

## MERMER BLOK KALİTE KONTROLÜ

Zeki KARACA\*

DEÜ Torbalı MYO Mermercilik Programı, İZMİR - [zeki.karaca@deu.edu.tr](mailto:zeki.karaca@deu.edu.tr)

### ÖZET

Kaliteli üretim yeni pazarlar, pazarın sürekliliği ve kârlılık için en önemli parametredir. Kaliteli üretim ise gereğince yapılan kalite kontrol ile sağlanabilir. Mermerde kalite kontrol, klasik anlamda anlaşıldığı gibi sadece fayans hatlarında nihai ürün seleksiyonu olarak değerlendirilmemelidir. Mermerde kalite kontrol, ağırlıklı olarak fabrika aşamasına ait olmakla birlikte verimlilik ile beraber ele alındığında, ocaktan başlayıp fabrika ve atölye aşamalarında devam eden ve uygulama yerinde sona eren bir süreç olarak tanımlanabilir. Kalite kontrolün ilk aşaması ocaktır. Kalite kontrol sürecinin son aşamasını nihai ürünün mimari tasarımı ve uygulaması oluşturur.

Anahtar Kelimeler: Mermer, Blok, Kalite Kontrol,

### QUALITY CONTROL OF MARBLE BLOCKS

#### ABSTRACT

Quality production is the most important parameter for new markets, lasting of the markets, and making any profit. Obtaining higher quality of products can be provided by enough quality control. As conventional meaning, the quality control of marble should not be considered as final products for only tile line. Mostly, the quality control of marble is belong to the factory step, however, considering the efficiency, it starts from quarry and then keep continue at the factory workshop step, and finally ended at the application area. Quarry is the first step of quality control. Architectural planning and application institute the final step of quality control.

Key Words: Marble, Block, Quality Control,

#### 1. Giriş

Mermer işletmelerinin temel politikası, kaliteli üretim ve ihracatı sürekli yapan sürdürülebilir standart üretim olmalıdır. Sürdürülebilir standart üretim dünya standartlarına uygun, mümkün olduğunca homojen ve aynı kalitedeki ürünlerin uluslararası piyasalara sunulması ile mümkün olabilir. Sürdürülebilir standart üretim birim zamanda, ekonomik ve kaliteli birim

ürün üretimi olarak tanımlanabilir. Anlaşılacağı üzere sürdürülebilir standart üretimde temel faktör kaliteli üretimdir.

Kaliteli üretim, yeni pazar açılımları ve pazarın sürekliliği ile kârlılık için en önemli parametredir. Mermerde kalite kontrol, klasik anlamda anlaşıldığı gibi Sadece fayans hatlarında nihai ürün seleksiyonu olarak değerlendirilmemelidir. Kalite kontrol, ağırlıklı olarak fabrika aşamasına ait bir olgu olmakla birlikte verimlilik ile beraber ele alındığında, ocaktan başlayıp fabrika ve atölye aşamalarında devam eden ve uygulama yerinde sona eren bir süreç olarak tanımlanabilir.

## **2. Mermerin Genel Özellikleri**

Yeryüzünde renk, doku ve yapıca tamamen homojen, mermer ve mermer olarak kullanılabilen kayaçlar, genellikle mevcut (çoğu sert taşlar hariç) değildir. Aynı ocakta, hatta aynı blokta çoğu zaman farklılıklar gözlemlenir. Süreksizlikler, renk, yabancı elaman varlığı, blok şekli ve ölçüleri mermer ocaklarında yapılan kalite kontrolün temel konularıdır. Bloklar mermer cinsinin genel karakteristik özelliklerine, ocağın jeolojik özelliklerine, içsel parametrelerine, işleme hattı ve kullanım yer özelliklerine göre değerlendirilir.

Blok kalite kontrolü büyük bir oranda mermer yatağının özelliklerine bağlıdır. Bu nedenle, ruhsat almadan önce ve/veya ocak ağızları belirlenmeden önce iyi bir jeolojik etüt yapılmalıdır. Söz konusu çalışmalarda mermerin litolojisine ve dokusuna yönelik araştırmalar yapılır. Litoloji, mermerin mineralojik ve kimyasal bileşimini, yapı, doku ve arazide gözlenebilen her türlü özelliğini tanımlar. Doku ise mermerin küçük ölçekteki (el numunesi veya mikroskop altında) özelliklerini tanımlar. Mermerin karakterini belirleyen tüm içsel parametreler mermerin dokusu olarak değerlendirilir.

## **3. Mermer Blok Kalite Kontrolünde Temel Konular**

Blok kalite kontrolünde temel düşünce ve değerlendirmeler, blok ile nihai ürün özellikleri, işleme hattı ve makinalarının teknik özellikleri ve nihai kârlılık arasındaki ilişkilerin analizidir. Diğer tüm verilerin değerlendirmesi ve aranılan koşulların yeterliliği, söz konusu bu değerlendirme parametreleri ekseninde yapılır.

### 3.1. Mermer blok kalite kontrolünde etkin olan başlıca ocak parametreleri

Mermer cinsinin genel karakteristik özelliklerine göre blok kalite kontrolü yapılır. Gerçek (metamorfik) mermerlerde çatlak istenmez. Buna karşılık çatlaksız bej (mikritik mermer) de bulmak olanaksızdır. Mermerde gözeneklilik istenilmez. Travertenlerde ise gözeneklilik karakteristik bir özelliktir. Genel olarak, onikslerde büyük ebatlarda blok üretiminin jeolojik özellikleri nedeniyle çok sınırlı olduğunun bilinmesi gerekir. Marmara Mermeri' nin bilinen koyu gri rengi ve dağılım şekli diğer mermer cinslerinde hiçbir şekilde istenilmez. Mermerin genel özellikleri içerisinde bloğun nihai ürün verimi ve ekonomikliği önemlidir. Bu ve benzer nedenlerdir ki, bir bloğu değerlendirirken mermer cinsinin genel özellikleri ve nihai ürün pazar özellikleri göz önünde bulundurulur ve ona göre blok kalite kontrolü yapılır.

Blok kalite kontrolünde ikinci değerlendirme adımı, ocağın genel jeolojik özelliklerinin değerlendirilmesidir. Ocağın genel jeolojik özelliklerinin değerlendirilmesinde mermerin mevcut pazar payı ve mermere olan talep önemlidir. Bloğun temiz olması; kırık-çatlak ve yabancı eleman içermemesi, kesme makinalarının kapasitesini tam dolduracak ölçülerde olması idealdir.

Menderes Masifi içerisinde yer alan Aydın, Muğla, Denizli, Uşak, Kütahya ve Afyon gerçek mermerlerinin kendine özgü özellikleri kalite kontrolde göz önünde bulundurulur. Aynı yörede açılmış farklı ocakların özelliklerinin de bilinmesi, değerlendirilmesi gerekir. Bu konuda değerlendirilmesi gereken son aşama, aynı çevrede ve hatta aynı ocakta üretim yapılan farklı aynalara ait blokların kalite kontrolüdür. Süreksizlikler, renk, homojenite, kristal özellikleri, blok verimi gibi parametreler ocaktan ocağa, aynadan aynaya farklılık gösterir. Kavaklıdere (Muğla)' de üretilen Leylak' da bir takım süreksizlikler kabul görür. Buna karşılık Leylak' la birlikte aynı aynada dahi çıkabilen Sedef te hiçbir süreksizlik göz ardı edilemez.

Blok kalite kontrolünde ocağın jeolojik yapısı önemlidir. Çatlaklı ve kırıklı bir ocakta, büyük ebatlarda sağlam blok oranı çok düşüktür. Bu nedenle, blok seçimi yapılırken ocağın jeolojik parametreleri ve genel durumu göz önünde tutulmalıdır. Blok kalite kontrolünde ocak ve ayna özelliklerinin değerlendirilmesi aşamasında mermerin pazar durumu ile mermerin nihai ürün verimi ve nihai kârlılığı önemlidir.

Süreksizlikler blok kalite kontrolünde son derece önemlidir. Genel olarak, süreksizliklerle kırık, çatlak, fissür ve mikrofissür şeklinde karşılaşılır. Bloklarda ise, gözlem koşulları ve bloğa olan temel etkileri nedeniyle kırık ve çatlaklar daha önemlidir. Kırık ve çatlakların dolgu durumuna bakılır. Kırık ve çatlakların açıklık değeri ve süreksizliklerin dolgu içeriği, blok kalite kontrolünde son derece önemlidir.

Blok kalite kontrolünde süreksizlikleri dolduran dolgu malzemesine, dolgunun bağlayıcılık derecesine, dolgu mineral özelliklerine, dolgu ve dolgu boyunca etkin renklenme durumuna bakılır. Düşük bağlayıcılık özelliğinde olan dolgular süreksizlik kavramı içerisinde değerlendirilir. Düşük bağlayıcılık özelliğine sahip dolgu malzemelerinin her ne kadar tam bir bağlayıcılık özelliği olmasa da, içerdiği minerallerin içinde bulunduğu mermerden daha sert olması ya da talk, klorit, şist gibi yağsı mineraller içermesi proses aşamasında sorunlara, önemli ölçüde verim düşüşüne ve maliyetlerin artmasına neden olur. Dolgunun neden olduğu renklemenin, bloğun genel renk yapısı içerisinde kaybolması, öne çıkmaması istenir. Pazar olan ve genel olarak kabul görmüş mermerler dışında kalan bloklar hemcinsleri arasında değerlendirilir. Bloklarda süreksizlikler ve bağlayıcılığı düşük dolgular istenilmez. Süreksizlik içerisinde ele alınması gereken bir konu da tabakalı mermerlerdir. Fabrika aşamasında üretimi sınırlayıcı her türlü tabakalararası açıklık veya proses ve kullanım aşamalarında sorun oluşturabilecek olası dolgular blok üzerinde araştırılır.

Blok kalite kontrolünde süreksizliklerin dağılımına, blok işleme planlamasına göre süreksizliklerin yatayla yaptıkları açı veya açılara, süreksizlikler arası mesafeye ve süreksizliklerin boyutuna bakılır. Süreksizliklerin strip, boy, en ve kalınlıklarına olan olası etkisi ve nihai ürün üzerine olan boyut sınırlaması değerlendirilir. Bu nedenle, blok kalite kontrolünde, bloğun hangi hatta işleneceğinin ve üretim hattına ait makinaların teknik özelliklerinin, özellikle S/T ve ktrak ölçülerinin bilinmesi gerekir.

Blok kalite kontrolünde önemli bir parametre de renktir. Mermer türü, yöre, ocak ve ayna koşulları dikkate alınarak yapılacak renk değerlendirmesinde, blok renginin, ocağın genel renk yapısında olması istenir. Renk değerlendirmesi, diğer parametrelerden farklı olarak pazar özelliklerine ve uluslararası talep durumuna göre yapılır.

Günümüzde çoğunlukla talep edilen mermer renkleri, açık renklerdir. Renklenmenin sade ve mümkün olduğunca az sayıda renk çeşidi ve

tonlarından oluşmuş olması istenir. En büyük pazar olan Amerika Birleşik Devletleri'nde bej renk ve tonlarına olan talep, dünya mermer ticaretine de yansımaktadır. Bununla birlikte, projelendirme sonucu ortaya çıkan taleplere bağlı olarak farklı, koyu, çok ve değişken renkli mermerler de alıcı bulabilmektedir. Karakteristik rengi başta siyah olmak üzere koyu renkli mermerlerde ise açık renk ve tonları istenmez.

Blok kalite kontrolünde önemli olan bir başka konu, yabancı elemanlardır. Mermer cinsinin genel jeolojik özellikleri dışında mermer içerisinde bulunan ve üretimin herhangi bir aşamasında verim ve kapasite düşüşüne, maliyet artırıcı ya da kullanım aşamasında farklı sorunlara neden olan sert veya yumuşak mineraller, jeolojik süreçten kaynaklanan arıza olarak adlandırılan materyal ve diğer tüm malzemeler mermer için yabancı eleman olarak tanımlanır. Farklı mermer cinslerinin jeolojik özelliklerine göre farklı şekillerde mermer içerisinde bulunabilen pirit, arsenopirit, manyetit, hematit, epidot, feldspat, kuvars, dolomit, talk, şist, klorit, kil, çört, zımpara taşı ve fosiller karşılaşılan önemli yabancı elemanlardır. Anklav, mağmatik kökenli mermerler için önemli bir yabancı elemandır. Kil ara yüzeyleri ve dolguları mikritik mermer ve travertenler için önemlidir. Killer ve talk gibi yağsı mineraller kesme ve işleme aparatlarını sıvayarak neden oldukları sorunların yanı sıra, mermerin kullanımı sırasında buldukları ortamdan zamanla uzaklaşmaları ile de sorun oluşturur. Farklı demir mineralleri kesme ve işleme zorluklarının yanı sıra doğada veya kullanım aşamasında mermerin paslanmasına, bozuşmasına neden olabilir.

Blok homojenliği, mermer ile makina-ekipmanlar ve maliyetler arasındaki ilişki kadar, ürünün devamlılığı ve termin açısından da son derece önemlidir. Sanayide, fiziksel ve kimyasal aynı özelliklere sahip ürünlerin üretimi esastır. Ancak, endüstriyel ürünlerde olduğu gibi, doğal bir malzeme olan mermerde aynı özelliklere sahip, bilinen anlamda homojen ürünlerin üretimi olanaksızdır. Mermerde, ürünler arasında benzerlik kavramı söz konusudur. Bu nedenle blokların, doğal yapı içerisinde olabildiğince benzer özelliklerde (mermer için sınırlı bir kavram olmak üzere homojen) olması istenir. Başta renk olmak üzere bloğun tümü, olabildiğince ocağın genel özelliklerini yansıtacak şekilde benzer jeolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olmalıdır.

### **3.2. Mermer blok kalite kontrolünde etkin olan başlıca fabrika parametreleri**

Blok kalite kontrolünde ocak için son aşama, alıcı için ise ilk değerlendirme parametreleri, blok ölçüleri ve düzgün yüzeyliliğidir. Ocaklarda, genellikle süreksizliklerin durumuna, renk ve tonaj sınırlamasına göre blok ebatlaması ve ayırımı; kalite kontrolü yapılır. Ocaklarda süreksizlikler ile renk ayırımına bağlı olarak mümkün olduğunca büyük ebatlı bloklar oluşturulur. S/Tlik ve katraklık blok ayırımının neden olduğu ekonomik boyut ve tercihler ile çoğu mermer ocağında uygulanmakta olan kesene işçilik ücret sistemi de mümkün olduğunca büyük ebatlı blokların üretimini destekler. Alıcı da aynı doğrultu da, S/T ve katrak ölçülerine uygun, vagonları mümkün olduğunca dolduracak ölçülerde blok ister. Büyük boyutlarda blok düşüncesi bazen, başta süreksizlik ve renk gibi çok önemli kalite kontrol parametrelerinin göz ardı edilmesine, saklanmasına neden olabilir. Ayrıca, toz ve çamurlaşma sonucu, özellikle geleneksel yöntemlerle üretilmiş ve üzerinde delici uç izleri olan bloklarda süreksizlikler ve renk tam olarak gözlenemez. Blok kalite kontrolünde ve satın almada, olanaklar ölçüsünde bloğun altı yüzeyinin de görülmesi gerekir. Bloğun, renk ve süreksizliklerin belirginleşmesi için ayırım ve yükleme öncesi yıkanması yararlı olur. Yıkama sonrası dahi gözlenemeyen bazı süreksizlikler de kuruma aşamasında süreksizlikleri dolduran suyun daha geç buharlaşması ile belirginleşir.

Alıcı için, büyük boyutta ve düzgün şekilli blok çok daha önemlidir. Blokların köşeli olması S/T ve katrak verimini artırır. Köşeli bloklar için S/T ve katraklarda kesme öncesi ve sonrası yapılması gereken hazırlıklar daha az zaman alırken kesme hızları daha yüksek seviyelerde belirlenir. Blok boyutu arttıkça m<sup>2</sup> başına düşen tarama ve kapak taşı miktarı ve birim ürün üretim zamanı düşer. Bunlara karşılık, blok boyutu arttıkça birim m<sup>1</sup> verimi artar.

Ocaktan fabrikaya gelecek blok seçiminde önemli bir etmen de nihai ürün ölçüleri ile blok ölçüleri arasındaki uygunluktur. S/Tlerde tarama, kapak taşı ve yatay testere kesme payları ile blokta olası süreksizliklerin durumu ve renk dağılımı blok üzerinde değerlendirilir. Söz konusu bloğun S/Tde kesimi sırasında bloktan, planlanan ölçülerde tam ürün alımı aranır. Tam ürün alınamayacağı durumlarda standart ürün verebilecek ölçülerin olması istenir. Tam veya standart ürün alınamayacak durumlarda bazen, özellikle de yüksek değerdeki mermerlerde kapak taşları dikilerek kesilebilir. Ancak, kapak taşının dikilmesi öncesi makine ve testerenin alacağı risk ile zaman ve

maliyet analizleri yapılmalıdır. Benzer olarak, katrak kesimlerinde de blok ölçüleri ile nihai ürün ölçüleri arasında uygunluk aranır. Plakaların en az kayıpla nihai ürüne dönüşmesi istenir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Blok kalite kontrolünde, benzer özelliklerde; homojen, mermerin cinsine ve ocağın karakteristik yapısına göre mümkün olduğunca verimi olumsuz etkileyecek süreksizlikler içermeyen, efektif işleme ve ürün ölçülerine uygun boyutlarda bloklar aranır. Blok alımında, pazara esas olan ürün miktarına uygun özelliklerde blok rezervi ve ocak üretim kapasitesi aranır.

### **Kaynaklar**

1. Chacon, M. A., Architectural Stone, John Wiley & Sons, Inc, USA, 227, (1999).
2. Smith, M. R., Stone: Building Stone, Rock Fill and Armouistone in Construction, The Geological Society, London, 478, (1999).
3. Karaca, Z., Mermer Madenciligi, DEÜ Torbalı Meslek Yüksekokulu Yayınları, 1, İzmir, 159,(2001).
4. Karaca, Z., Mermer Blok ve Ürünlerin Pazarlanmasında Dikkat Edilmesi Gereken Konular, Türkiye I. Mermer Sempozyumu, 123 -126, (1995).
5. Karaca, Z., Mermercilikte Örnekleme, Türkiye III. Mermer Sempozyumu, 175-180, (2001).
6. Karaca, Z., Onargan, T., Kun, N., Seleksiyon, Mermercilikteki Önemi ve Etkin Parametreler, Mermer Dergisi, 3, 23 -26, (1995).

