

Dekoratif Taş Endüstrisinde Granit

L. Gündüz

Süleyman Demirel Üniversitesi, Muh. Mim. Fak. Maden Muh. Bol., İsparta

ÖZET: Dekoratif taş ticaretinde, dekorasyon amaçlı kullanılan mermer türü kayaların kullanımına son yıllarda artan talebe paralel olarak dekoratif taşların üretimi ve işlenmesi tekniklerinde büyük gelişmeler olmuştur. Dekorasyon amaçlı granit kullanımı bu olguya paralel olarak yükselen bir trend sergilemektedir. Bu makalede, dekoratif bir malzeme olarak granit kullanımı ile ilgili kuramsal ve tekno mekanik spesifikasyonlar sunulmakta ve fiziksel özellikler itibariyle de kullanım alanları için değişik kriterler irdelenmektedir

1. GİRİŞ

Doğal taştan elde edilen ürünler, uygarlığın başlangıcından itibaren insanlar tarafından kullanılmaktadır. Dekoratif taş endüstrisinde, sert mermer türü olarak bilinen *serpantinit* ve *gabro* ile beraber granitlerin özel ve önemli bir yeri bulunmaktadır. Tarihsel gelişim sürecinde, dekorasyon amacıyla kullanılan en eski malzemenin granit olduğu arkeolojik kalıntılardan bilinmektedir. Taş ticareti yakın zamanlara kadar önemli bir gelişme göstermemiş olup son 20 yıl içerisinde nakliye imkanlarının iyileşmesi ve endüstrinin rasyonelleşmesi sonucu ulusal doğal taş yataklarının verimli olarak işletilmeye başlaması ile dünyada doğal taş dış alım ve satım imkanları gelişmiştir. Bugün taş ticareti hacmi İkinci Dünya Savaşının hemen öncesindeki yıllardaki ticaretin yaklaşık 20 kat daha fazlasına ulaşmıştır. Burada, dekoratif taş endüstrisinde mermer kullanımı yanında granit kulla-

nım alanlarının gelişmesi ve yaygınlaşması da önemli bir rol oynamaktadır.

Tüketim açısından granitin kullanıldığı yer ve amaca uygunluk derecesi, fiziksel durumu, renk, desen ve tekno-mekanik özellikleri bakımından yeterli derecede tanımlanması gerekmektedir. Bu makalede, sanayii, mimarlık, yapı ve piyasa malzemesi ürünü olarak granit değerlendirilmesi yapılmaktadır. Ayrıca, kullanım alanlarına göre granitte bilinmesi gereken kimyasal, fiziksel ve tekno-mekanik özelliklerin *onculluk-ardıllık* değerlendirme kriterleri tartışılmakta ve granitin gerek uluslararası platformlarda ve gerekse ulusal ticari piyasada endüstriyel bir hammadde olarak spesifikasyonları ve Türk Standardları ile irdelenmektedir. Granit pazarı üzerine rasyonel özet bilgi sunulmaktadır.

2. GRANİT KARAKTERİSTİĞİ

Granitler bileşimlerinde, kuvars, plajiyoklaz, ortoklaz ve mafik mineraller içeren plütonik

kayaç gruplarıdır. Kayaç olarak kimyasal bileşiminde %66' dan fazla SiO₂, buna bağlı olarak, önemli oranda kuvars (%20-40) içermektedir. Bu gruba giren kayaçlar silis ve alkalilerce (feldispatlar) zengin, kalsiyum, demir ve magnezyumca (biotit, amfibol v.d.) fakir, magmatik kökenli kayaçlardır (Uz, 1990). Granitler, kimyasal bileşenlerine göre farklı renklerde bulunmaktadır. Değişik türlerde, gri-beyazdan başlayarak, gri, gri-yeşil, hatta kahve-kırmızı tonlara kadar değişen zengin bir renk aralığına sahiptirler. Ayrıca, granitler oluşum ve kimyasal bileşenleri sebebiyle asitlere karşı dayanıklı kayaç karakteristiğine sahiptirler.

3. GRANİTİN SINIFI * ' ..JIRILMASI

Dekoratif taş olarak kullanılan granitlerin sınıflandırılması, piyasada mineralojik yapısı ve oluşumuna bakılmaksızın bilimsel tanımlar dışında yapılır ve desenine, renk uyumluluğuna göre isim almaktadır. Ticari piyasada kullanılan sınıflamada, granit dekoratif olarak kullanılan taşlar arasında siyenit, serpantin, diyabaz vs. ile birlikte *Silisli Seri Taşlar* alt sınıfı kapsamında yer almaktadır

4. GRANİTİN ULUSLARARASI PİYASALARDAKİ SPESİFİKASYONLARI

Silisli sert taşların Gümrük Tarife İstatistik pozisyonlarına (GTİP) göre spesifikasyonları:

Tarife No: 25.16 Blok veya strip halinde silisli sert taşlar. Granit, porfir, bazalt gre, yontulmaya ve inşaata elverişli diğer taşlar (ham, kabaca yontulmuş veya sadece testere ile kesilmiş).

Tarife No: 25.17 Granül silisli sert taşlar.

Çakıl taşı, kırılmış ezilmiş taşlar, çakmak taşı, moloz yonga.

Tarife No: 68.01 Granitin mamul parke ve bordur, tabii taşlardan kaldırım ve döşeme taşları.

Tarife No: 68.02 Yontulmaya, inşaata elverişli işlenmiş taşlar. Kesilmiş veya biçilmiş, cilalı veya cilasız, mermer ve granitten mamul dekoratif taş levhaları.

S. GRANİT KULLANIM ALANLARI

Günümüzde granitin ana kullanım alanı, dekoratif taşlara ihtiyaç duyulan inşaat sektörüdür. Kullanım alanı itibarıyla, granitler iki kategoride incelenebilir:

- Granit levha,
- Granit parke taşı kullanımı.

Bu kategori kapsamına giren kullanım alanları aşağıda irdelenmiştir.

Granitin Levha Kullanım Alanları: Binaların iç mekanlarında yer döşemesi ve duvar kaplamasında, basamaklarda, sütunlarda, şöminelerde, mutfak ve banyolarda, binaların dış mekanlarında ise, dış cephe kaplamasında granit görmek mümkündür. Ayrıca, dış zeminlerde parke olarak kullanıldığı gibi, birçok dekoratif eşya yapımında ve mezar taşlarında da kullanılmaktadır. Hijyenik şartların gerekli olduğu kamuya açık ortamlarda ve/veya üretim tesislerinde granit kullanımı artmaktadır (Hastaneler, Hava alanları, otobüs tenninalleri gibi). Granit kırıkları ise mozaik olarak veya suni mermer yapımında kullanılarak değerlendirilmektedir. Granit özellikle hem desen (dekorasyon) hem de dayanıklılık açısından titizlik gerektiren işlerde kullanılmaktadır.

Parke Taşı Kullanım Alanları : Parke taşları esas olarak işlevsellik ve estetik kaygılar göz önüne alındığı durumlarda, kullanım alanı bulabilmektedir. Parke olarak kullanılan taşlar, zar taşları, fayans tipi parke ve paladyan olarak sınıflandırılabilir. Parke taşları çoğunlukla yoğun araç ve yaya trafiğinin olduğu yerlerde, yürüme alanlarında yer kaplaması olarak kullanıldığı için granit, andezit trakit, riolit gibi sert ve silisli taşlardan yapılmaktadır. Kimyasal maddelere karşı dayanıklı olması nedeniyle fabrika, atelye ve benzeri yerlerde taban ve duvar kaplaması olarak kullanılmaktadırlar. Yine parke taşları, doğal zayıflık düzlemlerinden darbe yoluyla kırılarak pürüzlü bir yüzey oluşturdukları için kaygan zeminlerde tercih edilmektedirler. Ayrıca, değişik renkli parke taşları bir araya getirilerek dekoratif cephe kaplaması olarak da kullanılırlar.

Parke taşları kullanımı oldukça eskilere dayanmaktadır. Üretimin kolay ve basit olması nedeniyle eski çağlarda çekiç, mürç ve benzeri aletler kullanılarak insan gücüyle bol miktarlarda üretilmiş ve kullanılmıştır. Bu nedenle, bugün eski yapıların restorasyonu çalışmaları parke taşları vazgeçilmez malzemelerdir. Gelişmiş ülkelerde büyük kentlerde insanları tabaata yaklaştırmak ve suni malzemeleri daha az kullanmak eğilimi hakim olması nedeniyle, bu kentlerde yapılan park, bahçe ve çevre düzenlemelerinde parke taşları yoğun olarak kullanılmaktadır.

Esas olarak 4x6 cm boyutundaki zar taşları yaya trafiğinin yoğun olduğu yerlerde, 6x8 cm boyutundaki zar taşları ise yaya ve araç trafiğinin karışık olduğu yerlerde kullanılır.

8x10 ve 10x12 cm boyutlu taşlar ise 4x6 boyutundaki taşların kullanım alanlarında uygulandığı gibi aşın yüklere ve asidik ortama dayanıklılık gerektiren endüstri ortamlarında da kullanılmaktadırlar.

Düzensiz şekli üzerindeki paladyan parkeler meydanların kaplamasında, avlu ve bahçe girişlerinde ve bahçe yollarında, gezinti yerlerinde ve teraslarda kullanılmaktadır. İnce uzun tuğla tipi parkeler ise yan yana ve asılı olarak döşenerek eğimi yüksek olan yerlerde ve garaj girişlerinde kullanılmaktadır.

6. GRANİT DEKORASYONUNDA RENK-AHENK İLİŞKİSİ

Granit, değişik renk ve desenlerde bulunması sebebiyle, estetik amaçlarla kullanılan endüstriyel bir kayadır. Dekorasyon alanında, granitler bir diğer farklı renkteki granit ile birlikte kullanılabilir gibi, değişik renklerde olan diğer dekoratif kayalar ile de kullanımları sıklıkla görülmektedir. Bu amaçla, renk uyumu ve ahenk fiziki görünüm kriteri üzerine görsel ve kuramsal bir seri incelemeler yapılmıştır. Analiz bulgularına göre, granitlerin renk ve ahenk uyumu bakımından diğer dekoratiflerle optimal ilişkisi;

<i>Dekoratif</i>		<i>Renk Ahenk</i>
Granit ≈ Gri Mermer	↔	Uyumlu
Granit ≈ Bej Mermer	↔	Uyumsuz
Granit ≈ Siyah Mermer	↔	Uyumsuz
Granit ≈ Beyaz Mermer	↔	Uyumlu
Granit ≈ Vişne Mermer	↔	Uyumsuz
Granit ≈ Pembe Mermer	↔	Uyumlu
Granit ≈ Yeşil Mermer	↔	Uyumlu
Granit ≈ Onix	↔	Uyumlu
Granit ≈ Traverten	↔	Uyumlu

olarak gözlenmiştir.

İnşaat sektöründe dekorasyon sanatında kullanılan granitlerin değişik renklerinin yapısal olarak renk ve ahenk homojenliği ise Çizelge 1 de sunulmuştur.

Araştırmanın diğer bir bulgusu olarak; renk ve desen ahenği durumuna göre, kullanım yerleri üzerine yapılan incelemeler sonucunda Çizelge 2 de verilen kullanım renk seçim kriterleri giderek yaygınlaşmaktadır

Çizelge 1. Dekorasyonda Granit renk ve ahenk homojenliği

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
2		✓	✓			✓	✓	✓		
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓
5	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓
6	✓		✓			✓	✓	✓		
7	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
8		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓		✓							✓
10	✓		✓	✓	✓		✓	✓		✓
1 - Beyaz Tonlar	6 - Kırmızı Tonlar									
2 - Gri Tonlar	7 - Mavi Tonlar									
3 - Taba Tonlar	8 - Yeşil Tonlar									
4 - Bej Tonlar	9 - Kahverengi Tonlar									
5 - Pembe Tonlar	10- Siyah Tonlar									

7. GRANİT KULLANIMINDA EFTEKTİF TEKNO-MEKANİK KRİTERLER

Granitin kullanım yerinin belirlenmesine birçok faktör ve parametre etki etmektedir. Granit kullanım yerleri için granite ait fiziksel, kimyasal ve jeomekanik özelliklerinin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu özelliklerin tesbiti için bazı deneylerin

yapılması gerekmektedir. Doğru seçim dekorasyon için doğal yapı taşının araştırılan niteliklerinin beklenen standarda uymasıyla mümkün olabilmektedir (Vardar, 1990). Bu amaçla, laboratuvarında yapılabilecek bir dizi deney ve analiz çalışmaları şu şekilde verilmektedir.

Çizelge 2. Kullanım yerleri için renk ve desen seçim kriterleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lobby	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Antre	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kondor	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banyo	✓		✓		✓	✓		✓	✓	✓
Banko/Tezgah	✓	✓	✓					✓		
Lambri Kaplama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zemin Kaplama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cephe Kaplama	✓	✓	✓							
Yazıklar			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Restorasyon	✓	✓	✓							
Heykel	✓						✓			
Mezar taşı	✓							✓	✓	
Anıt Yapılar		✓	✓			✓	✓			✓
Torna İşleri			✓				✓			
Harcı Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Prinç Derzli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Çelik Ankraj	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
1 - Beyaz Tonlar	6 - Kırmızı Tonlar									
2 - Gri Tonlar	7 - Mavi Tonlar									
3 - Taba Tonlar	8 - Yeşil Tonlar									
4 - Bej Tonlar	9 - Kahverengi Tonlar									
5 - Pembe Tonlar	10- Siyah Tonlar									

Granit üzerme Deney ve Analizler

- Mineralojik analizler
- Kimyasal analizler
- İnce kesit analizleri
- Sismik hız (P.S. dalga Boyu)
- Schmidt çekici sertlik endeks
- Nokta yükleme
- Piktometre/Vakum yoğunluk
- Tek eksenli basma dayanım
- Üç eksenli basma dayanım
- Aşındırma dayanım endeks
- Isıl işleme dayanım
- Don tesirine dayanım

- Parlatma ve cila alma (Polisaj)
- Çekme dayanım
- Eğilme dayanım
- Makaslama dayanım
- Darbe dayanım
- Shore sertlik
- Mohs sertlik
- Su emme oranı
- Porozite oram
- Geçirgenlik oram.

Yukarıda sıralanan bu deney ve analiz bulgularının irdelenmesiyle elde edilecek mekanik faktör ve parametreler, granitlerin optimal kullanım yerleri ile ilgili nümerik değerlendirmelerin yapılmasını sağlayacaktır. Granitlerin başlıca kullanım alanları; taşıyıcı yapı elemanı (kolon-sütun ve kiriş-sarak), taşıyıcı konsol ve merdiven basamağı (iç ve dış), duvar kaplaması (iç ve dış), taban ve basamak kaplaması (iç ve dış), örtü ve çatı kaplaması, tezgah-masa üstü - iç dekorasyon ve plastik sanatlar (Vardar, 1990).

Granitin kullanım yerlerine göre sınıflandırması yapılırken, bilinmesi gereken özellikleri önem sırasına göre üç gruba toplanabilir:

- ☒ birincil öncelikli özellikler (kaçınılmaz),
- ☒ ikincil öncelikli özellikler (zorunlu), ve
- ☒ gerekli özellikler.

Kullanım yerine göre yapılan sınıflandırmada standarda uygunluğu bilinmesi gereken özellikler ve kullanım yerine bağlı olarak efektif faktör ve parametrelerin etkileşiminin önem durumları üzerine bir yaklaşım getirilmeye çalışılmıştır.

Bu yaklaşımda, efektif faktör ve parametrelerin, değerlendirme kriterindeki önem değerleri kuramsal ifadelemeyle % değerleri

belirlenmiş ve bu değerler bazında irdelenmelerin öncelik derecelerine göre yapılması öngörülmektedir.

Kuramsal ifadelemelerde % değerleri: %100 - *Muhakkak bilinmeli*, %80 - *Bilinmesi gerekli*, %70 - *Gerekli*, %60 - *Az gerekli*, %50 - *gerekebilir* olarak tanımlanmıştır. Kuramsal % ifadeleme olarak belirlenen parametrelerin analiz gerekliliği Şekil 1 de sunulmuştur

8. GRANİT KULLANIMINDA TÜRK STANDARDLARI

Yapılan teknik inceleme ve analizler göstermiştir ki, granitler kullanım alanlarına göre, çeşitli faktör ve parametrelerin etkileşimi altında bulunmaktadır. Bu amaçla, granit kullanım alanları optimizasyonunun efektif olarak irdelenebilmesi için, Türk Standardları Enstitüsü (T.S.E) değişik tarihlerde dekoratif doğal taşlar ile ilgili parametrik ifedelemleri içeren Türk Standardları oluşturmuştur. Güncel olarak kullanılan bu standardları

- *TS 699 (Ocak 1987) - Muayene ve deney metodları,*
- *TS 1891 (Nisan 1975) - Ahşap ambalajlar,*
- *TS 2027 (Nisan 1975) - Çekme dayanımı,*
- *TS 2030 (Nisan 1975) - Elastisite modülü ve Poisson oranı,*
- *TS 1910 (Şubat 1977) - Kaplama olarak kullanılan doğal yapı taşları,*
- *TS 2513 (Şubat 1977) - Doğal yapı taşları,*
- *TS 2809 (Haziran 1977) - Doğal parke taşları*

Dekorasyon ve kaplama taşı olarak kullanılacak olan granitin bu standartlara uygunluğunun analiz edilmesi gerekmektedir.

TS 1910'a göre kaplama olarak kullanılan granitlerde belirlenmesi gereken fiziksel ve jeomekanik özellikler; özgül ağırlık, ağırlıkça su emme, görünür gözeneklilik, tek eksenli basınç dayanımı, eğilmede çekme dayanımı, don sonu basıncı dayanımı azalması, eğilme dayanımı, sürtünmeden dolayı aşınma dayanımı ve darbe dayanımıdır. Bu özellikler TS 699 da belirtilen muayene ve deney metodlarına göre belirlenmektedir.

Türk Standardına göre tekno-mekanik özellikler bazında, granitlerde aranan limit parametrik değerler Çizelge 3 de sunulmuştur.

Çizelge 3. Granit için TS parametrik değerleri

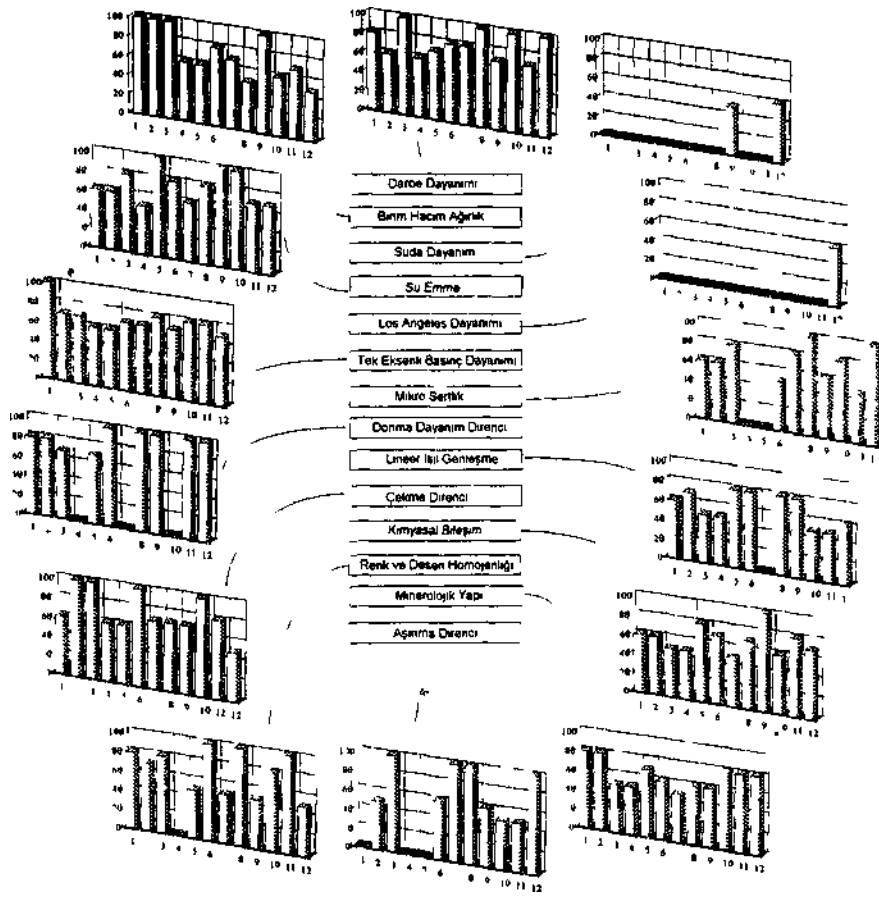
GRANİT		
Özellik	TS	Limit Değer
Renk-Genel Görünüm	1910 2513	Gri, Pembe, Kırmızımsı, Kahverengi, Siyah, Bej
Birim hacim ağırlık	1910	min 2560 kg/m ³
Gözeneklilik oranı	1910	max %2
Su emme (ağırlıkça)	1910	max %0 75
Dona karşı dayanıklılık	1910	max %5
Basıncı dayanımı	2513	min 1200 kg/cm ² (*117 72MPa)
Eğilme dayanımı	2513	min 75 kg/cm ² (* 7 36 MPa)
Sürtünmeden dolayı aşınma dayanımı	1910	Kaplama için max 15 cm ³ /50 cm ²
		Yapı için max 10 cm ³ /50 cm-
Darbe dayanımı	1910	Kaplama için min 6 kgcm/cm ³
		Yapı için min 10 kgcm/cm ³

9. SONUÇLAR

Ticari platformda granit tüketim oranları değerlendirmeye alındığında, dekorasyon amaçlı granit kullanımı dünya ülkeleri arasında yaygınlaşmakta olduğu belirlenmektedir. Son birkaç yılda, ticari dolaşımdaki silisli blokların miktarı aynı yıllardaki mermer ticaretinin beş katı olarak arttığı gözlenmekte ve granit üzerine yapılan tekno-mekanik etüdlere edinilen bulgular, mermere göre daha sert ve dayanıklı olması, asitlerden ve kimyasal maddelerden etkilenmemesi, mermere göre daha iyi cila kabul etmesi gibi özelliklere sahip olması nedeniyle, tercih edilen bir endüstriyel malzeme durumuna gelmiştir. Türk standartlarına bağımlı kalmak suretiyle, laboratuvarlarda granit üzerine yapılan dekorasyon amaçlı granit kullanım yerleri belirlenmeye çalışılmıştır ve granitlerin renk, ahenk ilişkisi için baz değerlendirme kriterleri belirlenmiştir.

10. KAYNAKLAR

- Kızıltepe T., 1991, Proses teknolojisi Maliyetleri üzerine Kısa İnceleme, Mermer Dergisi, Sayı 15, cak-Şubat, s 26-28.
- Salamone L., 1992, Granit Nedir, Mermer Dergisi, Sayı 25, Eylül-Ekim, s 6-8.
- Şentürk A. ve Gündüz L., Mermerlerin Kullanımında Etkili olan Faktör ve Parametrelerin İrdelemesi için Yeni Bir Yaklaşım, (Yayında).
- Temel Taş ve Madencilik A.Ş. , 1993, Teknik Rapor, Kasım, Ankara.
- Uz B., 1990, Granit Mermer, Mermer Dergisi, Sayı 13, Eylül-Ekim, s 18-19.
- Vardar M., 1990, Nerede Niçin Nasıl Hangi Mermer, Mermer Dergisi, Sayı 13, Eylül-Ekim, s 10-15.



1 - Kolan-Sulun	7 - iç taban ve basamak kaplaması
2 - Kırış-Sarak	8 - Dış taban ve basamak kaplaması
3 - İ(-, Dış taşıyıcı Konsol	9 - Ortu-Çatı kaplaması
4 - İ(-Kuru duvar kaplaması	10- Tezgah-Masa ustu iç dekorasyon plakası
5 - İ(-,Islak duvar kaplaması	11 - Plastik sanatlar-Heykel v h
6 - Di(-) duvar kaplaması	12 - Parke-Doğal taş kaplama plakası

Şekil I Doğal yapı taşları ve dekoratiflerin kullanımında efektif parametre interaksyonu

