

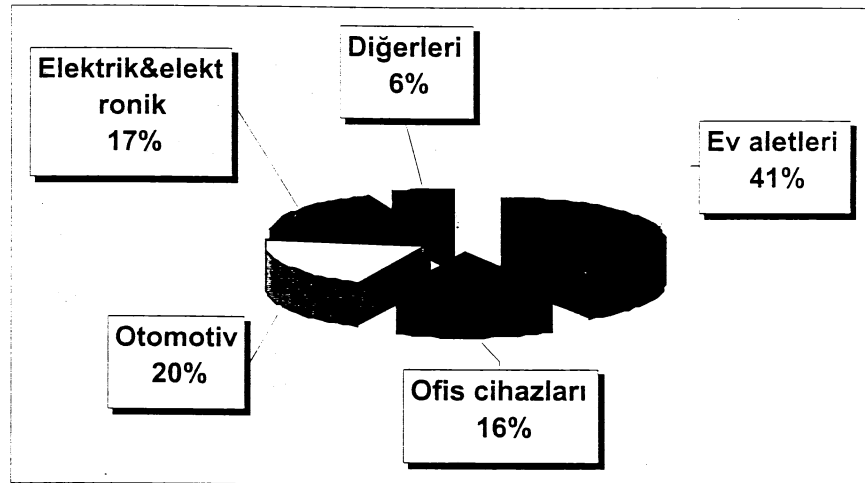
Türk Kompozit Plastikler Endüstrisi

Ö. Tunç SAVAŞCI - İ. Ersan KALAFATOĞLU / TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi

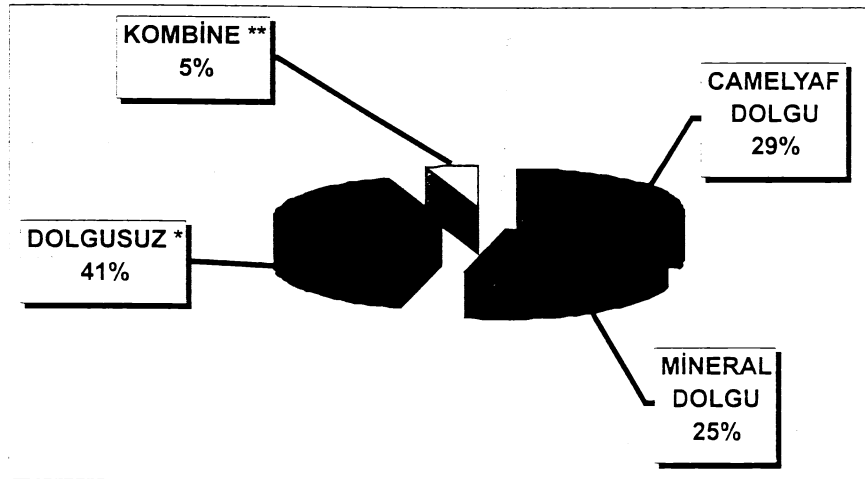
GİRİŞ

Türkiye doğu ile batı, kuzey ile güney arasında köprü oluşturan stratejik bir öneme sahiptir. Ülkenin ekonomik bir krizden geçtiği son bir iki yıl hariç, % 5-7 yıllık büyüme hızı ile Türkiye, bölgesinde en yüksek ekonomik büyüme hızına sahip ülkelerden birisidir. Son bir iki yılın ekonomik krizinin atlatılmakta olduğuna dair önemli belirtiler bulunduğundan, ülkenin, yakın bir gelecekte eski dinamik ve büyüyen ekonomiye geri dönmesi beklenmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra Türkiye, %65'inin 30 yaşın altında olduğu genç ve dinamik bir nüfusa ve kaliteli ve ucuz insan gücüne de sahiptir. Ayrıca Türkiye Avrupa Birliğine katılmaya aday ülkelerden birisidir.

Türkiye'nin yukarıda değinilen bu özellikleri, ileri malzemeler sınıfına giren kompozit malzemelerle ilgili sektöre de yansımaktadır. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı'nın (TTGV) ileri malzemelerin Ülkemizdeki durumu ve konuyla ilgili olarak ileriye dönük beklentilerin belirlenmesi amacıyla 1998 yılında yaptırdığı bir çalışmanın sonuçlarından; kompozit plastikler ve ilgili endüstri dallarının Ülkenin endüstriyel gelişmesinde büyük önem arz ettiğini ve ileride de önemli roller oynayacağını göstermiştir. Bu nedenle kompozit malzemeler endüstrisinin ülkenin ekonomik ve teknolojik gelişmesinde ayrı bir önem arz ettiği söylenebilmektedir. Tarihsel olarak Türkiye'de ilk olarak tanınan kompozit plastikler, Ülkedeki üretim ve tüketimin 1950'li yılların başlarında başladığı fenolik esaslı termoset kalıplama karışımları



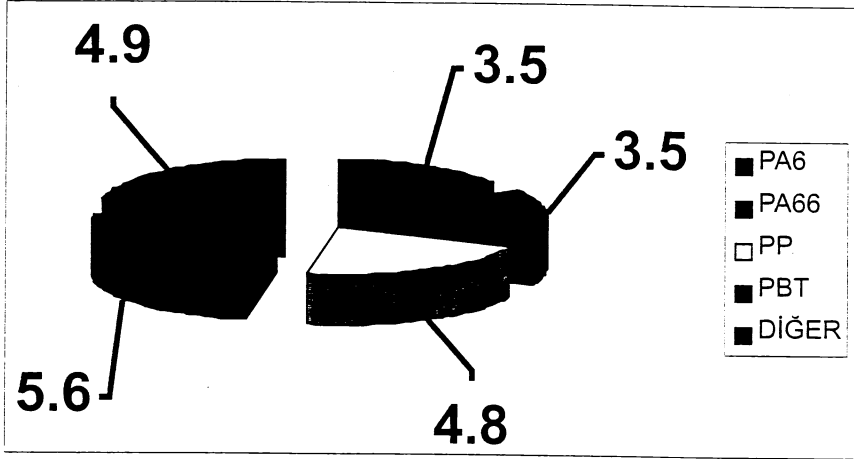
Şekil-1
TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK KOMPOZİTLERİNİN TÜRKİYE'DEKİ BELLİ BAŞLI KULLANIM ALANLARI VE TOPLAM TÜKETİM İÇİNDEKİ PAYLARI (2000 Yılı itibariyle)



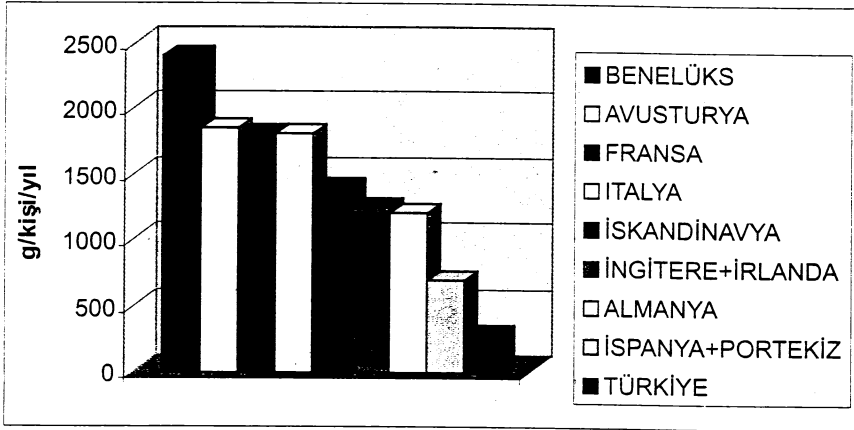
Şekil-2
TÜRKİYE'DE ÜRETİLEN TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK KOMPOZİTLERİNİN GENEL BİR SINIFLANDIRMASI VE BU SINIFLARIN TOPLAM TÜKETİM İÇİNDEKİ PAYLARI

olmuştur. Ülkede, sadece kompozit değil tüm plastiklerin üretimi 1970'li yılların başlarına kadar oldukça düşük değerlerde kalmıştır. Ancak bu tarihlerde PETKİM Petro Kimya A.Ş. ile yerel

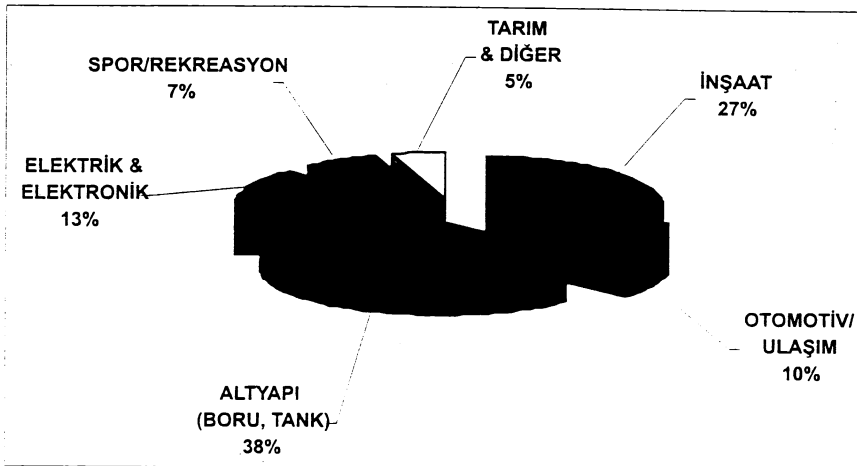
petrokimya sanayiinin, Cam Elyaf A.Ş. ile cam elyaf sanayiinin kurularak üretime başlamaları ile her türlü plastik tüketiminde patlama olarak nitelendirilebilecek artışlar meydana gelmiştir. Başta inşaat,



Şekil-3
TÜRKİYE'DE TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK KOMPOZİTLERİNİN YILLIK TÜKETİM ARTIŞ HIZLARI (2004 Yılına kadar)



Şekil-4
ÇEŞİTLİ ÜLKELERDE KİŞİ BAŞINA CAM ELYAF TÜKETİMİ



Şekil-5
TÜRKİYEDE CAM TAKVİYELİ KOMPOZİT PLASTİK TÜKETEN SEKTÖRLER VE TOPLAM TÜKETİM İÇİNDEKİ PAYLARI

otomotiv. Tekstil ve ambalaj sanayileri olmak üzere, diğer sanayi dallarında meydana gelen gelişmeler de bu konuda önemli birer itici güç

görevini yerine getirmişlerdir. Bu gün için Ülkemizde, 1950'li yıllardan farklı olarak, hemen her çeşit takviyeli mühendislik termoplastikleri ve hemen her

çeşit cam veya başka şekillerde takviye edilmiş termoset kompozitler üretilip tüketilmektedir. 2004 yılı itibarıyla Ülkemizdeki mühendislik termoplastikleri ve diğer kompozit plastiklerin, ve çok kullanılan plastiklerin yıllık tüketimi sırasıyla 120,000, 3,000,000 tonlar civarına ulaşmıştır.

KOMPOZİT TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK PLASTİKLERİ

2000 yılı itibarıyla Ülkemizde tüketilen kompozit termoplastik mühendislik plastikleri miktarı 30,000 T/Yıl'a ulaşmıştır. Bu tüketim yaklaşık %50 si ülke içi üretimle karşılanırken, kalan % 50'si ithal edilmektedir. Şekil-1 mühendislik termoplastiklerinin belli başlı kullanım alanları ve toplam tüketim içindeki payları gösterilmektedir.

Tablo-1'de ise Türkiye'de gerçekleştirilen üretimde kullanılan başlıca matris polimer türleri verilmektedir. Bu matrislerden PA6'nın yaklaşık %50'si yerli kaynaklardan, elyaf üreticilerinin deşelerinden, PP'in %50'si yerli petrokimya sanayisi olan PETKİM'den ve diğerlerinin tümü ise ithal yoluyla sağlanmaktadır. GE, Dow, DuPont, DS, BASF, Radici, Nyttech ve bazı Asyalı üreticiler ithalata yaptığı başlıca firmalar olarak gözükmektedir.

Termoplastik mühendislik plastiklerin üretiminde kullanılan diğer önemli girdilerden cam elyaf, Cam Elyaf A.Ş. tarafından yerli olarak üretilmektedir. Mineral yapıdaki diğer dolgu maddelerinin de önemli bir bölümü yerli olarak üretilmektedir.

Yanmayı geciktirici katkılar, stabilizörler, darbe dayanımı düzenleyen katkılar, vs. gibi katkı maddeleri ise bilinen firmalardan ithal edilerek sağlanmaktadır. Türkiye'de üretilen termoplastik mühendislik kompozitleri Şekil-2'de gösterildiği gibi başlıca dört sınıfta toplanabilmektedir. Bu sınıflar toplam üretim içindeki payları da Şekil-2'de gösterilmektedir. Kullanılan polimerik matris

Polimerik Matriks'in Adı	Polimerik matriksin kısaltılmış Adı
Poliamid,6	PA6
Poliamid,66	PA66
Polipropilen	PP
Akrilonitril-Butadien-Styrene Terpolimer	ABS
Polistiren	PS
Polybutilen Teraftalat	PBT

Tablo-1
TÜRKİYE'DE TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK KOMPOZİTLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN BAŞLICA POLİMERİK MATRİKSLER

Kompozit Türü	Toplam Türkiye pazarı, Ton	Yerli Üretim Payı %	İthalat Payı %
PA6	8 000	72	28
PA66	5 300	60	40
PP	11 500*	34	66
PBT	1 000	12	88
ABS	440	10	90
PS	200	9	91

*12 000 Ton bahçe mobilyası imalatı için kullanılan PP kompozitleri hariç

Tablo-2
MATRİKS TÜRÜNE GÖRE TÜRKİYE'DE TERMOPLASTİK MÜHENDİSLİK KOMPOZİT PAZARI VE ÜRETİM VE İTHALATIN PAZARDAKİ PAYI (2000 yılı itibariyle)

TEKNOPOLİMER-POLYONE
EMAS PLASTİK
TISAN
VATAN PLASTİK (Sadece PP matriks)
MONO POLİMER (Sadece PP matriks)
AKAY PLASTİK (PP matriks hariç)

Tablo-3
TÜRKİYE'DE MÜHENDİSLİK TERMOPLASTİK KOMPOZİTLERİ ÜRETEEN BAŞLICA FİRMALAR

- Camelyaf çeşitleri
- Cam elyaf'dan üretilen "mat"ler, "roving"ler ve "chopped stend"
- Cam takviyeli plastik uygulamaları
- Doymamış poliester üretimi

Tablo-4
CAM ELYAF AŞ.'NİN ÜRETİM YELPAZESİ

Cam Üretimi	1.4 milyon ton/ yıl
Hammadde Üretimi	2.2 milyon ton/ yıl
Ciro	1 milyar ABD/ Yıl
İhracat Cirosu	450 milyon ABD/ Yıl
İhracat Yapılan Ülkeler	114 değişik ülke
Dünyadaki yeri	Cam üretiminde Dünyada 18.
Çalışan Sayısı	12500

Tablo-5
ŞİŞE CAM AŞ. HAKKINDA BAZI BİLGİLER

türüne göre Türkiyedeki termoplastik kompozit tüketim artış hızları ise Şekil-3'de gösterilmektedir. malzeme tüketimi ve toplam tüketim içindeki payları Şekil-3'de görüldüğü gibi termoplastik mühendislik Tablo-2'de verilmektedir. Bu kompozitlerin yıllık tüketim artış hızları %3.5-5.6

civarında olup oldukça yüksektir. Beklenen en yüksek tüketim artış hızı ise polibutilen teraftalat (PBT) ön görülmektedir. Tablo-3'da Türkiye'de termoplastik mühendislik kompozitleri üreten başlıca kuruluşları yer almaktadır.

Yukarıda verilen bilgilerden aşağıda sonuçların çıkarılması mümkün olabilmektedir.

-Türkiye'de termoplastik mühendislik kompozit üretiminin önemli bir büyüme potansiyeli söz konusudur.

-Yerli üretimi gerçekleştiren kısıtlı sayıda firma mevcuttur ve ihtiyacın %50'sinin tanınmış, büyük firmalardan ithalat yoluyla karşılanıyor olması nedeniyle, bu firmalar için ciddi bir rekabet ortamı söz konusudur. Teknopolimer-Polyone örneğinin olduğu gibi, kısıtlı sayıdaki bu firmalar yabancı ortaklıklar da kurmaya eğilimlidir.

-Yerel firmaların başarısının, mevcut iyi imajlarını koruyabilmelerine ve iyi yönetim ve etkili bir satış sonrası hizmet unsurlarına sahip olmalarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

-Ayrıca "niche" pazarlarına girmek ve/veya geliştirmek ve kar marjlarını iyileştirmek bu firmalar için diğer önemli hususlar olarak görülmektedir.

KOMPOZİT TERMOSET PLASTİKLER

Genellikle cam elyaf takviyeli olan bu tür kompozit plastiklerin üretimi için polimerik matriks yanında en önemli hammadde olan cam elyafı. Ülkemizde Cam Elyaf A.Ş. tarafından üretilmektedir. Cam Elyaf A.Ş. tarafından üretilen cam elyaf türleri Tablo-4'de gösterilmektedir. Cam Elyaf A.Ş. Türkiye'nin dev kuruluşlarından Şişe Cam A.Ş.'nin bir yan kuruluşudur. Şişe Cam A.Ş. ile ilgili bazı bilgiler Tablo-5'de verilmektedir. Tablo-6'da ise Türkiye'deki cam elyaf üretim, tüketim ve ihracat değerleri gösterilmektedir. Tablo-7'de Cam Elyaf A.Ş.'ye ilişkin bazı global değerler verilirken, Şekil-4'de çeşitli ülkelerdeki kişi başına yıllık cam elyaf tüketimi

MAKALE

Yıllar	Üretim	İç Tüketim	İhracat	Toplam
1999	25 195	5 890	20 530	26 420
2000	29 510	7 850	21 400	29 250
2001	31 715	6 155	24 455	30 610
2002(Tahmini)	57 500	10 000	28 500	38 500

Dünya yıllık ortalama tüketim artış hızı, %3
Türkiye yıllık ortalama tüketim artış hızı, %10

Tablo-6
TÜRKİYE CAM ELYAF ÜRETİM, TÜKETİM VE İHRACATI (TON)

*Dünya toplam cam elyaf üretimindeki payı,	%1.1
*Fransa'nın toplam cam elyaf tüketimindeki payı,	%3.0
*Avrupa'nın toplam cam elyaf tüketimindeki payı,	%5.0

Tablo-7
CAM ELYAF AŞ.'YE AİT BAZI GLOBAL DEĞERLER

Cam Elyaf Tüketim, Ton/Yıl	Firma Adedi	Tüketilen Miktar, Ton	Toplam Tüketim İçindeki Pay,%
0-5	118	322	3
5-10	53	398	4
10-20	65	940	10
20-30	27	696	7
30-50	16	640	7
50-75	18	1158	12
75-100	3	274	3
Büyük 100	21	5194	54
TOPLAM	321	9621	100

Tablo-8
CAM ELYAF TÜKETİM KAPASİTELERİNE GÖRE TÜRKİYE'DE CAM TAKVİYELİ PLASTİK ÜRETEEN FİRMALARIN SINIFLANDIRILMASI

Kompozit Malzeme	Yıllık ABD Değeri
Karbon elyaf dolgulu "prepreg"ler	2 000 000
Cam elyaf dolgulu "prepreg"ler	250 000
Karbon/ Cam kumaş	100 000
Metal "honeycomb"	200 000
Nomex "honeycomb"	150 000
Film yapıştırıcıları	150 000
Metal-Nomex paneller	150 000
Özel "honeycomb"lar ve paneller	100 000
TOPLAM	3 100 000

Tablo-9
TÜRKİYE'DE HAVACILIK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KOMPOZİT MALZEMELER VE YILLIK ABD DEĞERLERİ

gösterilmektedir. Cam takviyeli kompozit plastik en yaygın kullanılan polimerik matris doymamış poliesterlerdir.

Doymamış poliesterler kısmen yerli kaynaklardan, kısmen de ithal yoluyla sağlanan hammaddelerden genellikle yerli olarak üretilmektedir. Kullanılan diğer matris polimerler

ise poliüretanlar, epoksiler ne klasikve/veya özel fenolik reçinelerdir. Be polimerlerin hepsi ithal hammaddelere dayalı olarak Ülkemizde üretilmektedir.

Tablo-8'de, cam elyaf tüketim kapasitelerine göre Ülkemizde cam takviyeli kompozit plastik üretimini gerçekleştiren firmaların sınıflandırılması

gösterilmektedir. Görüldüğü gibi:

-Ülkemizde 300'ün üstünde firma cam takviyeli kompozit plastik ve /veya bu kompozitlerden çeşitli eşya üretmektedir.

-Bu firmaların hemen hemen tümü küçük ve orta ölçekli sınıftadır.

-Bu firmaları 9 adedi yabancı ortaklıdır ve toplam üretimin %10'unu karşılamaktadır. Yabancı ortaklı firmaların adedinin ileride artması beklenmektedir.

-Türkiye'de cam takviyeli kompozit polimer tüketen sektörler ve bu sektörlerin toplam tüketim içindeki payları Şekil-5'de gösterilmektedir. Bu sektörlerin bazılarının pazar payları tonaj olarak oldukça küçüktür. Ancak yıllık ciro açısından dikkate değer boyuttadırlar. Havacılık sektörü bu tür sektörler iyi bir örnek teşkil etmektedir. Tablo-9'da havacılık sektöründe tüketilen kompozit malzemeye ilişkin bazı bilgiler sunulmaktadır.

Türkiye'de hemen hemen tüm cam takviyeli kompozit plastik üretim teknikleri uygulanmaktadır. Tablo-10'de bu teknikler kısaca özetlenmiştir.

Kompozit plastikler sektörü yoğun bir AR-GE ve teknolojik destek faaliyetlerine ihtiyaç göstermektedir. Türkiye'deki sektörün bu açıdan durumu Tablo-11'da özetlenmiştir.

Yukarıda verilen bilgiler ışığında, aşağıdaki sonuçlara varılabilmektedir:

-Dünya ortalama değerinin %3 olduğu dikkate alındığında, %10 gibi dikkat çekici bir yıllık tüketim artışı değeri ile, Türkiye'deki kompozit plastik sektörünün hızla büyüyen dinamik bir sektör olduğu söylenebilmektedir.

-Bu sektörde faaliyet gösteren 300'ü aşkın firmanın önemli bir bölümü "Küçük ve orta ölçekli" sınıftadır.