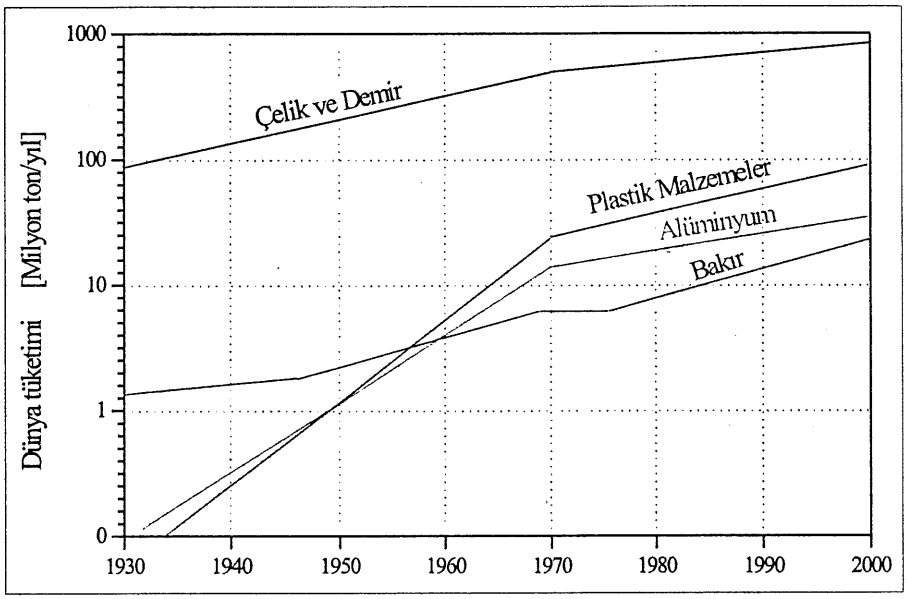
Plastik Boruların Sıhhi Tesisat ve Isıtma Sistemlerinde Kullanımı

Prof. Dr. Paşa YAYLA - Arş. Gör. Yük. Müh. Şenol ŞAHİN / Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

Enerji ve su iletimi ile dağıtımında, atık suların toplanıp atılmasında ve diğer sıvı ve katı maddelerin nakliyesinde, farklı malzemelerden imal edilmiş çok farklı türde boru iletim sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Kesintisiz, temiz ve ekonomik bir iletim, dağıtım ve aktarmanın sağlanabilmesinin yanında sistemin güvenilir bir şekilde uzun süre çalışması, boru iletim sistemlerinden beklenen öncelikli özelliklerdir.

Ev ve enerji, kimya, çimento ve tarım gibi çeşitli iş kollarında kullanılan boru iletim sistemlerinde, boru hattının döşendiği ortam koşulları ile taşınacak madde özelliklerinin ihtiyaçlara bağlı olarak değişmesi, örneğin; borunun iç veya dış basınçlara maruz kalması, kimyasal ve zehirli maddelerin taşınması, madde sıcaklıklarının yükselmesi veya düşmesi, boru iç ve dış yüzeylerinin korozyon etkisine maruz kalması ve boru bağlantı yerlerinin bozulması ve daha bir çok sebepten ötürü, kullanılan malzemelerin özelliklerinin ve boru bağlantı şekillerinin de sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Yayla 2002, Ant et al 1997).

Modern konstrüksiyon malzemeleri olarak çok çeşitli şekillerde kullanılan termoplastik malzemelerin karakteristik değerleri büyük bir çoğunlukla hammadde üreticileri tarafından belirlenmekte ve kullanıcıların ve tüketicilerin bilgisine sunulmaktadır. Termoplastik malzemelerin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde çokça çalışmalar yapılmış ve bu konuda bilgi birikimi oluşmuş olmasına rağmen kullanıcılar ve konstrüktörler genellikle kendileri için önemli olan parametrelerin tespitinde zorlanmaktadırlar. Örneğin; Amerika'da, 1970'lerin sonlarında, bakır boruya nazaran daha uzun süre dayanıklı ve muhafaza bakımından da daha esnek olarak lanse edilerek piyasaya sürülen polibütilen (PB) plastik borular, çok kısa bir sürede 6 milyon konuta döşenmiştir. Ancak, kullanılan borunun içme suyuna karıştırılan klora karşı bir duyarlılığı olduğu ve arızaların fitinglerde başladığı ve borunun kendisi bilhassa su ısıtıcıların çevresinde kopmaya başlayarak yoğun sızmalar meydana geldiği ve bu nedenle de sistemin kusurlu olduğu iddiasıyla Amerika'da 1980'lerde ilk plastik boru davaları açılmış ve kullanıcıların maddi ve manevi zarar görmesinin yanında da plastik boru üreticileri milyonlarca amerikan doları tazminat ödemek durumunda kalmışlardır (Wichwert and Gallagher 1999, Schmitt 1995, Çelebi 1996).



Şekil 1. Önemli malzeme gruplarının dünyadaki tüketimi (Menges 1998)

1. Plastik Malzemelerin Gelişimi ve Endüstriyel Önemi

1920'li yılların sonlarında, monomer olarak ta bilinen organik yapılı düşük moleküllü temel maddelerden, kimyasal yollarla, polimer olarak ta adlandırılan organik yapılı yüksek moleküllü plastik malzemeler elde edilmiştir. Bu malzeme grubu, yapı malzemesi olarak ağaç, seramik, cam, metal gibi diğer konvansiyonel malzemelere kıyasla daha büyük bir ilgi görmüştür. Önceleri mekanik özelliklerinden ziyade, kolay işlenilebilir kabiliyetlerinden (örneğin; karışık şekilli parçalar enjeksiyonla kolayca imal edilebilirler), düşük spesifik ağırlıklarından, kimyasal dayanıklılıklarından ve iyi dielektrik özelliklerinden dolayı önem kazanmış olan plastik malzemeler (Friedrich 1978), bu özelliklerinden dolayı başta elektronik ve kimya sanayisinin

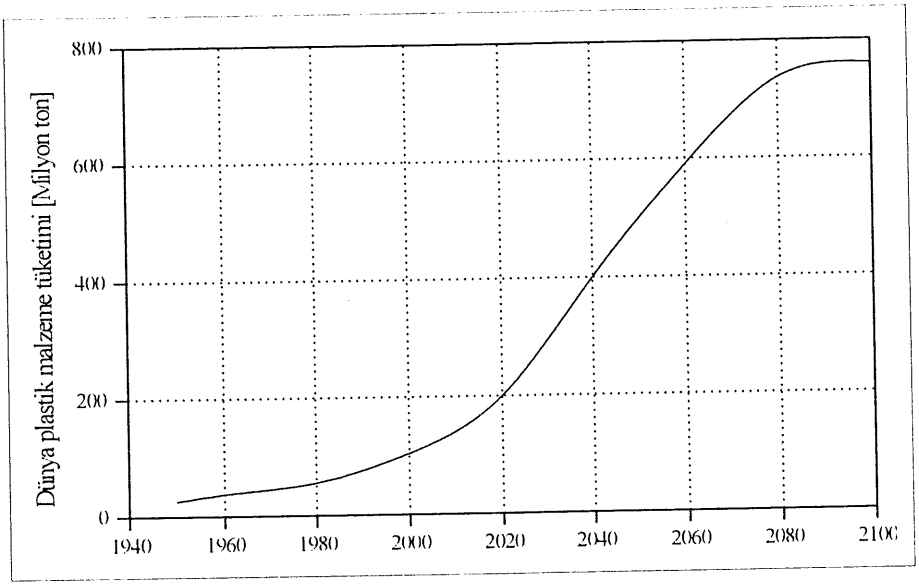
gelişmesinde büyük rol oynamışlardır (Menges 1998, Ant et al 1997).

Ağaç ve metaller gibi ananevi malzemelerin yanında yeni malzemeler hep daha geniş bir kullanım alanı bulurken (Loos 1996), plastik malzemeler grubu bunların yanında en büyük gelişim oranını göstermiştir Şekil 1 (Menges 1998).

Plastik malzemelerin özellikleri, makromoleküler çekim kuvvetlerinin anizotropisi ve mekanik özelliklerinin büyük ölçüde sıcaklığa ve zamana bağlı olması sebebiyle, konvansiyonel malzemelerden ayrılırlar. Bu nedenle polimer modifikasyonu ile yeni plastik malzemelerin geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu geliştirme, hem moleküler seviyede kimyasal hem de moleküler üstü seviyede fiziksel olarak yapılmaktadır. Kimyasal olarak sentez (polimerisasyon, co-polimerisasyon), termo kimyasal, mekano kimyasal ve kimyasal ışın modifikasyonu şekilde yapılabilen modifikasyon, polimer elementlerinin karıştırılması; dolgu, renklendirici ve kuvvetlendiricilerin ilave edilmesi ve şekil verme parametrelerinin varyasyonuyla da fiziksel modifikasyon gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde, hammadde olarak petrol ve petrol ürünleri ile doğal gaz tercih edilirken bunlardan elde edilen monomerler, polimer malzeme üretiminde başlangıç maddesi olarak kullanılmaktadır. Ancak, karbon (C) verebilen her türlü maddeden, taş kömürü ve linyit kömürünün yanında, ağaç ve bitkilerden, kireç taşından ($CaCO_2$) ve son olarak ta havadaki karbondioksitten (CO_2) polimer malzemeler üretmek için uygun teknolojiler bulunmuş ve hazırlanmıştır. Bu nedenle hammaddesi tükenmeyecek olan yegane malzeme grubu polimer malzemelerdir (Menges 1998).

Ayrıca, elde edilme masraflarının ve bilhassa şekil verme esnasında harcanan enerjinin düşüklüğü (Menges 1998), ticari önemi, üretim kapasitelerinin artmasına katkı sağlamış ve bütün



Şekil 2. Dünya plastik malzeme tüketimi ile ilgili varsayım (Menges 1998)

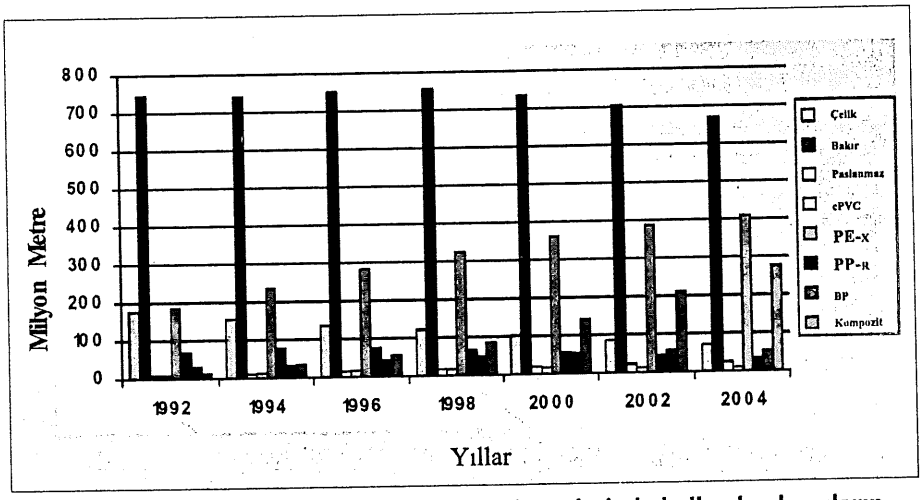
bunların sonucu olarak da plastik malzemelerin kullanımını ve doğal olarak ta tüketimini her geçen gün arttırmıştır.

Yüzyılımızın malzemesi olan plastik malzemeler, bu zamana kadar, gelişmiş ülkelerdeki yoğun araştırmalar ve buna bağlı üretime ve daha çok bu ülkelerdeki tüketime bağlı olarak gelişmiştir.

Teitge'nin dünya insan nüfusuna bağlı olarak dünya plastik malzeme tüketiminin gelişimi ile ilgili gelecek varsayımı (Şekil 2), plastik malzeme tüketiminde, bundan sonraki büyük gelişmelerin bilhassa gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşeceğini göstermektedir (Menges 1998).

2. Sıhhi Tesisat ve Isıtma Sistemlerinde Plastik ve Metalik Borular

Sıcak ve soğuk suyun taşınmasında kullanılan malzemeler sürekli olarak değişmektedir. Önceleri galvaniz boruların kullanıldığı bu uygulamalarda daha sonra bakır borular kullanılmaya başlanmıştır. Ancak evlere gelen suyun kalitesinde elde edilen iyileşmeler, metalik boruların kullanımını sorgulamaya başlamaya başlamıştır. Avustralya'da yapılan bir çalışmada evlerde kullanılan metalik borulardan suya aktarılan bakır, kurşun ve diğer ağır metaller normal sudaki oranlarının %12-60 üzerinde olduğunu ortaya koymuştur. Normal koşullarda içme suyunda 2 mg/L'ye kadar bakırın müsaade edilebileceği, daha fazlasının ise insan sağlığı



Şekil 3. Avrupa'da sıhhi tesisat ve ısıtma sistemlerinde kullanılan boruların 1992-2004 yılları arası değişimi (Maillefer - Switzerland)

	PP-R	PE-X	Bakır	Çelik
AVANTAJLARI	Uzun yaşanmış bir tecrübe (25 yıl) Döşenmesi bakır boru sistemlerine benzer Döşemesi kolay Kaynak edilebilir Organoleptik özellikleri iyi Sıcaklık aralığı 0 - 70 °C'	Esneklikleri 90 °C'ye kadar kullanılabilir Düşük sıcaklıklarda bile çatlağa karşı mükemmel dayanımları Bağlantı bakır boru sistemlerine benzer	En uzun süre kullanımda olan malzemedir Sıcaklık limiti yok	İyi bilinen bir malzemedir Paslanmaz çelik su kalitesi açısından iyidir Sıcaklık limiti yok Organoleptik oluşumlar yoktur
DEZAVANTAJLARI	Polimer konusunda fazla know-how yok Maksimum 70 oC'ye kadar kullnılabilir Tesisatçılar borunun nasıl döşeneceğini bilmeliler Özel kaynak ekipmanları gerekir	Organoleptik olmaları Kaynak yapılamazlar Pahalıdır Büyük çaplarda temini zordur	Çevresel etkiler yüzünden bakır boru kullanımı sorgulanmaktadır Sağlık açısından riskler mevcuttur Döşemesi uzun sürmektedir	Pahalıdırlar Bazı su kalite problemleri vardır

Tablo I: Bina içi sıcak ve soğuk su sistemlerinde kullanılan boruların avantaj ve dezavantajları/ (DSM 2002)

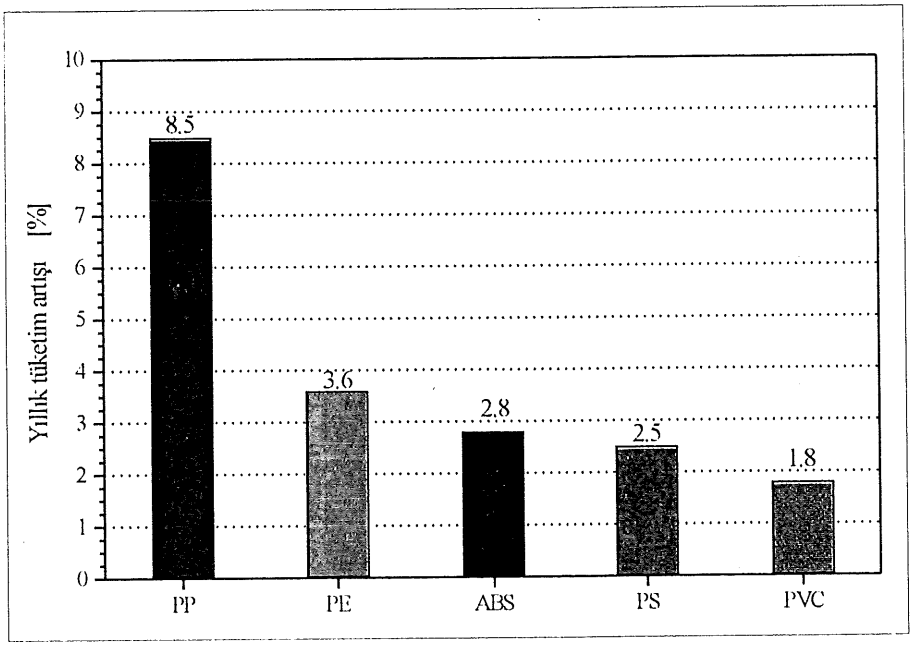
açısından zararlı olduğu bilinmektedir. Şekil 3'den de görülebileceği gibi bakır borunun egemen olduğu Avrupa pazarında trendler plastik borular lehine değişmektedir.

Metalik borularda karşılaşılan en önemli bir diğer özellik de özellik toksittir. Metalik boru sistemleri ile taşınan sularda muslukta su içilmeden önce suyun bir süre akıtıldıktan sonra içilmesi tavsiye edilmektedir [Rajaratnam ve Winder, 1991]

Sıhhi tesisat ve ısıtma sistemlerinde bu gün için farklı plastik malzemelerden yapılan borular yaygın olarak kullanılmaktadır. Polimerden imal edilen bu borular hem suyun kalitesine metalik borular kadar etki etmemektedir hem de malzeme kalitesi metalik borulara göre çok daha uzundur. Ayrıca plastik borular metalik borular kadar sesi iyi iletmediklerinden, hatta sesi absorve ettiklerinden bilhassa iç ve yerleşim yerlerinde daha sessiz ortamın oluşmasına katkı sağlarlar. Isı iletim katsayıları da metalik borulara göre çok daha düşük olduğundan boru içinden geçen suyun sıcaklığına ortam sıcaklığının olumsuz etkileri plastik borularda daha azdır. 2000 yılında Avrupa'da kullanılan plastik borular 3.5 milyon ton civarındadır ve bu rakamın yıllık %3.5 artışla 2005 yılında 4.1 milyon tona ulaşacağı beklenmektedir. Bu artışta başı yılda %9 luk bir artışla PP, 5.5'lik artışla da PE-X borular çekecektir. Avrupa'daki toplam boru pazarının %16'sı ev ve işyerlerinde kullanılmaktadır.

3. Polipropilen (PP) ve Endüstriyel Önemi

Plastik malzeme üretimi, 1950'li yıllarda Ziegler-Natta-Polimerizasyonunun keşfedilmesi ve plastik malzeme üretiminde kullanılmaya başlanmasıyla büyük bir ivme kazanırken, polipropilen (PP), düşük fiyatı sebebiyle büyük bir ilgi görmüştür ifik yoğunluğu (yaklaşık 0.9 g/cm3) ve çok uygun



Şekil 4. Önemli bazı termoplastiklerin 1987-1997 yılları arasındaki yıllık tüketim artışı (Brenner 2000)

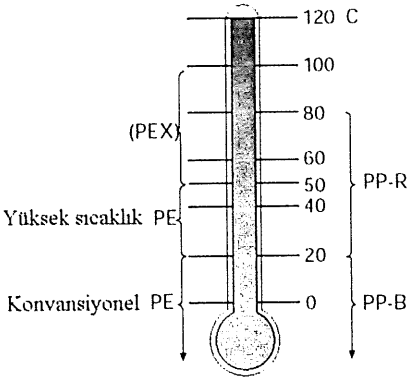
(Friedrich 1978). Batı Avrupa'da plastik malzemeler grubu içinde standart plastik malzemelerden polistiren (PS), polivinilklorür (PVC), polietilen (PE) ve polipropilen (PP) 1994 yılında 22.5 milyon ton üretim hacmi göstermişlerdir (Müller 1995). PP 1960'lı yıllarda ticari olarak üretilmeye başlanmış olmasına rağmen, büyük kullanım alanı, iyi işlenilebilirlik kabiliyeti ve düşük spesifik yoğunluğu (yaklaşık 0.9 g/cm3) ve çok uygun bir fiyat/verim oranı göstermesi nedeniyle standart plastik malzemeler içerisinde en büyük tüketim artış oranını göstermektedir Şekil 4 (Brenner 2000)

Polipropilen, homopolimer (PP-H veya Tip 1), blok kopolimer (PP-B veya Tip 2) ve random kopolimer (PPRC, PP-R veya Tip 3) olarak piyasaya sürülmektedir. Bunların yanında piyasada polimer karışımlar (blendler) ve katkılı polipropilenler de (PP-Compounds) bulunabilmektedir.

Random kopolimerlerde, PP'nin yüksek kristalleşme meyilliliği nedeniyle kristalleşme derecesini düşürmek için, PP makromolekül zincirinde bozucu olarak genellikle etilen kullanılmaktadır. Bu şekilde PP ürünlerine yüksek esneklik kabiliyeti ve saydamlık (transparanlık) kazandırılmaktadır (Schreiner and Seiler 1995).

4. Plastik Boruların Gelişimi ve Polipropilen Random Kopolimer (PPR) Boruların Endüstriyel Önemi

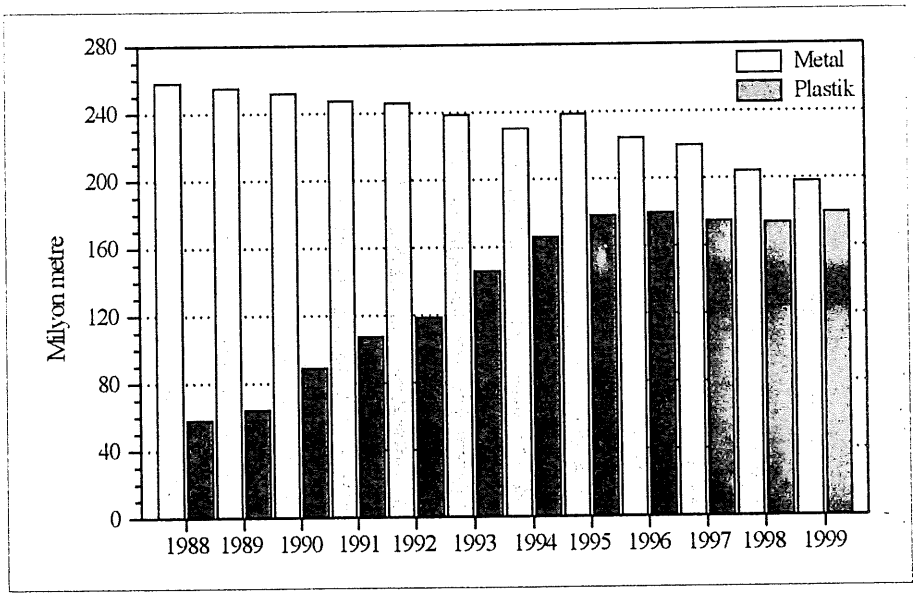
1930'lu yılların ortalarında, yumuşatıcı katkısız sert polivinilklorür (PVC-U) plastik malzemesi ile başlayan plastik boru üretimi, ilk olarak kimya endüstrisi ve içme suyu şebekelerinde uygulama alanı bulmuştur (Ant et al 1997, Björklund 1996). Metal borular gibi örneğin; korozyona uğramamaları, paslanma, kireçlenme yapmamaları, kir ve tortu barındırmamaları (Ant et al 1997) boru üretim teknolojilerinin hızla geliştirilmesini sağlamıştır. Ziegler tarafından 1953 yılında keşfedilen ve boru hatlarında PVC'den sonra uygulama alanı bulan ikinci plastik malzeme polietilen (PE) olmuştur. Her



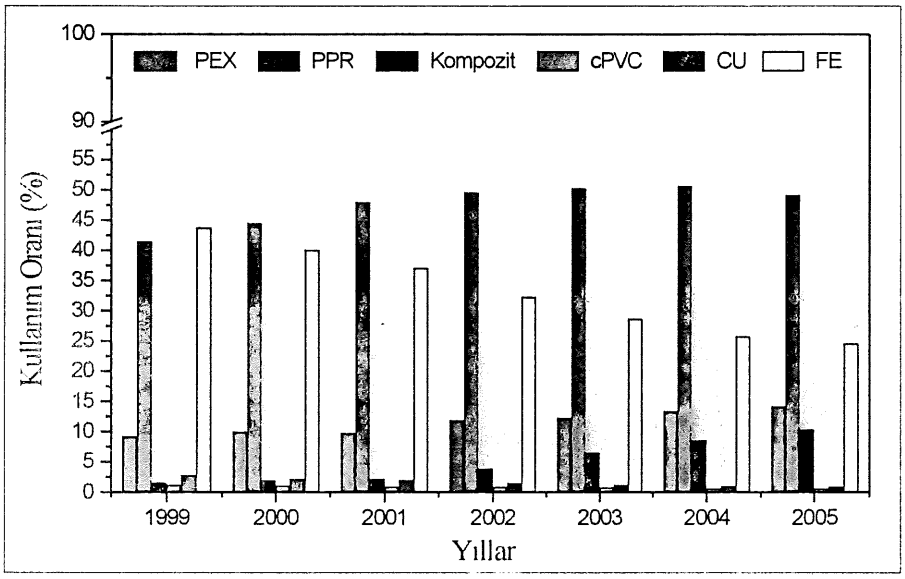
Şekil 5. Poliolefin malzemelerin çalışma sıcaklıkları (Bresser 2001)

yeni malzeme gibi başta kullanımı yavaş artmış olmasına rağmen, üretim esnasında basınç ve sıcaklık parametrelerinin varyasyonu ile alçak yoğunluklu polietilen (AYPE) ve yüksek yoğunluklu polietilen (YYPE) tipleri üretilerek, içme suyu tesisatlarında basınçlı ve basınçsız iletimde ve kablo koruyucu borular olarak kullanılmıştır. Ayrıca elektron ışınlarıyla ışınlandırılarak elde edilen ve 1950'li yılların ortalarından beri, değişik çapraz bağlama metotları ve çapraz bağlanma derecelerinde üretilen, çapraz bağlı polietilen (PE-X) borularında bu gün, başta yerden ısıtma sistemlerinde olmak üzere, büyük kullanım alanları mevcuttur (Yayla 2002, Ant et al 1997, Björklund 1996). Almanya'da, 1970'li yılların başlarında atık su gider boruları olarak kullanılan PVC-U boruların, pratikte ortaya çıkan sıcaklık isteklerine cevap verememesi üzerine, PP termoplastik malzemelerden üretilmiş borular, boru kullanım alanını, yüksek sıcaklıklar bölgesine ilerletmeyi başarmışlardır.

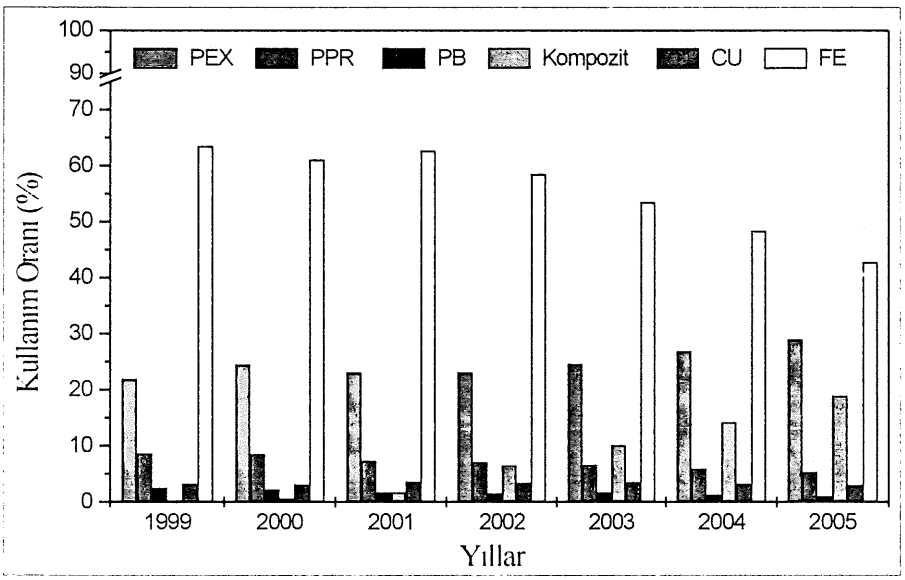
1957 yılından beri büyük ölçülerde üretilen ve sürekli olarak geliştirilen özel stabilizatör sistemleri, PP boruların, mekanik özellikleri ve kimyasallara karşı dayanıklılıkları sebebiyle endüstriyel alanlarda ve sıcaklığa karşı şeklini koruma kabiliyetlerinden dolayı da evsel atık su gider boruları olarak, çok çabuk bir şekilde kullanılmalarını sağlamışlardır (Ant et al 1997, Björklund 1996). Yerden ısıtma sistemlerinde, yüksek sıcaklıklara dayanıklılığı ile kendisini ispatlamış ve bu nedenle piyasaya çıkarılmış olan PE-X borular, kendilerini ispatlamış PP ve poliolefin grubundan olan diğer malzeme polibüten (PB) kullanılmıştır (Şekil 5). PE-X, PP ve PB plastik boru sistemleri doğal olarak aynı anda içme suyu sistemlerinde de devreye sokulmuştur. Hafiflikleri, taşınma kolaylıkları, izolasyon gerektirmemeleri, kolay döşeme tekniği, montajın firesiz ve çok süratli yapılabilmesi, korozyona dayanıklılıkları, içme suyunu tadını bozmadan taşıyabilmeleri ve uzun ömürlü olmaları gibi avantajlı özellikleri malzemelerin başarılarında çok büyük etken olmuştur (Yayla 2002, Bresser



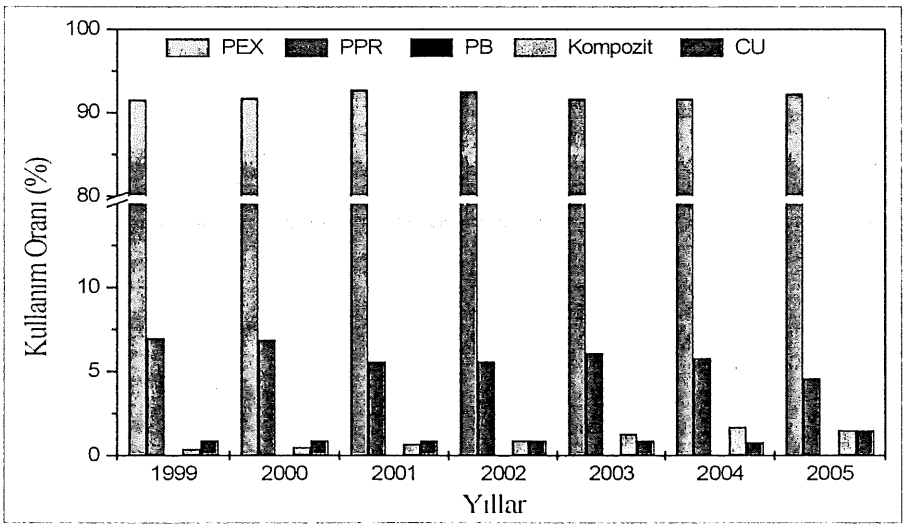
Şekil 6. Almanya'da yıllara göre sıcak ve soğuk boru sistemlerinde kullanılan malzemeler (Bresser and Sallaberger 2001)



Şekil 7. Türkiye'de 1999-2005 yılları arası sıhhi tesisat sistemlerinde boru kullanımı (Globalpipe 2002)



Şekil 8. Türkiye'de 1999-2005 yılları arası radyatör ısıtma sistemlerinde boru kullanımı (Globalpipe 2002)



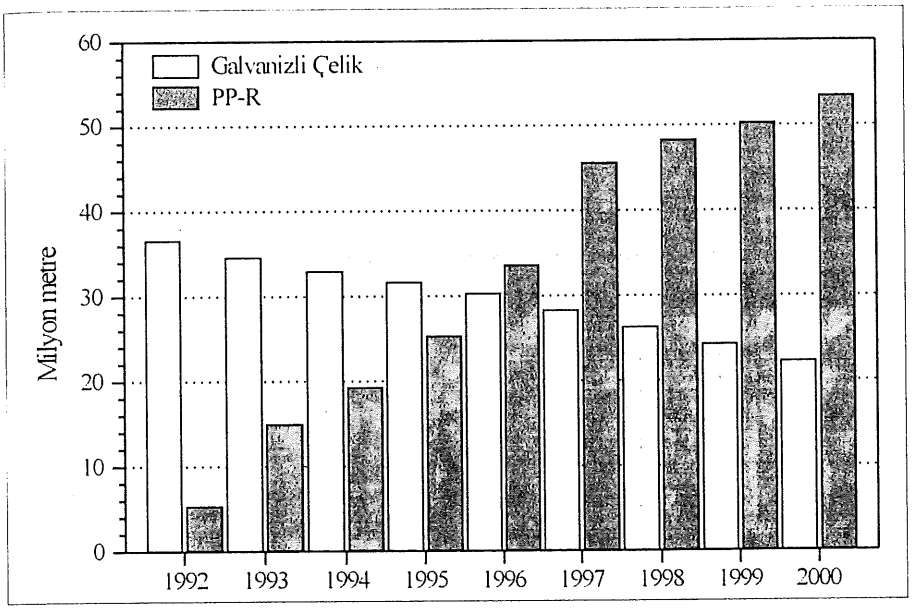
Şekil 9: Türkiye'de 1999-2005 yılları arası yerden ısıtma sistemlerinde boru kullanımı (Globalpipe 2002)

çok büyük etken olmuştur (Yayla 2002, Bresser 2001). Gelişmiş ülkelerde 1970'li yılların sonlarından itibaren yaygınlaşarak sıcak ve soğuk su tesisatlarında kullanılan plastik boru sistemleri, diğer malzemelerin yanı sıra son 15 yıldan daha fazla bir süreden beri PP-R malzemeden de üretilmektedir. Avrupa'da kullanılan boru tesisatı sistemlerinin toplam miktarı 1988 yılından 1998 yılına kadar iki katına çıkarken, Almanya'da plastik borular, metal esaslı boruların egemenliğine son vermişlerdir Şekil 6 (Bresser and Sallaberger 2001).

Sıcak ve soğuk su tesisatlarında PP-R boruların kullanılması temelde Almanya ve İtalya'da başlamıştır. 1989 ile 1994 yılları arasında Almanya'daki yıllık tahmini büyüme hızı %34.8 olan PP-R boruların, İtalya'da 1989 yılında %22 olan toplam pazar payı 1994 yılında %32 olmuştur. Türkiye'de 2000 yılında yaklaşık 99 milyon metre olan toplam pazarın büyük bir kısmı da, 1992 yılından itibaren hızlı bir gelişme gösteren PP-R borular kullanmaktadır, Şekil 10 (Bresser 2001).

5. SONUÇ

Gelişen polimer teknolojisi ve plastik şekillendirme yöntemleri kullanılarak üretilen modern plastik boru sistemleri pek çok uygulamada metalik boruların yerini şimdiden almış durumdadır. Bu gelişmelere paralel olarak plastik borular alt yapıdan üst yapılara, tarımdan endüstriyel uygulamalar kadar pek çok yerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu gelişmelerin ışığında ülkemizde de plastik borular gün geçtikçe kullanım alanı yaygınlaşmaktadır. Ancak plastik boruların yaygınlaşması gelişmiş ülkelerdeki seviyeler ile uyumlu olmayıp beklenenin altındadır. Türkiye'de son 10 yılda plastik boru üretimi ve tüketimi bilinçli ve/veya bilinçsiz bir şekilde hızla artmaktadır. Bu artışın sürekliliği ancak plastik malzemelerin gelişimi ve endüstriyel öneminin bilinmesiyle mümkün olabilecektir. Türkiye'de plastik borular konusunda toplumun bazı kesimlerinde bilinçli veya bilinçsiz



Şekil 10. Türkiye'de sıhhi tesisat sistemlerinde kullanılan PP-R ve galvanizli çelik boruların 1992-2000 yılları arasındaki gelişimi (Bresser 2001)

önyargıları ortadan kaldırmak, ülkede üretilen veya dışarıda ithal edilen plastik boruların kalitesinin uluslararası standartlara uyumluluğunu kontrol eden bağımsız test merkezlerinin kurulması hem mevcut önyargıları ortadan kaldıracak hem de kalitesiz plastik boruların kullanımının önüne geçecektir. Sıhhi tesisat ve ısıtma sistemleri gibi kritik uygulamalarda ürün standartları zorunlu hale getirilmeli; kalite belgesi olamayan plastik boru ve ek parçalarının üretimleri ve satışı mutlaka yasal olarak engellenmelidir.

KAYNAKLAR

ANT, E. and et al, 1997. Kunststoffrohr-Handbuch: {Rohrleitungssysteme}für die Ver- und Entsorgung sowie weitere Anwendungsgebiete, Hrsg.: Kunststoffrohrverband e.V. Bonn, 3. Auflage, Vulkan-Verlag, ISBN 3-8027-2708-8,

BJÖRKLUND, L. 1996. "Future use of plastic pipes", Plastics, Rubber and Composites Processing and Applications 25, 8, 364-367.

BRENNER, E., 2000. Polypropylen- eine Alternative ? Kunststoffe 90, 4,94-96.

BRESSER, R., 2001. "PP Pipe Systems for Plumbing, Heating and Industrial Applications",

BRESSER, R. and SALLABERGER, A., 2001. "PP-R for demanding plumbing and heating applications: Success through high quality systems", http://www.borealisgroup.com/public/customer/pipe/publications/MainPage.jsp, October 2001.

ÇELEBİ, E., 1996. TSE, plastik boruda kalite cahili çıktı, Tüketicinin Erkan Abisi, Hürriyet Gazetesi,

DSM 2002, "Polyprpleyen Pipes"

FRIEDRICH, K., 1978. Über den Einfluss der Morphologie auf Festigkeit und Bruchvorgaenge in isotaktischem Polypropylen, Doktora Tezi, Ruhr Universitaet Bochum.

"TURKEY: Plumbing & Heating 1999-2005", pp 5-6

KROTKINE, G. and et al, 1999. Polypropylne (PP),

MENGES, G., 1998. Werkstoffkunde Kunststoffe, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-19600-5,

MOORE, E. P., 1996. Polypropylene Handbook, ISBN 3 446-18176-8, Carl Hanser Verlag, München.

MÜLLER, A., 1995. Zur Lage der Westeuropeaischen Kunststoffindustrie, Kunststoffe 85, 10, 1504-1512.

Phillip Townsend Associates (PTAI), 2001.

RAJARATNAM, G. VE WINDER, C., 1991 "Metals in Drinking water in New Housing Estates" Australian Water Association Journal, Vol. 28, No: 2,

SCHMITT, R. B., 1995. Leaky System Suits Over Plastic Pipe Finally Bring Relief, Especially for Lawyers, The Wall Street Journal, Monday, November 20, 1995.

SCHREINER, W. and SEILER, E., 1995. Polypropylen

WICHWERT, J. and GALLAGHER, M., 1999. "Competitive Pipe Market" Technical Report by Leading Edge Group, 2171 Jericho Turnpike Commack, New York YAYLA, P., 2002. "Günümüzde ve Gelecekte Plastik Borular", PAGEV Plastik, 61, 70-73.

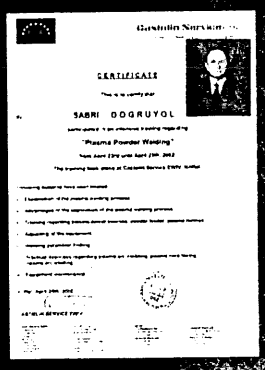
DKM

DOĞRUYOL

KAYNAK MAKİNALARI VE EKİPMANLARI
İTHALAT İHRACAT SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Kalıp Kaynakları
Titanyum Kaynakları
Alüminyum
Radyatör
Pik, Bronz Gemi Pistonları
Molibden Kaplama
Kaynak Makinaları
Yedek Parça ve Ekipmanları
Her çeşit kaynak elektrotları





12 yıllık yurtdışı eğitimi ile 1973 yılından bugüne Kalıp Kaynağını Türkiyede ilk defa biz yapıyoruz.

Kaynak konusunda her çeşit danışmanlık hizmetleri verilir.

Uçak parçalarının kaynak ve tamirat işleri itina ile yapılır.

Çavuşoğlu San. Sit. Fabrikalar Durağı Selvi Sok. A Blok No:2 Tel.: (0216) 353 51 22
Kartal - İSTANBUL / TÜRKİYE Fax: (0216) 353 56 73

PAGEV Anadolu Meslek Lisesi...

İki aylık bir aradan sonra yine birlikteyiz. Her zaman olduğu gibi yoğun bir gündemle karşınızdayız. Bu sayımızda ki en önemli konu başlığımız, PAGEV Anadolu Meslek Lisemizin, eğitimin hizmetine girmesi olmuştur.

14 Haziran 2000 tarihinde, Gebze Plastikçiler Organize Sanayi Bölgesinde temeli atılan ve 2 yıl gibi kısa sayılabilecek bir sürede tamamlanan okulumuzda; ilk yıl için 60 öğrenci kapasitesiyle İngilizce Hazırlık Dersleri ile eğitime başlanmıştır. Eğitim programında, önümüzdeki dönemde, makina ve ekipman kullanımı ve eğitimi verilecek olup, sektörümüzün makina ve ekipman ile ilgili destek ve katkılarını beklemekteyiz. PAGEV Anadolu Meslek Lisesi'nin, Resmi Açılış Töreni 25 Ekim 2002 Cuma günü yapılacaktır. Okulumuz; PAGEV için tam anlamıyla bir gurur kaynağıdır.

Bununla birlikte; aylar süren, yoğun çalışmalarımızın sonucunda güncelleştirilmiş ve yenilenmiş "Türkiye Plastik ve Kauçuk Rehberi'2003 ve CD'si ni hazırlamış bulunuyoruz. Konusunda uzmanlaşmış ekibimizin, uzun çalışmaları sonucunda, firmalarımız tek tek aranarak gereken güncellemeler yapılmış olup, gerek Rehber olarak, gerekse CD olarak sürekli elinizin altında olacak bir başvuru kaynağını hizmetinize sunuyoruz.

Bu yıl 12.si ni düzenlediğimiz Plastik ve Kauçuk'2002 Fuarı'nda ki bu sayımızda, oldukça yararlı ve güncel yazılarımızın yanında, PAGEV'in uluslararası fuar ataklarını bulacaksınız.

Bir diğer konumuz ise; PAGEV Yayınlarının, Plastik Sektörü için yayınladığı temel başvuru kitap serimize yeni bir yayını daha ilave ettik. "Ana Hatları İle Plastikler ve Plastik Teknolojisi" adlı eseri hazırlayan değerli ekibimize; Prof.Dr. Nurseli UYANIK, Doç.Dr. Tunç SAVAŞÇI ve Prof.Dr.Güneri AKOVALI'ya teşekkür ediyoruz.

9-13 Ekim'de Tüyap Beylikdüzü Salonlarında ki Plastik ve Kauçuk Fuarı'mız da tüm sektörümüzle buluşmayı ümit ediyoruz.

Başarılı günler dileğiyle...

Ertan GÜNEŞ

PAGEV Plastik

YIL:12 SAYI:64 EYLÜL - EKİM 2002
İKİ AYDA BİR HAZIRLANIR

PAGEV
Plastik Araştırma-Geliştirme ve İnceleme Dergisi
PAGEV'in Yayın Organıdır.
PAGYAY YAYINCILIK Turizm ve Ticaret Ltd. Şti. Adına

Sahibi
Hayrullah YELKENCİ

Genel Koordinatör
Ali İhsan ÇAKICI

Yayın Yönetmeni
Ertan GÜNEŞ

Yazı İşleri
Arzu YILMAZ

Reklam ve Halkla İlişkiler
Cengiz KALAYCI

Yayın Yürütme Kurulu
Mak.Y.Müh. İ. Selçuk AKSOY
Dr. Zafer ÇİÇEK
Kim.Yük.Müh. Tülin BİLGİÇ
Nurfan UMAR
Pls.Müh. Hasan Rahmi TURAÇLI

Yayın Danışma Kurulu
Prof.Dr. Güneri AKOVALI / O.D.T.Ü.
Prof.Dr. İsmail DALAY / S.Ü. Rektör Yrd.
Prof.Dr. Atilla GÜNGÖR / M.Ü.
Prof.Dr. M.Ali GÜRKAYNAK / İ.Ü.
Prof.Dr. Duygu KISAKÜREK / O.D.T.Ü.
Prof.Dr. Murat ORBAY / İ.Ü
Prof.Dr. Erhan PİŞKİN / Hacettepe Ü.
Prof.Dr. Nurseli UYANIK / İ.T.Ü.
Prof.Dr. Hüseyin YILDIRIM / Y.T.Ü
Prof.Dr. Mehmet Emin YURCİ / Y.T.Ü.
Doç.Dr. Tunç SAVAŞÇI / TÜBİTAK
Dr. Tekin ARDA / TOPKAPI Mak. San. A.Ş.
Dr. Yakup ÜLÇER / RESİNEX
Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÇAKIR / M.Ü.T.E.F.
Yrd.Doç.Dr.Nilüfer ÇELİKKOL / Kocaeli Ü.
Yrd. Doç.Dr. Soner ÇELİKKOL / Kocaeli Ü.
Yrd.Doç.Dr.Çetin KARATAŞ / Gazi Ü.
Yrd.Doç.Dr.Mustafa ÖKSÜZ / M.Ü.T.E.F.
Yrd.Doç.Dr.Recep YENİTEPE / M.Ü.T.E.F.
Metin BİLGİLİ / ARÇELİK
Ekin KURT / CLARIANT
Elçin OĞUZHAN / TEKNOPOLİMER
Levent ÖZDEMİR / SCHNEIDER

Grafik Çalışma: PAGYAY

Film: Güven Reprodüksiyon

Baskı: Kaptan Ofset

Merkez
Halkalı Cad. Tez - İş İş Merkezi No: 132/1 Kat:4
34620 Sefaköy/İSTANBUL
Tel.:(0212) 425 13 13 (3 Hat) 425 15 99
Fax:(0212) 624 49 26

www.pagev.org.tr

pagyay@pagev.org.tr pagev@pagev.org.tr.

Banka Hesap No:
PAGYAY Turizm ve Ticaret Ltd.Sti.
Garanti Bankası Sefaköy Şubesi - 6200599/6

Plastik / Araştırma - Geliştirme ve İnceleme Dergisi Hakemli bir dergidir. Dergimize gönderilen makaleler ihtiyaç duyulduğu takdirde uzmanlık alanlarına göre Yayın Yürütme ve Yayın Danışma Kurulu üyelerine veya konusunda uzmanlaşmış kişilere incelettirildikten sonra yayınlanır. Dergimize gönderilen yazılar yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez. Bu dergide kullanılan yazılardan kısmen ya da tamamen izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz. Yazı ve Fotoğrafların tüm hakları, Plastik Dergisi'ne aittir.

ISSN:1302-6925

Plastik Dergisi, Basın Ahlak Yasasına uymayı taahhüt eder.

ISSN: 1302-6925

PAGEV

Plastik

Araştırma · Geliştirme ve İnceleme Dergisi · Sayı:64 · Yıl:12 · Eylül · Ekim 2002
The Magazine About Research, Development and Studies in Plastics · Volume:64

XII. PLASTİK VE KAUÇUK FUARI
ÖZEL SAYISI
9-13 EKİM 2002

PAGEV ANADOLU MESLEK LİSESİ Plastik Eğitimine Başladı...

"Türkiye Plastik ve Kauçuk Rehberi'2003" Çıktı...

- Türk Plastik Sanayii Hızla Yükseliyor !
- A Rising Star: Turkish Plastics Processing Industry
- PAGEV'in Yurtiçi ve Yurtdışı Fuar Atakları Devam Ediyor...
- Türk Plastik Sektörüne Bakış
- Plastik Parçalar için Malzeme Seçimi
- Plastik Boruların Sıhhi Tesisat ve Isıtma Sistemlerinde Kullanımı

akdeniz POLYMER ADDITIVES
www.akdenizkimya.com.tr
Aksab ■ Akstab ■ Akropan
Akstab L ■ Aklub
Akpro
Plasticisers