

PVC NEDİR VE UYGULAMA ALANLARI NELERDİR?

Ercan Koldemir¹

1. GİRİŞ

Fakülte öğrencilik yıllarımda yaz stajlarımı Fransa'da Petrokimya sektöründe yapmıştım. O yıllarda Türkiye'de Petrokimya tesisleri yoktu! PVC ile esas bağlarım, 1967 Yılı Haziran'ında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinden mezun olmak üzereyken Petkim'in Fransızca bilen Kimya Mühendisleri aranıyor ilanıya başladım ve yıllarca süreceğim ilişki ve dostluğuma yol açtı! Benim Petkim'de PVC üretiminde sorumlu mühendislerden biri olarak seçilmem önemli nedeni, öğrencilik döneminde dört yaz stajlarımı Fransa'da bir Petrokimya kompleksinde yapmış olmamdır. O tarihlerde Petkim iddialı bir "Plastik Polimerleri Üreticisi" olmak üzere yola çıkıyordu ve ilk hedefi PE (PoliEtilen), PVC (PoliVinilKlorür) ve PS (PoliStiren) üretimleri idi. PVC, Belçika / Solvay Firması Lisansı ile üretilecekti. Tüm teknik ilişkiler, bilgiler Fransızca olacaktı ve yetkili, görevli teknik elemanların Fransızca bilmesi gerekli idi. Bu şartlar, benim Petkim'de işe başlamamda önemli bir

neden oldu. Çok genç ve askerliğimi yapmamış olmama karşın tercih edildim. Diğer Polimerler (PE, PS) için lisans İngiliz ICI Firmasından alınmıştı ve o fabrika elemanlarının da İngilizce bilmesi şarttı.

2. PVC

Konu PLASTİKLER ise, insanoğlunun günlük yaşamında iyice yer almış PVC hakkında konuşmak kaçınılmazdır.

PVC Poli Vinil Klorür (Poly Vinyl Chloride), hayatımıza yoğun olarak girmiş bir polimerdir. İnşaat sektöründe, kapı ve pencere profillerinde, çatı kaplamalarında, tüm atık su boru donanımlarında, yer döşemelerinde, elektrik kablolarının yalıtım kılıfı ve dış kılıflarında, tarla ve bahçelerdeki sulama hortumlarında, binalardaki yangın hortumlarında, ayakkabı, terlik gibi eşyaların tabanlarında, çocuklarımızın oynadığı toplarda ve daha birçok oyuncaklarda, gıda ambalajlarında ve ilaç sektöründeki paketlemelerde kullanılan sert veya yumuşak, değişik kalınlıkta levha ve

¹ Kimya Yüksek Mühendisi - Polivinil Plastik San.ve Tic. A.Ş. - ekoldemir@polivinilplastik.com

filmlerde, kısaca yaşamımızın her alanında karşılaşıp kullandığımız bir polimerdir PVC.

Bir polimer olan PVC'nin üretimi için gerekli olan monomer ise VCM (Vinyl Chlorure Monomer)'dir. VCM Monomerini üretebilmek için öncelikle Etilen (Ethylene)'e gereksinim duyulur. Etilen üretebilmek için de petrole!

Görüldüğü gibi her gün, neredeyse her binada, dışarı baktığımız pencerenin, farkında bile olmadığımız çerçevesinin artık, ahşap değil, PVC'den yapıldığına, dolayısı ile petrole ne derece bağımlı olduğumuza, dikkatinizi çekmek isterim. Petrol, asrımızda, akaryakıt olarak, insanların günlük yaşantısında ne derecede önemli ise, hemen hemen tüm plastik malzemelerin ana hammaddesi olması yönüyle de büyük önem taşımaktadır.

Hayatımıza girmiş ve en çok kullanılan Plastik (Polimer)'ler şunlardır:

- PE (PoliEtilen),
- PVC (PoliVinilKlorürbiraz)
- PP (PoliPropilen),
- PS (PoliStiren) vb olup yukarıda da değinildiği gibi, bunların hepsi petrolden üretilmektedirler.

Makalemizin konusu olan PVC hakkında ayrıntıya girmek için, kimyasal temele inmek gerekiyor:

Ana Hammadde PETROL olduğuna göre, oradan başlayalım. Petrolün yer altından çıktığı, Ham Petrol haliyle kullanılabilmesi olanaksızdır. Öncelikle ağır ve atık maddelerinden arınmasını sağlayan bir ön arıtma işleminden geçmesi gerekir. Bu işlemi yapan tesisler, Rafinerilerdir. Rafinerileri, her ne kadar, günlük hayatta binek araçlarımıza akaryakıt sağlayan kuruluşlar olarak tanısak da, petrolden akaryakıt üretimindeki ön süreçte, NAFTA olarak adlandırdığımız bir ara ürün çıkmaktadır. Bu NAFTA, tüm plastiklerin ANA HAMMADDESİ'ni sağlamak üzere PETROKİMYA sektörüne verilir.

Anlaşılabacağı üzere, Plastik (PETROKİMYA) sektörünün birincil maddesi Ham Petrolün ön rafinasyonu ile elde edilen NAFTA'dır. Petrokimya Komplekslerinde, bu NAFTA'dan, rafineri benzeri, ancak, farklı işlemler uygulanan bir tesiste, önce, ETİLEN, STİREN, PROPİLEN gibi MONOMER'lerin üretilmesi gerçekleştirilir.

Sonra da polimerizasyon tesislerinde örneğin, bu üç monomerden, direkt, POLİETİLEN, POLİSTİREN ve POLİPROPİLEN üretilir. Bunlar polimerizasyon prosesleri ile POLİMER haline dönüştürülmüş Plastiklerdir ve kullanım için piyasaya sunulur.

Tekrar konumuz olan PVC'ye dönelim, burada durum biraz komplikedir.

PVC'nin ana monomeri (VCM) Vinil Klorür Monomer'dir. Bu monomerin üretilmesi için ETİLEN bünyesindeki Klor (Clor) nedeniyle, önce ETİLEN'in Kimyasal yapısındaki dört Hidrojen'den birinin Klor ile yer değiştirmesi gerekir. Bu işlemde ETİLEN, (VCM) Vinil Klorür Monomer'e dönüştürüldükten sonra bu monomerin Polimerize edilmesi gerekir. Yani Etilen doğrudan polimerizasyona girmek yerine, önce VCM haline dönüşecek sonra polimerizasyon işlemi ile PVC (PoliVinilKlorür) halini alacaktır.

Bu Klor atomunun, plastiğin bünyesine girmesi aklımıza şu soruyu getiriyor: "PE (PoliEtilen) yerine PVC (PoliVinilKlorür) üretiminin amaç ve gereği nedir?"

PVC'nin PE, PP, PS gibi günlük hayatımızda yer alan diğer plastiklere göre benzerlik ve üstünlükleri şöyle sıralanabilir:

- **Atmosferik şartlara dayanma konusunda PVC'nin diğer plastiklere göre kayda değer bir üstünlüğü vardır,**
- diğer plastikler kadar şeffaf, elastik veya katı olabilir.
- kalender silindirme işlemiyle her kalınlıkta levhaya dönüştürülebilir,
- kalıpla sıkıştırma (ekstrüzyon) işlemiyle, bağlandığı kalıba göre istenen her şekilde profil üretilir,
- enjeksiyon makina ve enjeksiyon işlemiyle, enjekte edildiği kalıbın formunda malzeme üretilir,
- **PVC'nin, kendi ağırlığının %10 ile %80'ine kadar sıvı plastikleştirici maddeleri bünyesine emip, 20 ile 90 Shore aralığındaki değişik sertliklere ulaşabilen sıra dışı bir özelliği vardır.** Zaten daha önce de vurguladığımız gibi, işlenmemiş PVC polimeri de tek karakterli olmayıp, içine eklenecek çok farklı kimyasallar ile çok değişik özellikler kazanabilen, çeşitli tipler (grade) olarak piyasaya sunulmak-

tadır. Ve bu yüzden uygulama alanı oldukça çeşitlilik gösterir.

Yani PVC'den üretilecek herhangi bir bitmiş üründe istenen Sertlik, Uzama/Kopma Dayanıklılığı, Yoğunlukte, Şeffaflık, Donukluk, istenen renk ve Atmosferik Şartlara Dayanıklılık gibi vasıfların hepsi veya bazıları ana polimer PVC'ye ön karıştırma işleminde eklenecek Kimyevi Maddeler ile sağlanabilir, ayarlanabilir.

Diğer polimerlerde sıralanan bu vasıflardan ancak sınırlı sayıda birkaçı kontrol altında iken, PVC de ise tamamen, tüketicinin bilgi ve deneyimiyle ilgili olarak, onun denetimindedir. Özetle, diğer polimerlerde yoğunluk, dayanıklılık, işleme olanakları gibi özellikler sınırlı olmasına karşın, PVC bu konularda çok geniş bir yelpaze sunabilmektedir.

Akla gelen bazı, sorular ve bunlara yanıtlar:

- **PVC Yanıcı mıdır?**

Hayır. PVC'nin kendisi, polimer olarak, yanıcı değildir. Aynı şekilde, PVC'den üretilmiş, bitmiş, kullarımdaki eşya ve malzemeler de yanıcı değildir. Yani diğer bir çok plastikten farklı olarak alevi iletmez, alev PVC'de devam etmez, söner. Ancak, şiddetli bir yangın ortamında kalmış olan ve PVC'den üretilmiş eşya ve malzemeler, eriyip sonunda ayrışıp dağılılabılır, Carbon ve HCl (HidroklorikAsit)'e dönüşebilir. Bu durumda atmosfere Klor bileşiği yayılma riski oluşur.

- **PVC'nin Gıda Maddelerine teması sakıncalı mıdır?**

Hayır. Ancak, daha önce de değindiğimiz gibi, PVC polimerinin bir bitmiş ürüne çevrilmesi işleminde, öncelikle o üründe istenen tüm fiziksel özellikleri taşıyabilmesi amacıyla içine bazı kimyasalların eklenmesi gereklidir. Eklenecek kimyasal maddelerin seçim ve tercihi PVC'de, özellikle gıda ambalaj sektöründe bu soruya verilecek yanıtta kuşku yaratabilir. Bu soruya evet yanıtını verebilmek için, kullanılacak kimyasalların Gıda ile Temasında Sakınca Olmayan maddeler sınıfından seçilmiş olması gerekmektedir. Örneğin gıda ile temas edecek bir PVC folyonun üretiminde içine konacak kimyasal maddelerin

özel olarak FDA (Food and Drug Administration – Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi) belgeli olması gerekir.

Ancak şunu belirtmekte fayda var. PVC'den bitmiş ürün yapabilmek çok kolay olmadığından, merdiven altı diyeceğimiz üreticiler PVC alanında hemen hemen hiç yoktur. PVC üretim sektöründe çalışan üreticiler, bilinçli, sorumluluk sahibi orta ve büyük ölçekli sanayi kuruluşlarıdır. Sektörün fiilen içinde olan bir kişi olarak belirtmek ve onaylamak isterim ki, bu sektörde çalışan bu kuruluşlar, maliyetlerini düşürmek amacıyla daha ucuz seçeneklere yeltenmeyen ciddi şirketlerdir. Zaten ucuz seçenek olarak üretilen niteliksiz ürünler, başta malzemenin şeffaflığı olmak üzere birçok fiziksel özelliklerinin yetersizliğiyle hemen kendini belli eder.

- **PVC Geri Dönüşüme uygun mudur?**

Evet. PVC tipik bir termoplastik olup, defalarca geri kazanılıp, kullanılabilir. Hatta yakılarak yok edilmesi sakıncalıdır ve geri kazanılması, yararlı ve önemli bir süreçtir. Nitekim, yanma sırasında açığa çıkan Klor gazı, fırının metal aksamında korozyona da neden olabilir.

Türkiye'nin istatistik verilerine göre 2021 Yılı Toplam Plastik Tüketimi 5,5 milyon tondur. Bu rakamda PVC'nin payı Bir Milyon Ton kadardır. Ülkemizde, diğer polimerlerde olduğu gibi PVC polimer üretimi de Petkim A.Ş. elindedir ve PVC üretim kapasitesi 300-400 bin ton civarındadır. Dolayısıyla, önemli bir miktar PVC Polimer de ithal edilmektedir.

3. SONUÇ

PVC özellikle atmosferik şartlara dayanıklılığı nedeniyle yıllarca, inşaat sektöründe başta pencere profilleri ve yağmur sularının toplanması, aktarılması için gerekli her türlü borular ve ek parçaları üretiminde yerini almıştır ve inşaat malzemeleri sektöründe alternatif olmayana bir madde olarak yerini korumaktadır. Ancak, PVC başta, ambalaj malzemeleri olarak (blowing yöntemiyle şişe, vakum forming yöntemi ile kap üretiminde) önemli kullanım alanları bulsa da, yeni jenerasyon plastikler (Polystiren, PoliPropilen, PoliKarbonat gibi) bu uygulama alanlarında çok daha fazla tercih edilmektedir. ◀◀