



YAPI GÜÇLENDİRİCİ KİMYASALLAR

Alperen Durmaz

Prof. Dr. Taner Tanrısever



Bu sunumda yapıların güçlendirilmesinde kullanılan kimyasal maddeleri ele alacağız. Yapıların güçlendirilmesi, binaların, köprülerin ve diğer yapıların dayanıklılığını arttırmak ve uzun ömürlü olmalarını sağlamak için oldukça önemlidir. Zamanla, doğal afetler, aşırı yükler, çevresel etkiler ve diğer faktörler nedeniyle yapıların çeşitli bölgelerinde hasarlar meydana gelebilir. Bu hasarlar, yapıların içinde yaşayan insanları tehlikeye atabilir ve geri dönüşmez kayıplara yol açabilir. Yapıların güçlendirilmesinde kullanılan kimyasal maddeler, yapıların dayanıklılığını arttırarak, kayıpların önlenmesine ve mevcut hasarların onarılmasına yardımcı olur. Bu posterde, yapıların güçlendirilmesinde kullanılan kimyasal malzemeleri, özellikleri, avantajları ve uygulama alanları hakkında ayrıntılı bilgi vereceğim. Bu sunumda ele alacağım kimyasal yöntemler; **Poliurea kaplamalar, karbon fiber kaplamalar, polimer modifiye bitümen ve galvanizli çelik** olacak.



Poliurea Zemin Kaplama



Karbon Fiber Güçlendirme



Polimer Modifiye Bitümen



Galvanizli Çelik

Poliurea Kaplamalar

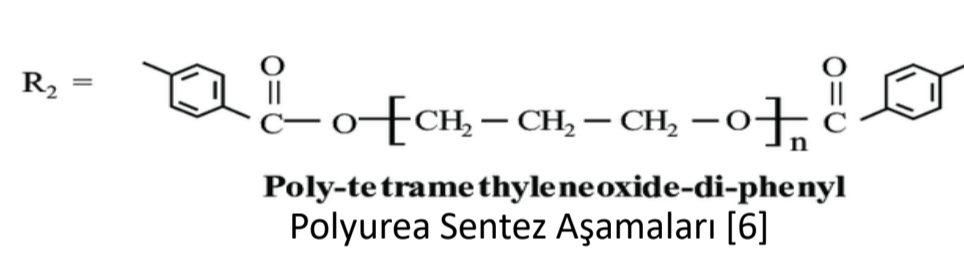
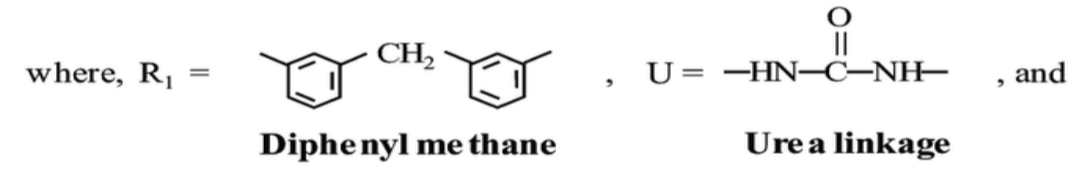
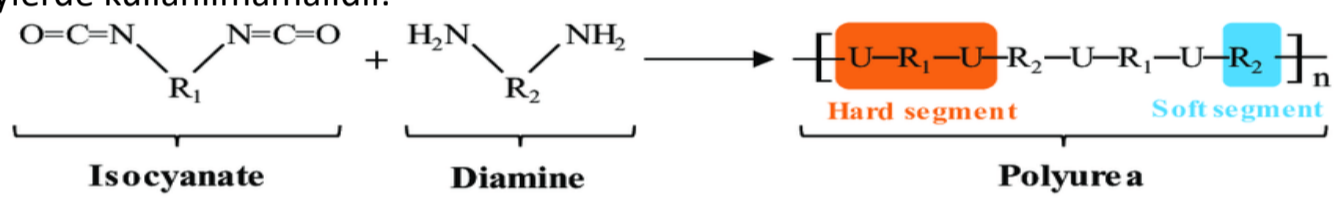
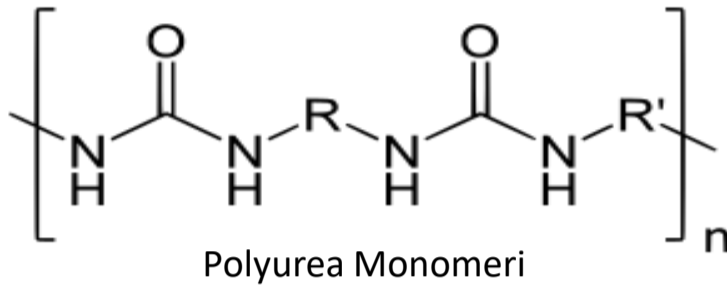
Poliurea, iki bileşenli bir kaplama malzemesidir. Bu bileşenler, bir izosiyanat bileşiği ve bir reçine aminidir. Bu iki bileşen, yüzey üzerinde reaksiyona girerek sert bir kaplama oluşturur.

-Poliurea kaplamalar, hızlı kuruma özelliğine sahiptir. Kaplama, yüzeye sıkıştırıldığında ve kuruduktan sonra, sert, dayanıklı ve su geçirmez bir kaplama oluşur. Bu hızlı kuruma özelliği, poliurea kaplamaları hızlı ve etkili bir yüzey kaplama çözümü haline getirir.

-Poliurea kaplamaların birçok avantajı vardır. Örneğin, dayanıklı, suya dayanıklı, kimyasal dirençli, kaymaz ve çizilmeye dayanıklıdır. Ayrıca, çeşitli yüzeylerde uygulanabilir, özellikle beton, çelik ve ahşap yüzeylerde sık kullanılırlar.

-Poliurea kaplamalar, endüstriyel ve ticari alanlarda yaygın olarak kullanılır. Örneğin, depolama tankları, çatılar, yürüyüş yolları, garaj zeminleri, havuzlar ve daha birçok yüzeyde kullanılırlar. Ayrıca, anti-graffiti kaplamaları ve ses yalıtımı için de kullanılabilirler.

-Poliurea kaplamaların bazı dezavantajları vardır. Örneğin, yüksek maliyetli olabilmeleri ve uygulama süreci uzmanlık gerektirir. Ayrıca, bu kaplamaların bazı formları UV ışınlarına karşı duyarlıdır ve bu nedenle güneş ışığına maruz kalan yüzeylerde kullanılmamalıdır.

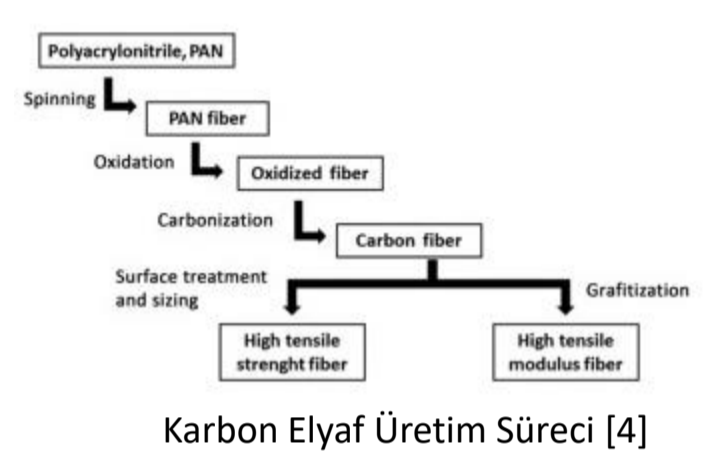
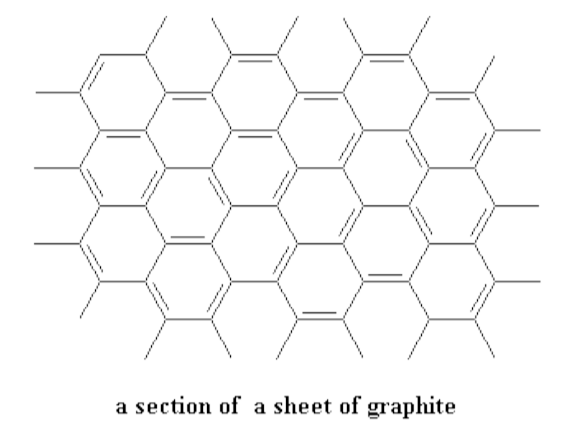


Karbon Fiber Kaplamalar

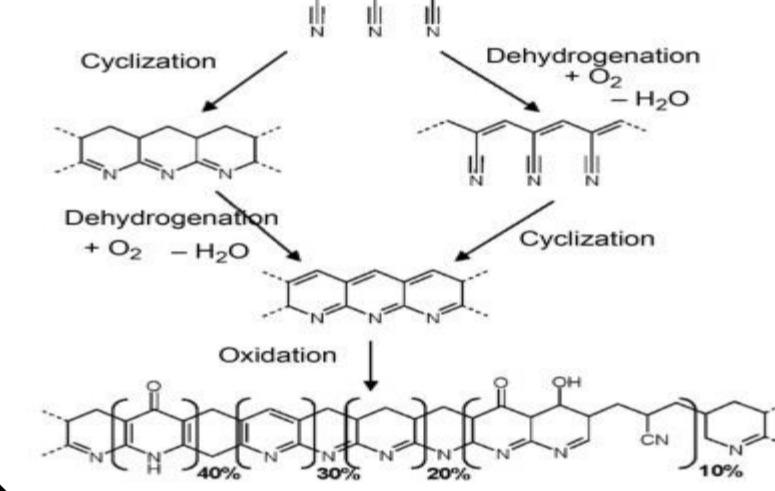
Karbon fiberler, karbon atomlarının düzenli bir şekilde bir araya gelmesiyle oluşan uzun, ince ve güçlü fiberlerdir. Genellikle epoksi reçine gibi polimer matris malzemelerle birleştirilirler. Karbon fiberler, yüksek oranda karbon içerirler ve bu nedenle yüksek mukavemet özellikleri ile bilinirler.

Güçlendirme Özellikleri: Karbon fiber kaplamaların ana avantajı, güçlendirme özellikleridir. Binaların taşıyıcı sistemleri üzerine uygulandıklarında, yüksek mukavemet özellikleri nedeniyle yapıya ekstra dayanıklılık kazandırılır. Bununla birlikte, karbon fiber kaplamaların güçlendirme etkisi, doğru şekilde tasarlanmadıklarında sınırlı olabilir ve yanlış uygulandıklarında ciddi hasarlara neden olabilirler.

Binalarda Kullanımı: Karbon fiber kaplamalar, binaların çeşitli yerlerinde kullanılabilirler. En yaygın kullanım alanlarından biri, betonarme yapıların güçlendirilmesidir. Karbon fiber kaplamalar, betonarme yapıların çatlamasını ve yıkılmasını önleyerek, yapıların ömrünü uzatır. Ayrıca, karbon fiber kaplamalar, binaların duvarlarına veya çatılarına uygulanabilir ve böylece yapıya ekstra dayanıklılık kazandırabilirler. [1,2,3]



Karbon Elyaf Üretim Süreci [4]



← Poliakrilonitril karbon elyafına dönüştürülmeden önceki kimyasal dönüşümleri: siklizasyon, dehidrojenasyon ve oksidasyon.[5]

Geçmiş Olsun Türkiyem

06.02.23

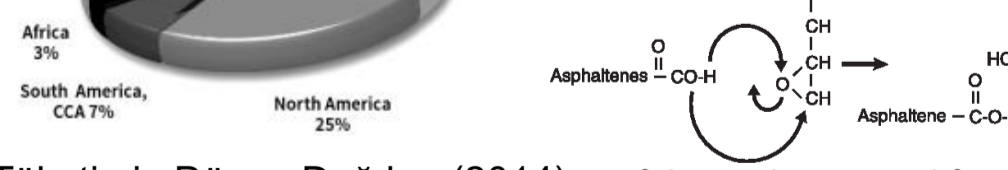
Polimer Modifiye Bitümen

Polimer modifiye bitüm (PMB), bitüme polimerlerin eklenmesiyle elde edilen özel bir bitüm türüdür. Polimerler, bitüme farklı yöntemlerle karıştırılarak veya reaktif olarak eklenerek bitümün özelliklerini geliştirir ve iyileştirir. PMB'nin genellikle daha yüksek performans, dayanıklılık ve esneklik sağladığı bilinmektedir.

Bunlar arasında kaplama malzemeleri, tamir harçları, yüzey düzeltme malzemeleri, enjeksiyon malzemeleri, su yalıtımı ve kaplama sistemleri bulunur. Ayrıca, köprüler, yollar, tüneller, su yapıları, endüstriyel zeminler ve diğer yapı projelerinde kullanılırlar. Polimer modifiyesinde en çok kullanılan malzemeler gelende bitüm ve bitüm ile karıştırılmış kompozit malzemelerdir.

Bitümün tek başına kullanılmasının bir çok nedeni vardır; modern ağır trafik ve olumsuz hava koşulları karşısında gereklilikleri veremez[7]. Bu nedenle, gerekli kalite ve dayanıklılığı sağlamanın yanı sıra, bu malzemelerin fiziksel ve mekanik özelliklerini katkı maddeleriyle karmaşık bir şekilde iyileştirmek gerekmektedir. Teknik açıdan, belirli bir özellik setine sahip bir bitüm bazlı kompozit malzeme oluşturmak için yalnızca istenen gereksinimleri karşılayan maddeler uygulanabilir; Asfalt-beton karışımı sıcaklığa karşı direnç kazandırırken taşıma, depolama, işleme özelliklerini değiştirmez. Plastikleştirme katkı maddeleri, değiştirilmiş bitüme deformasyon yükü ve sıcaklık değişikliklerine dayanıklılık kazandıran gerekli kıvamı sağlar [9]. Polimer Modifiye Ediciler Modifiye ediciler olarak kullanılan polimer bileşikleri, doğalarına ve bitümün özelliklerine etkileme şekillerine göre dört gruba ayrılabilir ve polimer modifiye bitüme (PMB) nasıl entegre edileceğini belirler. Bu dört grup; Elastomerler, termoplastik elastomerler, termoayarlı plastikler ve termoplastiklerdir. Sırasıyla her gruba örnek verecek olursak; 1-doğal ve sentetik kauçuk, 2-butadien ve stiren tipi SBS blok kopolimerler, 3-çeşitli kopolimerler epoksi, furfural- ve fenol-formaldehit, karbamid, silikon gibi, 4-polivinil asetat, polistirendir.[10]

← Dünya bitüm tüketimi ortalama olarak yılda 87 milyon tondur [8].



Tüketimin Dünya Dağılımı(2014) Asfaltın Polimer Modifiyesi Polimer Modifiye Asfalt Karışımları Üretim [11]

Kimyasallara Ulaşılabilir Firmalar

Poliurea Firmaları:
Yapı Kimya → <https://www.yapikimya.com>
Kimpur → <https://kimpur.com>

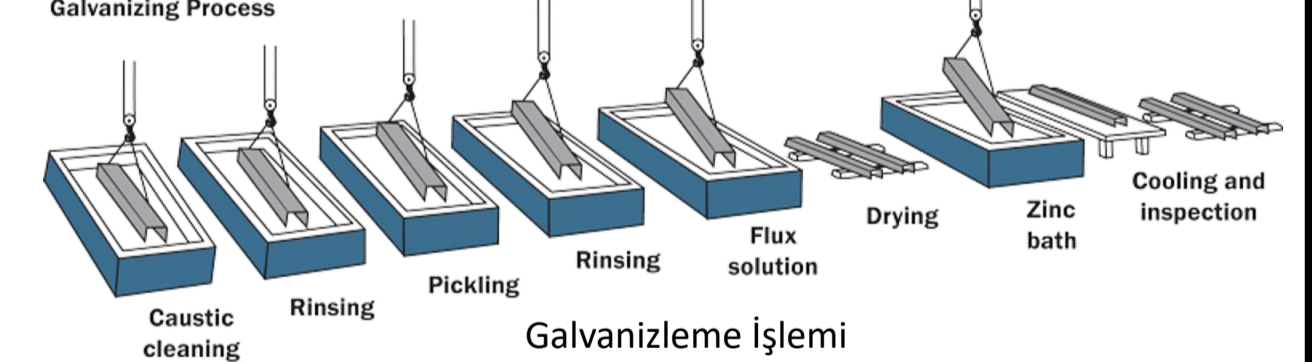
Polimer Modifiye Bitüm Firmaları:
Rosneft → <https://www.rosneft.com>
Mallard Creek Polymers → <https://www.mcpolymers.com>

Galvanizli Çelik Firmaları:
Tatçelik → <https://www.tatmetal.com>
ÇEPAŞ → <https://www.cepas.com.tr/tr/home/>

Karbon Fiber Firmaları:
DowAksa → <https://www.dowaksa.com/tr/index.html>
Hexcel → <https://www.hexcel.com>

Galvanizli Çelik

Galvanizli çelik, çelik malzemenin yüzeyine çinko kaplama uygulanarak elde edilen bir malzemedir. Bu kaplama, çeliği korumak ve dayanıklılığını arttırmak amacıyla uygulanır. Galvanizleme işlemi genellikle sıcak daldırma galvanizleme veya elektro galvanizleme yöntemleriyle gerçekleştirilir. Galvanizleme işlemi korozyon direnci, dayanıklılık, estetik görünüm ve uygulanabilirlik avantajlarını sağlar. Galvanizli Konstrüksiyon Boruları çoğunlukla deniz uygulamaları, inşaatlar, iç tesisatlar, su hatları, elektrik/bayrak direkleri gibi metallerin paslanmaya karşı korunması gerektiği durumlarda kullanılır. [12]



Sıcak daldırma galvanizleme, çelik malzemenin ergimiş çinko banyosuna (445 °C-460 °C) daldırılması ile malzeme yüzeyinde çinko ve çinko alaşımlarından korozyona karşı koruyucu kaplama elde edilen kimyasal işlem olup 200 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır.[13,14] Sıcak daldırma galvanizleme difüzyon kontrollü bir işlem olup malzeme ergimiş çinko banyosuna daldırıldığında, malzeme sıcaklığı önce ergimiş çinko banyo sıcaklığına erişir ve daha sonra difüzyon reaksiyonu ile bir dizi intermetalik Fe-Zn alaşım fazı oluşur [15]. Başlangıçta çok hızlı gerçekleşen bu reaksiyon daha sonra azalan bir hızla devam eder [13],[16]. Zn ve Fe'nin kimyasal bileşimi olan Fe-Zn alaşım fazlarının varlığı ve dağılımı ürünün özelliklerini belirler [17] Çinko kaplama; en dış yüzeyde saf çinko olarak adlandırılan eta (η-%0.03 Fe) ve sırasıyla, Fe içeriği artış gösteren intermetalik Fe-Zn bileşikleri olan zeta (ξ- %6-7 Fe), delta (δ- %8-13 Fe) ve gama (Γ- %18-31 Fe) fazlarından oluşmaktadır [18],[19],[20]. Bu Fe-Zn fazlarının oluşumu ξ fazı ile başlamakta olup akabinde δ fazı ve sonrasında da Γ fazının oluşumu ile devam eder [13],[18]. Bu nedenle 450 °C'de, 300 sn.'den kısa sürelerde yapılan galvanizleme işleminde ξ fazının oluşumu kaplama yapısında baskın iken, daha uzun süreli işlemlerde δ fazı daha baskındır [1]. Fe-Zn fazlarının yapısal heterojenliği nedeniyle mekanik özellikleri de birbirinden büyük ölçüde farklıdır [15],[21],[22]

Kaynakça

- 1,2,3 : doi:10.1088/1757-899X/10/03/1/012135
- 4,5 : <https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/carbon-fiber-production>
- 6 : https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-the-synthesis-and-chemical-molecular-structure-of-polyurea-via-the_fig1_337303293
- 7 : Pshyev, S., Gunka, V., Grytsenko, Y., Bratychak, M. (2016). "Polymer Modified Bitumen: Review." Chemistry & Chemical Technology, 10(4), Chemical Technology, 12, S. Banderyi St., 79013 Lviv, Ukraine. Alındığı tarih: 2 Eylül 2016, Düzeltilmiş tarih: 22 Eylül 2016, Kabul edilmiş tarih: 1 Ekim 2016
- 8 : http://www.asphaltinstitute.org/wp-content/uploads/15230_3_rdedition.pdf
- 9 : Kinyagulova G., Alyabev A., Evtokimova N. and Sultanbekova I.: Oil Gas Bus., 2009, 1, 1.
- 10 : Zhu J., Birgisson B. and Krings N.: Eur. Polym. J., 2014, 54, 18
- 11 : <https://doi.org/10.3390/polym13142282>
- 12 : <https://ugurlucelikboru.com/urunlerimiz/dikisili-celik-borular/galvanizli-konstruksiyon-borulari-dikisili-celik-borular-celik-cekme-borular.html/>
- 13 : Marder AR. "The metallurgy of zinc-coated steel." Progress in Materials Science, 45(3), 191-271, 2000.
- 14 : Carpio J., Casado JA., Alvarez JA, Gutie'ez-Solana F. "Environmental factors in failure during structural steel hot-dip galvanizing". Engineering Failure Analysis, 16(2), 585-595, 2009.
- 15 : Reumont G., Vogt JB, Iosta A, Focf J. "The effects of a FeZn intermetallic-containing coating on the stress corrosion cracking behaviour of a hot-dip galvanized steel". Surface and Coatings Technology, 139(2-3), 265-271, 2001.
- 16 : Petit EJ, Grosbety Y, Aiden-Ali S, Gilgert J, Azari Z. "Microstructure of the coating and mechanical properties of galvanized chromium-rich martensitic steel". Surface & Coatings Technology, 205(7), 2404-2411, 2010.
- 17 : Nilson T., Engberg G., Trogen H. "Fatigue properties of hot-dip galvanized steels". Scandinavian Journal of Metallurgy, 18(4), 166-175, 1989.
- 18 : Bicaio P., Jianhua W., Xuping S., Zhi L., Fucheng Y. "Effects of zinc bath temperature on the coatings of hot-dip galvanizing". Surface & Coatings Technology, 202(9), 1785-1788, 2008.
- 19 : Culicai JD, Sere PE, Eisner CI, Di Sarli AR. "Control of the growth of zinc-iron phases in the hot-dip galvanizing process". Surface and Coatings Technology, 122(1), 21-23, 1999.
- 20 : Cruz, Ericsson T. "Influence of hot dip galvanizing on fatigue and corrosion fatigue resistance of a 8-Mn steel". Scandinavian Journal of Metallurgy, 26(4), 145-152, 1997
- 21 : Vogt JB, Bousacq O, Focf J. "Prediction of fatigue resistance of a hot-dip galvanized steel". Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures, 23, 33-39, 2001.
- 22 : Aden-Ali S, Chamat A, Gilgert J, Petit EJ, Dominiak S, Schmitt L, Gilles M, Azari Z. "On the degradation of the endurance of silicon-rich TRIP80 steel after hot-dip galvanization". Engineering Failure Analysis, 16(7), 2009-2019, 2009.