

mermer

NATURAL STONE MAGAZINE

**THE LEADER OF COMPANY
IN AMF-ORBITREAD SYSTEM
COATING IN TÜRKİYE**

MARBLE'
2006
special
magazine

**AMF-ORBITREAD SİSTEM
KAPLAMADA TÜRKİYE'DE
LİDER KURULUŞ**



KAVİ
LASTİK KAPLAMA FABRİKASI

Turhan Cemal Beriker Blv.
No:765 Seyhan / ADANA
Tel: +90 322 441 09 00 (3 hat)
Faks: +90 322 441 09 02

MARBLE'2006 SPECIAL MAGAZINE

Reklam indexi

| | | | |
|------------------------|------------------|-----------------------------|-------------------|
| * ADRES PATENT | 131 | * MAKSAŞ MAKİNA | 5 |
| * AKAL MAKİNA | 64 | * MAKESAN MAKİNA | 89 |
| * ALACAKAYA MERMER | 135 | * NİCEM MAKİNA | 94 |
| * ALACAKAYA | 168 | * NİCEM MAKİNA | 95 |
| * ARİX | 36 | * NSA NATURAL MERMER | 162 |
| * ARİX | 37 | * NSA NATURAL MERMER | 163 |
| * BAŞARANLAR | 117 | * MİMTAŞ | 98 |
| * BAŞARILAR MERMER | 65 | * MG MAKİNA | 123 |
| * BORUSAN MAKİNA | 119 | * NEK ELMAS | 23 |
| * CNR FUARCILIK | 25 | * OĞUZ İNŞAAT | 58 |
| * CNR FUARCILIK | 133 | * OĞUZ İNŞAAT | 59 |
| * CTS MADENCİLİK | AYRAÇ | * OPAŞ -İTER ABRASİV | 66 |
| * CTS MADENCİLİK | 27 - 136 | * OPAŞ -İTER ABRASİV | 67 |
| * ÇIRACIOĞLU AY-ÇIR | 35 | * ORKAMAR | 92 |
| * ÇİFTYILDIZ MAKİNA | 115 | * ORHAN MERMER | 96 |
| * DALGAKIRAN KOMPRESÖR | 41 | * ÖZYAPI | 88 |
| * DALGAKIRAN KOMPRESÖR | 43 | * ÖZERLER HOLDİNG | 35 |
| * DİMER MERMER | 33 | * PERİT MAKİNA (MATSU MAK.) | 91 |
| * DİMER MERMER | ARKA KAPAK | * PORTSAN MERMER | 3 |
| * DEMMER | 60 | * PORTSAN MERMER | Arka Kapak İçi |
| * DEMMAK | 61 | * SANKO MAKİNA | 93 |
| * EKOMAK KOMPRESÖR | 47 | * SAÇAKLI MERMER | 90 |
| * ELKAY KİMYASAL | 56 | * SARIOĞULLARI MAKİNA | 69 |
| * ELKAY KİMYASAL | 57 | * SİF JCB | 29 |
| * ERDEM MERMER | 49 | * Sİ-MER MERMER | 85 |
| * EMİNOĞLU MERMER | 38 | * STONEVER | 62 |
| * EMİNOĞLU MERMER | 39 | * STONVER | 63 |
| * FABER MERMER | ön kapak içi Kat | * TAMSAN MAKİNA | 87 |
| * FABER MERMER | 127 | * TEKMAKSAN | 137 |
| * FABER MERMER | 129 | * TEKMAKSAN | Ön Kapak İçi Kat. |
| * GRANİTAŞ | 7 | * TEKMAR MERMER | Ön Kapak içi |
| * HMF MAKİNA | 17 | * TEKMAR MERMER | 154 |
| * İDEAL MADEN | 51 | * TEKMAR MERMER | 155 |
| * İZFAŞ FUARCILIK | 121 | * TOPÇUOĞLU MAK. | 125 |
| * İZFAŞ FUARCILIK | 153 | * UĞUR MERMER | 8 |
| * KARAN MAKİNA | 99 | * UĞUR MERMER | 9 |
| * KAYAPINAR MERMER | 113 | * VOLVO TÜRK | 31 |
| * KTT TAŞIMACILIK | 45 | * YERSAN MADEN | 134 |
| * KROMAŞ MAKİNA | 13 | * YEŞİLOVA MERMER | 111 |
| * KROMAŞ MAKİNA | 15 | * ZES ZIMPARA TAŞLARI | 53 |
| * LAS ZIRH | 11 | * ZES ZIMPARA TAŞLARI | 54 |

Bayburt tarihi Ve Kalesi (History And Castle Of BAYBURT)
Deniz İskender ÖNENÇ Sayfa_12-26

Mermerlerdeki Minerolojik-Petrografik Papının kesme Performansı Üzerindeki Etkisi
The Effect Of Mineralogical-Petrographical Structure Of Marbles On Their Cutting Performans
Öğr Gör.Dr.A.Namık GÜNEŞ Doç.Dr.Raşit ALTINDAĞ Sayfa_40-52

Güney-Doğu Anadolu Bölgesi Kayalarının Mermer Olabilme Potansiyelleri
The Potential Of Marble Existence For Te Rocks Oh The Southeastern Anatolia Region
Deniz İskender Önenç Sayfa_70-84

Granitin Özellikleri ve kullanımında Karşılaşılan Problemler (The Properties And Usage Problems Of Granite)
Doç.Dr.Mustafa Yavuz ÇELİK Sayfa_100-110

Doğu Anadolu Bölgesinin Mermer yapı Ve malzemeleri Potansiyeli
Marble And Building material Potential Of East Anatolia Region
Deniz İskender ÖNENÇ Sayfa_138-146

Mermerin Kullanma Reçetesi (Usage Prescription Of Marble)
Deniz İskender ÖNENÇ Sayfa_156-161

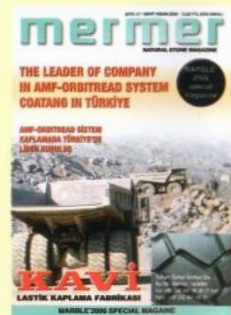
İstanbul'un (Antik Byzantion) Su Sisteminin Jeolojisi Ve Mimari Tasarımları (Jeomimarisi)
The Geologyand And Architetural Desings (Geoarchiteture) Of İstanbul's (Antic Byzantion) Water System
Deniz İskender ÖNENÇ Sayfa_164-166

HMF Makina,
ekskavatörde pazar liderliğini kutladı.

HMF Machinery
celebrates the leadership in excavator market.

Sayfa_6

Kapak Tasarımı:
Pusula tanıtım
Tolga Palabıyık



Türkmer A.Ş.adına Sahibi
Nurten AYNA ÇAKIR

Genel Yayın Yönetmeni
Kerem ÇAKIR

Yaazi İşleri Müdürü
Arzu AYNA

BİLİMSEL YAYIN KURULU

Prof.Dr.Bektaş UZ
Prof.Dr.Erdoğan YÜZER
Dr.Eşref ATABEY
Prof.Dr.Faruk ÇALAPKULU
Doç.Dr.Mustafa Yavuz ÇELİK
Yrd.Doç.Dr.Murat HATİPOĞLU
Prof.Dr.Raşit ALTINDAĞ
Prof.Dr.Rifat BOZKURT
Prof.Dr.Sacit ÖZER
Prof.Dr.Turgay ONARGAN
Prof.Dr.Yaşar KIBICI
Prf.Dr.Yılmaz ÖZÇELİK

SEKTÖREL DANIŞMA KURULU

Adnan SARAÇOĞLU
Ahmet AYHAN
Celalettin GÜREL
Haşim ACAR
İhya KANGAL
İsmail ALİMOĞLU
Kemal KEZER
Metin BALİBEY
Mustafa ERCAN
Metin MERCAN
Raif TÜRK
Remzi HARMANDAL
Samet GÜNDÜZ
Suat SARISOY
Ulvi YAMAN
Yasin ÇİNKAYA
Yücel AYHAN

GRAFİK TASARIM MERMER DERGİSİ

TERCÜME
AS TERCÜME
+90 232 463 98 18

BASKI (PRİNT)
NEŞA OFSET
70 SOKAK NO:8/A
ÇİĞLİ / İZMİR
TEL:+90 232 461 90 90

BASKI TARİHİ
29 MART 2006

MERMER DERGİSİ

Anadolu Caddesi No:897
Kat:3 Daire:12
ÇİĞLİ / İZMİR
TEL:+90 232 329 74 85
+90 232 329 22 15
FAX:+9 0232 329 22 15

e-mail:mermerdergisi@myinet.com
mermerdergisi@e-kolay.net
nurtencakir_1980@hotmail.com

Dergide yayınlanan yazıların sorumluluğu yazarına aittir.
Yayınlamamız kaynak gösterilerek ikibas edilebilir.
Reklam çalışmalarının yayınlanması ancak izne tabidir.

Granitin Özellikleri ve Kullanımında Karşılaşılan Problemler

The Properties And Usage Problems Of Granite

Assoc. Prof. Mustafa Yavuz ÇELİK

A.K.Ü. Afyonkarahisar Vocational College, Marble Technology Program,
A.K.Ü. Afyonkarahisar Meslek Yüksek Okulu, Mermer teknolojisi Programı

1. GİRİŞ

Mimari uygulamalarda ve inşaat sektöründe kullanılan doğal taşların en sağlam ve dayanıklı olanlarından birisi granittir. Granit genel olarak taneli görünümli, pembe, açık veya koyu gri renkli, bileşiminde kuvars ve feldspat gibi açık renkli minerallerin yanı sıra mika ve hornblend gibi koyu renkli mineraller bulunan magmatik kökenli bir kayaç olarak tanımlanır. Ancak bu tanıma uymayan taneli fakat koyu renkli bazı kayaçlar da granit olarak değerlendirilir. Örneğin; diyorit, bazalt, gabro ve diyabaz gibi. Ancak bu kayaçlar, kuvars ve alkali feldspatlar gibi mineralleri ya hiç içermezler veya çok az oranda içerirler ama kullanım amacı ve özellikleri bakımından granit ile aynı kategoride değerlendirilirler.

Granitin bileşiminde bulunan kuvars ve feldspat minerallerinin yanı sıra mika, hornblend ve piroksen gibi silikat mineralleri de bulunur. Granit mermer, kireçtaşı, traverten ve diğer doğal taşlara göre, asitlere ve kimyasal etkilere karşı daha dayanıklıdır. Granit gibi magmatik kökenli doğal taşlar inert bir yapıya sahip oldukları için bozuşma oranları karbonat bileşimli olanlara göre daha azdır. Daha az su emme kapasitesine ve poroziteye sahiptirler. Sertlikleri de daha fazladır.

Granitler sağlam, aşınmaya, basınca ve ayrışmaya karşı dirençli olmaları, güzel renkli ve iyi cila kabul etmeleri nedeniyle yapı işlerinde gerek kaplama olarak gerekse parke taşı yapımında eskiden beri kullanılmaktadır. Granitlerin sağlamlığı içindeki minerallerin ayrışma derecesine, kuvars miktarına, tanelerin boyutuna ve kristalleşme derecesine bağlıdır. Granitlerin mineralojik bileşiminde bulunan feldspatlar çeşitli faktörlerin etkisi altında ayrışır. Bu ayrışma on binlerce hatta yüz binlerce yılda olabilir.

1. INTRODUCTION

One of the strongest and most durable natural stones used in architectural applications and construction sector is Granite. Granite is generally described as a stone of magmatic origin, with a grainy appearance, in pink, hard gray or light gray, containing dark colored minerals such as mica and hornblende as well as light colored minerals such as quartz and feldspar. However, there are some other stones which do not fit in this definition, but called as granite nevertheless due to their grainy and dark colored appearance, such as diorite, basalt, gabbro and diabase. These stones contain the minerals such as quartz and alkaline feldspars either in a very little ratio or none at all, but are evaluated in the same category with granite in terms of their usage purpose and properties.

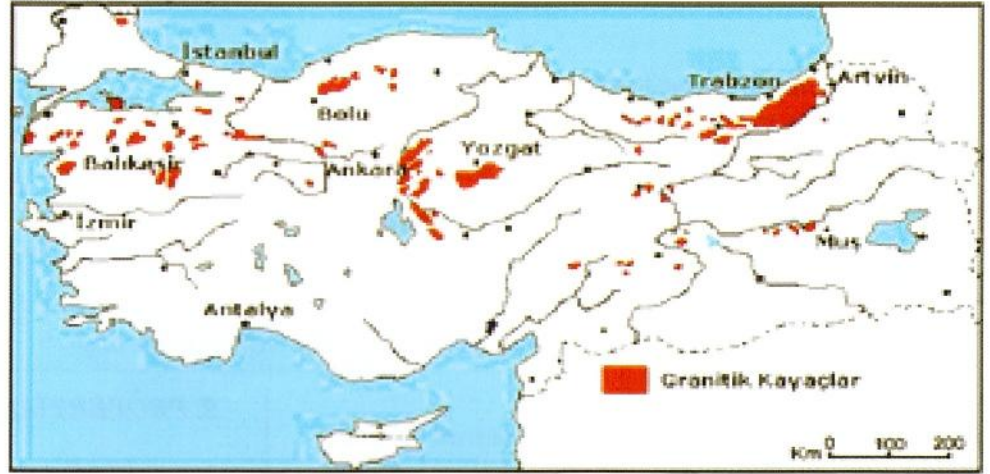
In addition to minerals such as quartz and feldspar, granite also contains in its composition silicate minerals such as mica, hornblende and pyroxene. In comparison with marble, limestone, travertine, and other natural stones, granite is more resistant to acids and chemical effects. Since natural stones of magmatic origin such as granite possess an inert structure, their decay rate much lower than that of stones with a carbonate composition. They have a lower porosity and absorption capacity for water, and a higher hardness.

Due to their strength, their high resistance against abrasion, pressure and decomposition, their beautiful color and high luster, granites have been used in construction, as surface coating or cobblestone since very old times. The strength of granites depends on the decomposition degree of the minerals in their composition, the amount of quartz, the size of the



Şekil 1. Türkiye granitik kayaların bulunduğu yerler.

Figure 1. The location of granitic stones in Turkey.



Bu nedenle ayrışmamış halde kullanılan granitler, dış etkilerle bozmadan yüzlerce ve binlerce yıl ilk durumlarını koruyabilir. Granitler mineralojik bileşimlerinde dolayı normal bir mermere göre 2 kat daha serttirler. Granitler oluşan çatlak sistemine göre genellikle 3 farklı doğrultuda kolaylıkla bloklara ayrılma özelliği gösterir. Bu özellik granitlerin blok elde edilmesini kolaylaştırır ve parke taşı olarak kullanılmasını sağlar.

Dünya üzerinde birçok ülkede granit oluşumları vardır. Ancak ticari öneme sahip olan ve dünyaca bilinen granitler G. Afrika, Hindistan, Çin, G. Amerika, Skandinav ülkeleri, İtalya, İspanya ve A.B.D'de bulunmaktadır.

Granitler yurt dışında uzun yıllardan beri kullanılmasına rağmen Türkiye'de pek kullanımı yaygın değildir. Türkiye'de eski eserlerde kullanılan granitler, gri beyaz renkli ve iri ortozludur. Bu granitler Çanakkale Ezine, Kestanbol, Koçali ve Kemal köyleri civarındaki ocaklardan çıkarılmıştır. Bu ocaklardan halen parke taşı ve bordür taşı imalatında yararlanılmaktadır.

Bu gün işletilen granit ve granit bileşimli kayalar ve bulunduğu yerler şunlardır (Kun, 2000):

- * Ayvalık ile Bergama arasında Kozak graniti
- * Doğan kent Giresun'da Karadeniz Gri
- * Kaman Kışehir'de Türk Lokumu
- * Savcılı Kırşehir'de Anadolu ve epidotlu granit olan Balaban Green
- * Giresun Vizon, Aksaray Nova, Aksaray Yaylak, Kırçiçeği Pembe, Anatolian Grey, Beypazarı ve Kaman Rosa işletilen granitlerdendir.

2. GRANİTİN ÖZELLİKLERİ

Magmatik kayalar, yer kabuğunun derinliklerinde bulunan magmanın yerin belirli derinliklerinde, yeryüzüne yakın çatlaklar veya yarıklar içerisinde veya yeryüzüne çıktıktan sonra soğuyarak katılaşması sonucu oluşan kayalardır.

particles and the degree of crystallization. The feldspars present in the mineralogical composition of the granites decompose under the influence of various factors. This decomposition may take place in tens or even hundreds of thousands of years. Thus, granites used in their undecomposed form can keep their initial state without any degradation for hundreds and thousands of years. Because of their mineralogical composition, granites are twice harder than ordinary marble. Granites generally exhibit a tendency to easily break into blocks in all three dimensions, depending on the cracking system they develop. This property facilitates production of granite blocks for use as cobblestone.

Granite is available in many countries throughout the world. However, the best known and commercially important granites are located in South Africa, India, China, South America, Scandinavian countries, Italy, Spain, and USA.

Although used in many countries since a long time, usage of granite in Turkey is not very widespread. The granites used in Turkey in old artifacts are of grayish/white color, and with large feldspar crystals. These granites are produced from quarries near the Ezine, Kestanbol, Koçali and Kemal villages of Çanakkale. These quarries are still used for cobblestone and border stone production.

Today, granite and other stones with granite composition are produced in the following places (Kun, 2000):

- * Kozak granite between Ayvalık and Bergama.
- * Black Sea Gray at Doğan kent Giresun
- * Turkish Delight at Kaman Kırşehir
- * Anatolia and Balaban Green (granite with epidote) at Savcılı Kırşehir
- * Giresun Mink, Aksaray Nova, Aksaray Yaylak, Kırçiçeği Pink, Anatolian Grey, Beypazarı and Kaman Rosa.



Tablo 1. Granitlerin içerdiği esas minerallerin ortalama dağılımı (Çoğulu, 1976).

Table 1. Average distribution of the main minerals in granites (Çoğulu, 1976).

| Mineraller | Mineral | Yüzdeler (Percentage) | |
|-----------------|--|-----------------------|--------------------|
| | | En az (Minimum)(%) | En çok(Maximum)(%) |
| Feldspat | Alkali Feldspatlar Alkaline Feldspars | 30 | 60 |
| Feldspar | Plajjoklaslar Plagioclases | 0 | 35 |
| Kuvars | (Quartz) | 10 | 40 |
| Koyu mineraller | (Dark minerals) | 10 | 35 |

Mermer olarak kullanılan tüm magmatik kökenli taşlar için genel olarak "granit" terimi kullanılmaktadır. Ancak kullanılan her magmatik taşın granit bileşimli olmadığı aşikârdır. Magmatik kökenli taşlar iki şekilde kullanılmaktadır. Hem kesilip parlatıldıktan sonra hem de parlatılmadan doğal şekliyle kullanılmaktadır. Doğal taşlarda seçimi etkileyen birçok parametre vardır. Magma kökenli mermer olarak kullanılan kayalar birtakım özelliklerindeki üstünlük nedeni ile diğer mermer çeşitlerine üstünlük sağlamaktadır. Magma kökenli granit vb kayaların önemli özellikleri mineralojik bileşim, kimyasal bileşim, renk, sertlik, tane boyutu ve teknolojik özelliklerdir.

1-Mineralojik bileşim: Doğal taşların en önemlilerinden birisi olan granit sertliği, sağlamlığı, dayanıklılığı, rengi ve dokusu nedeniyle eskiden beri yapı taşı olarak kullanılmaktadır. Farklı renk, doku ve yapı özellikleri gösteren granitler içerisindeki esas mineral oranları Tablo 1'de verilmiştir. Tüm bu minerallerin kristal boyutları granit içerisinde rahatlıkla gözle ayırt edilebilecek kadar büyüktür. Granit yerin belirli derinliklerinde (25 40 km) 650 900 oC sıcaklıktaki silikat bileşimli magmanın yeryüzüne doğru yükselerek soğuması sonucunda oluşmuştur. Soğumanın hızlı olması sonucunda küçük taneli kristaller oluşurken, yavaş soğuma sonucunda da iri kristalli taneler oluşmuştur. Tanelerin birbirlerine iyice kenetlenmiş olmasından dolayı da sağlam ve dayanıklı bir yapıya sahiptir.

2-Kimyasal Bileşim: Mermer olarak kullanılan magmatik kayaların kimyasal bileşimleri ağırlıklı olarak SiO₂ ve Al₂O₃ bileşimlidir. Bu özelliğin sağladığı sertlik ve dayanıklılık kullanım yerlerinde avantaj sağlamaktadır. Özellikle kimyasal etkilere açık olan laboratuvar, hastane gibi yerlerde, kimyasal reaksiyonlara dayanıklı magmatik kayalar kullanılmaktadır. Bazı magmatik kayaların karakteristik kimyasal bileşimleri Tablo 2'de verilmiştir.

2. PROPERTIES OF GRANITE

Magmatic stones are formed as the result of the solidification by cooling of the magma in cracks or crevices near the surface, or after emerging to the surface.

All magmatic stones used as marble are called with the generic name of "granite". However, it is clear that all magmatic stone does not possess a granite composition. Stones with magmatic origin are used in two main types. After cutting, they are used either with or without polishing. There are many parameters influencing the choice in the natural stones. The stones used as marble of magmatic origin are preferred over other marble varieties due to the superiority of several of their properties. The important properties of magmatic origin stones such as granite, etc., are their mineralogical composition, chemical composition, color, hardness, grain size and technological properties.

1- Mineralogical composition: Granite, one of the most important of natural stones, is used for building since very old days because of its hardness, strength, durability, color, and texture. The main mineral ratios are given in Table 1 for various granite types having differing color, texture and structure properties. The crystal sizes of all these minerals are satisfactorily large to allow easy visual discrimination inside the granite. Granite is formed as the result of the cooling of the 650 900 °C hot magma with a silicate composition while ascending from certain depths (25 40 km) to the surface. Fast cooling has produced the small sized crystals, while a slow cooling has resulted in the large sized ones. The structure is strong and durable, due to the very good linkage between the grains.

2- Chemical Composition: The chemical compositions of the magmatic stones used as marble are heavily based on SiO₂ and Al₂O₃. The hardness and durability provided by this property gives an important advantage in their fields of use. Particularly in places

| Kayaç (Stone) | SiO ₂ (%) | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | FeO (%) | MgO (%) | CaO (%) | Na ₂ O (%) | K ₂ O (%) | H ₂ O (%) |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Granit (Granite) | 70.2 | 14.5 | 1.6 | 1.8 | 0.9 | 2.0 | 3.5 | 4.1 | 0.8 |
| Granodiyorit (Granodiorite) | 65.0 | 15.9 | 1.7 | 2.7 | 1.9 | 4.4 | 3.7 | 2.8 | 1.0 |
| Diyorit (Diorite) | 56.8 | 16.7 | 3.2 | 4.4 | 4.2 | 6.7 | 3.4 | 2.1 | 1.4 |
| Gabro (Gabbro) | 48.2 | 17.9 | 3.2 | 6.0 | 7.5 | 11.0 | 2.6 | 0.9 | 1.5 |
| Siyenit (Sienit) | 60.2 | 16.3 | 2.7 | 3.3 | 2.5 | 4.3 | 4.0 | 4.5 | 1.2 |

Tablo 2. Magmatik kökenli kayaçların ortalama kimyasal bileşimleri (Blyth and Freitas, 1977).

Table 2. Average chemical compositions of stones of magmatic origin (Blyth and Freitas, 1977).

3-Renk: Doğal yapı taşlarının dekorasyon amacıyla kullanılması durumunda en önemli fiziksel özelliği renkleri olmaktadır. Aynı zamanda renk homojenliği kullanım sırasında aranılan özelliklerdendir. Granit esas olarak kuvars, alkali feldspat ve plajyoklaslardan meydana gelmiştir. Bu minerallerin bileşimde yer alan oranlarına göre granitin rengi beyaz, pembe veya açık gri olarak şekillenir. Bunların yanı sıra granit az oranlarda koyu kahve, koyu gri veya siyah renkli, biyotit ve hornblend gibi mineraller de içerir. Magmatik kayaçlardan granitin rengi daha çok içerdiği feldspattan kaynaklanmaktadır. Labradorit ise yanardönerli bir renk göstermektedir. Granitler mermerlere göre daha homojen bir renk dağılımı gösterirler. Bileşimde bulunan ortoz granite pembe veya kırmızı bir renk verirken epidot minerali yeşil bir renk vermektedir. Mafik minerallerden hornblend veya biyotitin çok miktarda bulunması granitin rengini koyulaştırmaktadır.

4-Sertlik ve dayanıklılık: Magmatik kayaçların mermerlere karşı önemli üstünlüklerinden birisi de sertliği ve dayanıklılığıdır. Doğal yapı taşlarının atmosfer etkilerine karşı gösterdiği direnç önemli bir özelliktir. Sertlik bileşimde yer alan minerallerin özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bileşimde yer alan feldspat ve hornblend 5-6,5 arasında bir sertliğe sahipken, kuvars 7 sertliğe sahiptir. Bundan dolayı granitik bileşimli kayaçlar sert kayaçlardır. Bu özellik kullanımda avantaj sağlarken, işletme ve kesme işlemlerinde problem yaratmaktadır. Granitler mineralojik bileşimlerinde dolayı normal bir mermere göre 2 kat daha serttirler.

5-Tane boyutu: Magmatik kayaçların dokusal özellikleri bazen porfirik özellik gösterirken bazen de taneli yapılıdır. Kullanımda istenilen önemli özelliklerden birisi de tanelerin birbirine yakın boyutlarda olmasıdır. Kayaçların oluşum şartlarına

open to chemical influences, such as laboratories and hospitals, magmatic stones resistant against chemical reactions are utilized. The chemical compositions of some magmatic stones are given in Table 2.

3-Color: The most important physical property of natural construction stones used for decorative purposes is their color. Additionally, color homogeneity is among the properties desired during usage. Granite essentially consists of quartz, alkaline feldspar, and plagioclase. Depending on the ratio of these minerals in the composition, the color of the granite can be white, pink, or light gray. In addition to these, granite also contains small amounts of dark brown, dark gray or black minerals such as biotite and hornblende. Among the magmatic stones, the color of granite is mostly due to its feldspar content. Labradorite usually displays a rather flashy color. Granites exhibit a more homogenized color distribution in comparison with marbles. The presence of orthos in the composition gives the granite a pink or reddish color, while the presence of epidote gives a greenish tint. The presence of mafic minerals such as hornblende or biotite in large amounts causes the color of the granite to be darker.

4-Hardness and durability: An important superiority of the magmatic stones over marbles is their hardness and durability. The resistance of natural building stones against atmospherical influences is an important property.

Hardness is provided by the properties of the minerals present in the composition. While feldspar and hornblende in the composition has a hardness of 5-6.5, the hardness of quartz is 7. Therefore, the stones with a granitic composition are hard stones. This property provides advantage during usage, but at also creates problems during cutting and processing operations. Due to their mineralogical composition, granites

göre değişen bu özellik, onların kullanımlarında da önemli bir etkidir. Granitler birbirine yakın büyüklükte taneler içerirken bazen çok büyük taneler de içerebilir. İri boyutlu taneler (özellikle feldspat) daha kolay aşınma ve bozuşma olaylarına maruz kaldığı için kullanımda tercih edilmez. Yine iri boyutlu feldspat içeren tanelerin basınç mukavemetleri diğerlerine göre daha düşük olmaktadır. Aynı şekilde iri taneli bir granit küçük taneli bir granite göre daha fazla su emme özelliği göstermektedir.

6-Teknolojik Özellikler: Kayaçların kullanım yerlerinin belirlenmesinde teknolojik özellikleri etkili olmaktadır. Kayaçların teknolojik özelliklerini belirlemek için yapılacak deney ve muayeneler Türk Standartları tarafından belirlenmiştir. Granitlerin kullanım yerlerine göre sahip olması öngörülen teknolojik özellikler Tablo 4 de verilmiştir. Magmatik kökenli kayaçlar genelde mermerlere göre daha iyi teknolojik özellikler göstermektedir. Özellikle mukavemet değerlerinin yüksek olması kullanım yeri tespitinde bu özelliğin aradığı yerler için granitlerin tercih edilmesine yol açmaktadır.

3. GRANİTİN KULLANIMI

Günümüzde doğal taşlara olan rağbetin artmasına paralel olarak, granitler de diğer doğal taşlar gibi binaların çeşitli yerlerinde yapı taşı olarak, iç ve dış mekanlarda ve mimari uygulamalarda, dekorasyonda kullanılmaktadır. Çok yüksek cila alma kapasitesi olan, sertliği ve sağlamlığı ile birçok renk ve desen seçeneği sunan granitler, sağlamlığın ve dayanıklılığın istenildiği kullanım alanlarında diğer doğal taş ve mermerlere göre daha çok tercih edilmektedir. Çünkü değişik renk ve desen kombinasyonları ile çok güzel desen uygulamalarına izin vermektedir. Granitler, uygulamalarda hem cilalı yüzeyleri hem de honlama, kumlama, çekiçleme, alevle yakma gibi doğal ve doğala yakın görünümlü yüzey şekilleri ile kullanılmaktadır (Çelik ve Kavuşan, 2001).

are twice harder than a regular marble.

5-Particle size: Some magmatic stones display porphyric tissue properties, while some have a grainy structure. One of the properties desired during usage is that the grains should have a similar size. The availability of this property depends on the formation conditions of the stones, and affects their usage greatly. Granites usually exhibit grains of similar size, but sometimes they can also exhibit very large grains. Large sized grains (particularly feldspar) are not desirable during usage because they are subject to abrasion and decomposition more readily. Additionally, the resistance of large sized feldspar containing grains against pressure is less than others. Furthermore, a granite with large grains absorbs more water than a small grained granite.

6-Technological properties: The technological properties of stones have a big influence on their usage areas. The experiments and tests to be made in order to determine the technological properties of stones are defined by Turkish Standards Institution. The technological properties of granites specified according to their area of use are given in Table 4. Magmatic origin stones generally exhibit better properties in comparison with marbles. Particularly the high resistance values cause the granite to be preferred for areas of use for which this property is desired.

3. USES OF GRANITE

Today, in parallel with the increase of demand to natural stones, granites are being used like other natural stones in various places inside building as the construction stones, in the internal and external spaces and architectural applications, and for decoration. With their very high polishability, hardness, strength, the variety of colors and patterns,

| Mineraller Mineral | | Mineral Kristal Büyüklükleri (Mineral Crystal Sizes) | | |
|---------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------|
| | | En büyük (Largest) (mm) | En küçük (Smallest) (mm) | Ortalama (Average) (mm) |
| Feldispat (Feldspar) | Ortoz (Orthos) | 1,22 | 0,20 | 0,71 |
| | Mikroklin (Microcline) | 0,91 | 0,24 | 0,68 |
| | Plajjoklas (Plagioclase) | 0,96 | 0,24 | 0,72 |
| Kuars (Quartz) | | 1,04 | 0,17 | 0,60 |
| Koyu mineraller (Dark minerals) | | 0,77 | 0,13 | 0,46 |

Tablo 3. Granitik kayaçlarda bazı minerallerin ortalama tane büyüklükleri

Table 3. Average grain sizes of some minerals in granitic stones

| Cinsi (Type) | Kimyasal Reaksiyon Chemical reaction | Özgül Ağırlık Specific weight kg/cm ² | Gerçek Porozite Real porosity % | Görünen Porozite Apparent porosity | | Basınç Mukavemeti Pressure resistance kg/cm ² | Eğilme Mukavemeti Bend resistance kg/cm ² | Aşınma Mukave Abrasion resistance kg/cm ² |
|-------------------------------|---|--|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|--|--|
| | | | | Ağırlıkça % by weight % | Hacimce % by volume % | | | |
| Granit (Granite) | Asidik | 2,6-2,8 | 0,4-1,5 | 0,2-0,5 | 0,4-1,5 | 1600-3300 | 100-200 | 5-8 |
| Diyorit (Diorite) | Asidik | 2,8-3,0 | 0,5-1,2 | 0,2-0,4 | 0,5-2,0 | 1700-3000 | 100-220 | 5-8 |
| Gabro (Gabbro) | Bazik | 2,8-3,0 | 0,5-1,2 | 0,2-0,4 | 0,5-1,2 | 1700-3000 | 100-220 | 5-8 |
| Siyenit (Sienit) | Asidik | 2,6-2,8 | 0,4-1,5 | 0,2-0,5 | 0,4-1,4 | 1600-2400 | 100-200 | 5-8 |
| Diyabaz (Diabase) | Bazik | 2,8-2,9 | 0,3-0,1 | 0,1-0,4 | 0,3-0,1 | 1800-2940 | 150-250 | 5-8 |
| Gnays (Gnays) | Asidik | 2,6-3,0 | 0,4-2 | 0,1-0,6 | 0,3-1,8 | 1800-2800 | - | 4-10 |
| Serpantin (Serpentine) | Bazik | 2,6-2,7 | 0,3-2 | 0,1-0,7 | 0,3-1,8 | 1400-3020 | - | 8-18 |
| TS 2513 ve / and 1910 min. | | 2,55 | 0,75 | | 1200 | 75 | | |

Tablo. 4. Magmatik kökenli kayaların teknolojik özellikleri (Köse ve Onargan, 1992).

Table 4. Technological properties of magmatic origin stones. (Köse and Onargan, 1992).

Granitin güzel görünümü, çizilmeye karşı dayanımı ve temizliğinin kolay olması iç mekanlarda başlıca tercih sebeplerindedir. Bu özellikleri ile yer ve duvar kaplamaları ve mutfak tezgahları için ideal bir tercihtir. Güzel renk ve desenlerin yanı sıra, sıcaklığa, çizilmeye ve bakteri üremelerine karşı diğerlerine göre daha dirençli olan granitler, mutfak tezgahı uygulamalarında kolaylıkla lekelenen mermer yerine granitler daha uygun bir seçim olabilir. Ancak yüzey koruyucu kimyasal maddeler ile sürekli olarak yüzey muamele edilmelidir.

Bu işlem mermerler için iki yılda bir iken granitlerde her yıl yapılmalıdır. Yüzey koruma işlemlerinde yüzeydeki mikro boşluklar ince bir film tabakası ile kaplanmakta ve yüzeyin emicilik özelliği en aza indirilmektedir.

2 cm kalınlığındaki 1 m² granit yaklaşık 60 kg gelirken 3 cm kalınlığındaki ise 90 kg gelmektedir. Granitler genellikle 20-30 bıçaklı katarlar ile kesilir. Kesilen levha ebatları blokların sağlamlığına göre 1800 mm x 1200 mm den 3400 mm x 1800 mm'ye kadar olabilmektedir. Bununla beraber üretilen levha boyutları 2200 mm 2700 mm ile 1300 mm - 1600 mm arasında değişir (Anonim (b), 2002). Granit ocaklarından elde edilen bloklardan kesilerek boyutlandırılan granitlerin en yaygın üretilen boyutları da şunlardır (Anonim (c), 2002). Levhalar en fazla 300 x 160 cm ebatlarında olabilirken plakalar 1.0 1.5 ve 2.0 cm kalınlıkta olmak üzere 30x30, 40x40, 60x30, 60x60 ve 80x40 cm boyutlarında olabilir.

Mutfak tezgahları ise genellikle 3 cm kalınlığında kesilmektedir. Kullanıcı isteklerine göre değişik tip kenar pah şekilleri uygulanmaktadır. Genel olarak granitlerin kullanım alanları şunlardır (Anonim (a), 2002):

İç ve dış mekanlarda belirli boyutlarda kesilmiş ve ebatlı olarak kaplama, döşeme, merdiven basamağı, denizlik, mutfak tezgahı olarak, Taş duvar, köprü kemeri, kaldırım taşı ve bordür taşı olarak belirli ölçülerde ebatlı veya ebatsız olarak, Süs eşyası masa, sehpa gibi mobilya uygulamaları, barbekü ve şömine kenar kaplamaları,

granites are preferred over other natural stones and marbles at the areas in which strength and durability is highly desired. This is mainly because the availability of various color and pattern combinations allows very beautiful designs to be created.

Granites are used in the applications with their polished surfaces, as well as in their natural or near-natural surface format after honing, sandblasting, hammering, or flame-burning (Çelik and Kavuşan, 2001).

The beautiful appearance, scratch-resistance and easy cleaning of granite are among the reasons of it being preferred for internal spaces. These properties turn it into an ideal choice for floor and wall coatings and kitchen counters. Granites which offer resistance against heat, scratches and bacteria growth in addition to beautiful colors and patterns can be a more suitable choice for kitchen tops in comparison with marble which can be stained easily. However; their surface must be treated continuously using chemical surface protectants. This application, which is needed biannually with marbles, must be repeated yearly with granites. Surface protectants fill the micro cavities at the surface with a thin film and reduce the water absorbency to a minimum.

1 m² of granite with a thickness of 2 cm weighs approximately 60 kg, and the same with a thickness of 3 cm weighs 90 kg. Granites are generally sliced using cutters with 20 30 blades. Depending on the strength of the blocks, the size of the cut plates can range between 1800 mm X 1200 mm and 3400 mm X 1800 mm. However; the sizes of the produced plates vary between 2200 mm 2700 mm and 1300 mm - 1600 mm (Anonymous (b), 2002). The most commonly produced sizes for granites cut and sized from blocks produced from granite quarries are as follows (Anonymous (c), 2002). Slabs can have a maximum size of 300 X 160 cm, and plates can have thicknesses of 1.0 1.5 and 2.0 cm, with sizes of 30 X 30, 40 X 40, 60 X 30, 60 X 60 and 80 X 40 cm.



Heykel ve heykel kaidesi,

Mezar taşı,

Kullanım alanları dikkate alındığında granitler şekillerine göre şu şekilde sınıflandırılır:

- 1.Kırma taş (mıcır) olarak kullanımı
- 2.Dekoratif blok taş olarak kullanımı Geometrik şekilsiz bloklar (moloz taş) Geometrik şekilli bloklar (parke taşı, bordür taşı)
- 3.Dekoratif kesilmiş ve işlenmiş levha kullanımı Yüzeyi düzgün kesilmiş ve işlenmiş levhalar Yüzeyi pürüzlü kesilmiş ve işlenmiş levhalar

4.GRANİTİN KULLANIMINDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

Granitlerin kullanımında karşılaşılan problemler iki ana başlık altında toplanabilir (Anonim (a), 2002):

- 1.Granitlerin doğal yapısından ve bakımsızlıktan kaynaklanan problemler
- 2.Döşeme ve kullanım hatasından kaynaklanan problemler

4.1.Granitlerin doğal yapısından ve bakımsızlıktan kaynaklanan problemler

4.1.1. Kabarma

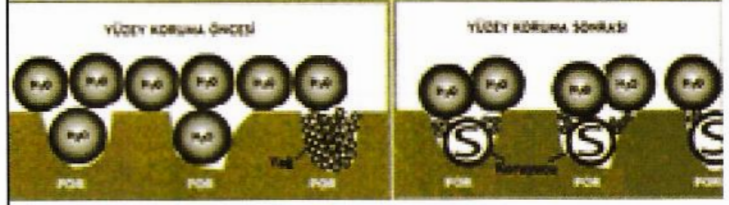
Granitin yüzeyinde meydana gelen bir kabarıklık veya şişlik yüzeyden tane kopması ile sonuçlanmaktadır. Bu olay granitin yanı sıra kumtaşlarında yaygın olarak görülen bir olaydır. Bu olayın ana nedeni yer altı su seviyesine yakın bölgelerde granitin bünyesine su alması ve içerisinde bulunan tuzların bu sular vasıtasıyla çözündürülmesidir. Bu durum karşısında bazı granitler bozuşmadan kalıp stabilitesini koruyabilmektedir.

Bu olay ortaya çıktıktan sonra granit yüzeyinin bakımı, sorunun çözülmesi açısından etkili değildir.

4.1.2. Ufalanma

Ufalanma, gerek kaplama ve döşeme gerekse duvar veya kaldırım taşı olarak kullanılan granitlerin taneli yapısından kaynaklanmaktadır. Her ne kadar granit, atmosfer etkilerine dayanıklı olsa da, özellikle atmosfer etkilerinin çok yoğun olarak yaşandığı bölgelerde altere olmuş granitlerde görülmektedir. Granit yüzeylerinden irili ufaklı mineral tanelerinin ayrılması şeklinde gerçekleşmektedir.

Bu ayrılma granitlerde oluşan kırık ve çatlak yüzeyleri boyunca, kenar ve köşelerde daha çok görülmektedir. Tanelerin ayrılma sebebi sert bir cisim tarafından yüzeye uygulanan bir darbe nedeniyle olabileceği gibi bir bozunma olayı sonucunda da gerçekleşebilmektedir.



Şekil 2. Granitlerde yüzey koruma öncesi ve sonrası emicilik özelliği.

Figure 2. Absorbency characteristic in granites before and after surface protection.

Kitchen counters are usually cut with a thickness of 3 cm. Various edge chamfering types can be applied, depending on the customer preference. The usage areas for granites are generally as follows (Anonymous (a), 2002):

At the internal and external spaces, as pre-dimensioned, in coating, flooring, stair steps, sill, and kitchen countertops,
As pre-dimensioned or non-dimensioned, in stone walls, bridge arches, paving stones and border stones,
Decorative applications such as tables, barbecue and fireplace linings,
Statues and pedestals,
Tombstones,

Granites are classified according to their shapes and application areas as follows:

1. Usage as crushed sand (aggregate)
2. Usage as decorative stone block
Shapeless (amorphous) blocks (rubble)
Blocks with geometrical shapes (pavement stone, border stone)
3. Cut and processed decorative slabs
Slabs cut and processed with a smooth surface
Slabs cut and processed with a rough surface

4. PROBLEMS IN THE USAGE OF GRANITE

The problems faced in the usage of granite can be categorized under two main headings. (Anonymous (a), 2002):

- 1.Problems due to the natural structure of the granites and lack of maintenance
2. Problems due to installation and usage errors
- 4.1.Problems due to the natural structure of the granites and lack of maintenance

4.1.1. Blistering

A blister or swelling on the surface of the granite ends up with the separation of a part from the surface. This is a common occurrence in granite as well as in sandstones. The main reason is the absorption of water by the granite which is placed close to the underground water level, and the dissolving of the



| Kayaç Cinsi Stone type | % | Kayaç Cinsi Stone type | % |
|------------------------|---------|------------------------|----------|
| Granit Granite | 0.2-0.5 | Arduvaz | 0.1-1.7 |
| Mermer Marble | 0.2-0.6 | Kumtaşı Sandstone | 0.2-9.0 |
| Kuvarsit Quartzite | 0.1-1.4 | Kireçtaşı Limestone | 0.2-12.0 |

Tablo 5. Mermer olarak kullanılan doğal taşların % olarak emme kapasiteleri (Anonim (d), 2001).

Table 5. Absorbance capacities (in %) of natural stones used as marble (Anonymous (d), 2001).

4.1.3. Çatlak oluşumu

Çatlaklar, granit yüzeyinde görülen 1 mm daha geniş açıklıklar olarak tanımlanmaktadır. Çatlak oluşumu granitin kullanım alanına yerleştirme sırasındaki hatalardan, yapısal kusurlardan ve yüzey üzerine aşırı yüklenmelerden kaynaklanabilmektedir. Özellikle granit plakaların döşenmesinde kullanılan harcın içerisinde iri boyutlu çakılların varlığı çatlak oluşumuna yol açmaktadır. Çatlakların süreksizlik yüzeyleri olması nedeniyle, granit içerisindeki tuzun çözündürülmesini sağlayan suyun giriş noktası da olabilmektedir. Bu da çiçeklenme denilen olaya yol açmaktadır.

4.1.4. Çiçeklenme

Granitin bileşiminde bulunan tuzlar, sular vasıtasıyla çözündürülmekte ve çözünülen tuzlu sular kılcal çatlaklar yoluyla yüzeye taşınmaktadır. Yüzeyde oluşan buharlaşmalar sonucunda da tuz, beyaz bir leke gibi yüzeyi kirletmektedir. Bu olaya çiçeklenme denilmektedir. Çiçeklenme, granit yüzeyinin belirli bir bölgesinde görülebileceği gibi bütün yüzey boyunca da oluşabilmektedir. Çiçeklenmenin muhtemel nedenleri arasında bileşimde bulunan tuzların yanı sıra yerleştirme için kullanılan harçlar, uygun olmayan yüzey temizleme kimyasalları, yetersiz durulama ve temizleme suyu kullanımı sayılabilir. Özellikle granitin döşenmesi sırasında kullanılan harcın içinde tuz bileşimlerinin bulunması çiçeklenmeyi arttıran faktörlerin başında gelmektedir.

4.1.5. Erozyon

Döşeme veya kaplama olarak kullanılan doğal taşların yüzeyinin, rüzgar ile uçan çeşitli partiküllerin veya yağmur etkileri nedeniyle aşınması erozyon olarak tanımlanmaktadır. Çok uzun sürede gerçekleşen bu ayrışma mekanizması diğer doğal taş ve mermerlerde granit göre daha büyük bir sorun teşkil etmektedir. Yine de granitlerde bu etkilerden dolayı görünen yüzeylerde ve kenarlarda olabilecek aşınmalar incelenmelidir. Erozyon nedeniyle

internal salts in this water. Some granites are able to preserve their block stability without deterioration even after the occurrence of this. The application of maintenance after this occurrence is not effective to resolve the problem.

4.1.2. Crumbling

Crumbling results from the grainy structure of the granites used as coating, flooring, wall or paving stones. Although granite is resistant against atmospherical effects, it is possible to see granites which have undergone alteration in places where atmospherical effects are very dense. This occurs as the separation of large or small mineral grains from the surfaces of the granite. Separation is usually more pronounced along the breakage or cracks on the granite, and on the edges and corners. The separation can be caused by a blow applied to the surface by a hard object, or it can be due to deterioration.

4.1.3. Cracking

Cracks are defined as the openings of more than 1 mm width on the surface of the granite. The cracks can be formed due to errors made during the placement of the granite to its area of use, from structural defects, or the application of excessive force onto the surface. Especially, the presence of large sized stones inside the mortar used for the installation of granite plates is a common reason for cracks. Because these cracks are transitory surfaces, they can also present an entry point to the water which will cause the dissolution of the salts inside the granite. This results in a phenomenon called flowering.

4.1.4. Flowering

The salts present in the composition of the granite are dissolved by water, and the resulting salty water is transported to the surface through the



aşınmalar, granit kaplamalarda daha az problem teşkil ederken, ince ayrıntılı heykel ve süs eşyalarında daha çok etkili olmaktadır.

4.1.6. Tane tane dökülme

Taneler halinde dökülme olayı kabuklanma, soyulma ve kırılma gibi gayet ciddi ayrışma olaylarının ilk aşaması olarak görülmektedir. Genellikle kayaçların taneli yapısından kaynaklanan tane tane dökülme olayı, kristaller arasına giren kılcal nemden ve bunların donma-çözülme olaylarından kaynaklanmaktadır. Eğer tane tane dökülme olan alanda veya graniti yerleştirmek için kullanılan harçta çeşitli tuz mineralleri varsa çiçeklenme olayları da meydana gelebilir. Bu durum, yüzeyde beyaz bir tortu birikimiyle kendisini göstermektedir.

4.1.7. Kabuklanma

Granit yüzeyinden levhalar veya şeritler halinde kabuk soyulması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Atmosfer etkileri ile kimyasal reaksiyonlar, taşın belirli düzlemlerinden tane dökülmesi veya küresel bir şekilde ayrışmaya yol açabilirler.

4.1.8. Rutubet alma

Tane boyutu büyüklüğünden veya kristal yapısından dolayı permeabilitenin yüksek olduğu granitler döşendiği yerde, alttan yüzey sularını absorbe ederler. Granit içerisinde toplanan suların miktarı sıcaklığa, yüzeyine uygulanan cilalanma işlemine, yer eğimine ve havadaki nem oranına bağlı olarak yükselir veya azalır. Granitlerin ıslanma dönemi boyunca zeminde bir renk kararması görülür. Nem miktarının sürekli olarak değişiminden dolayı lekelenme, kabuklanma, pul pul dökülme ve çiçeklenme olayları da oluşabilir. Problemin giderilmesi için mermeri etkileyen suyun kaynağının kesilmesi gerekir.

4.1.9. Parçalanma

Parçalanma, granitlerden belirli büyüklükte bir parçanın kopmasıdır. Parçalamaya etkin olan olaylar çiçeklenme, çatlaklara giren suların donma-çözülmesi veya mikro-fissür ve çatlaklar gibi yapısal kusurlardan kaynaklanabilir. Bu olay kristal yapısı çok sıkı olan granitlerde diğer kayaçlara göre daha az görülmektedir. Ancak dıştan gelen darbelerin etkisi ile bazı durumlarda küçük parçacıkların kopması olabilmektedir. Özellikle iri ortoz kristalleri içeren granitler bu konuda daha duyarlıdır.

4.2. Yerleştirme ve kullanım hatasından kaynaklanan problemler

4.2.1. Parlaklığın kaybolması

Mermer, granit, kireçtaşı gibi çok yaygın olarak

capillary cracks. After evaporation, the salt stains the surface as a white blemish. This phenomenon is called *flowering*. Flowering can be visible in only a part of the granite surface, or it can cover a whole surface. Among the possible reasons for *flowering* are the presence of salts in the composition, the mortar used for installation, unsuitable surface cleaning chemicals, insufficient cleaning and rinsing water. The presence of salt compounds in the mortar used for the installation of granite is one of the primary factors increasing *flowering*.

4.1.5. Erosion

Erosion is defined as the abrasion of natural stones used as flooring or coating by the effects of rain or other wind-driven particles. This decomposition mechanism makes its work in a very long time, and creates more serious problems in other stones and marbles in comparison with granite. Nevertheless, the possible erosions in visible surfaces and edges that can occur due to these effects should be inspected carefully. Erosion type abrasions are relatively less of a problem in granite coatings, but they cause a stronger effect in statues and ornaments with fine details.

4.1.6. Crumbling

Crumbling is witnessed as the first phase in the very serious decomposition occurrences such as crust formation, peeling, and chipping. Crumbling is generally due to the granular structure of the rocks, and is caused by the freezing and thawing of the capillar humidity between crystals. Depending on the existence of various mineral salts in the area at where crumbling is occurring, or inside the mortar used to install the granite, *flowering* can also happen and make itself visible by a white deposit on the surface.

4.1.7. Crust formation

It shows itself in the form of crusts on the surface of the granite shaped like plaques or stripes. The atmospherical effects or chemical reactions may cause the stone to crumble at certain planes or global decomposition.

4.1.8. Humidification

Granites which have a high permeability due to their large particle sizes or their crystal structures absorb the surface waters from the bottom, at the place on which they are placed. The amount of the water collected inside the granite can vary depending on the



kullanılan doğal taşlar gözenekli materyallerdir. Ancak bazıları diğerlerine göre daha fazla absorban özellik taşıyor. Bu özellik doğal taşların bazı fiziksel özellikleri (porozite, permeabilite ve absorpsiyon) ile ilgilidir. Doğal taşların yüzey poroziteleri içine su, kir, toz ve yağ gibi maddeler yerleşerek lekeler neden olurlar. Bu lekeler yüzeylerin mat ve eski bir görünüm vermesine yol açarlar. Öncelikle lekenin kaynağı ve cinsi tespit edildikten sonra uygun kimyasal maddeler ve temizleme yöntemleri uygulanmalıdır. Eğer yanlış kimyasal madde ve temizleme yöntemi uygulanırsa lekeler daha fazla yayılabilir ve taşın derinliklerine hareket ederek daha kalıcı bir hale gelebilir. Bu durumda hiç beklenilmeyen yeni bir leke türü de oluşabilir. Mermer yüzeylerin ilk günkü gibi temiz ve cilalı olarak kalması için koruma işlemleri uygulanır. Koruma işlemleri aynı zamanda mermerlerin estetiğini ve değerini arttıran bir işlemdir (Çelik ve Kavuşan, 2002).

4.2.2. Yerleştirme hataları

Tüm mermer ve doğal taşlarda olduğu gibi granitlerde de bilinen yerleştirme yöntemleri kullanılmaktadır. Yerleştirme sırasında taşın yerleştirileceği yatak kısmının harç ile düzgün bir tesviyesi gereklidir, plakalar altında kalacak boşluklar veya iri çakıl taneleri de plakaların kırılmasına yol açabilir. Taş ocağında blok alma aşamasında patlayıcı madde kullanılması da benzer olaylara sebebiyet verir. Çünkü patlamanın sarsıntısı ile taşın içinde çok küçük fissürler oluşur. Bu kılcal çatlaklar daha sonraki taş işleme aşamalarında veya kullanım sırasında taşın kırılarak parçalanmasına yol açar.

Döşeme olarak kullanılan yapı taşlarının ankrajlı montaj uygulamalarında, demir ve galvanizli çiviler ve bağlantı elemanları doğal taşlara büyük zarar verirler. Çünkü nemli ve kirli havalarda Fe ve Zn'nin FeO, Fe₂O₃ ve ZnO'ya oksidasyonu hacim artışı olmasından dolayı doğal yapı taşlarında kopma ve çatlama oluşur. Ayrıca yapı taşlarında pas lekeleri oluşabilir (Kaya, 1999).

4.2.3. Lekelenme

Tüm doğal taşlar az veya çok adsorpsiyon özelliğine sahiptir. Fiziksel özelliklerinden dolayı bazıları diğerlerine göre daha fazla emme özelliği gösterirler. Bu da doğal taşların kullanım yerleri seçiminde dikkat edilmesi gerekli olan önemli bir özelliktir. Çünkü mermerlerin leke tutmaları büyük ölçüde emme kapasiteleri ile direkt olarak ilişkilidir (Çelik, 2002). Mermer olarak kullanılan bazı doğal taşların emme kapasiteleri Tablo 5'de verilmiştir.

Mermer ve doğal taş yüzeylerinde görülen renk

temperature, the waxing operation applied to the surface, the inclination of the surface, and the humidity of the surrounding air. A darkening of the color in the surface is visible during the humidification period. The continuous change in the amount of humidity can also cause staining, crust formation, scaling, and flowering. The source of water affecting the marble must be isolated in order to cure the problem effectively.

4.1.9. Breaking

Breaking is the separation of a large part from the granites. The incidents leading to the breaking can be created by flowering, freezing/thawing of the water entering the cracks, or structural defects such as micro-fissures and cracks. These incidents are less frequently visible in granites with a tighter crystal structure when compared with other stones. However, the breakage of some small particles is possible under the influence of external blows. Particularly granites containing large orthos particles are more susceptible in this respect.

4.2. Problems due to installation and usage errors

4.2.1. Loss of Luster

Widely used natural stones such as marble, granite, and limestone are porous substances. Some of them exhibit a higher absorbency in comparison with the others. This property is related to some physical properties (porosity, permeability, and absorption) of the natural stones. Substances such as water, dirt, dust and oil enter into the surface pores of the natural stones, causing stains. These stains create a dull and worn view on the surfaces. Suitable chemicals and cleaning methods must be used after the establishment of the source and type of the stain. If incorrect chemicals and/or cleaning methods are used, the stains may extend to a larger area, or gain a more permanent structure by penetrating into the stone. A totally new, unexpected type of stain can also be created in such circumstances. Protective measures are used to keep the marble surfaces clean and polished as in the first day. Protective measures also increase the aestheticism and value of the marbles (Çelik and Kavuşan, 2002).

4.2.2. Installation errors

Granites are installed using the well known installation techniques as with the marble and other natural stones. The bed on which the stone will be placed is required to be leveled using a mortar. The presence of voids or large stones may cause the plaques to break. Use of explosives in the quarry during the separation of the block can cause similar incidents. This is due to the

değişimleri lekelenmenin en bariz işaretidir. Lekeler cilalı mermer yüzeyinde donuk veya puslu bir görünüm gösterirler. Lekelenmiş yüzeyler genellikle soluk renkler veya değişmiş renkler olarak ortaya çıkarlar. Bu lekeler organik veya inorganik kökenli olabilecekleri gibi su bazlı veya yağ bazlı da olabilirler. Granitlerde lekelenmeye neden olan sebebin ortadan kaldırılması yani granitin ilk haline getirilmesi oldukça zordur. Eğer bir emme söz konusu ise bu mikroporoziteli yapısından dolayı feldspatlardan kaynaklanmaktadır.

5. SONUÇLAR

Granitler bilinen ve kullanılan en sağlam doğal taşlar olmasına rağmen gerek bünyelerinden gerekse dış ortamlardan kaynaklanan sebeplerle zaman içerisinde bozulmaya uğrayabilmektedirler. Granitlerin uzun yıllar ilk görünümünü bozmadan kullanılabilmesi kullanım yeri ve kullanım özellikleri ile de doğrudan ilgilidir. Sürekli ıslak ortamlarda kullanılan granitlerin kristal yapılarının ince taneli ve porozitelerinin de çok düşük olması gereklidir. İri taneli ve taneler arasındaki boşluk miktarı yüksek olan granitler suyu veya diğer kimyasalları diğerlerine göre daha kolay bir şekilde absorbe edecektir. Granitlerde bozuşmanın olmayacağını düşünerek bakımının ihmal edilmesi de onların daha kolay ve zamanından önce bozuşmaya uğramasına yol açacaktır. Kullanım yeri dikkate alınarak uygun özelliklere sahip granitlerin kullanılması da sorunun oluşmasını geciktirecek veya alınan önlemler ile yok edebilecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim (a), 2002;** "Granite: Characteristics, Uses and Problems", U.S. General Services Administration Historic Preservation Technical Procedures.
- Anonim (b), 2002;** <http://www.vebeye.com/lerog>
- Anonim (c), 2002;** <http://www.websitegalaxy.com>
- Anonim(d),2001;** <http://www.stonecaretechniques.com>
- Blyth, F.G.H and de Freitas,M.H.,1977;** "A Geology for Engineers", Edward Arnold Limited. London.
- Çelik,M.Y. ve Kavuşan,G.,2001;** "Doğal Taş ve Mermerlere Uygulanan Yüzey Şekillendirme Teknikleri",4.Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, (Editör Köse, Arslan ve Tanrıverdi), s.77-86, İzmir.
- Çelik, M.Y., 2002;** "Mermer Yüzeylerinde Oluşan Çeşitli Lekeler ve Silinmesi", Mermer, Doğal Taş Sektörünün Dergisi, Yıl 7,Sayı:32, s. 64-70, İzmir.
- Çelik, M.Y., ve Kavuşan G., 2002** "Doğal Yapı Taşları ve Mermerlerin Kullanımı Sırasında Ortaya Çıkan Sorunların Genel Nedenleri", Mermer, Doğal Taş Sektörünün Dergisi, Yıl 8, Sayı: 33, s. 32-38, İzmir.
- Çoğulu, E.1976;** "Petrografi ve Petroloji, Cilt 1 Magmatizma", İTÜ Yayınları No 111 İstanbul.
- Kaya,M.,1999;** "Hava Kirliliğinin ve Atmosferik Olayların Yapı Taşları/Harçların Bozulması Üzerine Etkileri" Mermer, Doğal Taş Sektörünün Dergisi, Yıl: 4, Sayı: 21, s.106-109, İzmir.
- Köse, H.,Onargan, T. 1992;** "Mermer, Üretimi Kesme Teknolojisi ve Ekonomisi",Dokuz Eylül üniversitesi Müh. MİM. Fak Yayını. No 220. İzmir.
- Kun,N.2000;** "Mermer Jeolojisi ve Teknolojisi", Tezer Matbaası, İzmir.

Formation of very small fissures in the stone by the shock of the explosion. These capillary cracks cause the stone to break in the later processing steps or during usage. Steel and galvanized nails and connection members used for the anchored installation of the stones as flooring cause the largest amount of damage in the natural stones. This is because the enlargement caused by the oxidation of Fe and Zn into FeO, Fe₂O₃ and ZnO under humid and dirty air, causing cracks and breakage in the natural construction stones. Additionally, rust stains can also form on the natural construction stones. (Kaya, 1999).

4.2.3. Staining

All natural stones possess an absorption ability of a varying degree. Some are more absorbent than the others due to their physical properties. This is an important consideration to be remembered during the selection of a stone depending on the place of usage. This is due to the fact that the staining capabilities of marbles are largely related to their absorbance capacities. (Çelik, 2002). The absorbance capacities of some natural stones used as marble are given in Table 5. The color changes visible on the surfaces of marble and natural stones are the most significant sign of staining. On the polished surface of the marble, stains are visible as dull and misty areas. Stained surfaces usually appear as faded or changed colors. These stains can be of organic or inorganic origin, or water based or oil based. The elimination of the reason for staining in granites, or in other words, the restoration of granite, is quite difficult. If absorption is present, this is due to the microporous structure of the feldspars.

5. CONCLUSIONS

Although they are the strongest natural stones known and used, granites can develop defects in time, due to reasons related to either their own structure, or external environment. Long term usage of the granites without the deterioration of their initial appearance has also a direct relationship with their area of use and the specifications of usage. Granites used in a continuously wet environment needs to have a very fine crystal structure and a very low porosity. Large grained granites with a large inter-grain void absorb water and other chemicals more readily in comparison to other types.

Neglecting the maintenance of the granites under the misconception that they will not degrade over time will allow their easy and premature degradation. The use of suitable granites taking into account the requirements of the application place will retard the occurrence of a problem or it will be possible to cure any problems with simple measures easily.

