

CAM SANAYİİ RAPORU

Türk Cam Sanayii 1935 yılında üretime başlayan Paşabahçe Fabrikası ile kurulmuştur. 65 yıllık bir geçmişe sahip olan Türk Cam Sanayii bu sürede gelişmesini ve büyümesini sürdürmüştür. Bugün camın ana gruplarını oluşturan düzcam (işlenmiş camlar dahil), cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı, taşıyıcı ve cam yünü üretimi en ileri teknolojilerle gerçekleştirilmektedir.

Cam sektörü ürünleriyle inşaat, otomotiv, beyaz eşya, gıda, içki, meşrubat, ilaç, kozmetik, turizm (lokanta, ikram dahil...), mobilya, boru, elektrik ve elektronik gibi bir çok sektöre ve ev kesimine girdi vermektedir.

Sektördeki büyük kuruluşlar T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş., Konya Cam, Güral Cam, İzocam ve İzotoprak'tır. Ayrıca işlenmiş camlar alanında üretim yapan çok sayıda firma vardır.

T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. düzcam, işlenmiş camlar, cam ev eşyası, cam ambalaj ve cam elyaf üretim tesislerine sahiptir. Konya Cam ve Güral Cam cam ev eşyası, Marmara Cam cam ambalaj, İzocam cam yünü ve taş yünü, İzotoprak'da cam yünü üretmektedir.

Son beş yılda Türk Cam Sanayii hızlı bir büyüme göstermiştir. T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. 1.2 milyar dolar düzeyinde yatırım harcaması yaparak düzcam, cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyafı ve işlenmiş camlar alanlarında komple yeni ve tevsiî yatırımları gerçekleştirmiştir. Bu dönemde Güral Cam ve İzotoprak ile cam ambalaj üreten Marmara Cam üretime geçmiştir.

T.Şişe ve Cam Fab.A.Ş. bölgesel hakimiyet ve büyümek için yurtdışında da yatırım gerçekleştirmiştir. Gürcistan'da satın alınan cam ambalaj tesisi modernize edilerek üretime başlamıştır. Halen Rusya, Bulgaristan, Ukrayna ve Romanya'da bazı yatırım projeleri üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir.

İhracata yönelik büyüyen cam sanayiinin üretim kapasitesi 1999 yılında 1.6 milyon ton düzeyine ulaşmıştır. Türk Cam Sanayii büyümesini sürdürecektir. Bu büyüme mevcut ve yeni teknolojilerle üretilecek olan katma değeri yüksek ürünlerle gerçekleştirilecektir. Fiber optik, düz ekran camları, güneş pilleri ve güneş kollektörleri yeni ürünlerdir.

Küreselleşen dünyamızda cam sanayii % 2-4 büyüme göstermektedir. Cam üreticileri arasında yoğun rekabet kâr marjlarını düşürmektedir. Hızlı bir yoğunlaşma süreci yaşanmaktadır. Firmalar için pazarların kontrolü hayati önem taşımaktadır. Üreticiler rekabet güçlerini korumaya ve geliştirmeye odaklanmışlardır. Olgun bir sanayi olan cam sanayii yatırımları Doğu Avrupa, Asya ve Uzak Doğu ülkelerinde yoğunlaşmıştır.

Gümrük Birliği ve dünya ticaretindeki liberalleşme ile Türkiye pazarı rekabete açılmıştır. Rusya ve Uzak Doğu'dan dumpingli fiyatlarla gelen düzcam ve cam ev eşyası ürünleri haksız rekabet yaratmakta ve pazarın yapısını bozmaktadır. İç pazarın taleplerini karşılamanın yanısıra 40 yıldır ürünlerini dünya pazarlarına ihraç eden Türk Cam Sanayii, hem iç hem de dış pazarlardaki yoğun rekabet karşısında rekabet gücünü korumak durumuyla karşı karşıyadır.

Sektör rekabet gücünü korumak için verimlilik artışına, maliyet düşürmeye ve katma değeri yüksek ürünler üretmeye yönelmiştir. Ancak cam sanayii özellikle girdi fiyatlarının yüksekliği nedeniyle rakip ülkelerdeki üreticilere göre dezavantajlı durumdadır.

- Ülkemiz madenciliğinin yasal ve kurumsal yapısı madencilik faaliyetlerinin gelişmesini engellemektedir. Sektördeki yüksek vergiler, alt yapı sorunları ve sektörün yeterince teşvik edilmemesi hammadde maliyetlerini önemli oranda arttırmakta ve cam sanayiinin rekabet gücünü olumsuz etkilemektedir.
- Cam sanayii sermaye yoğun bir izabe sanayiidir. Bu nedenle enerji kullanımı yükündür. Ülkemizdeki enerji fiyatları rakiplerimize göre yüksektir. Adil rekabet koşullarının sağlanması için elektrik fiyatı ucuzlatılmalı, yakıt üzerindeki AFİF ve ATV kaldırılmalı veya oranı düşürülmelidir.
- Cam sanayiindeki işgücü ücretleri Avrupa pazarında camda rakibimiz olan Polonya, Çek Cumhuriyeti, Romanya, Macaristan gibi ülkelere göre çok yüksektir. Türkiye uygulamaya koyduğu üç yıllık istikrar programıyla enflasyonu tek haneli rakama düşürmeyi hedeflemişken işgücü ücretlerinde yüksek artışlar sektörün rekabet gücünü çok zayıflatmaktadır.

Bu hususlarda yapılacak iyileştirmelerin yanısıra enerji tasarrufunun sağlanması ve evre kirliliğinin önlenmesi için Isı Yalıtım Yönetmeliđi'nin uygulanması sağlanmalıdır.

evre Bakanlığı'nın Katık Atık Kontrol Yönetmeliđi'nde ambalaj atıklarının toplanmasında "aynı oranda kota" uygulanır ifadesine yer verilmelidir.

Atık cam ambalajların toplanarak tekrar dolumda kullanılması, insan sağlığı için zararlı olduğundan, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüđü'nce yasaklanmalıdır.

Belediyelerin sıhhi depolama uygulamasıyla cam ambalaj atıkları gömülmektedir. Geri kazanım için belediyelerin transfer istasyonlarında malzeme geri kazanım birimlerinin kurulması sağlanmalıdır.

evre Bakanlığı'nca Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliđi revizyonunda cam sanayiinin nerileri dikkate alınmalıdır.

Makro ekonomik dengelerin oluşturulması ve üretim girdilerinin dünya fiyatlarından sağlanması cam sanayiinin rekabet gücünü daha da arttıracaktır.

1. Mevcut Durum

Cam sektörü üretimi, ihracatı ve istihdamı ile ülkemiz ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Sektörün performansı aşağıdaki bölümlerde aktarılmaktadır.

. Sektördeki Kuruluşlar

Tablo 1: Cam Sektöründe Önemli Kuruluşlar

Kuruluşun Adı	Yeri	Mülki-yeti	1998 Yılı Kapasitesi	İşçi Sayısı
1 Düzcam Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab. Trakya Cam San.A.Ş.-Mersin Fab.	Kırklareli Mersin	Özel Özel	400.000 ton/yıl 215.000 ton/yıl	667 329
2 Buzlu Cam Çayırova Cam San.A.Ş.-Çayırova Fab.	Kocaeli	Özel	64.000 ton/yıl	225
3 Emniyet Camları Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab. Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Oto Fab. Çayırova Cam San.A.Ş.-Cam İşleme Fab.	Kırklareli Kırklareli Kocaeli	Özel Özel Özel	1.000.000 m2/yıl 2.000.000 m2/yıl 1.400.000 m2/yıl	23 191 235
4 Çiftcam Çayırova Cam San.A.Ş.-Cam İşleme Fab. Diğer ısıcam üreticileri (64 üretici)	Kocaeli --	Özel Özel	200.000 m2/yıl 3.800.000 m2/yıl	17 --
5 Ayna Trakya Cam San.A.Ş.-Trakya Fab.	Kırklareli	Özel	6.000.000 m2/yıl	23
6 Cam Ambalaj Topkapı Şişe Sanayii A.Ş. Anadolu Cam Sanayii A.Ş. Marmara Cam San.Tic.Ltd.Şti.*	İstanbul Mersin Kırklareli	Özel Özel Özel	285.000 ton/yıl 210.000 ton/yıl 15.000 ton/yıl	1.209 872 --
7 Cam Ev Eşyası Paşabahçe Cam San. Ve Tic. A.Ş. (Soda camı ve borosilikat camdan otomatik üretim) Denizli Cam San. Ve Tic. A.Ş. (Soda camı ve kristal el üretimi...) Koncam Kristal Cam San. Ve Tic. A.Ş. Güral Cam * Toprak Cam *	İstanbul Denizli Konya Kütahya Bilecik	Özel Özel Özel Özel Özel	310.000 ton/yıl 4.080 ton/yıl 14.000 ton/yıl 4.000 ton/yıl	4.844 540 -- --
8 Cam Çubuk Denizli Cam San. Ve Tic. A.Ş. Koncam Kristal Cam San. Ve Tic. A.Ş. Kaya Kardeşler Tekno Cam	Denizli Konya	Özel Özel Özel Özel	4.400 ton/yıl 1.080 ton/yıl 600 ton/yıl 1.080 ton/yıl	-- -- -- --
9 Cam Elyaf, Cam Yünü, Kaya Yünü... Cam Elyaf Sanayii A.Ş. İzoToprak İzocam Ticaret ve Sanayii A.Ş.	Kocaeli Eskişehir Kocaeli	Özel Özel Özel	30.000 ton/yıl 10.000 ton/yıl 35.020 ton/yıl	428 86 338

*: Tahmini

Ülkemiz cam üretim kapasitesi (işlenmiş camlar hariç) 1.6 milyon ton düzeyindedir. Üretimin tamamı özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Trakya Cam San. A.Ş.'nde, IFC (International Monetary Fund) % 7 paya sahiptir.

Cam ev eşyası, cam ambalaj ve işlenmiş camlar pazarında yurtiçi üreticiler açısından rekabet vardır.

. Mevcut Kapasite ve Kullanımı

Tablo: 2 Sektörde Kurulu Kapasite Durumu

Ürün Grubu	Kapasite K.K.O.	Kapasite Birimi	Yıllar				Yıllık Artışlar (%)		
			1995	1996	1997	1998	1996	1997	1998
1 Düzcam	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	400 97	500 97	545 97	615 97	25,0	9,0	12,8
2 Buzlu Cam	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	61 100	61 98	64 97	64 98	--	4,9	--
3 Emniyet Cam.	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	2.150 64	3.150 52	3.150 71	4.400 58	46,5	--	39,7
4 ÇiftCam	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	200 30	200 30	200 30	200 30	--	--	--
5 Ayna	Kapasite K.K.O.	Bin m2 %	3.600 72	3.600 93	3.600 95	6.000 69	--	--	66,7
6 Cam Ambalaj	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	350 91	410 92	475 95	495 92	17,1	15,9	4,2
7 Cam Ev Eşyası*	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	199 98	262 87	327 93	332 91	31,7	24,8	1,5
8 Cam Çubuk	Kapasite K.K.O.	Ton %	5.100 86	6.080 57	6.080 84	7.160 28	19,2	--	17,8
9 Cam Elyafı	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	16 100	16 91	23 93	26 97	--	43,8	13,0
10 Cam Yünü	Kapasite K.K.O.	Bin Ton %	29 71	29 75	27 90	35 94	-0,3	-6,5	30,3

* Şişecam CEE grubu ve Koncam haricindeki kapasite bilgileri tahminidir.

. Üretim

a) Üretim Yöntemi – Teknoloji :

Cam üretimi belli başlı şu süreçleri izleyerek gerçekleştirilir.

Hammadde:	Çoğu silis esaslı malzemeler olan kum, kalker, feldspat, dolomit, soda, sodyum sülfat gibi malzemeler eritmeye uygun hale getirilir, temizlenir, stoklanır.
Harman:	Üretilmek istenen cama göre, yukarıda anılan malzemeler belli reçeteler gözetilerek karıştırılır.
Eritme:	Harman doğalgaz, fuel-oil veya elektrik kullanılarak özel fırınlarda 1500-1600 °C'ye kadar ısıtılarak eritilir.
Şekillendirme:	Yine ürünün özelliğine göre eritilmiş cam şekillendirme bölümlerine alınır. Üfleme, pres, haddeleme, yüzdürme, savurma, akıtma, vb. yöntemlerden biriyle istenen forma sokulur.
Soğutma:	Doğal haliyle çok kırılğan bir malzeme olan cam kontrollu bir şekilde yeniden ısıtılıp soğutulurak iç tansiyonlarından arındırılır. Böylelikle malzeme daha dayanıklı bir hale getirilir.
Stoklama/Depolama:	Orgazisyon, pazar, ürün gibi özelliklere bağlı olarak cam ürünü özel ambalaj ve stoklama teçhizatları ile depolanır.
Sevkiyat:	Cam dökme ve kaba bir yük olmadığından nakliyesi de özel araçlar gerektirir. Bu amaca uygun üretilmiş kamyon ve taşıma teçhizatları ile camın nakliyesi sağlanır.

Bu temel üretim süreçlerinin yanısıra, ürünlerin şekillendirilmesi farklılık gösterir. Belli başlı cam üretim teknolojisi ile bilgiler aşağıda verilmektedir.

Düzcam Float Teknolojisi: Bu prosesi İngiliz Pilkington firması geliştirmiş ve 1959 yılında uygulamaya geçirmiştir.

Eritme ve dinlenme bölgesinden geçen cam, ergimiş kalay banyosuna verilmektedir. Bu banyo altta refrakter kaplı bir hazne ve üstte azot/hidrojen karışımı bir atmosferi barındıran kapalı bir çelik bölümden oluşmaktadır. Cam, ergimiş kalay banyosunun üstünde kontrollu şekilde ilerler ve soğuyarak tavlama tüneline rulolar üstünde hareket edecek şekilde yönlendirilir. Tavlama tüneline çıkan cam hat üstünde soğuyarak, otomatik kesim ve mamul toplama bölümüne gelir; burada nihai ürün kesilmiş ve ambalajlı şekilde toplanır.

Başlıca özellikleri;

- Üstün kalitede düzcami 2-25mm kalınlık aralıklarında üretme imkanı,
- Kapasite kısıtı olmaması, yüksek tonajda cam çeken tesislerin bu prosesi kullanabilmeleri,
- Kalınlık ve ebat değişimlerini asgari üretim kaybı ile yapabilmesi, üretim kayıplarının sadece şerit kenarlarında ince bir kısımdan ibaret olması,
- Ufak bakımların dışında, tüm kampanya döneminde bu prosesle kesintisiz olarak üretim yapılabilmesi,
- İşgücü ihtiyacının asgari olması, komple üretim hattının otomatik kontrol imkanı,
- Yüzey kaplama proseslerinin hat üstü takibine imkan vermesi şeklindedir.

Ülkemizin tek düzcami üreticisi Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.'ne bağlı düzcami fabrikalarında, alanında daha eski bir teknoloji olan Pittsburgh-dikey çekme prosesi ile üretilen sheet cam üretimi 1997 yılında durdurulmuş olup, düzcami üretiminin en yeni teknolojisi olan float yöntemi ile üretime devam edilmektedir. Günümüzde dünyada düzcami alanında yapılan yatırımların yaklaşık tümü float yöntemine dönmüştür. Ülkemizde bu yöntemle Avrupa üreticilerinin kalitesinde düzcami üretimi yapılmaktadır.

Günümüzde büyük düzcami üreticileri düzcami tüketimini arttırmaya yönelik olarak güneş ve ısı kontrol camları (enerji tasarrufuna yönelik), yüksek performanslı camlar gibi katma değeri yüksek ürünlere ağırlık vermekte ve ürün çeşitlerini arttırmaktadır. Türkiye düzcami sektöründe rekabet gücünü korumak adına bu paralelde yüksek teknolojiye dayanan ve değer artışı meydana getiren bu ürünlere ağırlık vermektedir.

Buzlu-Telli Cam: Yatay düzcami çekme prosesi kullanılarak üretilen ve geleneksel teknolojilerin uygulandığı telli ve buzlu camlar çeşitli renk ve desenlerde üretilip daha çok inşaat sektöründe pazarlanmaktadır. Kapı camı, buzdolabı camı, iç mekan camları gibi çeşitleri üretilmekte olup kollektör camı olarak da kullanılmaktadır.

Emniyet Camları: İmalat şekline göre başlıca ikiye ayrılır.

Temperlenmiş camlar, ısı işleme (ısıtma ve ani soğutma) tabii tutularak düz ve bombeli olarak şekillendirilir. Otomotiv, inşaat ve beyaz eşya sektörlerinde kullanılır. Özelliği temperleme işlemi ile verilen mekanik dayanımdır. Kırılma halinde ufak parçalara ayrılır.

Lamine camlar, iki cam arasına yerleştirilen plastik ara tabaka (genellikle PVB "polivinil butiral" kullanılmaktadır) ısıtılarak basınç altında tatbik edilir. Düz ve bombeli olarak inşaat ve otomotiv sektörlerinde kullanılmaktadır.

Çift Cam: Enerji tasarrufu ve ses yalıtımı sağlamak üzere ve iç mekanlarda konfor arayışının bir sonucu olarak düzcamların çeşitli çiftcam uygulamalarına verilen addır.İstenilen ölçüde iki cam arası çıtalanarak hazırlanır.

Ayna: Camın tarihsel gelişimi içinde en eski yüzey kaplama türüdür. Metal tuzu püskürtülerek ve diğer bir indirgen çözelti tatbik edilerek uygun sıcaklıkta yüzeyde metal çözeltiler (örneğin gümüş) uygulanmaktadır. İnşaat, mobilya, dekorasyon, otomotiv sektörleri ile çeşitli optik uygulamalarda kullanım alanı bulmaktadır.

Cam Ev Eşyası: Cam eritme fırınlarında hazırlanan cam, ya el üretimi yapılan bölmelerden çeşitli el aletleri kullanılarak alınır, şekillendirilir veya yaygın şekilde uygulanıldığı üzere otomatik üretim hatlarında çeşitli ev eşyası haline getirilir.

Cam ev eşyası üretiminde belirleyici olan otomatik üretimde belli başlı prosesler; pres, pres-üfleme, üfleme-üfleme, savurma, ayaklı bardaklar(çekme ve takma ayaklı bardaklar), pres-üfleme gıda kabı prosesleridir. Ülkemizde tüm bu prosesler en yeni teknolojilerin desteğinde kullanılmaktadır. Kullanılan teknolojiler, ABD ve AB ülkelerinde kullanılan en üst düzey teknolojiler ile benzerdir. Bazı teknolojiler, örneğin çift damla pres-üfleme teknolojisi Türkiye dışında henüz kullanılmamaktadır. El imalatında da dünyadaki güncel teknolojik olanaklardan faydalanılmaktadır. Temelde teknolojiler aynı olmasına karşın, dünyadaki firmalar arasındaki farklılıklar bu teknolojileri kullanma becerisinde ve bu teknolojilere destek veren yan teknolojilerin (elektronik sanayi, yazılım gibi) yeterliliğinde kendini göstermektedir. Dolayısıyla firmaların know-how birikimi ve buldukları ülkelerdeki yan teknoloji desteği büyük önem kazanmaktadır.

Cam Çubuk: Denizli Cam'da cam çubuk üretimi yöntemi Danner prosesidir. Danner prosesinde, şartlandırma kanalından geçen uygun kıvamdaki cam bir orifisten, yatay düzleme 15-25 derece meyilli bir döner refrakter mandrele verilir. Bu sistemde kapalı bir mufl içerisinde gaz veya elektrikle istenilen ısı dağılımı sağlar. Uç kısmına gelen cam bir çekme sistemi ile alınır; Danner'den üfelenen hava ile çapı kontrol edilir. Çekme hızı ile hava miktarı, et kalınlığı ile iç çapı belirlenir. Rulolar üzerinde soğuyarak kesme ve uç parlatma işlemlerine geçilir.

Avize ve süs eşyası yapımında kullanılan cam çubuk üretiminde Çek Cumhuriyeti ve Almanya önemli rakiplerdir.

Cam Ambalaj: Cam eritme fırınından istenilen renkte, genelde beyaz, yeşil veya bal renginde alınan cam dinlendirme bölgesi sonuna yerleştirilmiş olan 'forehearth' ve 'feeder' olarak tanımlanan kanaldan geçirilerek üretim makinasına beslenir.

Forehearth'ın esas fonksiyonu, uzun zaman aralığında camın şartlandırılarak benzer ağırlık ve sıcaklıkta sürekli beslenmesini sağlamaktır. Çeşitli en ve uzunluklarda ihtiyaca göre inşa edilmekte olup, 150t/gün kapasiteye kadar çıkan kanallar vardır. Cam, çanağın alt kısmındaki orifisten belli stroklarla bir plancerin itmesi ile akar, kesme bıçakları ile istenilen ağırlıkta damlalar kesilerek oluklar ve kepçe vasıtası ile makinaya beslenir.

Cam ambalaj üretimi 'IS' makinasında gerçekleştirilir. Bu makina, yanyana monte edilen bağımsız seksiyonlardan oluşmaktadır. Her seksiyonda basınçlı hava ile çalışan mekanizmalar mevcuttur. Bu seksiyonları bir tahrik şaftı birleştirir ve zaman tamburu ayarına bağlı olarak çalıştırır. Damlanın her seksiyona bağlı kalıp içine zaman ayarlı düşmesi ile üretim sürdürülür.

Makinada üretim şekillendirmeyi iki kademedede gerçekleştirir. Üretilecek cam ambalaj türüne göre üfleme-üfleme veya pres-üfleme yöntemleri uygulanır ve istenilen şekle uygun şekillendirilir. Üretilen ürünler konveyör ile tavlama fırınlarından geçirilir, çeşitli ikincil işlemler yapılır, kalite kontrolü tamamlanan ürünler hat sonunda ambaljanır.

Cam ambalaj üretiminde , yeni teknoloji yaratacak radikal gelişmeler beklenmemekte, bunun yerine makina ve buna bağlı üretim hatlarında iyileştirmelere yönelinmektedir. İyi bir cam dağılımı sağlayan NNPB (Dar Boyun Pres Üfleme) yöntemiyle üretimin yaygınlaşması ürün ağırlıklarını azaltmakta ve maliyet düşüşü sağlamaktadır. Ülkemizde de NNPB yöntemiyle üretim yapılmaktadır.

Cam Ambalajdaki gelişmeler özetle şöyledir:

- Hafif şişelerin dayanıklılığını arttırmak için çeşitli yüzey sertleştirme teknikleri uygulanmaktadır.
- Enerji tasarrufu sağlayan sistemler geliştirilmektedir. (Elektrik boosting uygulamaları)
- Renkli şişe üretimini hızlandırmak ve renkten renge geçiş maliyetini düşürmek amacıyla forehearthda (şartlandırma kanalı) renklendirme uygulamaları yapılmaktadır.
- Maliyetleri düşürmek ve çevre kirliliğinin önlenmesine katkıda bulunmak amacıyla cam ambalajın toplanmasını ve geri dönüşümünü sağlayacak yöntemler geliştirilmektedir.

Cam Elyafı: Cam eritme ve üretimi, bir fırında kum, kalker, borik asit vs. girdilerin tartımlı karışımlarının ergitilmesi ile başlar. Elyaf üretimi gelişme süreci içinde belli başlı iki yöntem mevcuttur. İlki olan erimiş cam damlalarından meyilli yivli oluklardan şekillendirilerek elde edilen cam bilyalardan elyaf çekme yöntemidir. Bugün Dünya'daki ve Türkiye'deki modern uygulamalarda girdilerin otomatik, olarak kapalı sistem ile tartım sonrasında başlayan ergitme işlemi kontinu olarak üretim yapan "unit melter"de devam etmektedir. Kontinu sistem ile yapılan üretimde sağlanan stabil ürün kalitesi, bilya üretiminde sağlanamamaktadır.

Elyaf çekme işlemi, elektrikle ısıtılan platin/rodyum karışımı bushingler vasıtası ile, bushing üzerinde bulunan 200 veya bu sayının katları kadar fazla sayıda nozullardan yapılır. Bu şekilde elyaf çekimi sonucunda elde edilen bobinler :

- Fital
- Keçe
- Kırılmış Demet
- Dokunmuş Fital
- İplik ürünlerini meydana getirmek için kullanılır.

Fital: Bükülmeden sarılmış elyaf demetleridir. Kullanım yerlerine göre, sarılan tel sayısı, birlikte sarılan demet adeti ve üzerine aplike edilen bağlayıcı formülasyonu değişmektedir. Püskürtme, elyaf sarma veya kırma metodları ile CTP (Cam Takviyeli Plastik) üretiminde kullanılır.

Dokunmuş Fital: Aynı veya değişik ağırlıkta fitillerin atkı ve çözüde kullanılarak dokunması ile elde edilir. Keçe ile birlikte çeşitli açık kalıplama, pres kalıplama ve reçine enjeksiyonu ile kalıplama uygulamalarında kullanılır.

Kırılmış Demet: Elyaf üreticisi tarafından elyaf çekme sonrasında elde edilen bobinlerin ikinci bir proses ile 3-24 mm arasında kırılarak satışa hazır duruma getirilen ürün grubudur. Polyester gibi termoset veya polyamid, polypropilen gibi termoplastik reçinelerin içerisine karıştırılarak pres ve enjeksiyon kalıplama metodu ile üretilere uygun termoset ve termoplastik bileşik halinde hazırlanır.

Keçe: Elyaf üreticisi tarafından elyaf çekme sonrasında elde edilen fitil bobinlerinin ikinci proses ile keçe makinesinde 20-50 mm uzunluğunda yatay düzlemdeki taşıyıcı band üzerine kırılarak istenilen gram/m²'ye ulaşılabilecek şekilde serpiştirilir. Toz veya sıvı bağlayıcı ile birbirine bağlanır. Hat sonunda, fırından da geçen ürün karton miğferler üzerine sarılarak satışa hazır ürün halinde alınır. Keçe halindeki cam elyafı, el yatırması metodu ile üretilen CTP ürünlerinde veya makine ile üretilen ışık geçirgen ve opak levhalarda kullanılır.

Bir ton cam üretim için gerekli olan girdiler cam alt ürün grupları itibariyle aşağıda verilmiştir. Girdilerin büyük bir kısmı yurtiçinden sağlanmaktadır. Ancak son yıllarda kum ithalatı yapılmaktadır. Ayrıca çok az miktarda kullanılan kobalt oksit, çinko selenit, alüminyum oksit gibi maddeler de ithal edilmektedir.

Tablo: 3 Birim Üretim (Hammadde ve Yardımcı Madde) Girdileri (Miktar: kg/ton)

Girdiler	Düzcamlar	Cam Ev Eşyası	Cam Ambalaj
Kum	727	723	565
Soda	219	228	183
Kalker	35	49	48
Dolamit	199	173	150
Sodyum Sülfat	10	4	
Kömür	1	1	
Cam Kırığı	2	407	
Feldspat	60	72	57
Boraks		9	
Alüm.Oksit		1	
Pirit			2
Seryum			0,31
Kobalt Oksit			0,0004
Çinko selenit			0,02
Diğer		37	

b) Ürün Standartları

Düzcamlar'da kullanılan ürün standartları şöyledir:

- ISO 9002 Belgesi
- Otocamı için ISO 14001 Belgesi
- Otocamında ECR43 onay Belgesi
- TSE Kalite Uygunluk Belgeleri
- TSE Kalite Yeterlilik Belgeleri

Cam Ambalaj'da ise TSE Kalite Uygunluk Belgeleri, TSE Üretim Yeterlilik Belgeleri mevcuttur. Şişe kafa standartlarında ve ölçüsel toleranslarda DIN, GMF gibi normlar uygulanmaktadır ve hitap edilen yurtiçi ve yurtdışı pazarların ihtiyaç duydukları teknik özelliklere sahip cam ambalaj üretimi ve bunların üretimin çeşitli noktasında kontrolüne yönelik sistemler oluşturulmuştur. Üretim tesisleri ISO 9002 belgesine sahiptir. ISO 9000 kalite güvence sisteminin çevreye yönelik olan ISO 14000 belgesi alınmaktadır.

Cam Ev Eşyası'da soda camı, kristal ve borosilikat camdan üretilen ev eşyaları konusunda Türk Standardları Enstitüsü tarafından yayınlanmış herhangi bir ürün standardı bulunmamaktadır. Ürünlerin gıda kabı olarak kullanıldıkları durumda kontaminasyon kontrolü için TS 4403 (ISO 7086) standardı, kalite kontrol çalışmalarında numune planı hazırlama ve kabul edilebilirlik sınırları konusunda ise TS 2756 (ISO 2859) standardı esas alınmaktadır.

Şişecam Cam Ev Eşyası Grubu'na bağlı fabrikalar, 'Paşabahçe' markalı kurşunlu kristal ürünler için TS 6500, 'Teknikcam' markalı ölçülü balonlar için TS 1491, yuvarlak dipli balonlar ve erlenler için ise TS 1493 standarda uygunluk belgeleri ile imalata yeterlilik belgelerine sahiptir.

Şişecam Cam Ev Eşyası Grubu'na bağlı fabrikaların tümünde ve pazarlama-satış hizmetlerinde ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi sertifikasyonu bulunmaktadır. Bu fabrikalarda, ISO-14000 Çevre Yönetim Sistemine yönelik hazırlık çalışmaları sürdürülmektedir.

c) Üretim Miktarı

Ürün alt grupları itibariyle üretim miktarları aşağıdadır.

Tablo: 4 Üretim Miktarı (Bin Ton)

SN	Ürün Grubu	Yıllar		
		2000	2001	1999
1	Düz Cam	688	601	-9
2	Emprime/Telli Cam	64	61	-2
3	Cam Ambalaj	430	468	-6
4	Cam Ev Eşyası	325	296	-11
5	Cam Yünü	28	29	--
6	Cam Elyaf	29	25	0
7	Cam Mozaik	9	8	--
8	Emniyet Camları	35	34	4
9	Çift Cam	26	22	9
10	Cam Ayna	50	46	18
11	Diğerleri	28	23	--
	Toplam	1601	1511	-8

Tablo: 6 Üretim Değeri (Milyar TL; 1998 Fiyatlarıyla)

SN	Ürün Grubu	Yıllar		
		2000	2001	
1	Düz Cam	62822	54889	
2	Emprime/Telli Cam	6989	6773	
3	Cam Ambalaj	42903	46717	
4	Cam Ev Eşyası	111051	100962	
5	Cam Yünü	9356	9555	
6	Cam Elyaf	10865	9203	
7	Cam Mozaik	1286	1074	
8	Emniyet Camları	9225	8840	
9	Çift Cam	7800	6600	
10	Cam Ayna	10185	9243	
11	Diğerleri	7000	5670	
	Toplam	279482	259256	

d) Maliyetler

Sektörün önemli maliyet kalemleri, hammadde, yakıt-enerji, işçilik, ambalaj ve amortismandan oluşmaktadır.

Tablo: 7 Maliyetlerin Toplam İçindeki Payı (1998)

Üretim Girdileri	Toplam Giderler İçindeki Payı %			
	Düzcamlar	Cam Ambalaj	Cam Ev Eşya.	Cam Elyaf
Hammadde	26	25	17	33
Enerji	10	9	6	11
İşçilik	15	22	22	22
Diğer	48	44	55	34

Cam sanayiinin kullandığı hammaddeler (silis kumu, soda, vb.) çoğunlukla yurtiçinden temin edilmektedir. Bu her ne kadar stratejik bir avantaj gibi görülse de, madenlerimizin kalitesinin nispeten düşük olması, maden işleme maliyetlerini yükseltmektedir. Kalite spektlerinin gözardı edilemediği alanlarda da madenin yurtdışından temin edilmesi veya daha fazla sınai proses izlenmesini gerektirmektedir. Bu da maden taşıma giderleri ve/veya ek maden işleme giderlerinin toplam maliyetler içine eklenmesine neden olmakta ve maliyetleri yükseltmektedir.

Türkiye’de hemen hemen tek enerji üreticisi kamu, enerji fiyatını rakiplerimizin üzerinde bir düzeyde belirlemektedir. Türk cam sanayii, rakiplerine kıyasla enerjiyi % 20-30 daha pahalı kullanmaktadır. Sektörün izabe (eritme) teknolojisine dayalı olması, fiyatlara karşı olan hassasiyeti arttırmaktadır.

İşçilik giderleri gelişmiş batı ekonomileri ile kıyaslandığında bir maliyet avantajı olarak belirlemektedir. Ancak bazı Doğu Avrupa ülkeleri ve Uzak Doğu ekonomileri ile kıyaslandığında aynı maliyet kalemi dezavantaj oluşturmaktadır. Çünkü bu ekonomilerde 3-30 kat daha ucuza işçi istihdam edilebilmektedir. Bu nedenle Türk cam sanayiinin gelişme perspektifi ucuz emeğe dayalı olmaktan çok, katma değer arttırmaktan ve emeğin üretim verimliliğini yükseltmekten geçmektedir.

Hızlı bir büyüme trendi içerisinde olan sektör kapasite artışı, modernizasyon ve yenileme yatırımlarına büyük kaynaklar ayırmak zorundadır. Bu da amortisman gider kaleminin nispi büyüklüğüne neden olan önemli bir faktördür.

Finansman, ticari maliyetler düzeyinde önem arzeden bir diğer gider kalemidir. 1999 sonunda başlatılan enflasyonu düşürmeye yönelik ekonomik politika arifesine kadar Türkiye’de sermaye maliyeti oldukça yüksek seyretmiştir. Ekonominin genel risk düzeyinin yüksek olması, tasarruf oranının düşüklüğü, kamunun borçlanma ihtiyacının fazla oluşu vb. nedenler iç ve dış sermayenin ancak yüksek faizlerle kullanılabilmesine yol açmıştır. Reel faizler % 40-50 düzeyine yükselmiştir. Bu durum rekabet gücünü rakipler karşısında olumsuz yönde etkilemektedir.

2.1.4. Dış Ticaret Durumu

Cam sanayii ülkemiz ihracatında önemli bir yere sahiptir. Sektör özelinde bakıldığında 612 milyon dolarlık ihracata karşılık, 60 milyon dolarlık ithalat yapıldığı; bu rakamlarla sektörde ihracatın ithalatı karşılama oranının % 1000’0 geçtiği gözlenebilir.

Ülkemizin en büyük cam üreticisi Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları üretiminin ¼’ünden fazlasını ihraç ettiği; ihracatın çoğunlukla Avrupa Ülkelerine gerçekleştirildiği gözönüne alınırsa; sektörde dış ticaret yapısının istikrarlı ve sağlam bir pozisyona sahip olduğu söylenebilir.

İthalat çoğunlukla sektörün üretmediği ürünlerde görülmektedir. Yaşanan son dünya krizi nedeniyle, kriz içindeki ülkeler fiyatlamada dampinge giderek ülkemize olan ihracatı arttırmıştır.

a) İthalat

Aşağıda cam sektörünün global olarak ithalat rakamları miktar ve değer bazında verilmektedir.

(1) Ürün İthalatı

Tablo: 8 Ürün İthalatı (Miktar: Ton)

Ürün Grubu	Yıllar		Yıllık Artış (%)
	2000	2001	
1 Düz Cam	116000	107000	
2 Emprime/Telli Cam	679	630	
3 Cam Ambalaj	13773	10000	
4 Cam Ev Eşyası	23522	22500	
5 Cam Yünü	7577	7400	
6 Cam Elyaf	473	460	
7 Cam Mozaik	1872	1750	
8 Emniyet Camları	4297	4050	
9 Çift Cam	1188	1100	
10 Cam Ayna	1399	1250	
11 Diğerleri	12393	12650	
Toplam	183106	168796	

b) İhracat

Cam sektörü başta düzcam ve cam ev eşyası olmak üzere, yurtiçi talebin üzerinde bir üretim potansiyeline sahiptir. Bu nedenle ihracat, cam sektörü için hayati bir öneme sahiptir. Aşağıda cam sanayii ihracat performansı global olarak miktar ve değer bazında verilmektedir.

Ürün Grubu	Yıllar	
	2000	2001
1 Düz Cam	172587	192217
2 Emprime/Telli Cam	12568	18087
3 Cam Ambalaj	60327	66457
4 Cam Ev Eşyası*	208917	230513
5 Cam Yünü	21861	22813
6 Cam Elyaf	8564	9641
7 Cam Mozaik	57	60
8 Emniyet Camları	34366	34366
9 Çift Cam	1088	1088
10 Cam Ayna	23888	26888
11 Diğerleri	8597	9982
Toplam	552820	612112

Cam sektörünün izabe (ısıtma, eritme) teknolojisine dayalı olması ve üretimin kesintisiz ve sürekli yapılması zorunluluğu, maliyet yapısını çok etkilemektedir. Sabit giderlerin yüksekliği, başabaş noktasını yükseltmekte; bu da sektörü fiyat rekabeti açısından hassas bir noktaya sürüklemektedir.

Sektörün maliyet kalemlerinden pekçoğu firma kontrolü dışındadır. Bu nedenle, fiyatla kâr arasındaki dengeyi çoğunlukla verimlilik sağlamaktadır. Verimlilik arttırmayla kazanılacak avantajlar giderek daha marjinal düzeye sürüklenmektedir. Bu nedenle sektörün fiyat hassasiyeti oldukça yüksektir.

Düşen fiyatlar nedeniyle sektörün kârlılığını arttırmanın bir yolu da, ürün yelpazesini katma değeri daha yüksek ürünlere yönelmektir.

Öte yandan pekçok sektörde olduğu gibi cam sektöründe de global eğilimin pazar geçişkenliğini arttırması ve Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'nin gerçekleştirilmesi fiyatları dünya fiyatları düzeyine indirmiştir.

Aşağıda sektörün bazı ürünlerinin ortalama fiyat gelişmeleri verilmektedir.

Ortalama Fiyatlar (Milyon TL; 1998 Fiyatlarıyla)					
Ürün Grubu	Birim	Yıllar			
		1995	1996	1997	1998
Düz Cam	TL/Ton	107	94	83	91
Buzlu Cam	TL/Ton	94	88	85	93
Emniyet Camları	TL/m2	4.8	4.5	3.9	4.3
Çift Cam	TL/m2	4.4	5.1	5.3	16.9 ¹
Ayna	TL/m2	2.0	1.7	1.6	1.5
Cam Ev Eşyası	TL/Ton	396	382	356	361
Cam Ambalaj	TL/Ton	97	95	86	97
Cam Çubuk	TL/Ton	370	332	249	199

. İstihdam

Türk cam sanayi, dünya genelindeki yeniden yapılanma, konsolidasyon ve yoğun rekabete paralel olarak işgücü verimliliğini arttırmaya yönelik önlemleri almaktadır. Sektörde çalışma standartları ve işgücü maliyeti Türkiye ortalamasının üzerindedir. Ancak verimliliği ve maliyetleri kontrol etme zorunluluğu, büyümeye rağmen istihdamda son yıllarda daralmaya neden olmuştur.

Sektörün İstihdamı

Ürün Grubu	Yıllar				Artış %		
	1995	1996	1997	1998	1996	1997	1998
Düzcamlar	1.248	1.720	1.328	1.280	37,8	-22,8	-3,6
BuzluCam	281	270	322	316	-3,9	19,3	-1,9
Emniyet Camları	451	568	512	538	26	(10)	5
ÇiftCam	17	17	17	17	--	--	--
Ayna	77	77	77	27	--	--	(65)
Cam Ev Eşyası*	4.619	5.583	5.631	5.324	21	1	(5)
Cam Ambalaj	1.862	1.984	2.269	2.190	7	14	(3)
Cam Elyaf	420	427	434	428	2	2	(1)

* Sadece Şişecam CEE Grubu'nun ve Koncam'ın istihdamından oluşmaktadır.
Cam çubuk istihdamı dahildir.

¹ Nitelikli kaplanmış camlar kombinasyonu olduğundan fiyat yükselmiştir.