eklenen mermer

tozunun, tuğlanın fiziksel ve mekanik özellikleri açısından oldukça iyi sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

6.1.6 Mermer atıklarının gazbeton üretiminde kullanım alanı

Gazbeton yapı malzemesi olarak tarihi açıdan yeni bir yapı malzemesidir. Gazbeton çevre dostu bir yapı malzemesi olarak görüldükten sonra hızla yayılmaya başlandı. Gazbeton 1920'lerde Max Ginsberg tarafından üretilmeye başlanmıştır.

Gazbetonun üretim alanında mermer atık tozlarının kullanımı; Günaydın, ve ark.(2016) tarafından yapılan deneyler sonucunda gazbeton üretiminde kullanılabileceği görülmektedir.

6.1.7 Mermer atıklarının suni mermer üretiminde kullanım alanı

Mermerit yada suni mermer olarak tanımlanan istenilen boyutlarda ve çeşitli özellikler ile üretilebilen döşeme malzemesi olarak adlandırılabilmektedir. Suni mermer dayanıklık ve esneklik açısından doğal mermere oran ile daha sağlam olabilmektedir. Mermer atıklarının ayrıştırılarak istenilen suni mermerin bileşiminde kullanılabilmektedir. Paeça mermer atıklarının genel olarak kullanıldğı bilinmektedir. Bu atıkların çeşitli kimyasal ve fiziksel işlemler sonrasında suni mermerin üretim esnasında katkı sağlandığı görülmektedir.

Suni mermer oluşum aşamasında mermer atıklarının boyutlarına ve oranına bağlı olarak suni mermerin özellikleri değişkenlik göstermektedir. Suni mermerin üretimi mermer atıklarının özellikle parça mermer atıklarının değerlendirilmesi hem ekonomik maliyeti hem de doğal çevreye olan zararı azaltmaktadır.

6.1.8 Mermer atıklarının boya üretiminde kullanım alanı

Boya sektöründe, boyanın üretimi esnasında kalsit kullanılmaktadır ve mermerin içeğinde oldukça fazla miktarda bulunduğu için boya üretimnde mermer atıkları kullanılmaktadır. Genel olarak mermer atıkları fiziksel ve kimyasal işlemlerden sonra boya üretiminde dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Kimyasal işlemden geçmiş kalsit, yapı sektöründe kullanılmakta olan boyalarda belirli oranda kullanılabilir. Bu da hem boyanın üretim maliyetini azaltarak hem de mermer toz atıklarının doğal çevreye verdiği zararı azaltmaktadır.

Kalsit kullanılan boyanın doğal hava olaylarına karşı direnci artmaktadır. Mermer atıkları ayrıca plastik bazlı boyalarda da kullanılabilmektedir. Bu alanda kullanılması için mermer atıklarının bir dizi işlemden geçmesi gerkmektedir.

6.1.9 Mermer atıklarının çelik üretiminde kullanım alanı

Mermer atıklarının çelik üretiminde kullanımı için mermer bileşiminin içeriğinde bulunan kalsitin bir dizi işlemlerden geçmesi sonucunda kullanılmaktadır. Buna ilaveten, çelik üreticileri tarafından cürüf yapıcı olarak kullanılmaktadır.

6.1.10 Mermer atıklarının cam üretiminde kullanım alanı

Cam üretiminde, hammade olarak bulunan kalsiyum oksit (CaO) cam sektöründe kullanılmaktadır. Bu doğrultuda mermer atıklarında cam üretimi için gerekli bileşen bulunduğu için mermer atıkları cam üretim alanında kullanılabilmektedir. Mermer bileşiminin içeriğinde bulunan kalsit bir takım kimyasal işlemler sonucunda bu bileşik cam üretiminde kullanılabilecek düzeye gelerek kullanılmaktadır.

Mermer atıklarının magnezyum ve kalsiyum açısından zengin olduğu durumlarda kullanılan atıkların bileşimindeki değerlerine bağlı olarak cam sektörünün çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. Mermer atıkları cam üretimininde hammade kullanımının yanında camın içeriğinde bulunan diğer bileşimlere de katkı sağlamakmaktadır. Kullanılan mermer atıklarının bileşiminde bulunmakta olan minareller belirli oranda kullanılmalıdır.

6.1.11 Mermer atıklarının derz dolgu üretiminde kullanım alanı

Derz dolgu üretiminde kullanılmakta olan maddelerden birisi de kalsiltir. Mermer atıklarında kalsit maddesi bulunduğundan dolayı derz dolgu malzemesi üretimde belirli oranlarda karıştırılması sonucunda kullanılmaktadır. Bu atıkların belirli boyutlara getirildikten sonra kullanılabilmektedir. Bu atıkların derz dolgu üretiminde kullanılması ekonomik açıdan önemli miktarda fayda sağlamaktadır. Mermer atıklarının farklı oranlarda kullanılarak derz dolgu malzemesinin üretim standtartlarına uygun hale getitirlmesi sağlanmaktadır.

6.1.12 Mermer atıklarının parke taşı üretiminde kullanım alanı

Parke taşı şehirleşmenin giderek artması ile bilikte günümüzde birçok yapı alnında kullanılmakta olan bir zemin döşeme malzemesidir. Parke taşının üretimi sırasında mermer atıklarının kullanılabildiği görülmektedir. Bu atıkların parke taşı üretiminde kullanıldığında, parke taşlarının fiziksel ve mekaniksel açıdan daha iyi olduğu yapılan deneysel çalışmalar sonucunda elde edilmiştir. Bu deneyler sonucunda mermer tozu ve atıklarının parke taşı üretimi esnasında kullanılabileceği görülmüştür.

6.2 Mermer Tozu ve Atıklarının Yapı Sektörü Dışında Kullanım Alanı

Çalışmanın bu kısmında mermer atıklarının yapı sektörü dışında kullanım alanları ele alınmıştır. Mermer tozu ve atıkları yapı sektörünün dışında tarım sekötürnde, hayvan yemi üretimi alanında ve zemin rijitliğindeki alanlarda kullanımı ele alınmıştır.

6.2.1 Mermer atıklarının tarım sektöründe kullanım alanı

Topraktan etkin bir şekilde ürün alabilmek için toprağın mineral ihtiyacı karşılanmalıdır. Bunun sonucunda gübre kullanımı artmaktadır. Gübre üreticileri mermer toz atıklarının belirli oranda ve boyutta kullanarak toprak için verimli olabilecek gübreleri elde etmektedirler. Mermer toz atıklarının tarım sektöründe kullanımı ekonomik anlamda tarım üretimine fayda sağlayarken aynı zamanda mermer toz atıklarının doğal ortamdan azaltılması doğal çevrenin korunumu artırmaktadır.

6.2.2 Mermer atıklarının hayvan yemi üretimnde kullanım alanı

Mermer toz atıklarının hayvan yemi üretiminde kullanıldığı ve üretim standartlarına uygun olduğu belirtilmektedir. Mermer atık tozlarının hayvan yemi üretiminde kullanılması için belirli boyutta ince olması ve içerininde belirli miktarda kalsiyum karbonat içermelidir. Yem üretiminin dışında hayvan yalama taşlarının içerisinde de mermer toz atıklarının içeriğinden faydalanmaktadır.

6.2.3 Mermer atıklarının zemin rijitliğindeki kullanım alanı

Asfaltın genel olarak ülkemizde geri dönüşümlü olarak kullanımı pek görülmemektedir. Asfaltın üretim aşamasındaki maliyeti oldukça yüksek olduğundan dolayı ülkeler ekonomileri bakımından daha düşük oranlarda fire verilmesi oldukça önemlidir. Bundan ötürü geri dönüşünüm teknikleri kullanılarak hem üretim alanlarına hem de ekonomik alanda katkı sağlanmaladır. Mermer atıklarının geri dönüşümü yapılarak hem ekonomik alanda hemde doğal çevrenin korunumu açısından oldukça büyük katkı sağlamaktadır. Asfalt bileşiminde mermer atıklarının kullanılması asfaltın karışımındaki hammadde kullanımını azaltarak ekonomik açıdan üretime katkı sağlar. Mermer atıklarının bulunduğu asfaltların daha sürdürülebilir ve oldukça fazla yıllar kullanılabilirliği yapılan araştırmalar sonucunda görülmektedir. Mermer atıklarının asfaltta dolgu malzemesi olarak da kullanılabileceği yapılan araştırmalar sonucunda anlaşılmıştır (Taşgın, 2014).

Yapı malzemelerinin oluşumunda meydana gelecek çevresel etkileri azaltacak şekilde üretilmesi ve geri dönüşümü mümkün olacak malzemeler tercih edilmelidir. Geri dönüşümü mümkün olan malzemelerin kullanımında doğa da var olan hammadde kaynak korunumunu sağlayarak çevresel ortama katkı sağlanabilmektedir.

Mermer üretiminin arttığı ve bu üretimden kaynaklı mermer atıkları meydana gelerek çevresel ortama zarar verdiği görülmektedir. Meydana gelen atıkların yapı malzemesi alanlarında ve yapı sektörü dışındaki alanlarda kullanıldığı yapılan araştırmlar sonucunda görülmektedir.

Oluşan mermer atıklarını geri dönüştürülerek yapı malzemesi üretim alanlarına katkı sağlanabilir.

Mermer madeninin içeriğinde bulunan kalsit minerali, yapı sektöründe ve yapı sektörü dışındaki alanlarda kullanıldığı bilinmektedir.

Tablo 6.1 Kalsit kullanım miktarının sektörlere göre dağılımı (Taner, 2012)

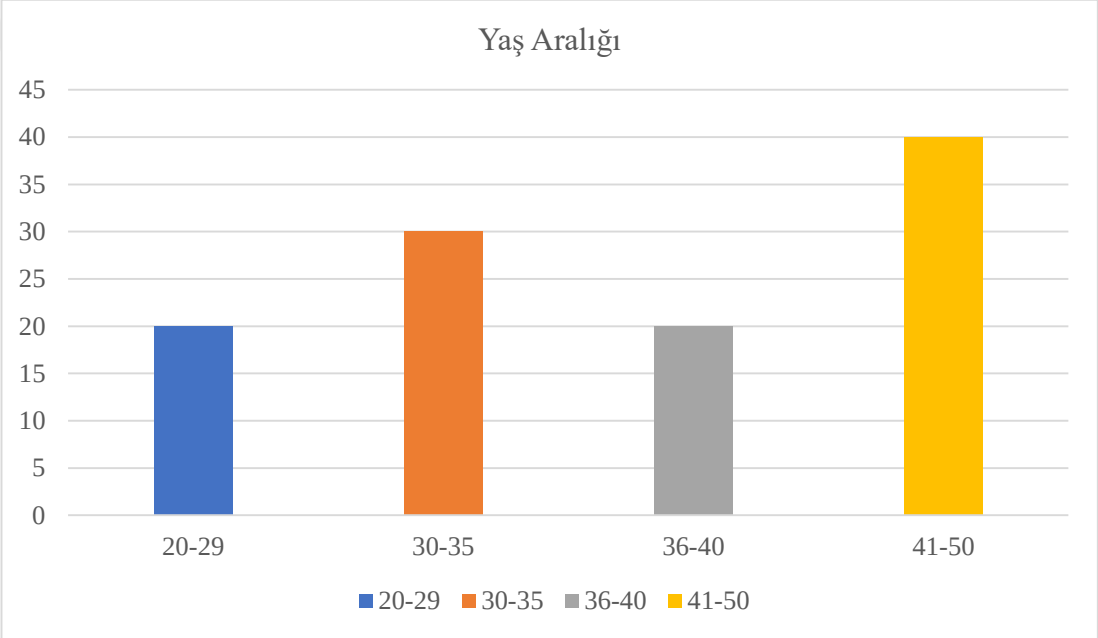
Kullanılan sektör	Tüketim miktarları (ton/yıl)
Kağıt endüstrisi	50000
Boya endüstrisi	80000
Plastik ve kablo endüstrisi	65000
İnşaat endüstrisi	30000
Gıda endüstrisi	10000
Halı ve muşamba endüstrisi	20000
Seramik endüstrisi	20000
Yapıştırıcı endüstrisi	5000
Toplam	300000

7. BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesinde aktif olarak çalışmakta olan mermer fabrikaları ile görüşmeler sağlanmıştır. Bu görüşmelerde veriler soru formu ile elde edilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Aktarılan veriler bilgisayar ortamında grafik ve sütunlara dönüştürülüp incelenerek yorumlanmıştır.

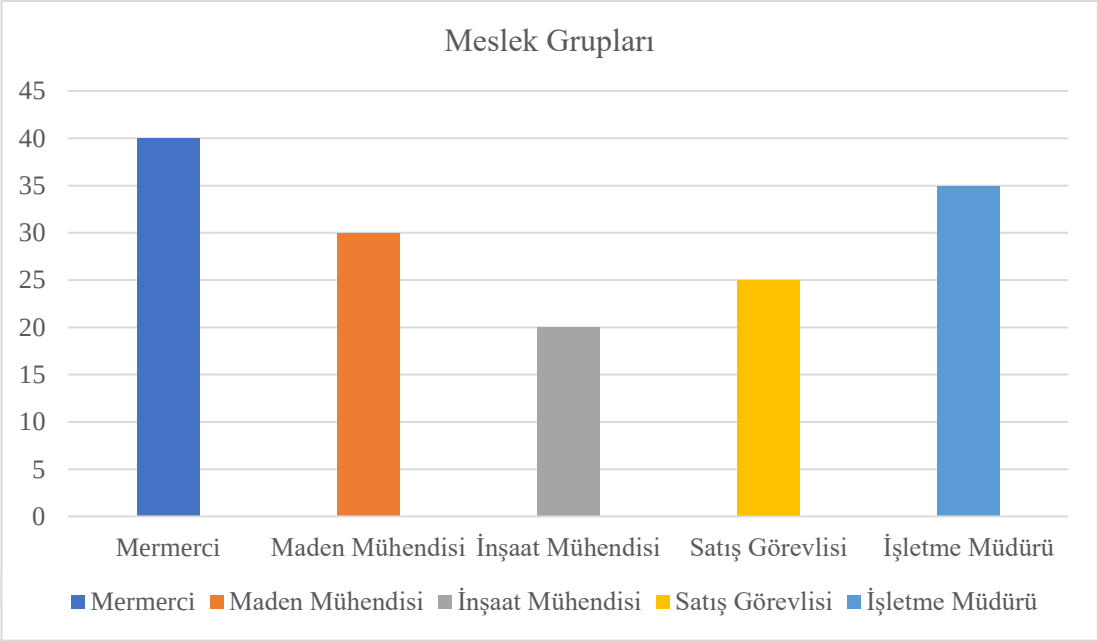
7.1 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmaları ve Firma Yetkilerine Ait Bulgular

Mermer fabrikalarında yapılan yüz yüze görüşmelerde veriler elde edilerek grafiklere dönüştürülmüştür.



Şekil 7.1 Mermer fabrikası yetkililerinin yaş aralığı

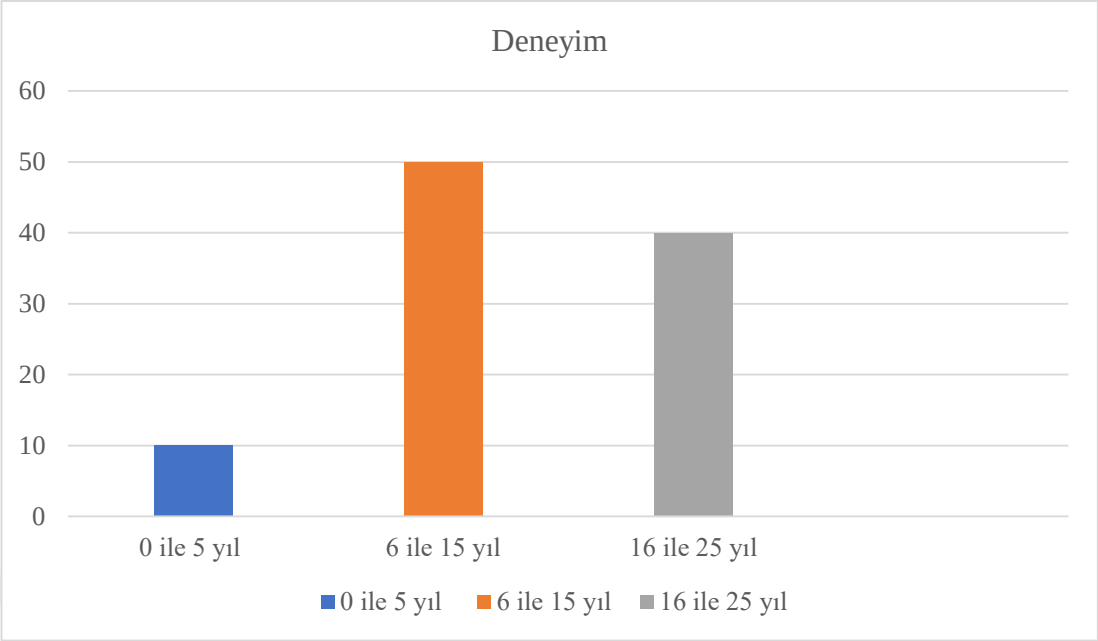
Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesinde mermer fabrikalarının yetkili personelleri ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda mermer fabrikaları yetkilileri; 20-29 yaş, 30-35 yaş, 36-40 yaş ve 41-50 yaş olmak üzere sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda görüşme yapılan mermer fabrika yetkilileri arasında en çok görüşme yapılan 41-50 yaş aralığındaki kişilerdir. Veriler doğrultusunda mermer sektöründe ileri yaşlara sahip kişilerin uzun yıllar mermer sektöründe olduğu Şekil 7.1'de görülmektedir. Yapılan görüşmeler sırasında yeni firmaların olduğu ve bu firmaların yöneticilerinin genç yaşlara sahip kişiler olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 7.2 Mermer fabrikası yetkililerinin meslek gruplarına ilişkin oransal dağılımı

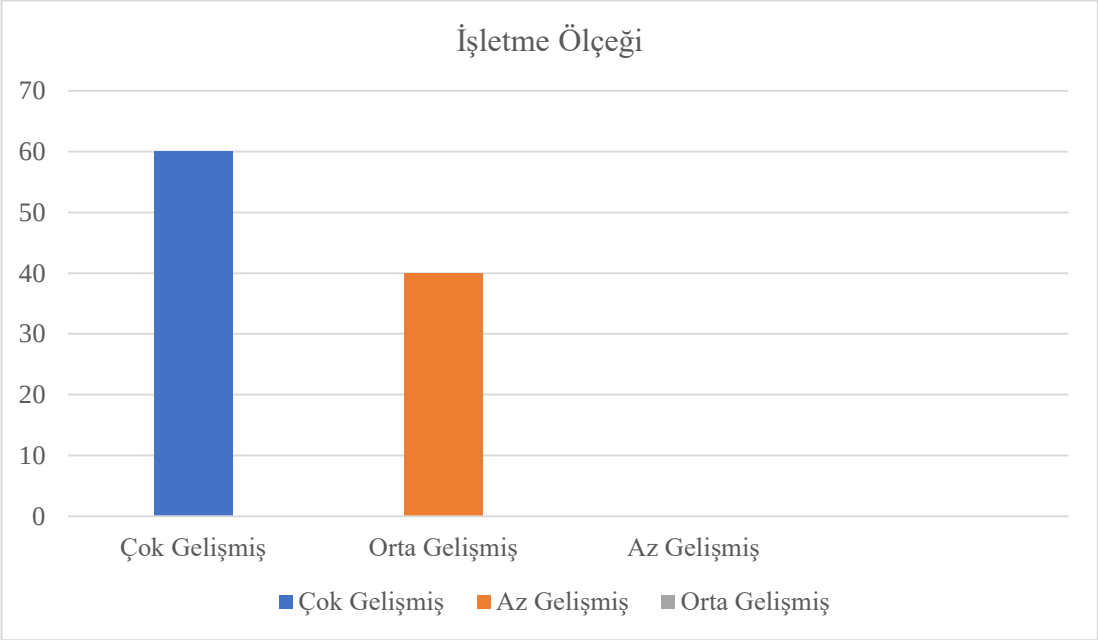
Mermer fabrikaları ile yapılan yüz yüze görüşmelerde, farklı meslek gruplarına sahip firma yetkilileri görülmektedir. Bu meslek grubları sırasıyla; mermerci, işletme müdürü, maden mühendisi, satış görevlisi ve inşaat mühendisi Şekil 7.2 de görülmektedir. Elde edilen veriler sonucunda, en fazla görüşülen mesleklerden biri mermerci meslek grubu olduğu görülmektedir. Bu meslek grubudaki kişilerin büyük çoğunluğunun mermer sektöründe deneyimli olduğu yapılan araştırmalar sonucunda görülmektedir. Mermerci ve işletme müdürü meslek gruplarından sonra maden mühendisi oranı yüksek olduğu görülmektedir. Bu da mermer sektöründe yetkili ve donanımlı mesleklerin tercih edildiğinin belirtisidir.

Mermer fabrika yetkilileri ile yapılan yüz yüze görüşmelerede, meslek deneyimleri belirlenip sınıflandırılmıştır. Mermer sektöründe tecrübenin önemi elde edilen veriler sonucunda görülmektedir. En fazla tecrübe kısmının olduğu aralık 6 ile 15 yıl arasında olduğu Şekil 7.3 te görülmektedir.



Şekil 7.3 Mermer fabrikası yetkililerinin deneyim süresinin oransal dağılımı

Elde edilen verilerin sonucunda diğer büyük çoğunluğunda mesleki deneyim süresinin 16 ile 25 yıl arası olduğu bilinmektedir. Tüm bu veriler sonucunda mermer sektöründe deneyimin önemini görülmektedir. Meslek deneyiminin iş tecrübesi ile aynı doğrultuda olduğu bilinmektedir. En az deneyim oranı ise 0 ile 5 yıl arasında olduğu elde edilen veriler sonucunda görülmektedir.

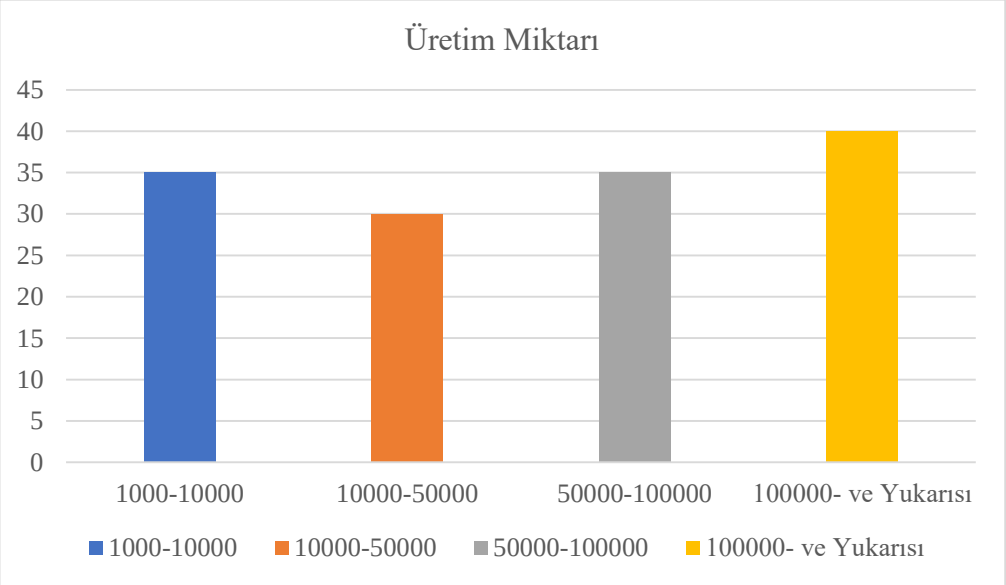


Şekil 7.4 Mermer fabrikalarının işletme ölçeğinin oransal dağılımı

Yüz yüze görüşmelerin yapıldığı mermer fabrikalarının üretim hacminin öğrenilmesi amacıyla işletmelerinin kendilerini tanımlayabileceği çok gelişmiş, orta gelişmiş ve az gelişmiş seçeneklerinden oluşan bir soru sorulmuştur. Elde edilen veriler sonucunda mermer firmalarının büyük çoğunluğu kendini çok gelişmiş bir işletme olarak belirtirken, hiçbir firmanın kendini tanımlarken az gelişmiş olarak tanımlamadığı Şekil 7.4'te görülmektedir. Bu tanımlamalar fabrikalarının sahip olduğu teknolojik aletler ve donanıma bağlı olduğu görülmektedir. Mermer fabrikalarının üretim miktarları ve hacimleri birbirinden farklı olduğu halde kendilerini; çok gelişmiş ve orta gelişmiş olarak belirttikleri görülmüştür. Mermer firmalarının üretim ve işleyiş olarak ise benzer olduğu görülmektedir. Mermer sektöründe kullanılmakta olan çoğu teknolojik ve modern aletlerin yüz yüze görüşme yapılan çoğu mermer fabrikasında olduğu görülmektedir. Organize sanayi bölgesinde bulunan mermer fabrikalarının birbirlerine yakın olarak konumlandığı ve yakın mermer ocaklarından blok mermer temin edip işledikleri yapılan araştırmalar sonucunda görülmektedir. Rekabet ortamının verdiği etkiler ile benzer cevaplar ve kıyaslamalar yapıldığı elde edilen veriler doğrultusunda saptanmıştır.

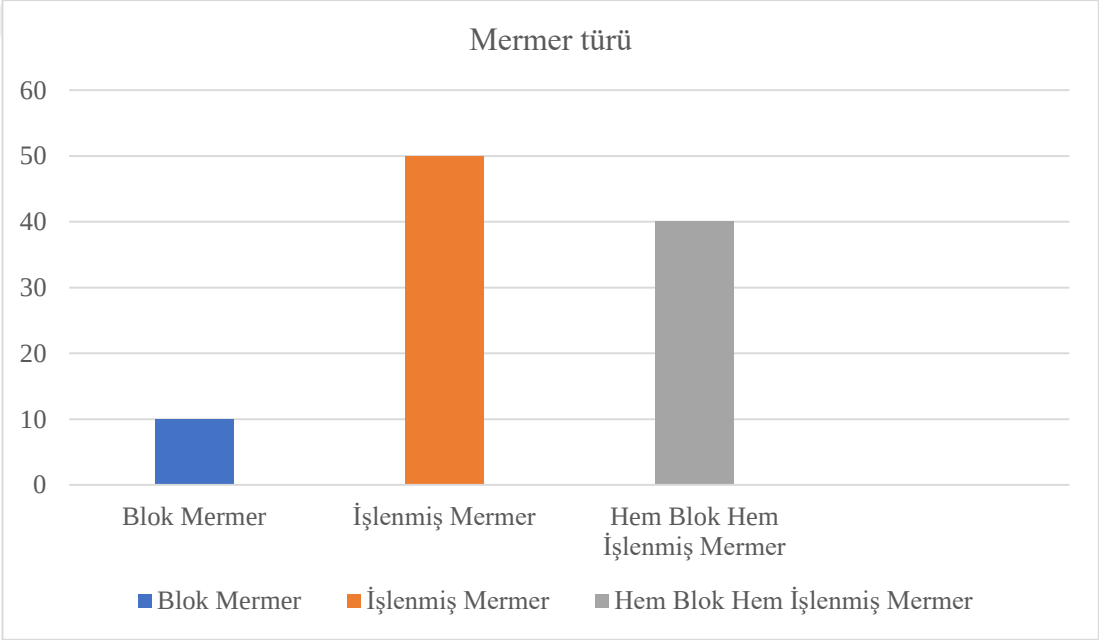
7.2 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmalarının Mermer Üretimi, İşleyişi ve Satışına Ait Bulgular

Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmelerde, mermer firmalarının mermer üretimi, mermer ocak sayısı, mermer üretim türleri ve mermer işleme yöntemleri verileri grafiklere dönüştürülmüştür.



Şekil 7.5 Mermer fabrikalarının yıllık mermer üretim miktarı

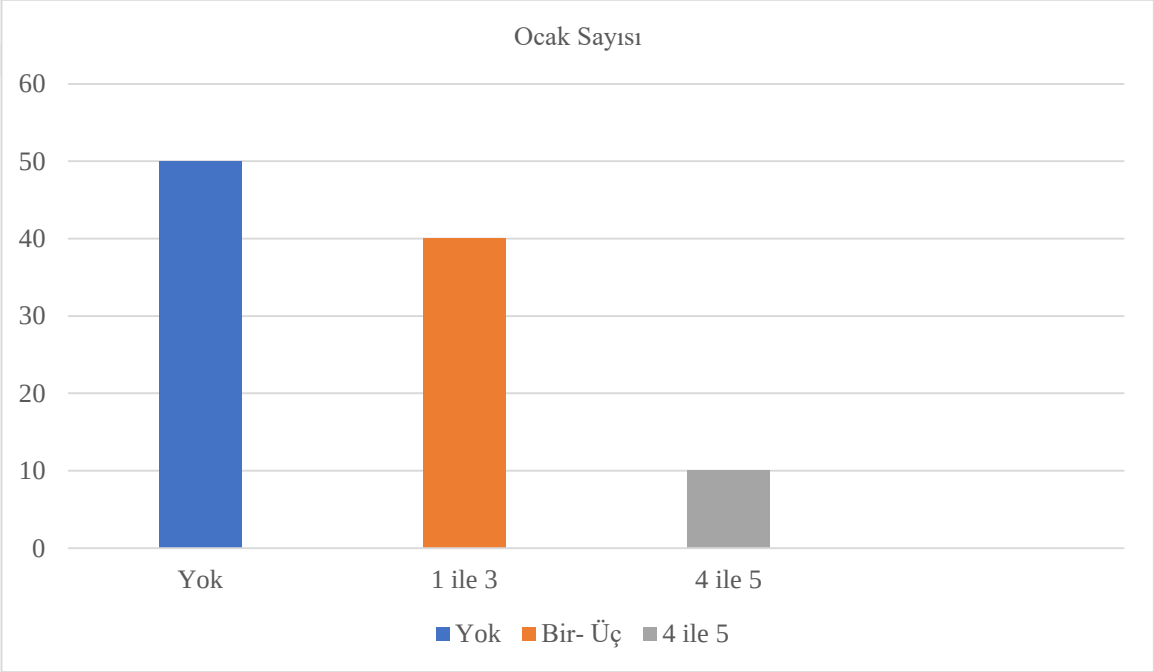
Mermer fabrikaları ile yapılan yüz yüze görüşmelerde, mermer fabrikalarının üretim miktarlarını belirlemek amacıyla sorular sorulmuştur. Mermer fabrikalarının üretim miktarı yıllık üretim miktarları Şekil 7.5 de görülmektedir. Elde edilen veriler ve yapılan araştırmalar sonucunda Diyarbakır OSB'de bulunan çoğu mermer firmasının yıllık üretim miktarı yaklaşık olarak 100.000 ton ve üzeri miktarlarda olduğu görülmektedir. Mermer üretim oranlarının yüksek olması bölgenin mermer rezervlerinin zengin olduğunu göstermektedir. Mermer üretim miktarlarının yüksek oranlarda olmasından dolayı mermer fabrikalarında meydana gelen atık miktarı da artmaktadır. Üretim miktarlarının fazla olduğu mermer fabrikalarının teknolojik açıdan daha gelişmiş aletlere sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 7.6 Mermer fabrikalarının işlediği mermer türünün oranlarının dağılımı

Yapılan yüz yüze görüşmelerde mermer fabrikalarının hangi mermer türlerini ürettiklerini belirlemek amacıyla bir soru sorulmuştur. Bu soruda üç seçenek sunulmuş bunlar ; işlenmiş mermer, blok mermer ve hem blok hem işlenmiş mermer seçenekleridir. Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmede elde edilen veriler sonucunda; firmaların büyük çoğunluğu işlenmiş mermer üretimi yaptıklarını Şekil 7.6'da belirtmişlerdir. Belirtilen diğer seçenerden hem blok hem işlenmiş mermer üretiminin daha yüksek oranda yapıldığı veriler sonucunda görülmektedir. Son seçenek ise daha az oranda blok mermer üretiminin yapıldığını görülmektedir. Bu soruların sorulmasının amaçlarından biri de mermer fabrikalarının mermer sektöründe

oluşturduğu katkıların ve mermer türlerinin bilinmesidir. Görüşmelerin yapıldığı mermer firmalarının büyük çoğunluğu işlenmiş mermer üretiminin yapıldığını belirtmektedir. Blok mermerin ocaklardan çıkartılıp mermer fabrikasına gelip ve burada birtakım işlemlerden geçtikten sonra işlenmiş olarak çıktığını yapılan gözlemler sonucunda görülmektedir. Diğer yüksek oranda seçilen seçenek ise hem blok hem işlenmiş mermer olduğu görülmektedir. Bu seçeneğin fazla oranda olmasının nedenlerinden biri mermer fabrikalarına ait olan ocakların varlığıdır. Mermer ocaklarında blok mermer satışının yanında ocaklardan çıkan mermer bloklarının fabrikalarda işlendiği yapılan araştırmalar sonucunda bilinmektedir.

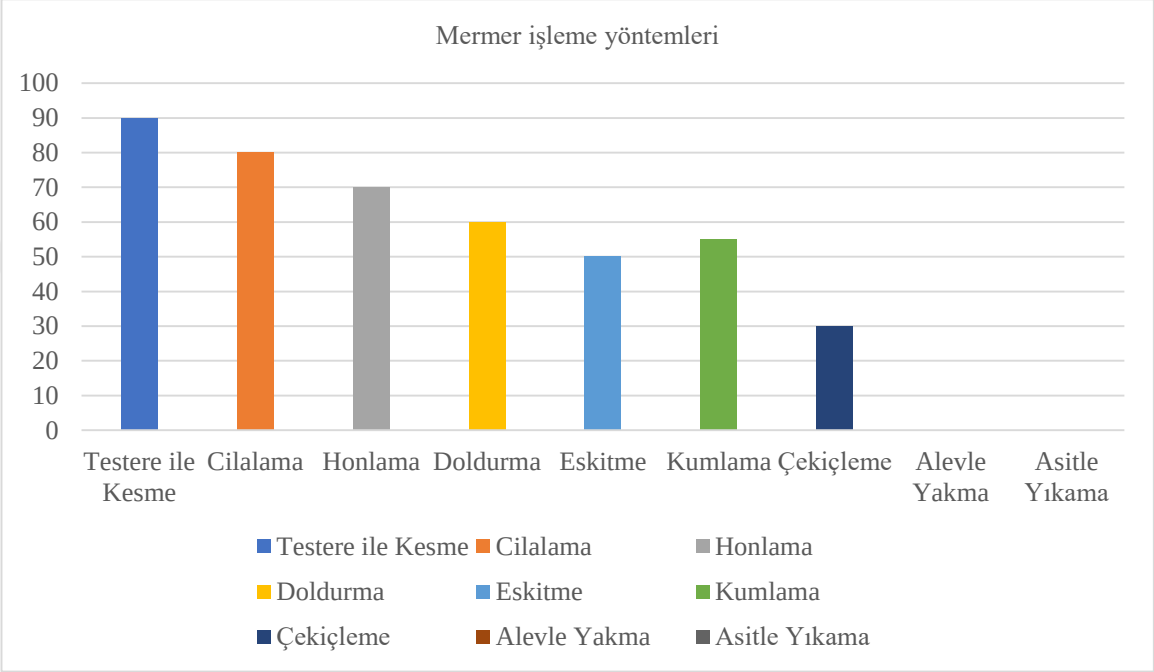


Şekil 7.7 Mermer fabrikalarının kullandıkları mermer ocaklarının oranlarının dağılımı

Mermer fabrikalarında üretim başlamadan önce mermer ocağından blok mermerlerin temin edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde açık ocak tipi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan görüşmelerde mermer fabrikalarının çoğunluğunun mermer ocağı bulunmamaktadır. Bu firmalar blok mermeri ocaklardan satın alıp işlenmiş mermer olarak mermer sektörüne sunmaktadır. Elde edilen verilere göre firmaların yaklaşık olarak yarısının 1 ile 3 arası ocak sayısına sahip olduğu çok az bir oranının da 4 ile 5 arası ocak sayısına sahip olduğu Şekil 7.7 de görülmektedir. Mermer firmalarının çoğunluğuna yakının mermer ocağı sahibi olduğu elde edilen verilerin sonucunda belirlenmiştir. Mermer ocağına sahip olan fabrikalar üretimin aksamaması

yönüyle avantaj elde etmektedir. Ocaklara sahip firmalar aynı zamanda blok mermer satışı ile mermer sektörüne katkı sağlamaktadır.

Bölgenin maden kaynanalarını kullanmakta olan mermer firmaları önemli oranda istihdam sağlamaktadır. Ocak sahibi mermer fabrikalarının üretim hacminin ve satış alanının daha büyük olduğu yapılan araştırmalar ve gözlemler sonucunda görülmektedir.



Şekil 7.8 Mermer fabrikalarının mermer işleme yöntemlerinin kullanım oranlarının dağılımı

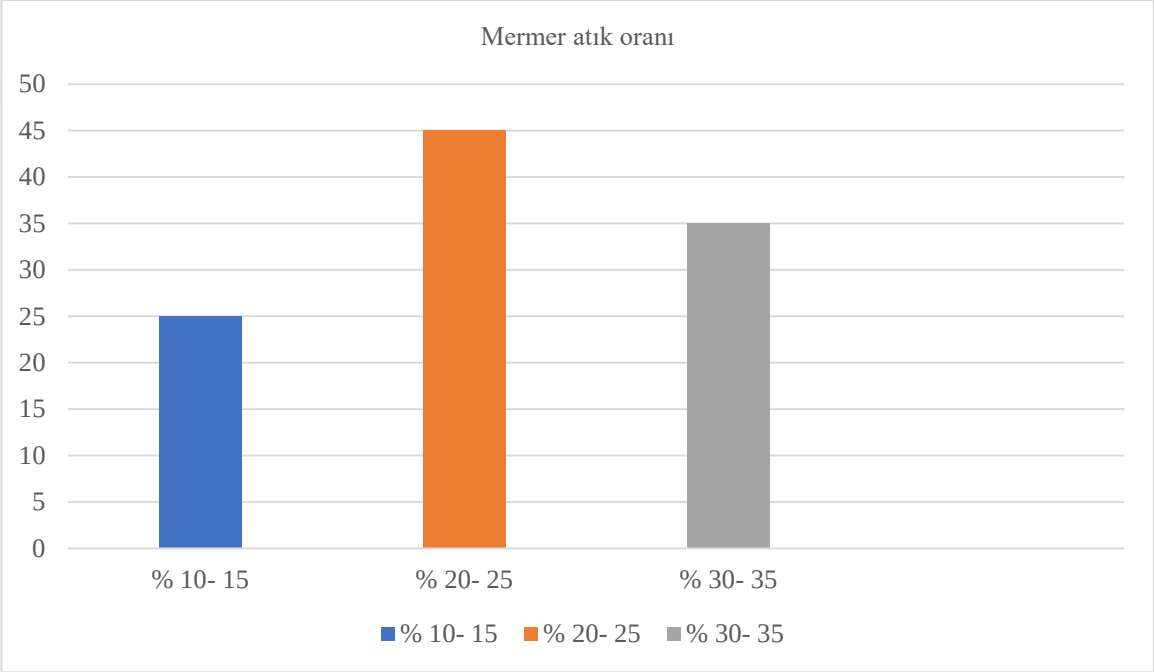
Mermer fabrikası yetkilileriyle yapılan yüz yüze görüşmeler neticesinde, mermer işleme sürecinde en çok tercih edilen yöntemin testere ile kesme yöntemi olduğu yapılan araştırmalar sonucunda Şekil 7.8 de görülmektedir. Testere ile kesim esnasında su yardımı ile kesim yapılmaktadır. Kesim esnasında oluşan mermer tozları su ile birlikte karışarak mermer çamuru olarak atılmaktadır. Mermer işleme sırasında firmaların en çok tercih ettiği ikinci yöntem ise cilalama yöntemidir. Sırasıyla tercih edilen diğer yöntemler; honlama, doldurma, kumlama, eskitme, çekiçleme olarak sıralanmaktadır. Mermer firmalarının mermer işleme sırasında en az tercih ettiği yöntem ise çekiçlemedir. Hiç tercih edilmeyen yöntemler ise alevle yakma ve asitle yıkama yöntemidir.

Mermer fabrikası yetkilileriyle yapılan görüşmeler ve elde edilen veriler doğrultusunda; testere ile kesim, cilalama ve honlama yöntemlerinin daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Mermer fabrikalarına gelen blok mermer parçalarının hızlı

ve ekonomik bir şekilde satışa hazır hale getirilmesi için bu yöntemlerin daha çok kullanıldığı belirtilmiştir. Mermer fabrikalarının çoğunluğunda bu aletlerin yaygın kullanımı gözlemlenmiştir. Diğer yöntemlerin ise daha az sıklıkla kullanıldığı mermer fabrikası yetkilileri tarafından belirtilmiştir.

7.3 Diyarbakır Organize Sanayi Bölgesindeki Mermer Firmalarının Mermer Atıkları ve Atıkların Değerlendirilmesine Ait Bulgular

Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmelerde, mermer fabrikalarının atık oranları, atık yerleri, atık değerlendirme, atıklardan gelir elde etme ve mermer atıklarından yapı malzemesi kullanımına ait veriler grafiklere dönüştürülmüştür.



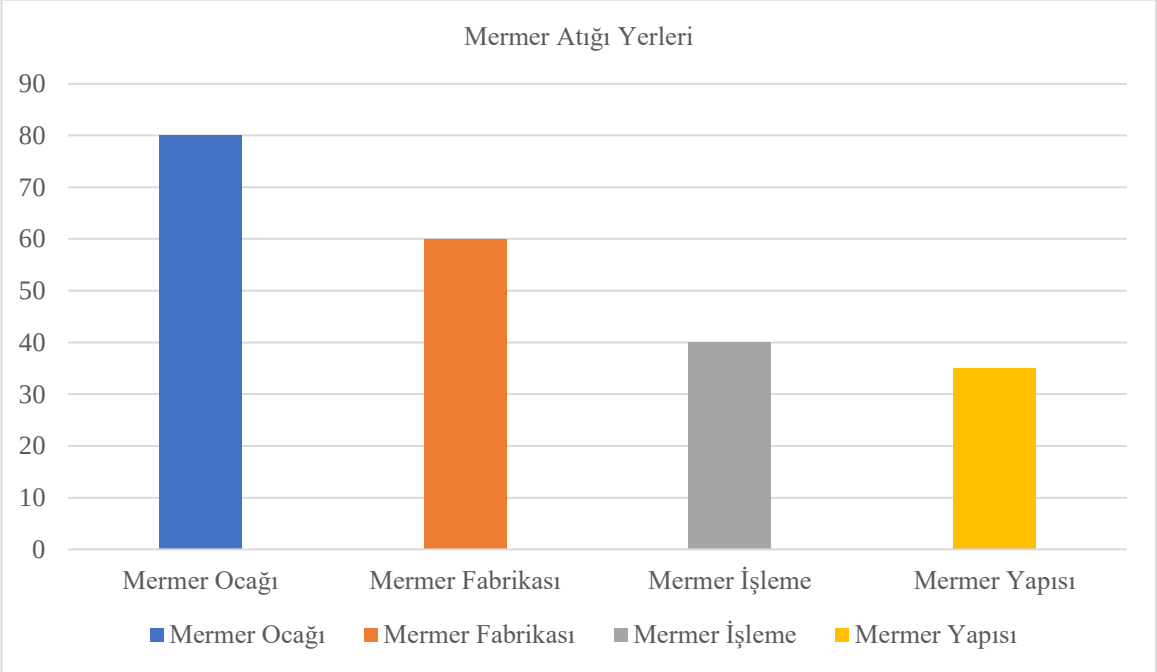
Şekil 7.9 Mermer fabrikalarının mermer atık oranlarının dağılımı

Mermer fabrikaları yetkileri ile yapılan görüşmelerde, üretim esnasında çıkan atık miktarını belirlemek amacıyla soru sorulmuştur. Mermer işletmelerinin üretim ve işleme sırasında meydana gelen atıklar Şekil 7.9 da gösterilmiştir.

Mermer atıklarının yapı malzemesi alanında kullanılması açısından mermer atıklarının hangi oranda meydana geldiğini yapılan araştırmalar ve elde edilen veriler sonucunda belirlenmeye çalışılmıştır. Mermer fabrikalarının büyük çoğunluğunda mermer atıkları yaklaşık olarak %20-25 oranında görülmektedir. Mermer fabrikalarının diğer çoğunluğunun verdiği mermer atığı oranı ise yaklaşık %30-35 olarak görülmektedir. Bazı fabrikaların atık oranları ise yaklaşık %10-15 olduğu elde edilen veriler sonucunda bilinmektedir. Mermer fabrikalarından elde edilen veriler sonucunda genel

olarak %20-35 oranında mermer atığı çıktığı belirlenmiştir. Mermer fabrikalarında yapılan incelemeler sonucunda atık miktarlarının en fazla oranda çıktığı fabrikaların teknolojik aletler ve modern kesim teknikleri açısından diğer fabrikalara oranla geri kaldığı gözlemlenmiştir. Mermer atıklarının az oranda çıktığı fabrikalarda ise daha gelişmiş teknolojik aletlerin kullanıldığı gözlemlenmiştir.

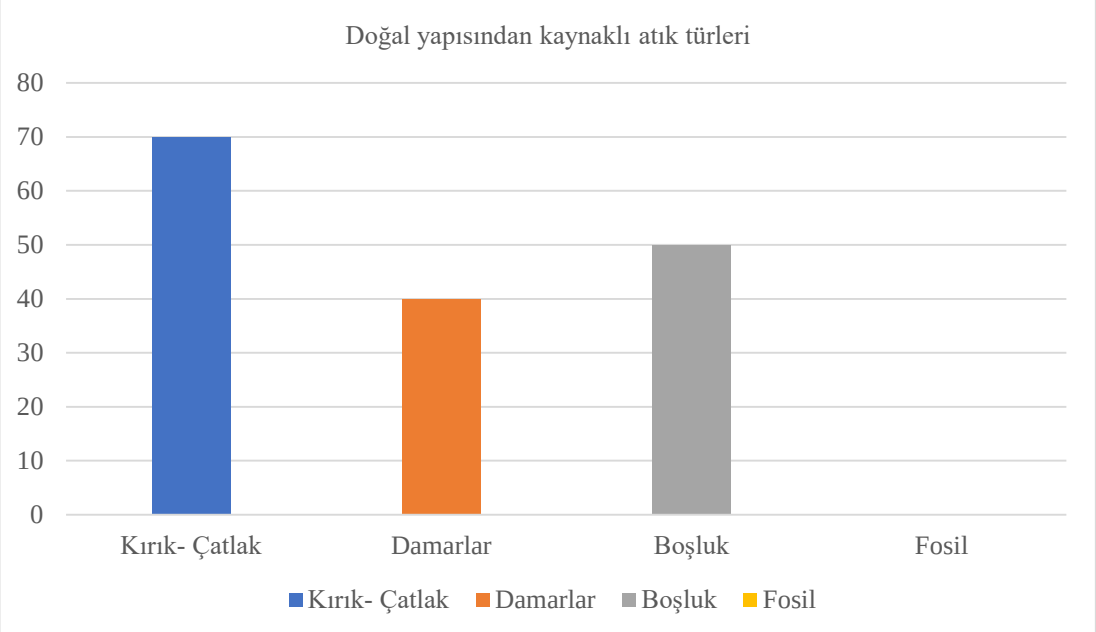
Mermer fabrikalarının mermer işleme sırasında birden fazla işlemlere maruz kaldığı için atık oranı maruz kalınan mermer işleme yöntemine göre farklılık göstermektedir. Yapılan yüz yüze görüşmelerde ve saha çalışması sırasında mermer fabrikası yetkilileri ile beraber gözlemler yapılmıştır. Bu gözlem ve araştırmalar sırasında mermer atıklarının ilk başlangıç noktasının mermer ocağı olduğu saptanmıştır. Mermer atıklarının oluşum yerlerini öğrenmek ve bu atıkların en fazla çıktığı yerleri belirlemek amacıyla sorular sorularak gözlem ve incelemeler yapılmıştır.



Şekil 7.10 Mermer fabrikalarının mermer atık yerlerinin oranlarının dağılımı

Elde edilen veriler ve incelemeler sonucunda mermer atıklarının en fazla çıktığı yer mermer ocağı olarak Şekil 7.10 da görülmektedir. Mermer ocağında kesim esnasında büyük mermer bloklarının çıkarılması sonucunda parça ve toz atıklar meydana gelmektedir. Mermer atıkları mermer ocağından itibaren başlayarak mermer işleme sürecinin son aşamasında kadar devam etmektedir. Mermer ocaklarında mermer madeni doğal bir taş durumundadır. Mermer ocağında bulunan kazı ve kesim aletleri

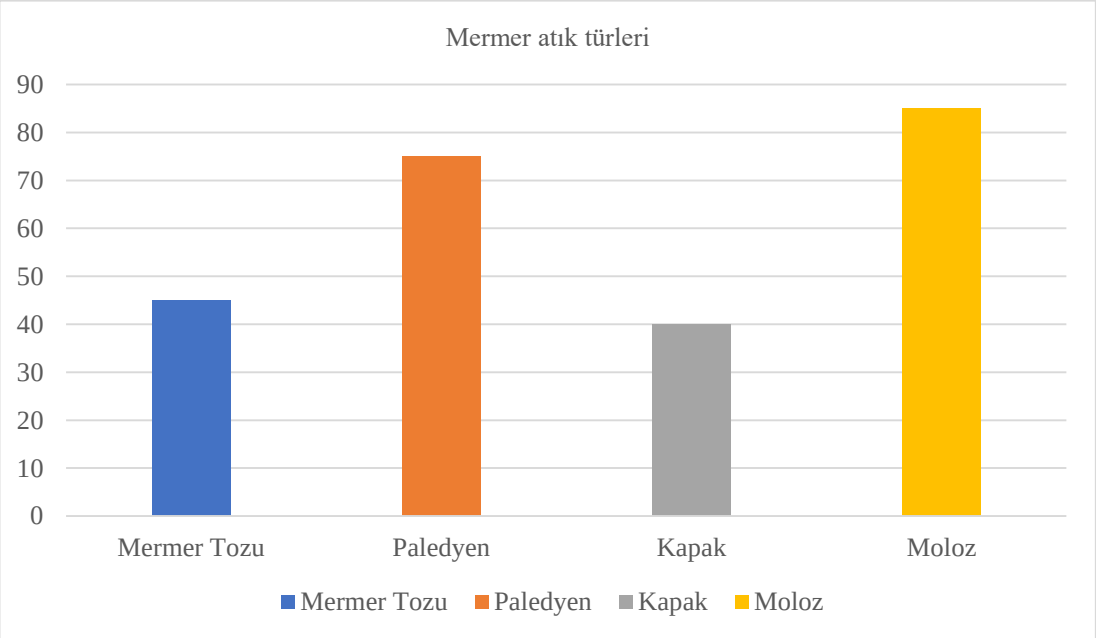
ile mermer madeni çıkarıldığında, irili ufaklı mermerler ve mermer tozu meydana gelmektedir. Bunun yanında mermer ocağında meydana gelen doğal olaylar ve oluşan teknik aksaklıktan ötürü iri parçalı molozlar meydana gelmektedir. Mermer atıklarının diğer yüksek çıktığı alanlardan biri de mermer fabrikası olduğu görülmektedir. Mermer fabrikalarına gelen mermer blokları belirlenen ölçülerde kesilerek mermer plakaları oluşturulmaktadır. Boyutlandırma esnasında blok mermerlerden atıklar oluşmaktadır. Mermer atıklarının oluştuğu bir diğer kısım mermer işleme aşamasıdır. Bu işleme sırasında mermer tabakaları istenilen ölçülere uygun bir şekilde testere ile kesim yönteminden başlayarak bir fazla işleme yöntemine maruz kalarak atıklar meydana çıkmaktadır. Meydana gelen atıklar genelde küçük parçacıklı ve toz atıklardır. Mermer sektöründe mermer fabrikalarından işleme sırasında meydana gelen toz atıklar önemli sorunlardan bir tanesidir. Bu tozlar su ile kesim sırasında fabrikalarda oluşturulan su kanallarında mermer çamuru olarak dışarı çıkmaktadır. Bu çamurlar sıkıştırma işlemi uygulanıp fabrikanın dışında doğaya bilinçsiz bir şekilde atılmaktadır. Mermer atıklarının daha az oluştuğu kısım ise mermerin doğa yapısıdır. Mermerin doğal yapısında meydana gelen kırıklar çatlaklar mermer sektöründe oldukça sık karşılaşılmaktadır. Mermerin doğal yapısından kaynaklanan atıklar her ne kadar az oranda olsa da mermer sektöründe önemli bir konumda olduğu görülmektedir.



Şekil 7.11 Mermerin doğal yapısından kaynaklanan atık türlerinin oranlarının dağılımı

Mermerin doğal yapısından kaynaklanan atıklar meydana gelmektedir. Bunlar; kırık-çatlak, damarlar, boşluklar ve fosil olarak Şekil 7.11 de sınıflandırılmaktadır.

Fabrika yetkilileriyle yapılan yüz yüze görüşmeler ve incelemeler sonucunda mermerin doğal yapısından kaynaklanan atıkların en çok meydana geldiği kısım kırık-çatlak olarak görülmektedir. Meydana gelen kırık-çatlaklar mermer sektöründe önemli miktarda atık olarak görülmektedir. Mermerin doğal yapısından kaynaklanan diğer kısım ise boşluklar olarak görülmektedir. Mermer sektöründe boşlukların bir kısmını tekrar doldurup kullanıma sunulmaktadır. Mermerin doğal yapısından kaynaklanan diğer kısım ise damarlar olarak görülmektedir. Mermerin doğal yapısından kaynaklanan atıklardan fosil oranı ise mermer firmalarında en az olduğu görülmektedir.

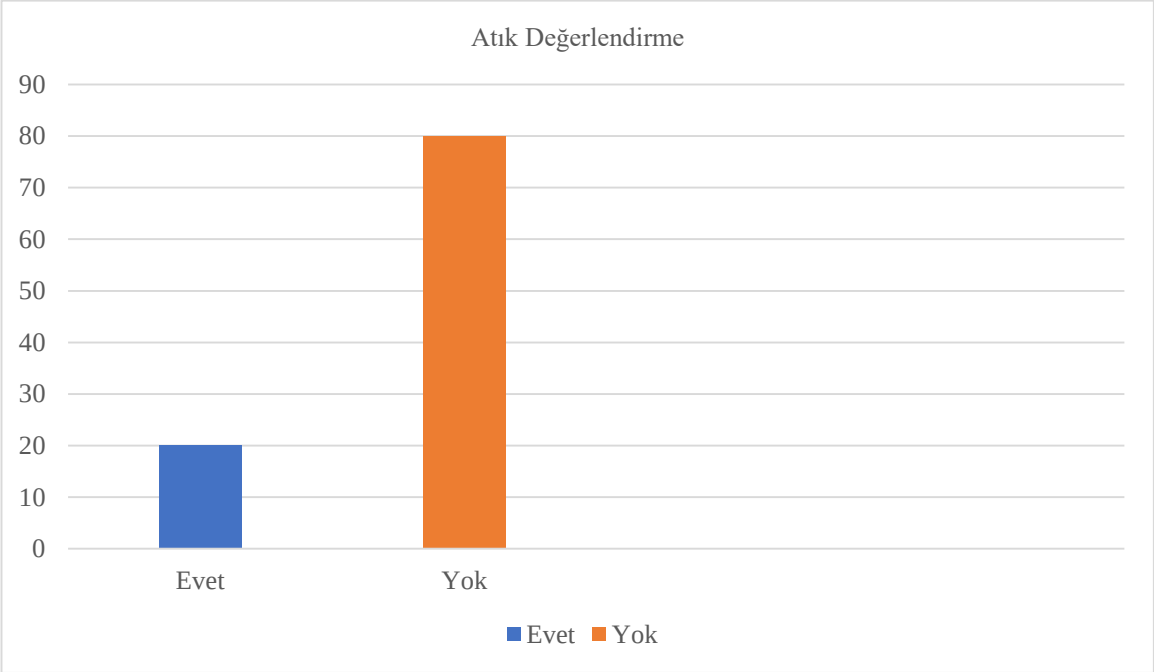


Şekil 7.12 Mermer fabrikalarında meydana gelen atık türlerinin oranlarının dağılımı

Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmelerde meydana gelen mermer atık türlerini belirlemek amacıyla sorular yöneltilmiştir. Fabrika yetkilileriyle yapılan yüz yüze görüşmelerde mermer atıklarının türleri olarak; mermer tozu, paledyen, kapak ve moloz olarak açığa çıkmaktadır. Yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda moloz atık en fazla atık türü olarak ortaya çıktığı Şekil 7.12 de görülmektedir. Mermer atık türü olarak paledyen türü atığı mermer fabrikalarında oldukça fazla miktarda çıktığı elde edilen veriler sonucunda görülmektedir. Paledyen atıklar daha çok blok mermerin

işlenme aşaması sırasında başlayıp plaka halinde meydana gelen atık türü olarak bilinmektedir. Mermer atığı içerisinde mermer tozu tüm mermer işleme aşamasında meydana geldiği görülmektedir. Buna rağmen su ile beraber karıştığı için mermer sektöründe mermer çamuru olarak da tanımlanmaktadır. Mermer atıklarında en az çıkan atık türü ise kapaklar olduğu elde edilen veriler ve araştırmalar sonucunda görülmektedir.

Elde edilen veriler ve yapılan incelemeler sonucunda, iri parçaların daha fazla olduğu görülmektedir. Mermer işleme ve kesim yöntemlerinin mermer sektöründe atık oluşumu konusunda önemli olduğu görülmektedir. Mermer firmalarının ocaktan çıkarma, kesim ve işleme aşamalarında daha modern ve doğru yöntemler kullanarak atık miktarını azaltabilecekleri yapılan araştırmalar sonucunda bilinmektedir.



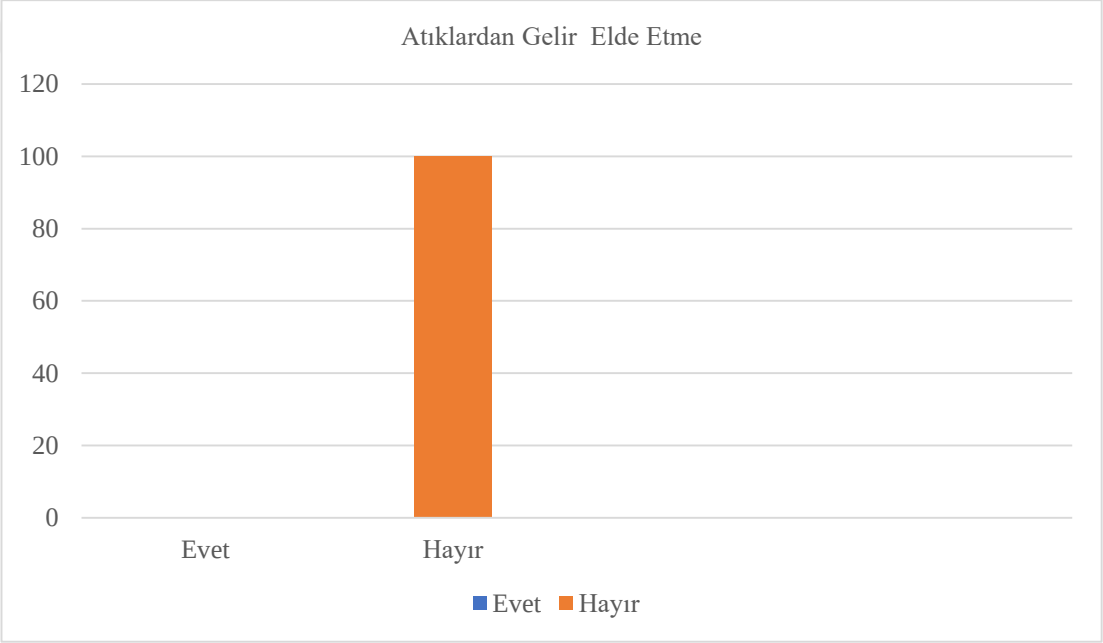
Şekil 7.13 Mermer fabrikalarının atıkları değerlendirme oranlarının dağılımı

Mermer fabrikalarında meydana gelen atıkların değerlendirilip değerlendirilmediği konusunda fabrika yetkilileri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler ve elde edilen veriler sonucunda mermer fabrikalarının büyük çoğunluğu atıkları değerlendirmediğini Şekil 7.13 de belirtmektedir. Mermer atıklarını ya fabrika çevresine veya şehir merkezinden uzak doğal alanlara döktükleri görülmektedir. Mermer ocağında meydana gelen atıklar ise mermer ocağı etrafına dökülmektedir.

Mermer fabrikalarından bazılarının mermer atıklarını değerlendirdiğini belirttiği görülmektedir. Bu fabrikaların mermer atıklarını fabrika temellerinde dolgu olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. Bazı mermer parçalarının ise mozaik zemin döşemelerinde kullandıklarını belirtmişlerdir.

Mermer atıklarının büyük çoğunluğunun değerlendirilmediği elde edilen veriler ve araştırmalar sonucunda görülmektedir.

Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmelerde, mermer atıklarını değerlendirme konusunda daha fazla veriler elde edebilmek için mermer atıklarından gelir elde edip etmedikleri hakkında sorular sorularak gözlemler yapılmıştır.

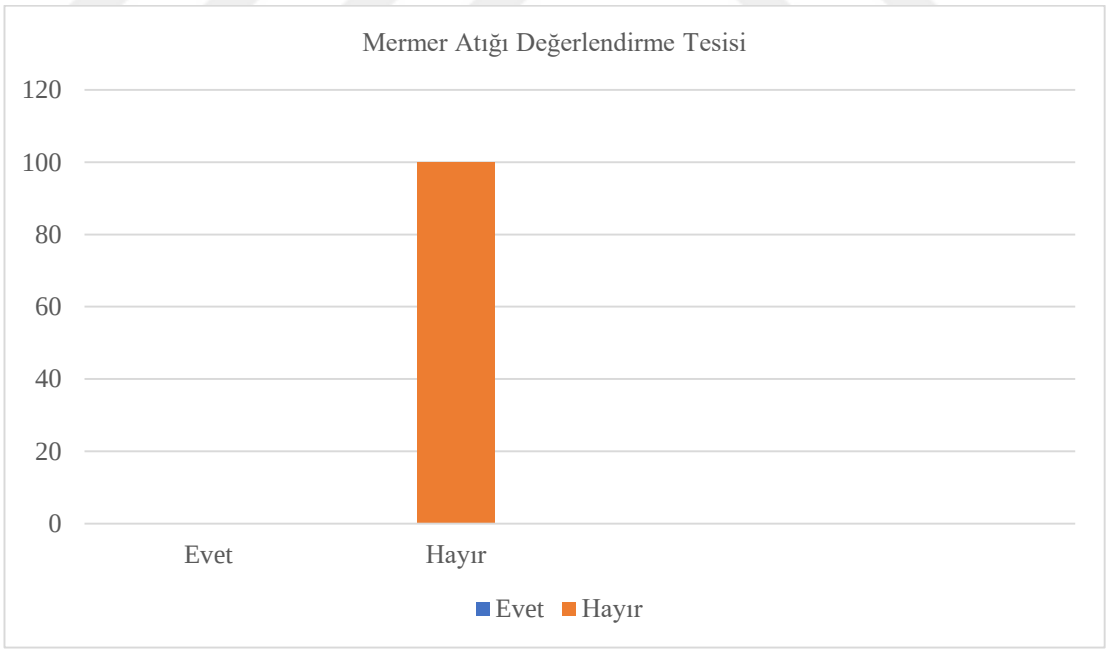


Şekil 7.14 Mermer fabrikalarının atıklardan gelir elde etme oranlarının dağılımı

Elde edilen veriler ve yapılan görüşmeler sonucunda Diyarbakır OSB'de bulunan mermer fabrikalarının mermer atıklarından gelir elde etmedikleri Şekil 7.14 de görülmektedir. Gelir elde edilmediği için mermer fabrikalarının atıkları gelişi güzel bir şekilde doğal ortama bıraktıkları Şekil 7.15 de görülmektedir. Mermer atıklarına diğer yapı sektörlerinden herhangi bir talep gelmediği için mermer fabrikalarının atıkları ayrıştırma işlemini gerçekleştirmedikleri görülmektedir.



Şekil 7.15 Mermer ocağında meydana gelen atıkların doğal ortama bırakılışı



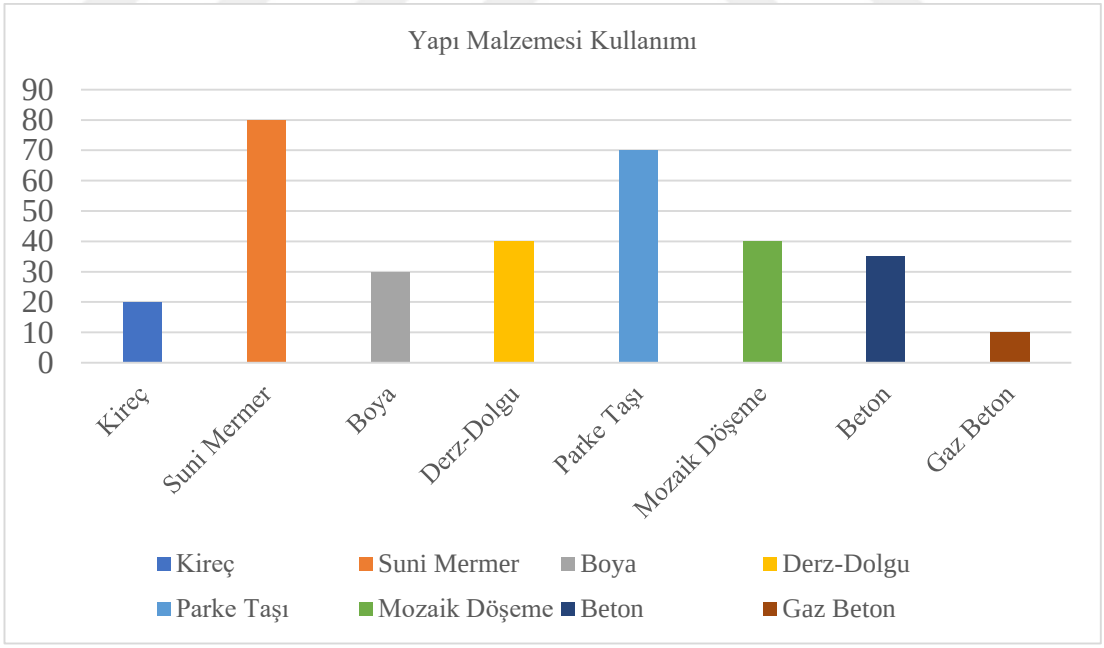
Şekil 7.16 Mermer atığı değerlendirme tesisinin oranlarının dağılımı

Mermer fabrikaları ile yapılan yüz yüze görüşmelerde, Diyarbakır OSB'de mermer atığı değerlendirme tesisinin olup olmadığı konusunda sorular sorulmuştur. Elde edilen veriler ve incelemeler sonucunda mermer atığı değerlendirme tesisinin olmadığı

Şekil 7.16 da görülmektedir. Mermer atıklarının fabrika yakınındaki doğal alanlara veya fabrika alanında Şekil 7.17 de depolandığı görülmektedir.



Şekil 7.17 Atıklarının değerlendirilmemesi sonucu oluşan doğal ortamdaki mermer atıkları



Şekil 7.18 Mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanımına ilişkin oranlarının dağılımı

Mermer fabrikaları ile yapılan yüz yüze görüşmelerde, mermer atıklarının yapı malzemesi alanında hangi malzemelerde kullanılabileceğini ve bu yapı malzemeleri hakkındaki yaklaşımları belirlemek amacıyla sorular yöneltilmiştir. Yapılan

görüşmeler ve elde edilen veriler sonucunda mermer atıklarının en çok kullanıldığı alanlar suni mermer üretimi ve parke taşı üretimi olduğu Şekil 7.18'de görülmektedir. Elde edilen veriler sonucunda mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanıldğı alanlar; kireç, suni mermer, boya, derz-dolgu, parke taşı, mozaik döşeme, beton ve gaz beton olarak Şekil 7.18 de görülmektedir. Atıkların yapı malzemesi olarak en az kullanıldığı alan gaz beton olarak belirtilmiştir.

Mermer atıklarının yapı malzemesi olarak birden fazla kullanıldığı fabrika yetkileriyle yapılan görüşmelerde görülmektedir. Farklı yapı malzemesi alanlarında kullanılabileği bilinmesine rağmen mermer atıklarının değerlendirilmediği bilinmektedir.

Mermer fabrikaları ile yapılan yüz yüze görüşmeler ve elde edilen veriler sonucunda mermer fabrikalarında yaklaşık % 45 oranında mermer atığı meydana gelmektedir. Yapılan görüşmelerde fabrika yetkililerinin mermer atıklarını değerlendirebilceği bir atık değerlendirme tesisinin olmadığını vurgulamışlardır. Bireysel olarak değerlendirmenin mümkün olmadığı ve kapsamlı bir atık değerlendirme tesisinin varlığının olması gerektiği gözlemlenmiştir.

Diyarbakır OSB'de bulunan mermer firmalarının büyük çoğunluğu orta ölçekte fabrikalar olup küresel pazarlarda ürünlerinin satışını yapan firmlar olduğu gözlemlenmiştir. Bölge'de çıkan mermer ürünlerinin gerek yurt içi gerek yurt dışı pazarlarda talep gördüğü bilinmektedir. Bu talep doğrultusunda mermer firmaları daha fazla mermer ocağı arayışına girmektedir. Bunun sonucunda mermer atığı oranları gün geçtikçe artmaktadır. Mermer sektöründe mermer atığı sorunu hem ekonomik açıdan hemde doğal çevrenin korunumu açısından sürekli göz önünde olan bir konu haline gelmektedir.

Diyarbakır OSB'de bulunan mermer firmalarına sorulan sorular ve Diyarbakır Ticaret ve Sanayi odasına kayıtlı mermer fabriklarına ait üretim miktarları tez çalışmasının ekler kısmında detaylı bir şekilde görülmektedir.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemiz, bulunduğu konum itibari ile yer altı kaynakları açısından zengin rezevlere sahiptir. Bu rezervlerden biri de mermer madenidir. Mermer madeni belirli sıcaklık ve basınç değişimleri sonucu oluşan bir bileşiktir. Mermerin üretim ve işleme sırasında uygulanan yanlış yöntemler sonucunda yüksek miktarda mermer atıkları meydana gelmektedir. Mermer üretim ve işleme sırasında iri parça mermer atığı ve mermer tozu atığı olarak iki tür mermer atığı meydana gelmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda Türkiye de mermer üretimi sırasında yaklaşık olarak %40 ile %60 oranları arasında mermer atığı oluşmaktadır.

Mermer atıklarının değerlendirilmesi konusunda, gelişmiş ülkelerde geri dönüşüm tesislerinin artması ile beraber mermer atıklarının daha fazla değerlendirildiği görülmektedir. Buna karşın Türkiye'de mermer madeninin üretim ve işleme sırasında yaklaşık olarak yarısından fazla oranda mermer atığı çıktığı görülmektedir. Oluşan bu atıklar geri dönüş alanlarında değerlendirilmemekle birlikte doğal ortama bilinçsiz bir şekilde atılmaktadır. Meydana gelen bu durum insan sağlığına, doğal ortamın dengesinin bozulmasına ve mermer rezervlerinin bilinçsiz bir şekilde tüketilerek ekonomik açıdan zarar vermektedir.

Bu çalışmada, mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanılabilmesi ve Diyarbakır OSB'de bulunan mermer fabrikalarının mermer üretim ve işleme sürecleri araştırılarak mermer işletmeleri ile bir takım görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmasında Diyarbakır OSB'de bulunan mermer firmalarının mermer atıklarının değerlendirilmesi hakkındaki görüş ve düşünlerin öğrenilmesi amacıyla görüşmeler yapılarak mermer üretim aşamaları incelenmiştir. Tez kapsamında Diyarbakır OSB'de bulunan mermer firma yetkilileri ile görüşmeler yapılarak sorular sorulmuştur. Bu sorular içeriğinde; firma özellikleri, yetkili kişiler hakkında bilgiler, mermer fabrikalarının sahip olduğu ocak sayıları, mermer atıklarının değerlendirilmesi ve mermer atıklarının yapı malzemesi kullanımındaki katkılarına ait bilgileri öğrenilmesi maksatıyla sorular hazırlanmıştır. Yapılan görüşmeler ve yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılıp grafiklere dönüştürülmüştür. Verilerin sonucunda oluşan grafikler yorumlanmıştır. Tez kapsamında mermer atıklarının yapı malzemesi olarak kullanım olanaklarına yer verilmiştir. Bu konu hakkında birtakım araştırmalar yapılarak öneri çalışmaları sunulmuştur.

Tez çalışmasında, Diyarbakır OSB'de bulunan mermer fabrikaları ve bu fabrikaların kullandıkları mermerlerin çıkarıldığı mermer ocakları incelenerek araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmlara ve incelemeler sonucunda mevcutta mermer atıklarının değerlendirilmesi için bir mermer atığı değerlendirme tesisinin olmadığı görülmektedir. Görüşme yapılan fabrika yetkililerinin mermer atıklarını değerlendirilmesi konusunda yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları bu nedenle atıkların değerlendirilmesi ve geri dönüşümünün yapılmadığı gözlemlenmiştir.

Mermer fabrikaları ile yapılan görüşmelerde, mermer fabriklarının büyük çoğunluğunun üretim hacminin yüksek görülmektedir. Buna bağlı olarak meydana gelen atık miktarı da artmaktadır. Mermer rezervlerinin korunması ve meydana gelen atıkların azaltılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Bu önlem ve öneriler yapılan çalışmalar sonucunda birtakım öneriler sunulmuştur.

- Mermer fabrikalarında ve ocaklarında meydana atık oranını azaltmak için kesim aşamasında kullanılan testere bıçaklarının kalınlıklarını azaltarak ya da modern teknolojik aletler kullanılmalıdır.
- Mermer kesiminden kaynaklı oluşmakta olan atık suların filtre sistemi ve çöktürme havuz teknikleri kullanılmalıdır.
- Yapılacak projelere bağlı olarak mermer atıklarının endüstiriyel sektörde kullanılabilecek özelliklere uygun hale getirilerek değerlendirilebilir.
- Yetkili kurumlar ve özel sektörde faaliyet gösteren firmalar ile birlikte mermer atıklarının değerlendirilmesi için çalışmalar ve projeler geliştirilmelidir.
- Mermer ocaklarında kazı yapılmadan önce mermer rezerv bölgesinin yeri tespit edilerek rezerv yoğunluğunun fazla olduğu ksımlarda kazılar yapılmalıdır. Böylece mermer çıkarma işlemi sürecinde meydana gelen atık miktarı azaltılabilir.
- Mermer atıklarının geri kazanılması için politikalar geliştirilerek ekonomiye kazandırılması için çalışmalar, destekler gerçekleştirilmelidir.
- Mermerin doğal yapısına uygun olarak ocaktan çıkarma ve fabrikada işleme yöntemleri belirlenmelidir.
- Mermer ocaklarının rezevlerini kullanıktan sonra mermer ocakları doğal ortama uygun hale getirilmelidir.
- Mermer fabrikalarında kullanılan yöntemlerin sınırlı olmasından dolayı mermer atıklarının belirli aşamalarda çıktığı yapılan araştırmalar ve gözlemler

sırasında tespit edilmiştir. Bu yöntemler daha modern ve atık miktarını azaltan yöntemler ile birlikte revize edilerek yeni mermer işleme yöntemleri uygulanmalıdır.

- Meydana gelen mermer atıklarının etkili ve verimli bir düzeyde değerlendirilmesi için mermer fabrikaları yöneticilerinin atıkları değerlendirme konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir. Bu anlamda firma yöneticileri için bilgilendirme sempozyumları ve yapılacak atık projeleri için teşvikler sağlanmalıdır.

Sunulan önerilerin ve yöntemlerin Diyarbakır OSB'de bulunmakta olan mermer firma yetkililerinin görüşleri ve sorunları doğrultusunda yapılmıştır.Tez çalışmasının sonucunda; yapılan araştırmalar ve elde edilen veriler doğrultusunda Diyarbakır ilinin mermer rezervleri bakımından oldukça zengin olduğu görülmektedir. Tez kapsamında yapılan görüşmelerde, Diyarbakır OSB'de bulunan mermer fabrikalarının ve mermer ocaklarının üretim ve işleme sırasında atıklar meydana getirdiği görülmektedir. Bu atıkların minimum düzeye getirilmesi için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Meydana gelen atıkları ekonomiye yeniden kazandırarak hali hazırda kullanılan hammadde rezervlerini aşırı miktarda tüketmemiş oluruz. Mermer atıklarının kullanım yelpazesi oldukça geniş olduğundan bu atıkların değerlendirilmesi için gerekli çalışmaların ve teşviklerin artırılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akbulut, H ve Gürer, C. (2006). Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agrega Olarak Değerlendirilmesi. *İMO Teknik Dergi*, Yazı 261, s. 3943-3960.

Ayhan, M. (2000). GAP-GIDEM, Diyarbakır Mermercilik Sektörü, Diyarbakır

Ceylan, H, vd., (2001). Mermer Toz Atıklarının Derz Dolgu Malzemesi Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Türkiye III. Mermer Sempozyumu(MERSEM '2001*)* Bildiriler Kitabı (s.297-307).Yer: Afyon

Ceylan, H ve Mança, S. (2013). Mermer Parça Atıklarının Beton Agregası Olarak Değerlendirilmesi. *SDU Teknik Bilimler Dergisi* , 3 (2), s. 21-25.

Çerçevik, A, vd., (2018) 3B Beton Üretimi İçin Mermer Tozu ve Seramik Atıklarının Kullanılmasının Araştırılması. *SDU International Journal of Technological Science,* 10(2), s. 57-68.

Diyarbakır Ticaret Odası Faaliyet Raporu.(2018-2019-2020).

Filiz, M, vd., (2010). Atık Mermer Tozunun Parke Taşlarında Kullanılması. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi,* 6 (2), s. 57-72.

Günaydın, O, vd., (2016). Adıyaman Atık Mermer Tozlarının Gaz beton Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi,* 12 (1) s. 21-29.

Kushwah, R, vd., (2015). Utilization of 'Marble Slurry' In Cement Concrete Replacing Fine Agreegate. *American Journal of Engineering Research,* 04(1), s.55-58

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Maden Envanteri. 2010.

Marras, G, vd., (2017). Characterization Methodology For Re-using Marble Slurry in Industrial Applications. *Energy Procedia,* 125 (2017), s. 656-665

Misra, A. K, vd., (2010). A New Technology of Marble Slurry Waste Utilisation in Roads. *Journal of Scientific & Industrial Research* 69(2010), s. 67-72

Onargan, T. (2007). Mermer Madenciliğinde Çevre Yönetimi, II. Mermer Sempozyumu, Ankara

Pathan, M. A, vd., (2019). Experimental Study on the Engineering Properties of Marble Waste Powder from Hyderabad Marble Market Sindh Pakistan for Making Concrete Including Recycled Coarse Aggregates. *Saudi Journal of Civil Engineering,* 3(3), s. 51-58

Rajgor, M. B, vd., (2013). A study on Marble Waste Management: Opportunities and Challenges in Current Age for Making Value Added Bricks. Proceedings of National Conference s. 1-9

Rana, A, vd., (2015). Sustainable Use of Marble Slurry in Concrete. *Journal of*

Cleaner Production 94 (2015) s. 304-311

Sabah, E ve Çelik, M.Y. (2001) İscehisar (Afyon) Mermer Atıklarının Hayvan Yemi Katkı Maddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması. Türkiye III. Mermer Sempozyumu (MERSEM '2001*)* Bildiriler Kitabı (s.309-316).Yer: Afyon

Tatar, E. (2014).Mermer Tozu Katkılı Yalıtım Levhası Yapıştırıma Harçlarının Performanslarının İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi).Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Taner, H.A. (2012).Mermer Atıklarının Karşılaştırmalı Değirmende Mikronize Öğütebilirliğinin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak

Taşgın, Y. (2014). Mermer , Ferrokrom Cürufu ve Cam Atıklarının Asfat Beton Kaplamalarında Filler Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tunceli.

TÜMMER (Türkiye Mermer, Doğal Taş ve Makineleri Üreticileri Birliği). 2006.

Ural, N ve Yakşe, G. (2015). Atık Mermer Parçalarının Yol Temel Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi,* 2 (2), s. 53-61.

Ünal, O ve Kibici, Y. (2001). Mermer Tozu Atıklarının Beton Üretiminde Kullanılmasının Araştırılması. TÜRKİYE III. Mermer Sempozyumu (MERSEM '2001*)* Bildiriler Kitabı (s.317-325).Yer: Afyon

Vaidevi, C. (2013). Study on Marble Dust as Partial Replacement of Cement in Concrete. *Indian Journal of Engineering,* 4(9), s. 14-16

Zorluer, İ ve Usta, M. (2003). Zeminlerin Atık Mermer Tozu ile İyileştirilmesi. Türkiye IV Mermer Sempozyumu (MERSEM '2003*)* Bildiriler Kitabı (s.305-311). Yer: Afyon

EKLER

EK 1. Anket formu

DİYARBAKIR ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE MERMER FABRİKALARI İÇİN HAZIRLANAN SORULAR

YAŞ:
MESLEK:
GÖREVİNİZ:
TECRÜBE YIL:

1. FABRİKANIZIN HANGİ ÖLÇEKTE BİR FABRİKA (KÜÇÜK BÜYÜK ORTA)?
2. FABRİKANIZDA KULLANDIĞINIZ ALETLERİN MODERN TEKNOLOJİ İLE KIYASLAYINIZ? (AZ GELİŞMİŞ, ORTA GELİŞMİŞ, ÇOK GELİŞMİŞ)
3. FABRİKANIZDA YILLIK KAÇ TON MERMER ÜRETİMİ YAPILMAKTADIR?
4. FABRİKANIZDA HANGİ TÜR MERMER ÜRETİMİ YAPILMAKTADIR (BLOK HAM, İŞLENMİŞ MERMER PLAKALARI)
5. FABRİKANIZDA MERMER SÜRECİ HANGİ YÖNTEM İLE YAPILMAKTADIR? (TESTERE İLE KESME HONLAMA CİLALAMA ALEVLE YAKMA ESKİTME KUMLAMA ÇEKİÇLEME DOLDURMA ASİTLE YIKAMA)
6. FABRİKANIZDA MERMER ÜRETİMİ VE İŞLEYİŞİNDE % KAÇI ATIK OLARAK ÇIKMAKTADIR?
7. FABRİKANIZIN KULLANDIĞI OCAK SAYISI?
8. FABRİKANIZDA MEYDANA GELEN ATIKLARI DEĞERLENDİRİYOR MUSUNUZ? NASIL
9. FABRİKANIZDA MERMER İŞLEME SÜRCİNDE ATIKLARIN EN ÇOK VE EN AZ ÇIKTIĞI YERLER NERELER?
10. FABRİKANIZDA MERMERİN DOĞAL OLUŞUNDAN KAYNAKLI OLAN ATIK ÇIKTIĞINI DÜŞÜNDÜĞÜNÜZ ÖZELLİKLERİNİ SIRALAYINIZ (KIRIK VE ÇATLAK, DAMARLAR, BOŞLUKLAR, DOKUSU, FOSİLLER)
11. FABRİKANIZDA MEYDANA GELEN ATIK TÜRLERİNİ SIRALAYINIZ? (MOLOZ KAPAK PALEDYEN MERMER TOZU)
12. MERMER ATIKLARININ GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMESİ KONUSUNDA BİLGİYE SAHİP MİSİNİZ?
13. SİZCE MERMER ATIKLARININ YAPI MALZEMESİ KULLANIMDA DOĞRUDAN KATKI OLACAK ALANLAR NELERDİR? (BETON ÜRETİMİ, SERAMİK ÜRETİMİ, GAZBETON ÜRETİMİ, TUĞLA ÜRETİMİ, KİREÇ ÜRETİMİ, SUNİ MERMER ÜRETİMİ, BOYA ÜRETİMİ, ÇELİK ÜRETİMİ, CAM ÜRETİMİ, DERZ DOLGU ÜRETİMİ, PARKE TAŞI ÜRETİMİ, KOPMOZİT MALZEME ÜRETİMİ)
14. MERMER ATIKLARINDAN GELİR ELDE EDİYOR MUSUNUZ?
15. DİYARBAKIR ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNDE MERMER ATIĞI DEĞERLENDİRME TESİSİ VAR MI?

EK 2. Diyarbakır mermer fabrikalarının üretim miktarları

*Mermer fabrikalarının ürettikleri mermer türü ve miktarı (DSTO, 2020)

Mermer Firmaları	Üretim Türü	Miktarı	
Mermer; yontulmuş/kesilmiş, parlatılmış veya süslenmiş	LEVHA MERMER	2350000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	23314000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	23314000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	8724000	kg
Diğer mermer, traverten ve su mermeri; yontulmaya elverişli	LEVHA MERMER	1175040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	1175000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	1321920	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3965760	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	16942000	kg

Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER-BAZALT	10033000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	13249000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3965760	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2693000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2693000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	11777000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	23314000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER (313.344 M2)	15038000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	23583042	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643000	kg

Mermer; yontulmuş/kesilmiş, parlatılmış veya süslenmiş	LEVHA MERMER	2643300	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4670784	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	20961500	kg
Diğer mermer, traverten ve su mermeri; yontulmaya elverişli	LEVHA MERMER	2747520	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9970340	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	11070800	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	15752000	kg

Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	15752000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	21214000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER-BAZALT	10033000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643840	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643840	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643840	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3345000	kg
Diğer mermer, traverten ve su mermeri; yontulmaya elverişli	LEVHA MERMER	11669000	kg
Diğer mermer, traverten ve su mermeri; yontulmaya elverişli	LEVHA MERMER	11669000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	12161000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	12161000	kg

Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	23583042	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4670784	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4670784	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	10575360	kg
Mermer; yontulmuş/kesilmiş, parlatılmış veya süslenmiş	LEVHA MERMER	6774300	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3965760	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3345000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3345000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9872200	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9970340	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3345000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar	LEVHA MERMER	2843000	kg

hariç)			
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	20961500	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	15752000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	21214000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	10575360	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	6153000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	22261122	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	12161000	kg

Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4670784	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9335200	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2643840	kg
Mermer; yontulmuş/kesilmiş, parlatılmış veya süslenmiş	LEVHA MERMER	11180700	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2489000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	2489000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	778305	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9872200	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	11791494	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9298233	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	1671000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	10575360	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar	LEVHA MERMER	15752000	kg

hariç)			
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	5169620	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	21214000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	20961500	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	7050240	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER-BAZALT	10033000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	8215650	kg

Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	8215650	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	8215650	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	6863500	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	6863500	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	6153000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	12161000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	Levha Mermer	4199040	kg
Mermer; yontulmuş/kesilmiş, parlatılmış veya süslenmiş	LEVHA MERMER	11180700	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9335200	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4199040	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4670784	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar	LEVHA MERMER	3640000	kg

hariç)			
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	22261068	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	11791494	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	9298233	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	3966000	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	14100480	kg
Doğal taşlardan kaldırım döşemeleri, kaldırım kenar taşları, büyük ve yassı döşeme taşları (kayağantaşından (arduvaz - kayraktaşı) olanlar hariç)	LEVHA MERMER	4082400	kg
Toplam Üretim Miktarı		1064340823	kg

EK 3. Etik kurul onay belgesi

Evrak Tarih ve Sayısı: 29/12/2021-202985

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği

Sayı : E-14679147-663.05-202985 29/12/2021
Konu : İnceleme (Projenin Değerlendirilmesi)

Sayın MUHAMMED SAİD ERDEMONAR

"Mermer Atıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanımı" başlıklı çalışmanız Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Çalışma ve Yayın Etiği Yönergesi uyarınca Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı tarafından değerlendirilmiş olup söz konusu çalışmanın bilimsel etik açısından uygun olduğuna ilişkin Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanlığı kararı Üniversitemiz Rektörlük Makamının 28.12.2021 tarih ve 201755 sayılı Olur'u ile uygun görülmüştür.

Bilgilerini rica ederim.

Av. Sevgi ÖZBAY
Hukuk Müşaviri V.

Ek: İlgili Belgeler(1 sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu :B5986434MBH Pin Kodu :97152 Belge Takip Adresi : https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5539&eD=B5986434MBH&eS=202985
Adres:Dicle Üniversitesi Rektörlüğü, 21280-Diyarbakır
Telefon:+90 412 241 10 00 Faks:+90 412 241 10 56
e-Posta:genedc@dicle.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.dicle.edu.tr
Kep Adresi: dicleuniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için: Erkan Seyrek
Unvanı: Büro Personeli
Tel No: 7737

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU
PROJE ONAY BELGESİ FORMU (EK 4)

Üniversitemiz Yüksek lisans öğrencisi olan Muhammed Said ERDEMONAR'ın "Mermer Atıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanımı" başlıklı çalışması, Dicle Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Yönergesi uyarınca değerlendirilmiştir.

SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU KARARI (Etik Kurul tarafından doldurulacaktır)	
Başvuru formunun Etik Kurula ulaştığı tarih	15.12.2021/194668
Etik Kurul Karar toplantı tarihi ve karar sayısı	23.12.2021—217
☒Proje etik açısından uygun bulunmuştur.	
☐Proje etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir. *Açıklama:*	
☐Proje etik açısından uygun bulunmamıştır. *Açıklama:*	

Prof. Dr. H. Musa BAĞCI
BAŞKAN

Prof. Dr. Hasan TANRIVERDİ
ÜYE

Prof. Dr. Mehmet Mesut ERGİN
ÜYE

Prof. Dr. Kemal ÖZGEN
ÜYE

Prof. Dr. Yılmaz DEMİRHAN
ÜYE

Prof. Dr. Bahar BURTAN DOĞAN
ÜYE

Prof. Dr. Mehmet Halis ÖZER
ÜYE

ASLI GİBİDİR

HKM-FRM-499/00

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad	ERDEMONAR, Muhammed Said
Web sayfası (Research Gate, Academia, vs.)	

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Ünv.	2022
Lisans	Mardin Artuklu Ünv.	2019 (Lisans Birinciliği)
Lise	Şanlıurfa Anadolu İHL Lisesi	2012

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2016	Ha-Yaş Yapı Denetim	Stajyer Mimar
2018	Mardin Artuklu Ünv.	Bosna Hersek Teknik Gezi Mimari İncelemeler
2018	Enmek Proje	Mimar

Yabancı Dil

İngilizce

Özel İlgiler

Fotoğrafçılık, Yüzme, Ahşap Oymacılık,

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Muhammed Said ERDEMONAR		
Öğrenci No	19808216		
Ana Bilim Dalı	Mimarlık		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇİÇEK		
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)			
Tez Başlığı	Mermer Atıklarının Yapı Malzemesi Olarak Kullanımı		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	86		
Raporlama Tarihi	22.02.2022		
Benzerlik Oranı (%)	19		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 86 sayfalık kısmına ilişkin, 22/02/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç

☐Kaynaklar hariç

☐Alıntılar hariç/~~dâhil~~

☒Diğer (Herşey dahil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir,
gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: M. Said ERDEMONAR
Tarih: 03.03.2022

Danışman Adı, Soyadı: Dr. Öğr. Üyesi Hatice ÇİÇEK İmza:
Tarih: 03.03.2022

Ana Bilim Dalı Başkanı Adı, Soyadı: Doç. Dr. Havva ÖZYILMAZ İmza:
Tarih:03.03.2022