

## **Kompozit Malzeme Nedir?**

İki veya daha fazla sayıdaki aynı veya farklı gruptaki malzemelerin, en iyi özelliklerini bir araya toplamak ya da ortaya yeni bir özellik çıkarmak amacıyla, bu malzemelerin makro seviyede birleştirilmesiyle oluşan malzemelere “Kompozit Malzeme” denir. Başka bir deyişle birbirlerinin zayıf yönünü düzelterek üstün özellikler elde etmek amacı ile bir araya getirilmiş değişik tür malzemelerden veya fazlardan oluşan malzemeler olarak da adlandırılabilir.

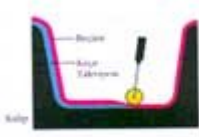
## **Kompozitler Malzemelerin Sağladığı Avantajlar:**

- 1) Yüksek mukavemet : Kompozitler yüksek mukavemet değerleri sağlayan malzemeler arasında en etkin olanlardan birisidir.
- 2) Hafiflik : Kompozitler birim alan ağırlığında hem takviyesiz plastıklere, hem de metallere göre daha yüksek mukavemet değerleri sunmaktadır.
- 3) Tasarım esnekliği : Kompozitler bir tasarımcının aklına gelebilecek her türlü karmaşık, basit, geniş, küçük, yapısal, estetik, dekoratif ya da fonksiyonel amaçlı olarak tasarlanabilir.
- 4) Boyutsal stabilite : Çeşitli mekanik, çevresel baskılar altında termoset kompozit ürünler şekillerini ve işlevselliklerini korumaktadırlar.
- 5) Yüksek Dielektrik Direnimi : Kompozitlerin göze çarpan elektrik yalıtım özellikleri, birçok komponent’in üretimi konusunda açık bir tercih nedenidir.
- 6) Korozyon dayanımı : Kompozitler’ in antikorrozif özelliği, diğer üretim malzemelerinden üstün olan niteliklerinden biridir.
- 7) Kalıplama kolaylığı : Kompozit ürünler, çelik türündeki geleneksel malzemelerde karşılaşılan birçok parçanın birleştirilmesi ve sonradan monte edilmesi işlemini tek parçada kalıplama olanağı ile ortadan kaldırmaktadır.
- 8) 8.Yüzey uygulamaları : Kompozit ürünlerde kullanılan polyester reçine, özel pigment katkıları ile renklendirilmek suretiyle, amaca uygun kendinden renkli olarakta üretilebilir.
- 9) 9.Şeffaflık özelliği : Kompozitler, cam kadar ışık geçirgen olabilir. Tam şeffaf olması nedeni ile ışığı yayması sayesinde, diffüze ışığın önem kazandığı seralarda ve güneş kolektörü yapımında önemli avantaj sağlar.
- 10) 10.Beton yüzeylere uygulama imkanı : Beton yüzeylere, kompozitler mükemmel yapıştır. Özellikle, betonun gözenekli olması nedeniyle, kompozit’i oluşturan ana malzemelerden polyester reçinenin beton gözeneklerinden sızması ve beton kütle içinde sertleşmesinden dolayı mükemmel bir yapışma sağlar.
- 11) 11.Ahşap yüzeylere uygulama imkanı : Kompozitler ahşap yüzeylere yapışma özelliğine sahiptir. Ancak ahşabın kuru olması ve stiren ihtiva eden polyester reçine ile iyi bir şekilde emdirilmesi gerekir.
- 12) 12.Demir yüzeylere uygulama imkanı : Demir yüzeydeki pas ve yağ kalıntıları temizlendikten sonra kompozitlerle kaplanabilir. Bu sayede demir ve çelik yüzeyler, kompozitlerle kaplanarak korozyon etkilerinden korunmaktadır.
- 13) 13.Yanmazlık özelliği : Kompozitlerin alev dayanımı, kullanılan polyesterin özelliğine bağlıdır. Alev dayanım özelliğinin arandığı yerlerde “Alev dayanımlı” polyester kullanılmalıdır.
- 14) 14.Kompozitler sıcaklıktan etkilenmez : Kompozit ürünler, termoset plastikler grubundan polyester reçineler ile yapıldığı için yumuşamaz ve şekil değiştirmez. Isı dayanıklılığı kullanılan polyester reçinenin cinsine bağlıdır.
- 15) 15.Kompozitler içine farklı malzemeler gömülebilir : Kompozitler çine demir, ahşap, halat, tel, mukavva, poliüretan sert köpük gibi malzemeler gömülerek mekanik özellikleri farklılaştırılabilir.

- 16) 16. Tamir edilebilirlik özelliği : Tamir izlerinin görünmemesi için, onarım işleminin bir kalıp üzerinde yapılması, ya da onarımdan sonra zımpara veya boya yapılması gerekir.
- 17) 17. Kompozitler kesilip delinebilir : Kompozitler, tahta gibi kolayca kesilir, delinir, zımparalanır. Bu amaçla kullanılan aletlerin sert çelik veya elmas uçlu olması halinde daha iyi sonuç alınmaktadır.

## 1) EL YATIRMASI METODU

Geniş yüzeyli CTP kalıplaması için en çok kullanılan metoddur. Kalıp ayırıcı uygulandıktan sonra jelkot uygulanır. Jelkot tabakasının sertleşmesinden sonra cam elyafı ve polyester fırça veya yün rulo ile uygulanır. Düşük sabit sermaye yatırımı gerektiren bir kalıplama yöntemi olan el yatırması ile %25-35 oranında cam elyafı ile takviyeli polyester ürün elde edilebilir. Emek-yoğun bir üretim metodu olduğundan kapasite, emek ve kalıp adedine bağlıdır. Bir kalıptan günde ortalama 2 ürün alınabilir



## 2) PÜSKÜRTME METODU

El yatırması metodunun daha seri olarak uygulanmasını sağlayan bir kalıplama metodudur. Üretim sırasında kalıp üzerine polyester ve cam elyafı özel bir makine yardımı ile püskürtülür. Püskürtme metodunda devamlı cam elyafından fitil, püskürtme işlemi sırasında 17-50 mm uzunluğunda kırılarak kullanılır. Geniş yüzeyli ürünlerde seri üretim olanağı ve işçilikten tasarruf sağlar.



## 3) REÇİNE ENJEKSİYON METODU

Bu üretim metodunda dişi ve erkek olmak üzere iki kalıp kullanılarak iki yüzü düzgün ürün elde edilir. Reçine enjeksiyonu için üretilmiş olan özel cam keçe (devamlı keçe) kalıp üzerine yerleştirilir ve kalıplar kapatılır. Önceden hazırlanmış olan bir reçine enjeksiyon noktasından, basınç altında polyester, kalıp içine enjekte edilir. Reçine enjeksiyonu metodu ile daha seri ve ekonomik olarak el yatırmasına oranla daha kaliteli ürün elde edilir.



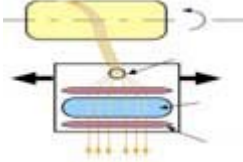
## 4) SMC/BMC HAZIR KALIPLAMA BİLEŞİMLERİ

Ürün boyutuna göre 3-6 dakikalık bir kalıplama süresi sağlayan hızlı, seri bir kalıplama metodudur. Önceden hazırlanmış, pestil veya hamur haldeki cam elyafı – polyester– dolgu ve katkı malzemeleri karışımının 150-170 C sıcaklıkta, 50-120 kgf/cm2 basınç altında çelik kalıplarda şekillendirilmesi metodudur



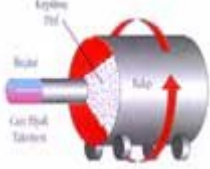
### **5) ELYAF SARMA METODU**

Özellikle boru ve tank üretimi için kullanılan kalıplama metodudur. Devamlı cam elyafından fitillerin polyeester banyosundan ıslatıldıktan sonra dönen bir kalıp üzerine belirli açılarda sarılması şeklindedir.



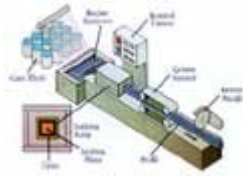
### **6) SAVURMA DÖKÜM METODU**

Boru, depo, direk gibi silindirik ürünlerin yapımında kullanılır. Döner bir kalıp içine cam elyafı ve polyeester birlikte püskürtülür. Kalıbın dönmesinden meydana gelen merkezkaç kuvvet, laminatın kalıp yüzüne yapışmasını ve her iki yüzü düzgün ürün elde edilmesini sağlar.



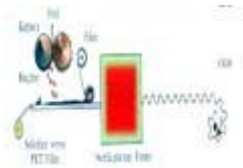
### **7) PROFİL ÇEKME METODU ( PULTRUZYON )**

Devamlı cam elyafından fitillerin polyeester banyosundan geçirildikten sonra istenilen profilde bir sıcak kalıp içinden çekilirken sertleştirilmesi prensibine dayanır. Elyaf takviyesi yönünde çok dayanıklı ve cam elyafı oranı çok yüksek profil ürünler elde edilir.



### **8) DEVAMLILYEVHA ÜRETİM METODU**

Cam elyafı takviyesinin katalist sistemi katılmış polyeester ile birlikte iki plastik film arasında sıkıştırılarak çekilirken fırınlanması ile iki yüzü düzgün, oluklu, şeffaf veya opak levha üretimi sağlanır.

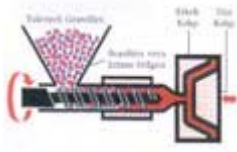


## 9) TERMOPLASTİK ENJEKSİYON / EKSTRÜZYON METODU

Profil türü ürünlerin kalıplanmasında ekstrüzyon makineleri kullanılırken, karmaşık şekilli ürünlerin kalıplanmasında, enjeksiyon makineleri kullanılmaktadır.

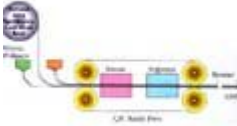
Enjeksiyon ve ekstrüzyon makineleri prensip olarak benzer şekilde çalışmaktadır. Granül halinde besleme haznesinden makine içine verilen reçine, bir ısıtma bölgesinde ısıtılarak akışkan hale getirilmekte ve burğu yivleri ile bir taraftan homojen karışım sağlanırken, diğer taraftan çıkış ucuna doğru taşınmaktadır.

Ekstruderlerde, çıkış ucuna yerleştirilen, kalıp içinden basınç etkisi ve çekme aparatları yardımı ile kalıp şekline uygun şekilde profiller çekilirken, enjeksiyon makinelerinde, çıkış memesinin hemen yanında bulunan kapalı kalıp içine akışkan hale getirilmiş termoplastik reçine enjekte edilir ve kapalı kalıp içinde soğuması ve sertleşmesi sağlanır.



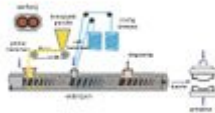
## 10) PRESLENEBİLİR TAKVİYELİ TERMOPLASTİK (GMT) METODU

GMT kelime anlamı olarak, keçe türünde cam elyaf takviyesi içeren termoplastik reçine ile yapılmış plaka şeklinde, preslenebilir, kalıplamaya hazır özel amaçlı bir takviyeli termoplastik çeşidini ifade etmektedir. Kalıplama için, kalıp şekline uygun boyutta plakalar önceden ısıtılarak yumuşatılmakta, sıcak plakalar kalıba yerleştirildikten sonra bir pres ile basılmaktadır. Soğuk kalıp içinde hem şekillenen hem sertleşen ürün, kalıptan çıkartılmaktadır. Kenar trimlemesi yapıldıktan sonra, kullanılmaya hazır ürün elde edilmektedir.



## 11) LFT (LONG FİBER THERMOPLASTİCS – UZUN ELYAF TAKVİYELİ TERMOPLASTİKLER)

"Cam elyafı demetleri ( kırpma veya fitil halinde )" ve "PP cam çubuklar ( PP pellets )" farklı noktalardan ekstrudere beslenir. Ekstruder yivleri arasında cam elyafı ve ergimiş haldeki PP cam çubuklar birbiri ile iç içe geçecek şekilde karıştırılır. Pelte haldeki bu karışım malzeme, kalıp boşluğunu tamamen dolduracak şekilde kesilir ve kalıba yerleştirilir. Malzeme kalıp içerisinde, kalıp kapalı vaziyette iken soğutulur ve belirli bir basınç altında preslenir. Daha sonra kalıp açılır ve ürün



1. Aşama Cam elyafı takviyeli termoplastik yarı mamül malzemenin elde edilmesi
2. Aşama (Yarı mamül malzemenin (Kompaund) preslenmesi)
3. Aşama (Presleme aşaması biraz daha ayrıntılı bir biçimde)