

DOĞALTAŞ TAMİRİNDE EPOXY, POLYESTER, MASTİK DOLGULU ve ÇİMENTOLU DOLGULARIN UYGULANMA KRİTERLERİ

Alı SARIŞIK*, Ahmet ŞENTURK**

* AKU, İncehisar Meslek Yüksekokulu, sarusik@aku.edu.tr

** AKU, Afyon Muh Fak Maden Mühendisliği Bölüm Başkanı, asenturk@aku.edu.tr

ÖZET

Türkiye ekonomisine çok büyük katkısı olan mermer sektörünün dünya pazarındaki yerini koruması, üretim yapan firmaların daha verimli çalışmaları için doğaltaşların yapısından kaynaklanan arıza ve kusurların mümkün olduğunca giderilmesi gerekir. Bu arıza ve kusurlar, damarlar, boşluklar, çatlaklar ve boşluk içerdiği takdirde fosillerdir. Doğaltaşın kalitesi, üzerindeki çatlak gözenek, bunun yanı sıra mukavemetini olumsuz etkileyici damarların estetik ve dayanıklılık açısından tamam ile artırılabilir. Çatlak tamirinde tamir edilen mermer in turune göre mukavemet, ısıl genleşme viskozite fiyat/kalite parametreleri göz önüne alınarak kullanılan en yaygın tamir malzemeleri, epoxy polyester, U V reçineleu, maştık polyesterle ve yüzey koruyucu maddeler olarak sıralanabilir.

Epoxy reçine doğaltaşların kırılma oranını maksimum derecede azaltarak çok kırılğan doğaltaşların kırılğanlığını %40 dan %7 oranına kadar azaltabilir. Polyester reçineler ise, çatlak veya kırılmış plakaları sağlamlaştırmak ve birleştirmek için gözenekli doğaltaşlara dolgu yapmak için kullanılır. U V sistem ise gözenek dolgu ve çatlak tamirinde kullanılır. Eğer belirli bir süre beklemeden hemen cilalanır ise çatlak içindeki reçine yeten kadar sertleşemeyecek ve kırılma problemi devam edecektir. Doğal taşta uygulanan en son sistem ise yüzey koruma kimyasallarıdır. Bunlar dış etkenlere karşı dayanımı artırır. Eğer doğaltaş kılcal çatlaklı ve yüksek kırılma oranına sahipse, ideali yüksek akışkanlığa sahip epoxy reçine, kırılma oranı düşükse, polyester reçine kullanılmalıdır.

Bu çalışmada Denizli, Afyon ve İncehisar yöresindeki mermer fabrikalarında Epoxy, polyester, maştık, U V reçine ve çimento dolgu uygulamalarındaki pratik bilgiler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çatlak, Gözenek, Epoxy, Polyester, Reçine, Çimento Dolgu

THE APPLICATION CRITERIONS OF FILLS WITH EPOXY, POLYESTER,
MASTIC AND WITH CEMENT IN REPAIRING OF NATURAL STONE

ABSTRACT

Failure and disadvantages of the natural stones structure should be got rid of to protect the place of our marble industry in the world market, having a great amount of contribution to Turkey economy and to make the firms work more productively. These failures and disadvantages are veins, splits, emptiness and fossils. The quality of natural stone increases when these splits, pores and veins are repaired. In split repairing, the materials, used commonly, are epoxy, polyester, UV resins, mastic, polyester and materials to protect surface. These are determined according to kinds of marbles by keeping in mind resistance, expansion, parameters of price and quality.

Epoxy resin decreases the ratio of breaking in natural stones in maximum degree. And it can decrease the breaking of breakable natural stones from % 40 to % 7. Polyester resins are used for filling to the parts with pore and for repairing splits. If split is polished immediately without waiting, resins, being in split, will not be hardening in enough degree and the problem of breaking will continue. The last system, used for natural stones, is chemical of protecting surface. If natural stones have capillary splits and high ratio of breaking, epoxy resin is ideal for these. But if the ratio of breaking is low, at that time polyester resin should be used.

In this working, practical knowledges of epoxy, polyester, mastic, UV resin and cement fill applications in Denizli, Afyon and Isehisar marble factories, will be offered.

Key Words Split, Pore, Epoxy, Polyester, Resin, Cement Fill

1. Giriş

Türkiye mermer sektörünün dünya pazarındaki yerini koruması ve geliştirilmesi, mermer sektöründe üretim yapan firmaların daha verimli çalışmaları için, doğaltaşların yapısından kaynaklanan damarlar, boşluklar, çatlaklar ve boşluk içerdiği takdirde fosiller, arıza ve kusurları oluşturmaktadır. Kalitenin bir parametresi ise çatlaklardır. Üretim aşamasında her hangi bir şekilde kimyasal işlem görmemiş olan doğaltaşlar, kimyasal işlem görmüş olan doğaltaşlardan daha ucuza satılmakta, bu ise hem milli servetin boşa gitmesine hem de doğaltaşların israf edilmesine yol açmaktadır. Bu israfı önlemek için günümüz teknolojisinde doğaltaşlara kimyasal işlemler uygulanmaktadır. Kimyasal işlem görmemiş satılan ve zemine veya duvara döşendiğinde, doğaltaş içindeki çatlaklara ve gözeneklere toz ve kirin dolması kullanılan malzemenin çirkin görünmesine ve temizliğinin çok zor olarak yapılmasına

neden olacaktır. Bu gibi durumları önlemek için ise günümüz doğaltaş sanayinde yüzey koruyucu kimyasalları kullanılmaktadır.

Mermer, yapı ve kaplama taşı olarak kullanılan doğaltaşın kalitesi, üzerindeki çatlak, gözenek, bunun yanı sıra mukavemetini olumsuz etkileyici damarların estetik ve dayanıklılık açısından tamiri ile artırılabilir. Çatlak tamirinde doğaltaşın türüne göre mukavemet, ısıl genleşme, viskozite fiyat/kalite parametreleri dikkate alınarak, kullanılan en yaygın tamir malzemeleri; epoxy, polyester, U.V. reçineleri, mastik polyesterler ve yüzey koruyucu kimyasal maddeler kullanılmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1.Epoxy Reçineleri

Epoxy reçine uygulaması, çatlakları yapıştırarak veya arka yüzeye sağlam ince bir tabaka (fileli) oluşturarak yüksek bir mukavemet vermek üzere doğaltaşın tamiri için özel olarak geliştirilmiş bir sistemdir. Bu sistem iki bileşen içerir. Doğaltaşa sağlamlığı vermek için çatlakların içine giren çok akışkan olarak tasarlanmış epoxy reçine yani A bileşeni ve sertleştirici olarak tasarlanmış B bileşenidir. Karışımın oranı, sağlama yapılacak taşa ve reçinenin uygulama amacına göre değişir, bu oran 100:25 - 100:50 arasındadır. Her bir oranın bir sonucu vardır ve doğru reçine malzemenin özelliklerine, üretim sürecine ve istenen sonuca göre dikkatlice seçilmelidir. Oran ve akışkanlığa bağlı olarak, manipülasyon zamanı (taşın sadece yüzeyinin kuruması için gerekli süre) ve cilalama zamanı (reçinenin çatlaklar ve gözenekler içinde de tam olarak sertleşmesi ve sorunsuz cilalanabilmesi için geçen süre) değişir. Manipülasyon zamanı açık havada yaklaşık olarak 4 saattir. Elevator tipi fırınlar kullanılıyorsa bu süre 1,5 saate kadar düşebilir. Ciladan önce tam olarak sertleşmesi için 24 ile 48 saat arasında beklemek gerekir.

Epoxy reçine, doğaltaşları sağlamlaştırmak için günümüzde kullanılan en iyi malzemelerden biridir ve üretim prosesinde kırılma nedeniyle yüksek fire oranına sahip doğaltaşlar için önerilmektedir. Uygulama sistemleri oldukça esnek olup, masalar üzerinde uygulanabilir ve açık havada kuruması için bekletilir, bu durumda polimerizasyon zamanı çok uzun olur. Fakat üreticinin talimatları takip ederek uyguladığında ve kuruma zamanına riayet ederse masalı uygulamada bile yeterli sonuç alınabilir. Fayansa veya plakaya arka tarafından fileli veya filesiz olarak; ön tarafından veya her iki taraftan renklendirilmiş veya renksiz reçine uygulanabilir.

Kırılma oranını maksimum derecede azaltan bu epoxy reçine, çok kırılğan malzemelerde (bej türü mermerlerde) % 40 kırılma oranından % 7'ye azaltabilir. Mermer, yapı ve kaplama doğaltaşın, dayanıklı ve kırılma oranı çok fazla değilse, bunları sağlamlaştırmak ve dolgu yapmak için geleneksel polyester reçineyi kullanmakta doğru bir yöntem olabilir.

2.2. Polyester Reçineler

Polyester reçine uygulaması, mermer üretim sürecinde ve üretim sürecinin sonundaki kırılma oranlarını azalttığı istatistiksel olarak da görülen etkin bir yöntemdir. Polyester reçineler çatlak veya kırılmış plakaları sağlamlaştırmak ve birleştirmek için; gözenekli malzemelere de dolgu yapmak için kullanılır. Polyester reçinenin türüne bağlı olarak karışımda ya Benzoile peroxide yada MEK peroxide sertleştirici olarak seçilir. Manipülasyon zamanı yaklaşık olarak 1 saat 40 dakikadır. Ciladan önce tam sertleşme için 24 saat beklemek gerekir. Manipülasyon ve tam sertleşme süreleri reçineye ve uygulama şekline, uygulama amacına göre değişebilir. Çünkü reçinenin uygulama ihtiyaçlarına göre özel reçete ile üretilmesi (bazı özelliklerinin ayarlanması) gerekir.

Bu reçineler uygulamada yüksek bir esnekliğe sahiptir. Polimerizasyon (tam sertleşme) zamanları değişmesine rağmen, reçine masaları, tünel fırınlar, elevator fırınlar gibi her türlü uygulama sistemiyle özelliklerini kaybetmeden kullanılabilirler.

Polyester reçineler doğaltaşın sağlamlaştırılmasında ya da kalibrasyon - on silim grubu ile cila işlemi arasında gözenek dolgu amacıyla kullanılır. Sağlamlaştırmak için, doğaltaş üzerine polyester uygulaması, üretim sürecinde ve üretim sürecinin sonundaki kırılma oranlarının istatistiksel oranının düzeltilmesini sağlamada etkin bir yöntemdir. Çatlak ve gözenek dolgu için kullanılan polyester reçine çatlakların ve mikro gözeneklerin içine kolayca nüfuz edebilmesi için yüksek akışkanlığa sahiptir.

Mermer, yapı ve kaplama doğaltaşın arka tarafından fileli veya filesiz olarak; ön taraftan renklendirilmiş veya şeffaf olarak polyester reçine uygulanabilir. Eğer ön yüze uygulanırsa, doğaltaşın cila sonrası hali dikkate değer bir şekilde düzelir. Böylece çatlak tamiri ve gözenek dolgusu tek bir işlemle yapılmış olur, yani her iki sonucu bir defada elde etmiş oluruz. Polyester reçine travertende gözenekleri ve büyük çatlakları doldurmak, yüzeyleri korumak ve cımsı parlaklık (derinlemesine cila) elde etmek için kullanılır.

Kimyasal olarak iyi bir esnekliğe ve büzülme oranına sahiptir. Bu reçine MEK peroksidi'yi katalizör olarak kullanan çok şeffaf bir reçinedir. Çok sıkça uygulanan yöntem, reçinenin spatula gibi klasik araçlar kullanılarak el ile uygulamasıdır. Doğru uygulanırsa, çatlak ve gözenekler görülerek tek tek doldurulduğu için en garantili yöntemlerden biridir. İyi bir dolgu reçine gözeneklerin ve çatlakların içine spatula ile iyice dolana (kusana) kadar spatula ile itilmelidir. Polyester reçine 24 saat içinde mükemmel olarak kurur ve tam olarak sertleşir.

Üretim sürecindeki kırılma yüzdesi yüksek bir oranda azalır ve malzemenin çatlakları zamana karşı çok dirençli bir ürünle doldurulmuş olur. Reçine uygulanmış bir taş yere döşendiğinde çatlaklar ve gözenekler tamamen kapanmış olduğundan taş daha zor kirlenir.

2.3. U.V. Reçineler

Her şeyden önce ultraviyole ışık ile kurutma U.V. reçinenin manipülasyon zamanını hızlandırır. U.V. fırından sonra yüzeydeki ince bir tabaka tamamen kurumuş olur. Böylece taş hemen taşınabilir ve stoklanabilir. Geleneksel reçinelerin manipülasyon için gerekli olan ortama 2 saatlik kurutma süreleri U.V. reçine ile birkaç dakikaya indirilir. Diğer yandan, perdeleme yöntemi ile reçine uygulaması reçinenin taş yüzeyine düzgün olarak yayılmasını sağlar ve üretim hattı sonunda temiz, düzgün bir yüzey sağlar. Perdeleme uygulamasında perde şeklinde akan reçine ince bir film tabakası oluşturur ve taşlar bu film tabakasının altından istenen hızda geçerler.

Ultraviyole sistem ile kesintisiz reçine hattının oluşturulabilmesi her zaman mümkün olmayabilir. Taşın ışık alan yüzeyi hemen pişer, gözeneklerin ve çatlakların içine ışık ulaşmadığı için, böylece eğer U.V. fırından hemen sonra cilalama yapılırsa taşın kırılmasının azalmaması ve taşın içindeki reçinenin kurumaması gibi durumlar ile karşılaşılabilir.

Debi ayarlı bir reçine pompası reçineyi tanktan perde ünitesine besler. Pompanın debisine ve perde ayarlarına bağlı olarak taş yüzeyine istenen miktarda reçine bir film tabakası halinde dökülmüş olur. Film tabakasının düzgünlüğü reçinenin akışkanlığına ve pompa debisine bağlıdır.

Perdeleme sisteminin ana bileşenleri:

- Reçine deposu.
- Reçine pompası.
- Pompa ile perde haznesi arasındaki boru.

- Perdeleme haznesi
- Geri dönüş borusudur.

U.V. hatları için birkaç çalışma ve karıştırma yöntemleri vardır. Çatlak tamirinde reçine U.V. ışığın ulaşmadığı taşın iç kısmına kadar gider. Bu durumda çatlak içlerindeki reçinenin U.V. fırınla polimerize edilmesi imkansız'hale gelir. Çatlak tamirinde kullanılan U.V. reçinenin sadece U.V. ışıkla polimerize olması yetmez. Aynı zamanda çatlak içinde de sertleşmeyi sağlayacak bir katalizör kullanmak gerekir. Bu amaçla "Double Curing System" yani hem U.V. lambalarla hem de taşın sıcaklığı ile polimerize olabilen bir sistem geliştirilmiştir. Double Curing, U.V. sisteminde reçine tankına peroxide eklenir ve reçinenin çatlaklar içinde de tam olarak sertleşmesi garanti altına alınmış olur.

Yaklaşık 20 Kg. kapasiteli U.V. reçine deposu % 1 oranında katalizör eklenmiş ve başka bir kapta iyice karıştırılmış reçine ile doldurulur. Bu şekilde depoya konan reçine 3 saat boyunca tank içinde jelleşmeye başlamadan problemsiz olarak kullanılabilir. Gün boyunca sürekli ilave yapılarak depodaki reçine yenilediğinden, perdeleme dolaşımı içerisinde reçinenin sertleşme problemi olmaz. Yine de aseton gibi bir çözücü ile deponun ve perdeleme sisteminin günde iki defa temizlenmesi gerekir.

Doğaltaş üzerine uygulanan U.V. reçine film tabakasının kalınlığı bant hızı ve pompa debisi ile ayarlanır. Perdenin altından geçen taşlara, eğer ayarlar uygunsa istenen miktarda ve düzgünlükte reçine otomatik olarak uygulanmış olur. Reçine sürekli olarak devrede dolaşır ve taşın üzerine durmadan akan reçinenin fazla kısmı tekrar pompalanmak üzere tanka geri gönderilir. Mantıksal olarak, reçinenin taş içerisine iyice nüfuz etmesini sağlamak için, perde ünitesinden belli bir mesafe uzaklığa yerleştirilir. Genellikle iki bölümü vardır:

- Düşük radyasyon ünitesi,
- Yüksek radyasyon ünitesi.

Düşük radyasyon reçineyi tam polimerizasyona hazırlar. U.V. reçine üzerine bir defada çok güçlü yüksek radyasyonu verilirse, reçine yanabilir. Bu nedenle U.V. ünitesini düşük radyasyon ve yüksek radyasyon ünitesi şeklinde bölmekte ve uzatmakta fayda vardır. Yüksek radyasyon kısmı, film tabakasının yüzeyini tümüyle kurutur ve malzeme mükemmel bir şekilde stoklanabilir.

U.V. sistemiyle, gözenek dolgu ve çatlak tamiri için kullanılabilir. Özellikle çatlak tamirinde reçinenin taşın içine nüfuz etmesi için perdeleme ve lambalar arasında yeteri kadar mesafe bulunmalıdır. Çift etkili sistem ile (Double curing), çatlakların içindeki reçine sertleşecek ve 24 saat sonra cilaya hazır hale gelecektir. Cilaya hazır hale gelmeden hemen cilalanır ise, çatlaklar içerisindeki reçine yeteri kadar sertleşmeyecek ve kırılma problemi devam edebilecektir. Bu durumda işlem boşa yapılmış olur, para ve zaman kaybedilir. Manipülasyon zamanı sıfırlandığından, uygulamadan hemen sonra malzeme stoklanabilir. Üretim süreci hız kazanır.

2.4. Mastik Çimento Dolgular

Mermer, yapı ve kaplama doğaltaşların da genellikle büyük gözenek ve çatlakları doldurmak için çimento kullanılmakta idi. Fakat getirdiği avantajlar nedeniyle polyester mastik kullanılmaya başlandı. Mastik gözenekleri kesintisiz bir sistemle doldurmak için tasarlanmış bir üründür. Çok hızlı sertleşerek taşın dolgudan çok kısa bir süre sonra cilalanmasına imkan verir. Taşın gözenekleri üzerine dikkatli bir şekilde el ile uygulanır, böylece görülen tüm gözeneklerin doldurulması garanti altına alınır. Polyester esaslı mastiğin sertleştiricisi % 2 oranında Benzoile Peroxide'dir. Gözenek ve büyük çatlakların dolgusunda kullanılır. Cilalanabilir sertlikte bir dolgu sağlar.

Traverten; yapısından kaynaklanan ve mukavemetine herhangi bir olumsuz etkisi olmayan boşluklar içerir. Bu, estetik anlamda kusur sayılabilecek boşluklar çeşitli dolgu maddeleri ile ve çeşitli şekillerde doldurularak tamir edilmektedir. Bunun yanı sıra döşemelerde bu boşluklar mermerin daha iyi yapışmasını sağladığı için yararlı da olabilmektedir. Traverten'in yüzeyindeki gözenekleri doldurmak için kalsit, kaolen ve beyaz çimento karışımından oluşan çamur dolgu olarak adlandırılan dolgu kullanılmaktadır. Çamur dolgunun tercih edilme sebeplerinin başında maliyetinin diğer dolgu malzemelerine oranla çok daha düşük ve uygulamasının daha basit olması gelmektedir.

Mastik çimentodan daha pahalı olmasına rağmen, İspanya ve İtalya gibi ileri teknoloji uygulayan ülkelerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çünkü çimentoya göre bir çok avantaj sunmaktadır. Doğaltaşın kusurları, aynı renk, aynı parlaklık ve aynı sertlikte, su geçirmez, zamanla rengini kaybetmeyen bir dolgu ile giderilmiş olur. Fırınlı dolgu hattında 7 ila 10 dakika arasında tam olarak sertleşebildiği için kesintisiz çalışmaya imkan verir.

2.5. Yüzey Koruyucular

Doğaltaş üreticisi, katma değeri artırmak amacıyla malzemelerine son işlem olarak yüzey koruma kimyasalları uygulamasında giderek artma gözlenmektedir. Yüzey koruma kimyasalları dış etkilere karşı dayanımı arttırır. Su geçirmez, yağ geçirmez, yazı yazılmaz ve taşın parlaklığını arttıran çeşitli özel kimyasallar vardır.

3. Uygulama Sistemleri

3.1. Masalar

Doğaltaş ile kimyasalları çalışmanın ilk adımı masalarda uygulamaktır. Fabrika da bir masalar grubu bulunur ve işçiler taşı masanın üzerine yerleştirir, masanın üzerine reçine uygulanır. Manipülasyon zamanından sonra reçine uygulanmış doğaltaşlar stoklanacakları yerlere taşınırlar. Belli bir bekleme süresi sonrasında, üretim sürecini bitirmek için dolgu yapılmış taşlar cila hattına nakledilir.

Masalar, fabrikada çok geniş bir alan kaplarlar. Masalar üzerindeki bu doğaltaşlara polyester reçine uygulanırsa 40 dakika, Epoxy uygulanırsa 2 saat beklemek gerekir. Doğaltaşlara masa üzerinde dolgu yapılacaksa, genellikle doğaltaş dolgudan önce ısıtılmaz, böylece reçine sıcak taşa temas ettiğinde akışkanlığı azaldığı için taşın içine derinlemesine nüfuz etmez. Polimerizasyon zamanı oldukça uzun olduğu için, reçine dolgudan sonraki ısıtma işlemi, polimerizasyon (sertleşme) sürecini hızlandırır. Polimerizasyon yazın daha kısa zamanda gerçekleşirken, kışın oldukça uzun zaman gerektirir.

Bu yöntemde, masalarda reçine uygulamak için çok fazla işçi çalışmakta olup, emek yoğun bir çalışma olmaktadır.

Bu masalar yönteminde plakalar el ile hareket ettirildiğinde kırılabilir, ne kadar az hareket ederse, o kadar az kırılır. Ayrıca her reçine uygulamasında plakaları yüklemek ve boşaltmak, zaman ve yer kaybına neden olduğundan oldukça verimsizdir.

Fayanslarda, plakalar gibi aynı dezavantaja sahiptir. Uygulamada yüksek oranda reçine israfı oluşur.

3.2. Reçine Hattı

Reçine hatları temel olarak yükleme ünitesinden, bir ön kurutma fırınından, reçine uygulama masasından, bir reçine sonrası polimerizasyon fırınından, belli bir uzaklıktaki konveyörden ve bir boşaltma ünitesinden oluşur. Polyester mastik uygulaması için, cila makinesi polimerizasyon fırınından sonra olabilir. Mastik hattı aynı zamanda reçine hattı olarak kullanılabilir. Reçine uygulanmış doğaltaş, ikinci fırından geçtikten sonra el ile dokunulduğunda yapışmayacak hale gelir. Mastik hattı ve cila makinesi arasındaki konveyör üzerinden alınarak stok alanına taşınır.

Burada reçine uygulandığında doğaltaş zaten sıcaktır ve daha iyi bir taş kuruluğu sağlanmıştır. Böylece reçine derinlemesine nüfuz eder ve daha kısa sürede sertleşir. Konveyörün uzunluğuna, hattın hızına ve reçinenin tasarımına bağlı olarak, doğaltaş hattın sonuna yüzeyindeki reçine soğumuş olarak ulaşır, böylece ertesi gün cilalanmak üzere stoklanabilir.

3.3. U.V. Hattı

U.V. hatlar genelde fayansların çatlak ve gözeneklerin reçine ile doldurulması için kullanılır. Reçine hattında bir fayansa dolgu yapmak zordur. Çünkü, konveyör üzerinde hızla ilerleyen taşların üzerine reçine uygulamak oldukça zordur. Doğaltaşlar perdenin altından geçerken düzgün bir şekilde reçine ile kaplanır. Böylece yerden, zamandan, daha az işçi ve reçine kullanıldığı için maliyetten tasarruf sağlar. Genellikle bir yükleme ünitesinden, bir ön kurutma fırınından, otomatik reçine uygulamasının yapıldığı perdeleme ünitesinden, reçinenin daha az nüfuz etmesi için belli uzunluktaki bir konveyörden, düşük radyasyon ünitesinden, yüksek radyasyon ünitesinden ve bir boşaltma ünitesinden oluşur. Otomasyona bağlı olarak, tüm hattın iki kişi sorumlu olabilir.

3.4. Elevator Tipi Hatlar

Fayanslara reçine uygulamasında en uygun sistemin U.V. hattı olması gibi, plakalar içinde en uygunu elevator tip fırınlı hatlardır. Ayrıca, burada seçenekler geniştir; reçine sonrası fırın yerine bir elevator tipi fırınlı bir hattın, plakalara her iki yüzeyden reçine uygulanabilecek 3 elevator fırın grubuna sahip bir hatta kadar farklı seçenekler bulunabilir. Elevator tipi fırınlardaki 1 -2 saatlik bekleme süreleri sadece manipülasyon için yeterlidir. Tam polimerizasyon için 1 gün beklemek gerekir .

Malzemeler için bir kimyasal yöntem seçildiğinde, karar vericiyi etkileyen bir çok değişken vardır. Bunların hepsi önemlidir ve yeni bir kimyasal işlem seçerken, yeni bir malzeme ile çalışırken veya üretim yöntemlerinizde değişikliğe gidildiği, üretici firma ile temas kurulması gerekmektedir. Doğaltaştaki problem, hangi kimyasal işlemin seçileceği kararını etkiler, eğer malzeme kılcal çatlaklı ve yüksek kırılma oranına sahip ise, ideali yüksek akışkanlığa sahip epoxy reçinedir. Aynı şekilde ince çatlaklara sahip fakat kırılma oranı düşükse polyester reçine önerilebilir.

Üretim sistemi de karar vericiyi etkiler, eğer çok iyi fırınlar varsa epoxy reçine kullanılabilir, fakat fırınlar yok ise kışın epoxy'nin el ile dokunulduğunda yapışmayacak hale gelmesi 4 saat gibi uzun bir zaman gerektirir. Kimyasallarla çalışma tecrübesi, girilmek istenen pazar, üretim maliyetleri gibi bir çok faktör kararı etkiler. Genellikle bir malzeme için mükemmel bir ürün yoktur ve en iyi çözümü sunabilmek için mermer, yapı ve kaplama doğal taşlarının özellikleri dikkate alınarak epoxy üretici firma ile çalışılmalıdır.

Daha önce belirtilen tüm kimyasal işlemler birleştirilebilir. Mastik, polyester, epoxy veya arka yüzeye epoxy ve ön yüzeye mastik uygulanabilir. Büyük gözenekler mastik ile doldurulduktan sonra reçine ile de doldurulabilir, böylece daha az reçine kullanıldığı için tasarruf yapılabilir. Bir kimyasal işlem diğerinin kullanılmasını engellemez ve böylece tüm kimyasal ürünlerin avantajı elde edilebilir. Plakaların arka tarafına file ile birlikte epoxy uygulamaktadır, sonra ön yüzeydeki büyük gözenekleri mastik ile doldurmakta ve son dolguyu (ciladan sonraki gözenek dolguyu) ön yüzeyden renklendirilmiş polyester reçine uygulayarak yapmaktadır. Mükemmel bir kimyasal işlem yoktur.

4. Uygulama Şartları

4.1. Korunma ve Temizlik

Kullanılan tüm reçineler ve mastikler petrol bazlıdır ve bilindiği gibi petrol ve su asla karışmaz, bu nedenle taşa reçine uygulamadan önce taşın tümüyle kurutulması çok önemlidir, aksi takdirde reçine taş üzerine yapışmaz ve cila ile birlikte gider. Ayrıca eğer gözenek ve çatlaklarda kil varsa, reçine kilin üzerine yapışır ve ciladan sonra reçinenin kalktığı kısımlar olur. İyi dolgu için kil çıkarılmalıdır.

4.2. Akışkanlık ve Nüfuz Etmek

Doğaltaş da reçinenin akışkanlığını ayarlamak için reçine üreticisi ile iş birliği yapmak çok önemlidir, eğer çatlaklar çok ince ise, taşın içine nüfuz etmesi için akışkanlık çok düşük olmalıdır ve eğer taş üzerinde fayansın bir yüzünden diğer yüzüne geçen büyük delikler varsa, reçine taşın içerisinden dökülecektir ve büyük malzeme kaybına neden olacaktır. Bu durumda katkılı mastik kullanılır. Doğru akışkanlığa sahip olmasına rağmen, reçinenin çatlakların içerisine girmesi için zaman gerekir, özel'kle U". sistemlerde perdeleme sistemi ve U.V. lambalar arasında yeterli konveyör zamanı bulunmalıdır. Konveyörün kısa tutulması ile para ta. rrafu düşünülür iken, malzeme ve reçine üzerinde para israfı ile sonuçlanmaktadır. Konveyör bandına konulacak vibrasyon sistemi ile konveyör bandının kısa tutulması ile oluşacak dezavantaj giderile düşünülmektedir.

4.3. Polimerizasyon (Pişirme) Zamanlan

Birim zamandaki üretim miktarını artırmak ve fire oranını düşürmek için doğaltaş üretici firmaları kendi malzemelerine (mermerlerine) uygun reçinelerle çalışmak durumundadırlar. Polyester, epoxy, U.V. sağlamaştırma veya traverten dolgusu için şeffaf renksiz malzeme olabilir. Polimerizasyon (reçinenin kurumasını sağlayan proses) doğal olarak 28 günde gerçekleşir.

5. Tartışma ve Sonuç

Afyon İncehisar'da kalsit, kaolen ve beyaz çimento ile traverten dolgusu yapan bir firmanın dolguda sorun yaşadığı tespit edilmiş ve bu sorunun neden kaynaklandığı incelenmiştir. Yapılan inceleme sonunda şu veriler elde edilmiştir.

Ağustos, Eylül aylarında yapılan dolgularda çökme veya atma problemine rastlanmazken, Kasım ve Aralık ayında yapılan dolguların tamamında atma sorunuyla karşılaşmaktadır. Bu sorunun temel çözüm noktası mevsim koşullarına göre priz sürelerinin değiştiğidir. Ağustos ve Eylül aylarında hava sıcaklıkları yüksek olduğu için dolgunun priz süresi için 2 gün uygun olabilmektedir. Fakat havaların iyice soğuduğu hatta don olayları ile çok sık karşılaşılan kış aylarında bu priz süresi 6-7 güne kadar uzatılmaktadır. Dolgusu bitmiş paletlerin fabrikanın içi nispeten sıcak olacağı için, fabrikada bekletilmesi daha uygun olacaktır.

Dolgunun ana maddeleri olan kalsit, kaolen ve beyaz çimentonun karıştırılmasına yeterli özen gösterilmesi durumunda, dolayısı ile homojen bir karışım şartından uzaklaşıldığında, prensibi sağlanamaktadır. İyi bir dolgunun temel şartı karışımın homojen olmasıdır. Homojen bir karışım için mikserler kullanılmalı hem kuru ve hem çamur ayrı ayrı mikserlerde yeterli süre karıştırılmalıdır (yaklaşık 30 dakika). Bu firmada dolgu malzemesinin homojen karışımında- sağlanmasından sonra dolgu makinesi'nin teknik yönden eksik olan noktaları tespit edilmiştir. Öncelikle makineden kaynaklanan hataları gidermek için kanatlardaki lastiklerin dolgu yapılan taşa 45° ile basması, lastiklerin taş üzerinde yay çizecek şekilde baskı yapması, eskiyen lastiklerin zamanında değiştirilmesi gerekli olduğu tespit edilmiştir. Dolgu'da çalışan elemanların dolgu hakkında yeterli deneyime sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu sorun tüm işletmelerde karşılaşılan temel sorunlardan birisidir. Tercihen bir işçinin hangi makinede değerlendirileceği işe alınışında karar verilmeli ve çok zorunlu kalınmadıkça işçilerin farklı makineler kullanmalarına izin verilmemelidir. Yer değişimleri hem işçinin makineyi sahiplenme duygusuna engel olmakta hem de bir konuda yeterli bilgi birikimi edinmesine engel olmaktadır. Bunun önüne geçilmediği takdirde her konudan birer parça bir şeyler bilen fakat hiçbir konuda yeterli bilgisi olmayan işçilerle çok sık karşılaşılacaktır. Dolgusu yapılan malzemenin boşluklarının geneline bakılır. Malzeme küçük (kimi travertenler de toplu iğne başı büyüklüğünde) boşluklar içeriyorsa uygulanan çamurun viskozitesi daha düşük olmalıdır. Bunun sebebi daha akışkan malzemenin daha küçük boşluklara rahatlıkla nüfuz edebilmesidir. Eğer dolgu yapılan malzeme küçük boşluklar içermiyorsa çamurun kıvamı daha koyu olmalıdır. Dolgu malzemeleri yapımında kullanılan çimentonun saklama koşullarına uygun şekilde saklanmadığı görülmüştür. Depo yada ambarlarda çimento torbaları zeminle temas etmeyecek şekilde ahşap ızgara üzerine en çok 8 sıra halinde istif edilmelidir. Gerekli çimento miktarı iş programına uygun olacak şekilde depo edilmelidir.

Denizli'de epoxy ile bej mermer tamir eden bir firmanın son zamanlarda sorun yaşadığı gözlenmiştir. Sorun şudur ki: Epoxy ile tamir edilen malzemeler priz süresinin dolması için gereken sürenin dolmasına rağmen donmamakta ve dolayısıyla epoxy ile tamir işlemi tamamlanamamaktadır.

Bunun sebebi araştırıldığında ;

- Epoxy yapan işçilerin değişmediği,
- Epoxy karışımının hazırlandığı ölçekli kabın kullanımında bir problem olmadığı,
- Üst üste yapılan levha istifi sayısında artış olmadığı,

- Epoxy uygulanacak malzemenin honlamadan geçmiş olduğu,
- Epoxy yapılacak malzemenin sıcaklığını uygun şartlarda olduğu dolayısıyla epoxy fırınında da bir sorun olmadığı görülmüştür.

Yukarıda sayılan sebeplerin dışında mevsim faktörü başlı başına bir sorun olarak karşımıza çıkmıştır. Epoxy malzemesi uygun ortam sıcaklığında saklanmadığı için donmuş ve uygulamaların tamamı olumsuz neticelenmiştir. Dolayısıyla saklama koşullarının ne denli önemli olduğu yine karşımıza çıkmıştır.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz ki; gerek epoxy, polyester gibi kimyasal maddeleri ve gerekse kalsit, kaolen, beyaz çimento gibi kimyasal olmayan maddelerin kullanımına olduğu kadar saklama koşullarına da aynı özeni gösterilmelidir. Tüm bu tamir sistemlerinden maksimum düzeyde faydalanmanın yolu hangi malzemeye hangi tamir yönteminin uygun olacağını bilmek ve uygulama şartlarına kesinlikle uymaktır Aksi taktirde para ve zaman kaybı kaçınılmaz olacaktır.

Kaynaklar

- 1 INKA Mühendislik A Ş İSTANBUL,(2003)
- 2 K.ROMAŞ Makine ve Metal Sanayi ve Tic Ltd Ştı, İSTANBUL, (2003)
- 3 Corter F], Lopez J M , Acar H . Doğaltaşlar ve Problemleri, Marble 2003, İZMİR, (2003)

