



Yayına Hazırlayan
A. Semih İŞEVİ



ŞİŞECAM

Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.

Teknik Grup
(Hizmete Özel)

TŞCFAŞ, Araştırma Merkezi Kütüphanesi Kataloğu

10. Cam Problemleri Sempozyumu bildiri metinleri:
19 Eylül 1995 Destek Reasürans T.A.Ş. Konferans Salonu/
yay. haz. A. Semih İŞEVİ.- İstanbul: TŞCFAŞ, Teknik Grup 1996

Şekil Tablo - (Araştırma Merkezi Kütüphanesi Sempozyumlar dizisi; 10)

Dizin

1. GLASS TECHNOLOGY	2. GLASS PROBLEMS	3. CONGRESS
II. İŞevi, A. Semih	II. TŞCFAŞ, Teknik Grup	III. Seri

UDC: 666.1 (56) "1995" (063) = 943.5 DNU; 1996

YAPIM
AJANS REPA
(0212) 227 26 82 / 227 26 83

BASKI
NİSAN MATBAACILIK
(0212) 528 55 22 / 511 91 72

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖNSÖZ

AÇILIŞ KONUŞMASI

Adnan ÇAĞLAYAN

7

Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürü

Modern Analitik Tekniklerin

Cam Üretimine Entegrasyonu

11

Gülçin ALBAYRAK

Ayna Hattında Yapılan Modernizasyon

Sonucu Teknolojik Gelişmeye Parellel Olarak Doğan

Endüstriyel Atıksu Kirliliğinin Giderilmesi

19

Işıl DEMİRCAN - Tolga SARPEGE

Aktif ve Pasif Camlar

26

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT

Yeni Ürün Geliştirme

32

N. Sevil BATUR - Figen ALGÜN - Erol ERSÖZ

Kumun İnce Tane Miktarının Cam Kalitesine Etkisi

36

Şevket ASILKAZANCI

Cam Yüzeyinin Kimyası ve Cam Ürünlerinde

Korozyon Gelişmesi

41

Akif ÖZCAN

KCS Mamul Ambar Otomasyon Projesi (MOP)

51

Erdoğan ÖZEN

ŞİŞECAM'da Elektrik Üretimi

68

Sabahattin GÜNCELER

Türkiye'de Patent Yasası

74

Sedef KUŞTUTAN

Patentin Önemi ve ŞİŞECAM'da Patent Alma İşlemi

78

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT - Nedim ERİNÇ

Elektrokimyasal Reaksiyonlar İçin

Habbe Simulasyonları

85

Dr. Mustafa ORAN - Semih BÜYÜKKAPU

EKLER

Sempozyum Programı	91
Sempozyuma Katılanlar Listesinde Kullanılan Kısaltmalar	93
Sempozyuma Katılanların Listesi	94
10. Cam Problemleri Sempozyumu Bildiri Hazırlayan ve Sunanlar	97
Yazar Dizini	100

ÖNSÖZ

19 Eylül 1995 tarihinde, Destek Reasürans T.A.Ş. Konferans Salonu'nda yapılan "10. Cam Problemleri Sempozyumunda" sunulan bildirileri daha öncekiler gibi kitap kapsamında derleyerek, değerli bir belge olarak, Toplumumuzun hizmetine sunmaktan mutluluk duymaktayız. Üretim Şirketlerimizin ve Teknik Grubun katılım ve katkıları ile gerçekleştirilen Sempozyum'a destek veren başta Genel Müdürümüz Sn. Adnan Çağlayan olmak üzere, tüm ilgililere ve emeği geçenlere şükranlarımızı sunuyoruz.

*11. Cam Problemleri Sempozyumu uluslararası bir nitelik kazanarak Uluslararası Cam Komisyonu (ICG) ile birlikte İstanbul'da düzenlenecektir. Dünyanın dört bir yanından katılımın olacağı bu faaliyet **Uluslararası Cam Problemleri Sempozyumu** adı altında 5-6 Eylül 1996 tarihinde Swiss Otel'de yapılacaktır. Bu iddialı faaliyetin düzenleme ve organizasyonu yine Teknik Grup tarafından gerçekleştirilecektir.*

Araştırma Merkezi

AÇILIŞ KONUŞMASI

Adnan Çağlayan
Genel Müdür

Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.

Çok değerli arkadaşlarım, sevgili Şişecamlılar,

Şirketimizce düzenlenmekte olan Cam Problemleri Sempozyumlarından 10.'sunu açıyorum. Hepinize hoşgeldiniz diyor, sevgi ve saygılarımı sunuyorum. Esasında benim diyeceklerimin önemli bir kısmını Sn. Kut (Ateş) benden önce söyledi. Ben de daha değişik konulara değinmek istiyorum.

Özellikle şu anda duyduğum heyecanı ve mutluluğu sizlerle birlikte paylaşmak istiyorum. Gerçektende bir müessesede 10 yıl süreyle bu kadar teknik ve içeriği güçlü olan bir olay tekrarlanıyorsa, artık bir gelenek yerleşmiştir. O müessesede artık bir kök vardır, esas vardır. İşte bizde bunu burada yerleştirmenin mutluluğunu yaşıyoruz.

Bu tür toplantılarda ilk konuşmayı yapan kişiler konuşmanın son paragrafında toplantıyı düzenleyenlere teşekkür ederler. Ama ben, heyecanımdan ve mutluluğumdan, bu teşekkürü peşinen yapmak istiyorum. Başarisından kesinlikle emin olduğum, bu toplantıyı düzenleyen, tebliğ sunacak olan ve de dinleyerek katkıda bulunacak olan tüm arkadaşlarıma peşinen teşekkür ediyor, şükranlarımı sunuyorum.

Şimdiye kadar kalite ve kapsamından emin olduğumuz Cam Problemleri Sempozyumu, demin de söylediğim gibi her geçen yıl daha kaliteli ve titizlikle seçilen içeriğiyle gelişmelerini sürdürmektedir.

*Çok değerli arkadaşlarım;
Hepimize güven veren, inancımızı pekiştiren bu günkü sunuşlara geçmeden önce bu vesile ile sizlerle de paylaşmak istiyorum: Bildiğiniz gibi, ekonomi ve teknolojideki temel eğilimleri çok yakından izleyerek rekabet gücümüzü ve uzun vadeli çıkarlarımızı korumaya yönelik planlı yönetim anlayışı, topluluğumuzu hepimize kıvanç veren saygın bir konuma getirmiş bulunmaktadır. Hedeflerimizi sürekli olarak büyütmemize de imkan vermiştir. Yeni ufuklar projesi kapsamında ortaya koyduğumuz ve 1998'e kadar karlılık ve büyümede dünyada 2. olan global, entegre bir cam şirketi olma şeklinde ortaya koymuş olduğumuz iddialı hedefin büyük bir kısmını, iftiharla ve gururla söylüyorum ki, çoğu kuruluşa nasip olmayan yatırımlarımızla gerçekleştirme aşamasına gelmiş bulunmaktayız. Ancak, her zaman olduğu gibi, önümüzde aşmamız gereken çok önemli mesafeler, merhaleler var ve bunlar hiç bir zaman bitmeyecektir. Her zaman önümüzde bir çıta olacak, her zaman, bu çıta daha da yükselecektir. Tüm tesislerimizde verimlilikleri sürekli yükseltmek, özellikle yeni devreye alınan tesislerde hızla yüksek verimliliklere ulaşmak, daha ilerilere götürmek, her alanda yaratıcı olmak zorundayız. Sürekli yenilik arayışı içinde olmamız, fikir üretmemiz ve kendi teknolojilerimizi yaratmamız şarttır. Artık öyle bir noktaya gelinmiştir ki, siz teknoloji yaratmazsanız teknoloji almak bir rekabet işi olmuştur, büyük bir mücadele işi haline gelmiştir.*

Bunlar küçük teknolojiler, küçük yenilikler olabilir. Bunlar ne kadar küçük olursa olsun, hepsi bizim kendi düşüncemize ürünümdür. Mühendisliğimizin birer ürünüdür ve yine bunların hepsi daha büyük teknolojilerin ilk müjdecisidir; gelecek daha büyük teknolojilerin ilk adımlarıdır.

Dünyadaki yeni gelişen teknolojileri iyi izlememiz ve yakalamaya çalışmamız gerekmektedir. Bu teknolojileri yaratacak güç Şişecamda bulunmaktadır. Bu güç inanın sizlersiniz, bu güç sizlerle birlikte çalışan, sizlerin arkasında olan, bugün yanımızda bulunamayan 15 bin tane Şişecam'lıdır. Özetle, topluluğumuzun yetişmiş insan gücüdür. 60 yılın birikimleriyle bu güne gelmiş olan insan gücümüzdür. Şişecam'ı emanet edeceğimiz genç arkadaşları yetiştirmek ve onlara bilgilerimizi aktarmak zorundayız ve bunlar bizim bugün için en önemli görevimiz olmalıdır. Geçmişte olduğu gibi bugün de geleceğimizin teminatı olan eğitime gittikçe daha fazla bir önem verecek, eğitime daha büyük kaynak ayıracağız.

Bugün 10. Cam Problemleri Sempozyumu'nda rekabetin temel unsurlarından olan teknolojiyi yakalamak üzere sürdürmekte olduğumuz geliştirme faaliyetlerimizin sonuçlarını göreceğiz. Onları birlikte dinleyip değerlendireceğiz. Bu yılın hepimizin bildiği gibi yapısal bir özelliği de araştırma geliştirme unsurunu tüm gruplarımıza yeni organizasyon yapımız içerisinde kurumlaştırarak yaymış olmamızdan da kaynaklanmaktadır. Bu güne dek sağlanan bilgi ve tecrübe birikimine dayanarak Araştırma Merkezimiz ve oluşturulmakta olan geliştirme ekipleri arasında gerekli uyum ve koordinasyon sağlanmış bulunmaktadır. Bu husus, araştırma geliştirme uzmanlarımızın omuz omuza gruplardaki proje ekipleriyle birlikte büyük bir armoni içerisinde çalışmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede teknoloji geliştirmelerinde dünyanın en başarılı kuruluşlarında olmazsa olmaz diye ifade edilen proje yaklaşımlarının gereklerini elbirliği ile disipline edeceğiz.

Değerli arkadaşlar,

Ülkeler ve nihayetinde kuruluşlar, bilim ve teknolojiye verdikleri önem ölçüsünde gelişmelerini yönlendirebilmektedirler. Hükümetimiz son zamanlarda bir takım seri kararlar almış ve genelde teşvikleri ortadan kaldırmıştır. Ama burada bir istisna yapmıştır: Araştırma ve geliştirmeye sağlanan teşvikde bir yenilik getirmiştir. AR-GE kapsamındaki projelerde projelerin izlenip değerlendirilebilen giderlerinin % 50'sini devlet eğer bu projeler uygulamaya sokulursa karşılama kararını vermiş bulunmaktadır. Bu bizim gibi yenilik peşinde olan, AR-GE'ye büyük önem veren kuruluşlar için çok önemli bir kaynak ve güç niteliğindedir. Teşvik unsuru niteliğindedir. Belki de bize diğer kollarda ihracatta veya diğer kollarda sağlanan teşviklerden de geleceği açısından ortaya koyacağı eser açısından belki de daha önemlidir diye düşünüyorum. Bu kanun bizim için "hodri meydan" niteliğindedir. Proje yaklaşımı çerçevesinde disipline etmeye çalıştığımız proje oluşturma sistematüğünde projelerimizi oluşturup Aralık 1995 sonuna kadar AR-GE teşviki almak üzere yetkili mercilere ulaştırmak zorundayız. Bu nedenle hazırlıklarınızı yapmanızı ve projelerinizi araştırma grubumuza, süratle teslim etmenizi istiyorum. Diğer bir önemli konu da hükümetimizin hazırlamış olduğu patent kanunudur.

Değerli arkadaşlar, şimdiye dek ürün ve proses geliştirmeye yönelik olarak gerçekleştirdiğimiz faaliyetlerimizi patent almak üzere tekrar gözden geçirmek zorundayız. Aksi takdirde bunun bizim patentimiz altında kalması bizim inhisarımız altında kal-

ması mümkün olmayacaktır. Bunun için patent alabilecek çalışmalarımızı süratle gözden geçirmemiz ve gerekli müracaatları yapmamız gerekmektedir. Bundan böyle de geliştirme faaliyetlerimizin sonuçlarını patent alma noktasına odaklamamız gereklidir. Yapmış olduğumuz her geliştirmenin sonucunda biz patent alabilir miyiz? Bu soruyu sormalı ve gerekli müracaatları yapmalıyız.

Değerli arkadaşlarım, geçen yıl da müjdesini verdiğim gibi, Avrupa Cam Ev Eşyası birliği (CPIV)'nin üyesi olan European Domestic Glass Committee 1995 yılı genel kurulunu Ekim ayında Antalya'da gerçekleştirecektir. Bu genel kurulun gerek düzenlenmesini, gerekse de başkanlığını ve ev sahipliğini biz yapıyoruz. Biraz evvel Ateş Bey'in de bahsettiği gibi, benim de geçen yıl sizlere yapmayı planladığımızı ifade ettiğim 1996 yılı Uluslararası Cam Komisyonu Konferansı da önümüzdeki yıl 11. Cam Problemleri Sempozyumu bünyesinde Türkiye'de düzenlenecektir. Bu büyük organizasyonun ev sahipliğini de biz yapacağız ve bunun hazırlıklarına şimdiden başlamış bulunuyoruz.

Şişecam bu ve benzeri uluslararası platformlarda bilimsel çalışmaları ile de iddialı bir şekilde temsil edilmektedir. Ekim ayı içerisinde 3 yılda bir toplanan Uluslararası Cam Kongresi Çin'de yapılacak ve biz Şişecam olarak burada asgari 3 makale ile yer alacağız. Bu, Şişecam teknik insanlarının ulaştığı düzeyi göstermesi açısından gerçekten çok önemlidir. Böylece bu konferansta yer alan, tebliğ sunacak olan arkadaşlarımı şimdiden kutlamak istiyorum. Bunlar bizim iftihar kaynaklarımızdır.

Değerli arkadaşlarım,
Kıymetli çalışmalarımızın bir kısmının sonuçlarını dinleyeceğimiz bugünkü sempozyumda geliştirme faaliyetlerinin sonuçlarını bir gün gibi kısa bir süre içerisinde değerlendirmemizin artık yeterli olmadığı kanaatine varıyorum. Bir günden fazla sürecek sempozyumların düzenleneceği kanaatine varıyorum. Çünkü arkadaşlarıma eline o kadar çok, o kadar güzel tebliğler geliyor ki; bunlar arasında seçim yaparken zorlanıyoruz. Acaba haksızlık mı yapıyoruz? Ama inanın bunların hepsini de teker teker değerlendiriyoruz, bunlarında bilinci içerisindeyiz. Bugün burada bize takdim edilmiş olan bazı tebliğler sunulmuyorsa hiç kimse üzülmesin bunlar ayrı ayrı başka mercilerde değerlendirilecektir.

Değerli arkadaşlar, bir kez daha sizlere olan sonsuz güvenimi burada belirtmek istiyorum. Bu güvenimin tam olduğunu ve de bu güven sayesinde, beni bu güvene ulaştıran çalışmalarınız sayesinde Şişecam'ın bugün Türkiye'nin ve Dünya'nın en saygın ve itibarlı, köklü müesseseleri haline geldiğini bir kere daha iftiharla belirtmek istiyorum. Sadece bu sempozyumu yaratan, bugünkü düzeye getiren, bugüne kadar tebliğ sunan arkadaşlarıma değil, aynı zamanda Şişecam'ı bugünlere getirmiş olan her kademedeki arkadaşlarıma, burada olup olmayan her insanımıza şükranlarımı iletmek istiyorum. Bu vesileyle de hepinize teşekkür ediyor, sevgilerimi sunuyorum.

Teşekkür ederim.

MODERN ANALİTİK TEKNİKLERİN CAM ÜRETİMİNE ENTEGRASYONU

Gülçin ALBAYRAK
Araştırma Merkezi

ÖZET

Bugün Topluluğumuz, Araştırma Merkezi ve bağlı laboratuvarlar ile diğer kuruluşlarında yer alan, pekçok modern analiz ve ölçüm imkanları ile donatılmıştır. Son 15 yıl içinde, Araştırma - Geliştirme çalışmaları bir tarafa bırakılacak olursa, bu imkanlar kullanılarak sağlanan belli başlı avantajlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Fabrikalarda sertifikalı hammadde kullanımına geçilmiştir.
- Komple cam ve hammadde analizleri ile camda yapılan yoğunluk dışındaki diğer fiziksel ölçümler fabrika laboratuvarlarından kaldırılmıştır.
- Pek çok üretim hattımızın "normal üretim koşulları"ndaki cam hatası miktar ve nitelikleri belirlenmiştir.
- Renkli ve renksiz camlarımızda renk kalitesi ile diğer optik özellikler belirlenmiş ve sürekliliği sağlanmıştır.
- Cam fırınları, refrakter aşınması bakımından tüm kampanyaları boyunca izlenebilir hale gelmiştir.
- Bacalarımızdan atılan toz ve gazların analizleri yapılabilmektedir.

Elimizdeki bu imkanlardan daha geniş şekilde yararlanabilmek için aşağıdaki hususlar üzerindeki çalışmalarımızı sürdürmeliyiz.

- "Normal üretim koşulları"ndaki cam hatalarını belirlenmesi tüm üretim hatlarımız için tamamlanmalıdır.
- Analitik bulguların üretim parametreleri ile birlikte yorumlanması ayrı bir iş kalemi olarak benimsenmelidir.
- "Bölge Laboratuvarı"nın kurulması sağlanmalı ve doğrudan üretimin kontrolüne yönelik spesifik hizmetlerin dışındaki analitik hizmetler ile problem belirleme-çözme faaliyetleri bu laboratuvarlar çerçevesinde gerçekleştirilmelidir.
- Deneyimler belgelendirilmeli ve bir "enformasyon havuzu"nda biriktirilmelidir.

1. GİRİŞ

Günümüzde hemen her sanayi kolu, kalite ve verimliliği artırmak için kullandıkları teknolojiyi geliştirme çabasıdadır. Gelişen teknolojinin gereksinimi olan doğru bilgi ve veriye zamanında ulaşabilmek için, bu bilgi ve verilerin üretildiği teknikler de aynı paralelde gelişmektedir. Tabii ki cam sanayiinde de durum aynıdır.

Cam üretiminde temel bilgi ve veri kaynaklarından biri laboratuvarlardır. Bir cam laboratuvarı;

- (1) üretim ve prosesin kontrolü,
- (2) geliştirme ve irdeleme,
- (3) problem belirleme-çözme,

olarak gruplandırılabilir üç temel alanda faaliyetlerini sürdürür. Bu alanların her birinde kullanılan deney teknikleri;

- maliyet,
- hız,

- doğruluk ve hassasiyet,

açısından birbirlerinden farklı nitelikler gerektirir. Örneğin, üretim ve prosesin kontrolünde kullanılan tekniklerin, genelde ucuz, sık ve hızlı yapılabilir tarzda olması gerekirken, geliştirme ve irdelemede kullanılan teknikler, daha kompleks (dolayısı ile uzmanlık gerektiren) zaman alıcı ve daha doğru ve kesin sonuçlar üreten nitelikte olur.

Yukarıda anılan üç temel faaliyet alanında yer alan analiz, tayin ve kontroller şöyle gruplandırılabilir.

- Ürün ve prosesin kontrolü

Harmanın ve camın takibi, üründe sürdürülen kalite kontrol faaliyetleri bu alana girer. Bu kapsamda yapılan belli başlı analiz ve tayinler arasında;

- Hammadde ve harmanda;

- kimyasal analiz,
- tane boyu dağılımı,
- harman analizi,
- gayrisafiyet (iri tane) tespiti,

- Camda;

- kimyasal analiz,
- yoğunluk,
- yumuşama noktası,
- tavlama ve gerilme noktası,
- ısı genleşme katsayısı,
- ışık geçirgenliği,
- redoks,
- renk,

- Üründe;

- çeşitli kalite kontrol deneyleri,
- habbe ve diğer hataların (taş-damar v.b.) istatistikî değerlendirilmesi,

- Kampanya boyunca fırınlardaki yaşlanmadan kaynaklanan hasarın tespiti amacıyla, cam fırınlarında;

- termografik inceleme,
- endoskopik görüntüleme,

- Çevre mevzuatı kapsamında;

- baca gazında SO₂, CO, NO, NO_x, O analizleri,
- baca gazında toz emisyon ölçümleri

yer alır.

Geliştirme ve irdeleme ana başlığı altında; ürün geliştirme, verimliliği artırma konularındaki çalışmalar ve AR-GE projeleri yer alır. Bu alanda kullanılan analiz ve test metodları arasında, yukarıda anılan hammaddeler ve camda yapılan analizlere ilaveten, deneysel laboratuvar eritişleri, ağır mineral separasyonu, eser gayrisafiyet analizleri, harman redoksu, yüksek sıcaklık viskozitesi tayini, refraktif indeks, likidus sıcaklığı tayinleri, kimyasal dayanıklılık, elektriksel ve mekanik özellikler, refrakter testleri, fiziksel fırın modelleri ve çeşitli simülasyon çalışmaları sayılabilir.

Problem belirleme-çözme sahasında ise çok çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte, genel bir tanımlama ve karakter belirleme işlemi mutlaka vardır.

Yukarıda sayılan ve üç temel faaliyet alanına giren bütün bu analiz ve deneyler hangi tekniklerle yapılmaktadır? Bunların Topluluğumuza getirileri ne olmuştur? Şimdi biraz bu konuların üzerinde duralım.

2. MODERN ANALİZ TEKNİKLERİ NELERDİR?

Maddelere uygulanan analitik yöntemler maddenin bünyesindeki elementlerin veya grupların fiziksel özelliklerindeki veya kimyasal davranışlarındaki farka dayanır. Bu tanıma göre analitik teknikleri;

- Konvansiyonel teknikler ve
- Enstrümantal analiz teknikleri

olarak iki grupta toplamak mümkündür.

Enstrümantal analiz tekniklerini kullanarak analiz yapan cihazlar, son yıllarda baş döndürücü bir hızla gelişmiştir.

Dolayısıyla modern analitik teknikler denince akla bu gelişmiş enstrümantal analiz imkanları gelmektedir.

Topluluğumuzda, modern analiz ve ölçme tekniklerinin kullanımına Araştırma Merkezimizin kurulmasıyla başlanmıştır. Bugün Merkezimiz'de ve bağlı laboratuvarlar ile Topluluğumuzun diğer kuruluşlarında kullanılan modern analiz ve ölçme imkanları, işlevlerine göre;

- Kimyasal Kompozisyon Analizi

- X-Işını Floresans Spektrometresi (XRF)
 - Araştırma Merkezi (Topkapı)
 - Araştırma Merkezi (İnce öğütme lab.)
 - Araştırma Merkezi (Trakya Bölge.Lab.)
 - Camiş Madencilik A.Ş. : Yalıköy Kum Tesisi
 - Soda Sanayii A.Ş. Kromsan Fabrikası
- Atomik Absorpsiyon Spektrometresi (AAS)
 - Araştırma Merkezi
 - Kırklareli Cam San. A.Ş. Teknik Cam Fabrikası
- İndüktif Kuplajlı Plazma Spektrometresi (İCP)
 - Araştırma Merkezi
- Kütle Spaktrometresi (MS)
 - Araştırma Merkezi
- Optik Emisyon Spektrometresi
 - Araştırma Merkezi

- Fourier Transform İnfrared Spektrometresi (FT-IR) - Cam Elyaf Sanayii A.Ş.
- İnfrared spektrometresi (IR) - Araştırma Merkezi
- Karbon - Kükürt Cihazı - Araştırma Merkezi

Yapı Analizleri

- X - Işını Difraktometresi (XRD) - Araştırma Merkezi
- Termogravimetrik ve Diferansiyel Termal Analiz Cihazı - Araştırma Merkezi
- Çeşitli petrografik mikroskoplar - Araştırma Merkezi
- Üretim Şirketleri

Yapı-Kimyasal Kompozisyon Analizleri

- Elektron mikroprob (EMP) - Araştırma Merkezi

Fiziksel Özellik Tayinleri

- UV-VIS-NIR Spektrofotometreler - Araştırma Merkezi
- UV-VIS Spektrofotometreler - Üretim Şirketleri
- Yüksek sıcaklık viskositesi Tayin Cihazı - Araştırma Merkezi
- Dilatometre - Araştırma Merkezi
- Universal Mekanik Test Cihazı - Araştırma Merkezi

Fırın Gözlemleri

- Termovizyon (Termografik analiz) - Araştırma Merkezi
- Endoskop (Endoskopik görüntüleme) - Araştırma Merkezi

Çevre Ölçümleri

- Portatif UV-VIS spektrofotometreler (Baca gazı emisyonlarının ölçümü, SO₂, CO, NO_x, NO, O)
- Isokinetik numuneleme aparatı (Toz emisyonu ölçümleri)

gibi cihaz ve düzeneklerdir. (Bu listeye fabrikalarda ürün özelliklerinin tesbiti ve bazı özel analizlerin yapılması için spesifik olarak geliştirilmiş cihaz ve düzenekler dahil edilmemiştir).

Topluluğumuzda bu imkanların oluşturulması, ciddi boyutta yatırımları gerektirmiştir. Ayrıca bu cihazların bakım-tutumu, yenilenmesi, modernizasyonu ( zellikle elektronik alanındaki hızlı gelişme bunu zorunlu kılmaktadır) ve kullanıcı kalifiye personelin istihdamı gibi hususlar nedeniyle de önemli bir maliyet kalemi oluşturmaktadır. Bu noktada, bu tekniklerin kullanılmasının getirileri üzerinde durulmasında yarar vardır.

3. MODERN ANALİZ TEKNİKLERİNİN UYGULAMASI NE YARARLAR GETİRMİŞTİR?

Modern analiz tekniklerinin gerek Araştırma Merkezi çatısı altında, gerekse bağlı diğer ünitelerde ve üretim şirketlerimizde devreye girmesinin önemli sonuçları olmuştur. Bunların aralarında en önemli olanları aşağıda sıralanmaya çalışılmıştır.

1. Fabrikalarda sertifikalı hammadde kullanımına geçilmiştir.

Yalıköy Kum Tesisi, Trakya bölgesi ve İnce  ğ tme Tesisindeki XRF laboratuvarlarının devreye girmesi ile hammaddelerin, hazırlanma aşamasında analizlenerek önceden belirlenmiş olan spesifikasyonlara uygun olarak üretilmesi sağlanmıştır. Artık cam üretiminde kullanılan hammaddeler, üretim şirketlerine, analiz sertifikaları ile birlikte iletilmekte, dolayısı ile kullanılan hammaddelerin bileşimi, bu malzemeler fırına girmeden evvel bilinmektedir.

Aynı zaman dilimi içinde, birçok üretim birimizde harman daireleri de modernize edilmiştir. Bu iki gelişmenin biraraya geldiği üretim hatlarında, camın kimyasal analizi çok dar sınırlar arasında değişmektedir. Dolayısı ile bazı arızı durumlar dışında, camın kimyasal analizindeki değişkenlikten kaynaklanan problemler ortadan kalkmıştır.

Hammaddelerdeki sertifikasyonun ISO 9000 kalite güvence sistemine geçildiği bu günlerdeki önemi de ayrıca hepimizin malumudur.

2. Üretim şirketlerinin laboratuvarlarında, cam ve hammaddelerde komple kimyasal analizlerinin yapılmasına son verilmiştir.

Bilindiği üzere bugün hammadde ve camda komple kimyasal analizler, yardımcı hammaddeler dışında, XRF cihazları ile yapılmaktadır. Yalıköy Kum Hazırlama Tesisi'ndeki XRF cihazı bir tarafa bırakılacak olursa, Araştırma Merkezi ve bağlı laboratuvarındaki 3 XRF ile yılda ortalama 15000 adet, yani günde yaklaşık 70 adet analiz yapılmaktadır. Bu suretle, üretimde olan her fırının camı ve hafta bazında toplanan hammaddeler, en az, haftada bir kere analizlenebilme imkanına kavuşmuştur. Konvansiyonel yöntemlerle bir silikat analizinin 7-10 günlük bir zaman dilimini aldığı gözönüne alınırsa, XRF cihazları ile sağlanan olanağın büyüklüğü daha net olarak anlaşılır.

3. ICP ve AAS cihazlarının kullanılması ile % mertebelerinden milyarda (ppb) mertebelerine kadar çok geniş bir konsantrasyon aralığında, çok farklı matrikslerdeki ele-

mentleri, asal gazlar, halojenler ve H ve He hariç, hızlı bir şekilde analizleme imkanı doğmuştur. Bu yıl Araştırma Merkezi'ne gelecek olan mikrodalga çözünürleştirme sistemi ile bu cihazlarla yapılan analizlerin hızları artacaktır.

4. FT-IR'ın Cam Elyaf Sanayii A.Ş.'de devreye girmesi ile hem yabancı kaynaklı elyafalarda kullanılan bağlayıcıların niteliklerinin belirlenmesi, hem de yeni bağlayıcı tasarımlarının yapılması mümkün olmuştur.

5. Kütle spektrometresi, elektronmikroprob ve petrografik mikroskopların birlikte kullanılmasıyla cam üretiminde temel hata kaynağı olan habbe, taş ve damar hatalarının kimyasal ve minerolojik yapılarını belirlemek mümkün olmuştur. Üretim hatlarımızda yaygın biçimde kullanılan ölçü-kontrol sistemlerinden elde edilen proses bilgileri ve bu cihazlarla elde edilen analitik bulgular, yine Topluluğumuzda yaygın olarak kullanılan istatistiksel proses kontrol yöntemleriyle irdelenerek bazı üretim hatlarının "normal koşullardaki" durumu, cam hataları yönüyle tespit edilmiştir. Bu bilgi birikimi, özellikle cam hatasından kaynaklanan problemlerinin yaşandığı dönemlerde, hata kaynaklarının hızla tesbit edilerek giderilmesini sağlamıştır.

6. Mor ötesi-görünür-yakın kızıl ötesi spektrofotometrelerin kullanılmasıyla renkli ve renksiz camlarımızda renk kalitesi ve diğer optik özelliklerin sürekli takibi mümkün olmuş, cam hataları konusunda olduğu gibi, buradan elde edilen veriler proses verileriyle birlikte yorumlanarak camlarımızdaki rengin veya renksizliğin kararlılığı sağlanmıştır. Ayrıca yapılan ölçümlerle tek ve çok katlı camlarda optik ve ısıl özellikler belirlenerek, ürün kataloglarımızın hazırlanmasında kullanılmakta, bu ölçümler 2 yılda bir yenilenecek değerleri güncelleştirilmektedir.

7. Termografik analiz ve endoskopik görüntüleme tekniklerinin uygulanmasıyla cam fırınlarında kampanya boyunca yaşanma ile ortaya çıkan hasarlar izlenmektedir. Elde edilen bilgiler, işletme sırasında alınması gereken önlemler ve soğuk tamir hazırlıklarına ışık tutmaktadır.

8. Çevre analizlerinde kullanılan portatif mor ötesi-görünür bölge spektrofotometreler ve isokinetik numuneleme aparatı ile, tesislerimizde yer alan bacalardan atılan SO₂, CO, NO, O ve NO_x gazları ile toz emisyon miktarlarını tayin etmek mümkün olmakta, bu suretle çevre mevzuatı çerçevesinde nerede oluşumuz tam bir doğrulukla tespit edilebilmektedir.

Tabii ki tüm yukarıda sıralanan analitik teknikler ve diğer cam eritme vb. gibi simülasyon çalışmaları ile, hammaddeler ve cama ilişkin sayısız araştırma çalışması yapmak mümkün olmaktadır.

4. ELİMİZDEKİ ANALİTİK İMKANLARI NASIL DAHA VERİMLİ KULLANABİLİRİZ?

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, Topluluğumuzda mevcut olan bu imkanlarla çok miktarda ve çok geniş bir yelpazeye yayılmış bilgi üretilmekte ve bu bilgiler;

(1) üretim ve prosesin kontrolü

- (2) geliştirme ve irdeleme
- (3) problem belirleme-çözme

alanlarında yoğun şekilde kullanılmaktadır. AR-GE projelerini de içine alan "Geliştirme ve İrdeleme" konusu, genişliği nedeniyle bir tarafa bırakılacak olursa diğer iki konu için bu imkanlardan daha fazla nasıl yararlanacağımıza ilişkin olarak aşağıdaki noktalar hatıra gelmektedir.

1. Yukarıda da ifade edildiği üzere, bazı üretim hatlarımızda, üretimin normal devam ettiği zamanlardaki cam hatalarının miktarı ve analizleri belirlenmiş, bu bilgiler, üretim verileri ile birlikte yorumlanarak, adeta, hattın normal üretim koşullarındaki fotoğrafını çeken taban bilgi oluşturulmuştur. Söz konusu bilgi, tüm üretim hatlarına yaygınlaştırılmalıdır.

2. Laboratuvarlarda oluşturulan bilgiler ile üretime ilişkin bilgiler arasındaki bağlantı doğru kurulmalıdır. Bu bağlantıyı kuracak iş gücü, üretimin tüm aşamalarını ve kullanılan analitik yöntemleri çok iyi bilmeli, ayrıca geniş bir cam teknolojisi bilgisine de sahip olmalıdır. Bu suretle İPK yöntemleri ile elde edilen bilgilerin üretimde kalite, verimlilik v.b. gelişmeleri sağlamak üzere yorumlanması mümkün olmaktadır. Bir problemle karşılaşıldığında, bu kişilerin, problemi doğru tanımlama, doğru örnekleme gibi görevleri yaparak, sorunun çözümünde zaman kazandırıcı yararları olmaktadır.

3. Topluluğumuzun, cam sanayinin pek çok dalında üretim yapması, bir ürün türünde edinilen bilgilerin, bir diğerine aktarılabilme imkanı bakımından bulunmaz bir fırsattır. Ancak Topluluğumuzun büyüklüğü nedeniyle birbirimizin tecrübelerine ulaşmak da o derece güç olmaktadır. Bu durumda, yaşanan deneyimlerin, örneğin çözümlenmiş bir problemin, bir vaka etüdü tarzında dokümanite edilerek bir 'enformasyon havuzu'nda biriktirilmesi hataların tekrarlanmaması veya benzer çalışmaların birden fazla yapılarak maliyetlerini katlamasının önlenmesi bakımından çok yararlı olacaktır.

4. Gelişmiş analitik tekniklerin en önemli avantajlarından biri herhangi bir analizi hızlı şekilde yerine getirmesidir. Ancak cihazların bu hızlılığına karşın, analizlenecek örneğin cihazın bulunduğu noktaya ulaşması sırasında zaman kayıpları olmaktadır. Nitekim bu ihtiyaca binaen hammaddelerin hazırlama aşamasında hizmet veren X-ışını floresans cihazları hammadde hazırlama tesislerine yakın konuşlandırılmışlardır. Topluluğumuzun bugünkü coğrafi yerleşimi gözönüne alınacak olursa;

- . Mersin bölgesi
- . Trakya bölgesi
- . Çayırova bölgesi

olmak üzere üç ana bölgede merkezlendiği görülmektedir. Buralarda yerleşik üretim birimlerinin ihtiyacı nedeniyle, her birinde birer X-ışını floresans cihazı ve bu cihazın gerekli diğer donanımından oluşan birer laboratuvar vardır. Ancak hata belirleme-çözme aşamasında ciddi katkıları olan kütle spektrometresi, elektron mikroprob, ağır sıvı separasyonu gibi cihazlar ve donanım sadece Araştırma Merkezinde mevcuttur. Dolayısıyla böyle bir problem vukuunda hatalar, Araştırma Merkezi'ne kadar gelmekte, bu sıradaki gecikmeler ve sıklıkla olmasa dahi, problemin tanımlanmasındaki veya

numune almadaki isabetsizlik, gecikmelere yol açabilmektedir.

Sözü edilen aksaklıkları gidermek üzere, halen ağırlıklı olarak X-ışını floresans cihazlarını içeren bu uydu laboratuvarların genişletilerek, birer "bölge laboratuvarı" haline dönüştürülmesi planlanmaktadır. Bu laboratuvarların donanımları, tıpkı Pilkington, NEG gibi gelişmiş firmalarda olduğu şekilde, ihtiyaca bağlı olarak, kütle spektrometresi, elektronmikroprob gibi cihazların da alımıyla genişletilecek ve halen Araştırma Merkezi'nin üretim şirketlerine verdiği "geliştirme ve irdeleme" hizmetleri dışındaki tüm hizmetleri verebilecek hale getirilebilecektir. Eğer deyim yerinde ise, bu laboratuvarlar "aile hekimliği" müessesesi gibi çalışacak, Araştırma Merkezi'ne ancak bu aşamada çözülemeyen ve daha ayrıntılı etütleri gerektiren problemler intikal ettirecektir. Bu laboratuvarların faaliyet amacı kesinlikle fabrika laboratuvarlarının kendi spesifik ürün, hammadde ve malzemeleri üzerinde sürdürdükleri analiz ve kontrolleri üstlenmek değildir.

Bölge laboratuvarlarının diğer bir yararı da araştırma projelerini de içine alan "geliştirme ve irdeleme" faaliyetlerin yürüten ekiple, diğer fonksiyonları yerine getiren ekibin birbirlerinden ayrılması olacaktır. Bu suretle her iki ekibin de zamanlarını daha etkin şekilde kullanmaları mümkün olacaktır.

SONUÇ

1981 yılından bu yana Topluluğumuz'da yaygın olarak kullanılan modern analitik tekniklerin üretimle entegrasyonu sonucunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir:

- Cam hatalarına ilişkin "normal koşullara" ilişkin tüm üretim hatları için yaygınlaştırılması,
- Laboratuvarlarda oluşan bilgiyi üretimden sağlanan diğer verilerle birlikte yorumlayarak değerlendirecek iş gücünün oluşturulması,
- Edinilen bilgi ve tecrübenin dokümante edilmesi,
- Sürekli analiz ve hata belirleme-çözme fonksiyonlarını yerine getiren bölge laboratuvarlarının kurulması

ile, bu tekniklerden daha da geniş şekilde yararlanmak mümkün olacaktır.

AYNA HATTINDA YAPILAN MODERNİZASYON SONUCU TEKNOLOJİK GELİŞMEYE PARALEL OLARAK DOĞAN ENDÜSTRİYEL ATIKSU KİRLİLİĞİNİN GİDERİLMESİ

Işıl DEMİRCAN

Cam İşleme Sanayii A.Ş.

Tolga SARPEGE

Intercam Kaplamalı Camlar Sanayii A.Ş.

ÖZET

1982 yılında işletmeye alınan ayna hattı 1992 yılında gerçekleşen modernizasyon sonucunda kimyasal bakırlama sistemine geçmiş ve mevcut arıtma tesisi de sadece kimyasal arıtma yapılabilmesi ve ekonomik ömrünü doldurması sebebiyle çalışamaz duruma gelmiştir.

Bu doğrultuda Araştırma Merkezimizin de katkılarıyla biyolojik ve kimyasal arıtma yapabilen son derece modern yeni bir tesis inşa edilmiş olup, daha ilk işletmeye alındığı günden itibaren Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (Tablo 1 ve Tablo 2) ve ISKİ deşarj limitlerini sağlayarak yüksek verimle çalışmaya devam etmektedir.

Şirketimiz bu yaklaşımından dolayı gerek Kocaeli Valiliği gerek Çevre Bakanlığı ve gerekse ISKİ tarafından takdir görmüş olup ŞİŞECAM'ın çevreye bağlılığını bir kez daha ispatlamıştır.

Ayrıca yeni bir uygulama olarak arıtma tesisinin çalıştırma ve işletme sorumluluğu şirketimizin sürekli gözetiminde kurucu firmaya verilerek çıkan suyun testlerinin ilgili yönetmeliklere göre sürekli yapılabilmesi için test aletleri temin edilmiş ve şirketimiz elemanlarının da yönetmeliklere uygun raporların düzenli olarak tutulması sağlanmıştır.

1.GİRİŞ

1 Ocak 1974 tarihinde Cam İşleme Tesisi adı altında kurulmuş olan Cam İşleme Sanayii A.Ş. ayna, düzdura, ısıcam ve lamine cam üretiminde ülkemizin önde gelen üreticisi durumundadır.

Cam İşleme Sanayii A.Ş.'nde ayna üretim hattı dışındaki üretimlerde kimyasal kullanılmamakta olup, ayna hattı atık suyunda alıcı ortamı kimyasal ve biyolojik olarak kirletecek maddeler bulunmaktadır.

Ayna hattı, 1982 yılında kurulduğunda, atık suyun özelliklerini iyileştirmek amacı ile kimyasal arıtım prensibine göre çalışan bir arıtma tesisi devreye alınmıştı. Bu tesis, atık suyun karakterini limit değerlerin altına düşürmekte ve tam kapasite ile çalışmakta idi.

1992 yılında ayna hattına yapılan modernizasyon sonucu, atık su kapasitesi 110 m³/gün'den 150 m³/gün'e çıkmış ve atık su karakteri, sitrik asit ve sodyum glukonatin da proseste kullanılmaya başlanması ile organik kirlilik göstermiştir. Böylelikle mevcut arıtma tesisinin yetersizliği, yeni bir tesisin kurulmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu amaçla, atık su karakterlerinin % 100 saptanması ve ihtiyaca uygun arıtma tesisinin inşaatı için bir ihale açılmıştır. Aynı zamanda Analitik Destek Hizmetler Müdürlüğü'nde de aynı paralelde çalışmalar başlatılmıştır.

2. ÖN ÇALIŞMALAR

Cam İşleme Sanayii A.Ş.'nin mevki atık su karakterlerinin İSKİ limitlerine göre değerlendirilmesine olanak vermediği için 14 Eylül 1988 tarih ve 19919 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği parametreleri kriter alınmıştır. Bu yönetmeliğin limit değerleri İSKİ limit değerlerinden de düşük olduğundan arıtılabilirlik çalışmalarının daha da titizlikle yürütülebilmesi sağlanmıştır.

Cam İşleme Sanayii A.Ş. ayna hattı atık suyu; Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin Alıcı Ortam, Deşarj ve Endüstriyel Atıksu Deşarj Standartları ve Cam Sanayii Atıksularının Alıcı Ortama Deşarj Standartları'na göre değerlendirilmektedir (Tablo 1). Ancak proseste kullanılan bakırsülfat nedeni ile ki ana kirlenici parametredir, Karışık Endüstriyel Atıksularının Alıcı Ortama deşarj Standartları da kriter alınmaktadır (Tablo 2).

Tablo - 1

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE (2 SAATLİK)
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg / L	160** - 250*
Nikel (Ni)	mg / L	3
Gümüş (Ag)	mg / L	1
Kurşun (Pb)	mg / L	1
Sülfat (SO ₄ ²⁻)	mg / L	3000
pH		6 - 9

* Tesisin kirlilik yükü 1000 kg KOİ/yıl dan küçükse, gümüş kaplamalı ayna imalinde KOİ 250 mg/L ve gümüş kaplamasız ayna imalinde KOİ 200 mg/L alınacaktır.

** Tesisin kirlilik yükü 1000 kg KOİ/yıl dan küçükse, gümüş kaplamalı ayna imalinde KOİ 250 mg/ L, gümüş kaplamasız ayna imalinde KOİ 160 mg/L alınacaktır. CİSAŞ'ta kirlilik yükü 1000 kg KOİ/yıl olduğu için KOİ limiti 200 mg/L olarak belirlenmiştir.

Tablo - 2

PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE (2 SAATLİK)
Bakır (Cu ²⁺)	mg / L	3
Askıda Katı Madde (AKM)	mg / L	200

Arıtılabilirlik çalışmalarına temel oluşturması açısından atık suya teklif veren firmalar, Araştırma merkezi'ne ve Cam İşleme Sanayii A.Ş. tarafından TÜBİTAK'a yaptırılan analizler ve SKKY değerleri ile karşılaştırılmaları aşağıdaki gibidir.

Tablo 3: Analiz Değerleri

PARAMETRE	ANALİZ SONUCU (mg / L) ⁽¹⁾	ANALİZ SONUCU (mg / L) ⁽²⁾	SKKY LİMİTİ (mg / L)
KOİ (3)	1000 - 1500	1006	200
BOİ (3)	700 - 900 (4)		160
Bakır	150 - 200	170 - 180	3
Nikel	2.6	2.4	3
Kurşun	0.2	0.2	1
Gümüş	1.8	4	1
AKM		103	200
Sülfat	1200		3000
Fluorür	0.5		30
T. Azot	150 - 200		
	Toksit (4)		
pH	2.8	2.9	6 - 9

(1) Arıtma Tesisi için teklif veren firmaların yaptırdıkları analizlerin sonuçları

(2) Araştırma Merkezi'nde yapılan analizlerin sonuçları

(3) KOİ : Kimyasal Oksijen İhtiyacı, BOİ : Biyolojik Oksijen İhtiyacı, AKM : Askıda Katı Madde

(4) Cam İşleme Sanayii A.Ş. tarafından TÜBİTAK'a yaptırılan analizlerin sonuçları

Bu tablodan da görüleceği gibi, hemen hemen tüm değerler limitlerin üzerinde görülmektedir.

KOİ değeri de tüm bu kimyasal ve biyolojik kirlilikten dolayı oldukça yüksek çıkmıştır.

3. ARITABİLİRLİK ÇALIŞMALARI

Atıksuların arıtılabilmeleri için fiziksel, kimyasal ya da biyolojik sistemler ayrı ayrı veya birlikte kullanılabilir. Cam İşleme Sanayii A.Ş. ayna hattı atık suyu; içerdiği ağır kirlenici bakır metali nedeni ile kimyasal, sitrik asit ve sodyum glukonat nedeni ile de biyolojik arıtma sistemlerinin bir arada inşasını gerektirmiştir. Bu yönde geliştirilen çalışmalarda kimyasal ve biyolojik olarak atıksuyun karakterini iyileştirecek yöntemler üzerinde durulmuştur.

Öncelikle kirlenici kimyasalların koordinasyonu için çeşitli koagülan malzemeler denenmiştir. Alum $[Al_2(SO_4)_3]$ ve $FeCl_3$ kullanılan denemeler, etkin bir floklaşma meydana getirememişlerdir. Kireç sütü kullanıldığında bakır, yüksek pH da bakır hidroksit $[Cu(OH)_2]$ olarak çökmüş, ancak pH=12 olduğundan çözünürlüğü de yükselmiş ve sudaki bakır miktarı 14 mg/L'nin altına düşürülemedi. Bakır sülfürün (CuS) çözünürlüğü yüksek pH ta dahi bakır hidroksitten düşük olduğundan, bakırı çöktürmek için sodyum sülfür (Na_2S) kullanılmış ve bakır niceliği 0.4 mg / L'ye kadar düşürülmüştür. Na_2S (ticari adıyla Zırnık) ilavesinden önce atıksu kireç ile muamele edilerek pH=6.5-7

arasında tutulduğunda, bakırsülfürün çözünürlüğünün minimumda kaldığı görülmüştür. Tüm bu denemelerde floklaşma için anyonik bir polyelektrolit kullanılmıştır. Yapılan denemelerde koagülan olarak kireç sütü ve sodyum sülfür ve flokulan olarak anyonik bir polyelektrolit kullanıldığında en iyi sonuçlar alınmış ve hat çıkışı 170 mg/L olan bakırsülfat 1 mg/L'ye, 1000-1500 mg/L olan KOİ ise 625 mg/L'ye düşürülmüştür. KOİ kirliliğinin bakır kadar iyileştirilememesi ilave bir takım çalışmalar gerektirmiştir.

Suda, organik kirlenmelerden kaynaklanan KOİ yüksekliği iki yöntemle giderebilir. Granül Aktif karbon Yöntemi denilen ve genellikle düşük oranlardaki organik kirliliğe sahip sular için düşünülen arıtım sistemi ya da organik kirleticileri besin maddesi olarak kullanan ve parçalayarak yok eden bakterilerdir.

Görüldüğü gibi endüstriyel atıksuların biyolojik arıtılmasında bakteri kullanılması yeterli olacaktır. Bunun için de uygun sıcaklık ve pH da toksit almayan bir ortam gereklidir. Bu sebeple, biyolojik arıtmaya gelecek suda ağır kirletici metallerin (burada bakır) en fazla 2 mg / L olması gerekmektedir. Bu metalleri içeren çamurun bakteri havuzuna geçmesi engellenmelidir. Bunun için biyolojik arıtma öncesi suyu olası, çamurdan arındıracak bir kum filtresi şarttır. Bakterilerin nötr pH'da çalışabilmesi için bir de pH ayarlama ünitesi gerekmektedir. Tüm bu gereklilikler göz önünde bulundurularak, açılan ihalede firmaların dosyaları incelenmiş ve bir firmanın önerisi uygun bulunarak arıtma tesisi inşaa edilmiştir.

4. ARITMA TESİSİ (1-2)

Proses akım prensibi Şekil -1 de görüldüğü gibidir. Eski arıtma tesisine ait kirli ve temiz su havuzları temizlenerek CTP kaplanmış ve ön dengeleme havuzu olarak kullanılmaktadır. Bu havuzun hacmi yaklaşık 400 m³ olup, bir arıza anında suyun direkt olarak dışarı akmasını önleyecek bir emniyet deposu görevini de görmektedir.

Arıtma tesisi dört kademededen oluşmaktadır :

- Kimyasal Arıtma (ağır metal giderimi)
- Filtrasyon - Amonyak Havalandırma
- Biyolojik Arıtma (sitrik asit ve sodyum glukonattan gelen organik kirlilik giderimi)
- Çamursuzlaştırma

Kimyasal Arıtma

Tesis girişinde, dengeleme havuzundan gelen atık sular değişken seviye / sabit çıkış debili olarak, kimyasal arıtma sistemine gönderilmektedir. Kimyasal arıtma, otomatik pH kontrol sistemine bağlı kireç dozlaması ile nötralizasyon, polyelektrolit - sodyum sülfür dozlaması ile koagülasyon ve flokulasyon aşamalarından geçen atık suyun kimyasal çökeltme havuzlarına alınmasından oluşur. Bu işlemleri takiben, kimyasal çökeltme havuzundan savaklanan sular-filtrasyon - amonyak havalandırma ünitesine gönderilir.

Filtrasyon - Amonyak Giderme

Kum filtresinden, içerisinde kalması olası kimyasal çamurun alınması için kimyasal olarak arıtılmış su geçirilerek amonyak havalandırma havuzuna alınır. Burada pH, 11 - 12

arasındadır. Yüzer havalandırıcı vasıtası ile ayna hattında suya karışmış amonyak (250 - 280 mg/L), burada havalandırılarak giderilir. Su; seviye kontrolü ile atık suyun biyolojik arıtma havuzuna değişken seviye / sabit sabit çıkış debili olarak beslenir.

Biyolojik Arıtma

Biyolojik arıtma sistemi "Aktif Çamur" yöntemi ile çalışmaktadır. Burada aşılama yolu ile üretilen bakteriler, atık sudaki organik kirleticileri besin ve enerji kaynağı olarak kullanıp yok etmektedirler. Biyolojik olarak bakteriler tarafından oksitlenen kirleticiler sonuçta karbondioksit ve suya dönüştürülürler. Aktif çamur için gerekli oksijen transferi ve tam karışımli ortam "mekanik yüzeysel havalandırıcı" ile sağlanır. Gerekli bakteri oluşumunu sağlamak için, başlangıçta bakteri aşılanmış, daha sonra da triplesüperfosfat gübresi ile bezleme yapılmaya başlanmıştır. Bu havuzdan biyolojik çökeltme havuzuna alınan atık sular, çamurdan ayrılıp duru bir şekilde üstten savaklanarak, temiz su havuzuna alınır. Havuzun dibine çöken çamur ise, havalandırma havuzundaki bakteri konsantrasyonunu sabit tutmak üzere belli oranda sisteme geri çevrilir.

Çamur İşleme

Kimyasal arıtma, filtrasyon ve biyolojik arıtma ünitelerinde oluşan çamurlar yoğunlaştırma havuzuna alınır. Yoğunlaştırma havuzunda, üstten savaklarla alınan süzüntü suları kimyasal arıtmanın ilk hızlı karıştırma havuzuna gönderilirken, dipten alınan çamurlar filtre prese pompalanır. Filtre preste susuzlaştırılan çamur, sızdırmazlığı sağlanmış çuvalarla uzaklaştırılmaktadır. Arıtma tesisinin tam kapasite ile çalıştırılabilmesi, gerekli kimyasal maddelerin hazırlanması, günlük bakım, kalibrasyon, dozaj kontrollerinin yapılabilmesi ve çamur alınma işlemi için iki kişi, günde 8 saat görev yapmaktadır. Ancak, bakterilerin aktivitelerini yitirmemesi için biyolojik arıtma mekanik havalandırıcısı ve buna bağlı olarak amonyak havalandırma ünitesinden bakteri havuzuna besleme işlemi 24 saat otomatik olarak yapılmaktadır.

5. TESİSİN DEVREYE ALINMASI

İnşaatı ve tam kapasiteye alınması 5 ay gibi kısa bir sürede tamamlanan arıtma tesisi, şu anda atık suyu en düşük limitlerde arıtılabilmektedir. Atık suda 170 mg/L oranında bulunan ana kirletici bakır, arıtılmış suda ortalama 0.6-0.7 mg/L ye kadar düşürülmektedir. 24 saatte 150 m³ atık su oluşmasına karşılık, arıtma tesisi 8 saatte 150 m³ suyu arıtabilecek şekilde çalıştırılmaktadır. 170 mg/L bakırı içeren 150 m³ suyu 8 saatte arıtılabilmek için gerekli olan kimyasal madde miktarları aşağıdaki gibi hesaplanmıştır. (1)

$$Q = 150 \text{ m}^3 / 8 \text{ saat}$$

$$Cu = 170 \text{ mg/L}$$

Kullanılan kimyasal çözelti ve miktarları;



$$\frac{170 \times 159.5}{63.5} = 427 \text{ gr CuSO}_4 \text{ (170 gr Cu}^{2+} \text{ 427 gr Cu SO}_4 \text{ ten bulunur).....(1)}$$

78 x 42

----- = 209 gr Na₂S ile 170 gr Cu²⁺ gideriliyor.....(2)
159.5

% 65 lik Na₂S olduğuna göre;

209 / 0.65 = 321 gr Na₂S

% 65 lik 321 gr Na₂S ile 170 mg/L Cu²⁺ gideriliyor.

Yani 1 mg / L Cu²⁺ için 1.88 mg/L % 65 lik Na₂S gerekiyor.

150 m³ atık suya 48 kg % 65 lik Na₂S gerekiyor.

Günlük Ca(OH)₂ sarfiyatı, pH 11 - 12 değerine ayarlandığı için ortalama olarak 150 kg dır.

Biyolojik arıtma için gerekli olan bakteri AKSA firmasından temin edilmiştir. Aşılama işlemi etkisini bir hafta içerisinde göstermiş, bu da tesisin komple devreye alınmasında büyük bir kolaylık sağlamıştır. Aşılama bakterinin türü nedeni ile amonyak havalandırmadan pH 11 - 12 de biyolojik arıtma havuzuna geçen suyun pH sı 6.5 - 7.5 değerlerine düşmektedir. Bu nedenle biyolojik arıtma öncesinde asit ile nötralizasyon işlemine gerek kalmamıştır.

Arıtma tesisi giriş ve çıkış suyundan alınan numunelere 26 Nisan 1995 tarihinde TÜBİTAK tarafından yapılan analizlerin sonuçları Tablo - 4 de verilmektedir.

Tablo - 4 Analiz Değerleri (3)

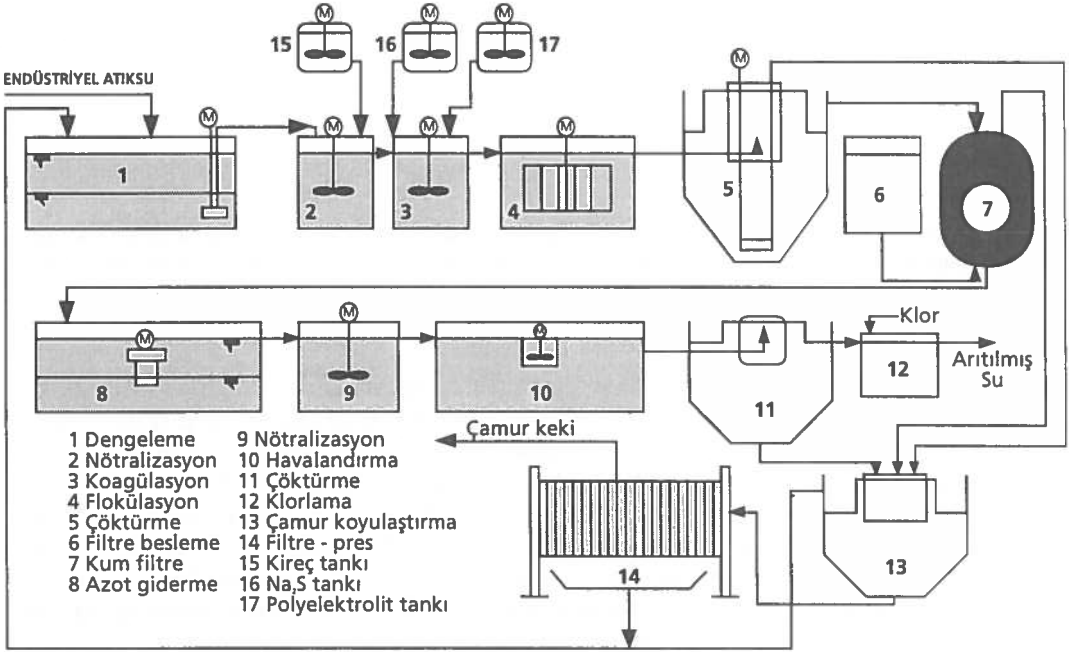
Parametre	KOİ	AKM	Yağ	Azot	Cu	Ni	Ag	Pb	SO ₄	pH
Limit	200	200	-	-	3	3	1	1	3000	6 - 9
Arıtılmış su	35	40	-	10	0.14	< 0.05	< 0.01	< 0.04	465	8

6.SONUÇ

Karşılaştırma tablosunda da görüleceği gibi, Cam İşleme Sanayii A.Ş. ayna üretim hatından çıkan atık suyun özellikleri, tam kapasite ile çalışan, kimyasal - biyolojik arıtılabilirlik özelliklerine sahip arıtma tesisinde, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Alıcı Ortam Deşarj Standartları kriterlerini sağlayacak şekilde arıtılabilmektedir. Arıtma tesisi verimi anakirletici unsur olan bakıra göre % 99 oranındadır.

Cam İşleme Sanayii A.Ş., bu olumlu verilerin ışığında 30 Mart 1995 tarihinde Kocaeli Sanayii Odası'nın açmış olduğu Çevre Ödülü Yarışması'na girmiş ve değerlendirme sonucu 9 Haziran 1995 günü Atıksu Arıtma Tesis Ödülü'ne layık görülmüştür. Bu ödül, Türk sanayinin öncü kuruluşlarından biri olan Şişecam'ın bir üyesi olarak doğaya kar-

şı sorumluluğumuzu daha da arttırmıştır.



Şekil 1 - Arıtma tesisi akım şeması

Kaynaklar:

1- Arıtma Tesis İnşaatı Projesi

2- Mart 1995 Teknik Bülten : Endüstriyel Nitelikli Atıksuların Kimyasal - Biyolojik Yöntemle Arıtılmasına Bir Örnek : Cam İşleme Sanayi A.Ş. Arıtma Tesisi

3- 26 Nisan 1995 tarihli TÜBİTAK Analiz Raporu

4- 14 Eylül 1988 tarih ve 19919 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

AKTİF VE PASİF CAMLAR

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT

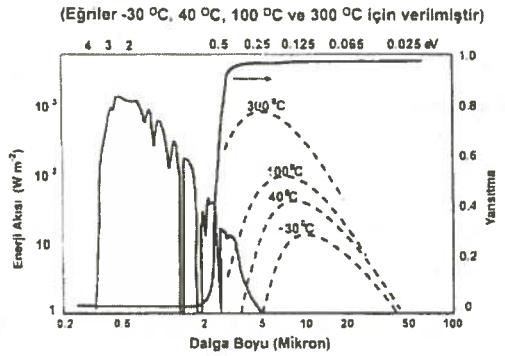
Araştırma Merkezi

ÖZET

Bu çalışmada kaplamalı camların bir sınıflaması yapılacak, selektif olarak geçirgenliği ve yansıtması tasarımı yapılan kaplamalardan, yansıtıcı filmlerden, pasif kaplamaların türleri olarak bahsedilecek ve çeşitli aktivasyonlarla etkilenerek özellikleri değişen / değiştirilebilen aktif camlara kısaca değinilecektir.

TANIMLAR

Tanım olarak "Pasif Camlar" özellikleri tasarımı olabilen ancak kontrollü olarak değiştirilemeyen camlardır. "Aktif Camlar" ise özelliklerini ya dış etkilere göre değiştiren veya optik özellikleri bizim tarafımızdan kontrol edilebilen/değiştirilebilen camlardır. Aktif camlara "Akıllı camlar" veya "Kromojenik" camlar da denir. Cam tasarımı cama verilmesi istenilen özelliğe göre yapılır. Bunun için de camın hangi iklim bölgesinde kullanılacağına bilinmesi gerekir. Cam teknolojisinde gelişmeler son on yılda çok büyük aşamalar yapmış ve camın alışılmış özelliklerine aranan birçok yeni özellikler katılmıştır. Cama verilmesi istenilen özellik cam harmanının kompozisyonu değiştirilerek yapılabilir. Bu hem pahalı hem de harmandan renkli camların özelliklerinin sınırlı olması nedeni ile yerini düz camın değerinin ikinci bir işlemle kaplanarak artırılmasına bıraktı. Bugün dünyada en önemli konulardan biri enerjidir. Yani yeni enerji kaynaklarının bulunma çalışmalarının yanı sıra enerji tarrufu çalışmaları da aynı yoğunlukla ele alınmaktadır. Enerji kaybının minimuma indirilmesi açısından cama solar kontrollü kaplamaların konması ve bu kaplamaların iklim şartlarına göre tasarımı yapılması günümüzde kaçınılmaz olmuştur. Tasarımlı camların yapılmasında "Solar" ve "Termal" spektrumlar göz önünde tutulur. Solar spektrum 250 nm ile 3.000 nm aralığındadır. Gözümüz solar spektrumun 400 nm ile 750 nm arasında ve "Görülür Bölge" olarak bilinen kısmına duyarlıdır. Radyasyon yolu ile ısı transferi sağlayan "Termal Spektrum" ise sıcaklığa bağlı olup yaklaşık 3.000 nm ile 30.000 nm aralığındaki spektral bölgededir (Şekil 1).



PASİF CAMLAR

Burada inceleyeceğimiz pasif camları sağladığı fonksiyonlara göre:

1- Isı kontrollü camlar,

2- Yansıtmayı önleyici camlar

olarak sınıflandırabiliriz. Isı kontrollü camları ise çalışma prensiplerindeki farklılık açısından iki kısımda toplayabiliriz. Bunlar:

1- Spektral selektif veya

2- Açısal selektif camlardır.

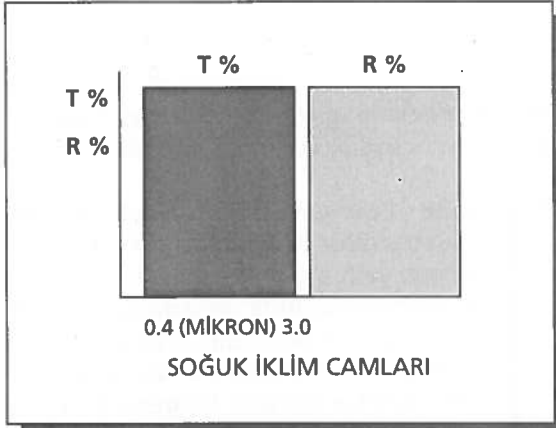
Açısal selektif kaplamalar eğimli sütünsal yapı gösteren malzemelerle oluşturulur. Konu oldukça yenidir ve bu tip filmlerin solar kontrol özellikleri sınırlıdır. Spektrel selektif camların ise kullanılan tabaka sayısına göre; "Tek katlı" veya "Çok katlı" filmler şeklinde gruplanması yapılabileceği gibi "Saydam Solar Camlar" veya "Renkli Solar Camlar" olarak da görünüm açısından gösterdiği özelliğe göre gruplandırılması yapılabilir. Tek katlı filmler kompozisyon açısından "Homojen" veya "Diskontinyus" olabilir. Tüm bu ortamların tek tek veya kombinasyon olarak göstereceği özelliklerden yararlanılarak kaplı camın istenilen anlamda fonksiyon yapması sağlanır. Burada bahsedilen Selektif kaplamaları kullanılacağı iklimlere göre:

- 1- Soğuk iklim camları
 - 2- Ilıman iklim camları
 - 3- Sıcak iklim camları
- olmak üzere üç kısımda inceleyelim.

I- SPEKTREL SELEKTİF KAPLAMALAR

A) SOĞUK İKLİM CAMLARI

Soğuk iklim camlarından beklenen dış ortamdan iç mekana maksimum oranda güneş enerjisi alması, fakat içeriden dışarıya enerji sızdırmamasıdır. Bunun için solar enerjinin tümünü dışarıdan iç mekana geçiren fakat iç mekanda biriken termal enerjiyi de tekrar içeri yansıtan bir cam tasarlanmalıdır. Böyle bir cam üzerine konulan kaplama nedeni ile görülür bölge ile birlikte 3 mikrona kadar olan yakın infrared, IR, bölgeyi geçirmeli ve 3 mikronun üstündeki termal spektrumu taşıyan uzak IR bölgeyi yansıtmalıdır. Şekil 2 İdeal bir soğuk iklim camının T% geçirgenlik ve R% yansıtma spektrumunu göstermektedir



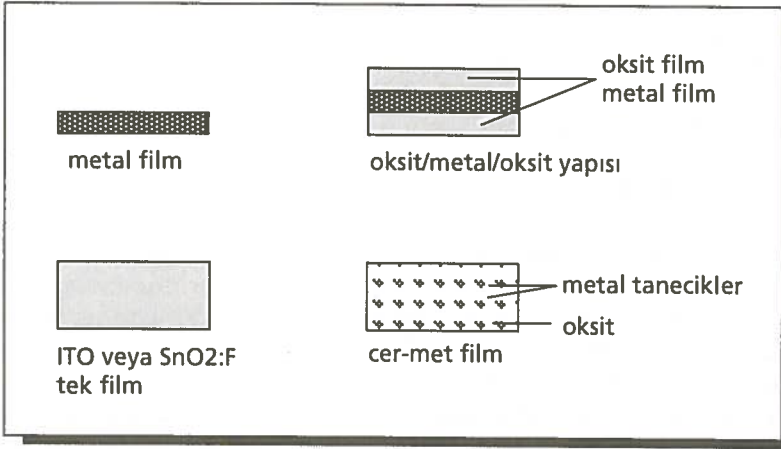
Şekil 2- Soğuk iklimlerde kullanılacak ideal ve gerçek ısı yansıtmalı bir camın yansıtma ve geçirgenlik spektrumları

rini daha sonraları Oksit/Metal/Oksit, veya katkılı yarı iletken oksitleri veya Metal-Oksit karışımları şeklindeki yapılara bıraktı. Bunlardan Oksit/Metal/Oksit yapılarında metal olarak yaklaşık 11 nm kalınlığındaki gümüş (Ag) kullanılmaktadır. Oksit filmi için ise tercih edilen malzemeler arasında ZnO_2 , Bi_2O_3 , SnO_2 , TiO_2 ve Ta_2O_5 filmleri bulunmakta ve oksit filmlerinin kalınlıkları Ag/Oksit sistemi için minimum yansıtma, AR ve maksimum geçirgenlik şartını sağlayacak şekilde seçilmektedir. Üçüncü tip low-e kap-

lısı kontrolü için kaplanan camlara düşük emisiviteli anlamına low-e camlar denir.

Soğuk iklim low-e camlarını yapmak için kullanılacak malzemelerin özellikleri IR bölge için metaller tarafından sağlanır. Ancak metaller yaklaşık 50-60 nm nin üzerindeki kalınlıklar için opak-tır. Buna göre çok ince bir metal filmi, örneğin 20 nm kalınlığındaki altın filmi havada oksitlenerek özelliğini kaybetmediği için 1960'larda çok kullanılan bir solar kaplama malzemesi idi. Gerek ekonomik yönden pahalı olması, gerekse de mekanik yönden zayıf filmler oluşturması yüzünden altın filmleri ye-

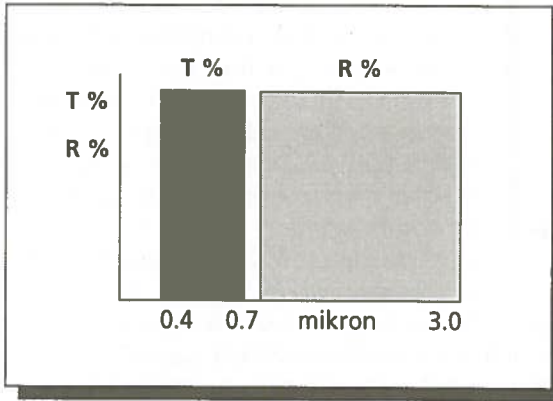
lama cer-met olarak anılan seramik-metal nanokompozitleridir. Cer-met filmler tek tabakalı metal filmi ve 3 tabakalı oksit/metal/oksit tipi kaplamaların bir karışımıdır. Cer-met filmler tek tabakalı fakat iki fazlıdır. Burada oksit ortamı metal parçacıklarını taşır. Metal olarak genellikle Au, Cu, gibi inert malzemeler seçilir. Taşıyıcı ortam ise Al_2O_3 , SiO_2 gibi koruyucu oksit olan bir malzemedir. Diğer tek tabakalı low-e film malzemesi F veya Sb katkılı yarı iletken oksitleridir. $SnO_2:F$ veya $SnO_2:Sb$ kristal yapıda olduğunda hem saydam (yüksek görölür bölge geçirgenliği) hem de iletken (IR yansıtıcısı) özellikleri aynı zamanda gösteren yani low-e olan bir malzemedir. Benzer şekilde ITO olarak bilinen gene kristalin yapıdaki 90-95% In_2O_3 ve 10-5% SnO_x mikrokristal yapıları da iyi bir low-e malzeme olarak bilinir. Şekil' 3 burada sözü edilen low-e filmlerinin yapılarını göstermektedir.



Şekil 3-Low-e kaplama türleri olarak ince metal filmi, yarı-iletken oksiti, cer-met tipi seramik metal karışımı ve oksit/metal/oksit tipi filmler.

B) ILIMAN İKLİM CAMLARI

Soğuk iklim camlarının geçirgenlik ve yansıtma spektrumlarının uzun dalga boyu sınırlarının kısa dalga boylarına doğru kaydırılması ile soğuk iklim camlarından ılıman iklim camlarına geçilir.



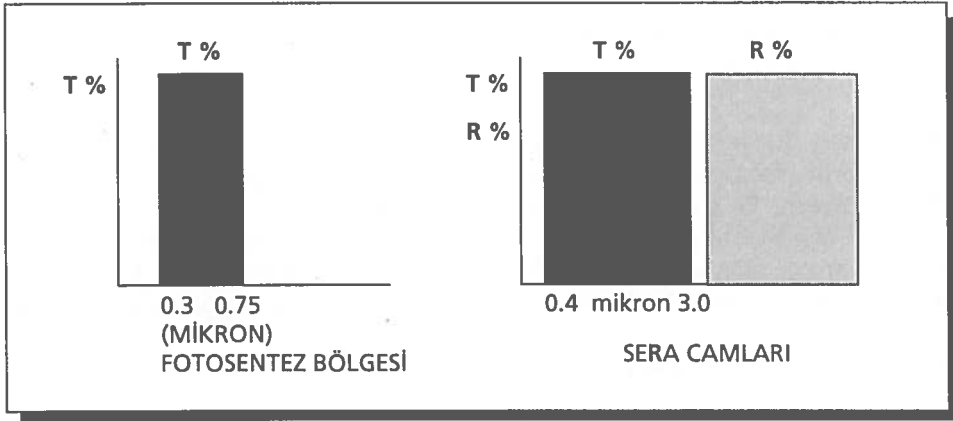
Şekil 4 - İliman iklim camlarının T % ve R % spektrumları

Şekil 4'de yansıtma ve geçirgenlik spektrumları verilen ılıman iklim camlarının yalnız görölür spektral bölgeyi maksimum oranda geçirmesi, fakat IR bölgeyi de maksimum oranda yansıtması yani iç mekana alacağı ısı enerjisini yalnızca görölür bölgeninkine indirmesi istenir. Bunun için de soğuk iklim camlarının 3.0 mikron olan geçirgenlik spektrumunun üst sınırı görölür bölgenin üst sınırı olan 0.7 mikrona kaydırılır. Şekil 4'de görülen ideal spektrumlara en yakın spektrumlar $TiO_2/TiN/TiO_2$ üç tabakalı sistemleri ile elde edilir. Burada TiO_2 filmleri TiN

için AR özellik gösterecek kalınlıkta seçilir ve böylece sistemin geçirgenliği artırılır. İnce film halinde ve zayıf absorpsiyon gösteren TiN filminin kalınlığı optimize edilerek sistemin istenen fonksiyonu sağlamasına ulaşılır. Solar kaplamalar olarak bilinen renkli yansıtıcı filmler de ılıman iklim camı olarak kullanılır.

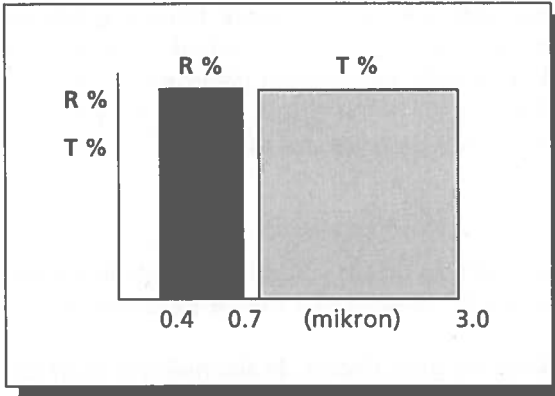
C) SOĞUK AYNALAR VE SERA CAMLARI

Sera camlarında iki özellik aranır. Bunlardan biri camların bitkilerin fotosentezi için gerekli olan ışığı geçirmesi diğeri de seranın sıcak kalmasını sağlamasıdır. Fotosentez bölgesi solar spektrumun 0.3 mikron ile 0.75 mikron arasındaki spektral bölgedir.



Şekil 5- Hem fotosenteze Hem de ortamın sıcak kalmasına imkan veren sera camlarının yansıtma ve geçirgenlik spektrumları.

Sera camlarının iç mekanın ısısını muhafaza etmesi için içerdeki ısıyı tekrar iç mekana yansıtması istenir. Bu da soğuk iklim camlarında olduğu gibi 3.0 mikronun üzerindeki spektral bölgenin yüksek yansıtımlı olması demektir.

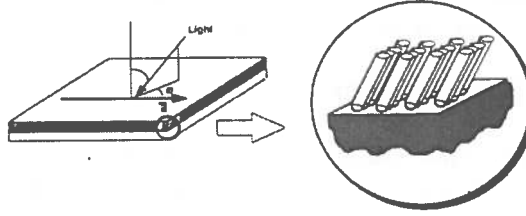


Şekil 6 - Soğuk aynaların yansıtma ve geçirgenlik spektrumu.

Soğuk aynalar ise yalnız görölür bölgeyi şiddetle yansıtan fakat IR bölgeyi geçiren kaplamalardır. Soğuk ayna denmesinin sebebi de sıcaklığı yansıtması ama geçirmesi yüzündendir. Bu tip kaplamalar çok şiddetli ışık gerektiren yansıtıcılarda ışığın ısı kısmını geçiren fakat görölür bölgeyi yansıtarak ışığı kullanan örneğin ameliyat yapan cerrahın veya sahnedeki bir sanatçının ısıdan rahatsız olmasını önler ve konsantrasyonunu artırır. Şekil 6'da soğuk aynaların yansıtma ve geçirgenlik spektrumları görülmektedir. Bazen sera camı olarak fonksiyonları ayrılmış iki tip cam da

kullanılabilir. Bunlardan soğuk ayna tipindeki cam serayı ısıtmada, fotosentez tipindeki cam da bitkilere gerekli fotosentez ışığını sağlamada kullanılabilir.

II- AÇISAL SELEKTİF KAPLAMALAR



60 derecelik geliş açısında kaplı Cr filmi açısal selektivite gösterir.

Şekil 7- Açısal selektif kaplamaya örnek olarak 60 derecelik geliş açısında kaplanmış bir Cr filminin özelliklerinin şematik gösterilişi.

Tabii ışığın geliş düzlemine paralel ve dik polarizasyonda titreşen bileşenleri %50-%50 oranındadır. Yansıyan ve geçen ışık için bu bileşenlerin yüzdesi ışığın geliş açısına bağlılık gösterir. Bu özellikten yararlanılarak geçen ışığın yüzdesi değiştirilebilir. Açısal selektif özellik olarak bilinen bu tip özellik gösteren malzemelerden biri eğik sütünsal bir yapıda olan ve 60 derecelik geliş açısında kaplanan ince bir Cr filmidir. Böyle bir kaplama güneş yükseldikçe daha etkin olarak geçen ışığın şiddetini artırır.

YANSITMAYICI KAPLAMALAR

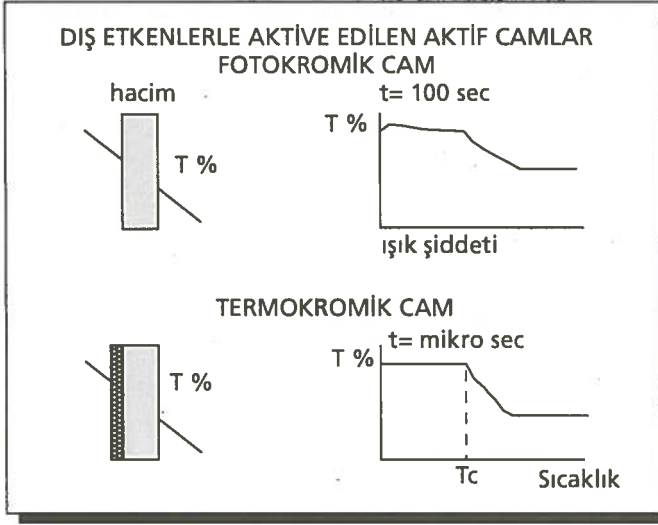
Anti-reflektif, AR, olarak bilinen yansıtmayı azaltan veya yok eden kaplamalar ışık geçirgenliğinin artırılması istenilen yerlerde olduğu kadar yüzeylerin özellikle eğik gelişteki görmeyi engelleyen parlamalarının yok edilmesi istenilen yerlerde kullanılan kaplamalardır. Bu kaplamalar genellikle düşük ve yüksek kırılma indisli malzemelerin tek sayılı bir dizisini içerir. Pratikte istenen AR kaplamalar mümkün oldukça az sayıdaki kaplamayı içeren dayanıklı kaplamalar olmalıdır. Kaplamalar hepsi dielektrik olan farklı malzemelerin kombinasyonu olabileceği gibi dielektrik metal veya yarı iletken dielektrik tabalaların kombinasyonundan veya GRIN olarak bilinen gradient indisli tek bir ortamdan veya indis taşıyıcınıninkine nazaran hayli küçük olan tek bir filminden ibaret olabilir. Tek yüzü bir AR filmi ile kaplı olan camın geçirgenliği %96'ya artar yansıtması ise kapsız yüzünün %4 lük yansıtmasına düşer. Camın iki yüzü de kaplanarak geçirgenliği %100 erişirken yansıtması da sifıra indirilir.

AKTİF MALZEMELER VE SİSTEMLER

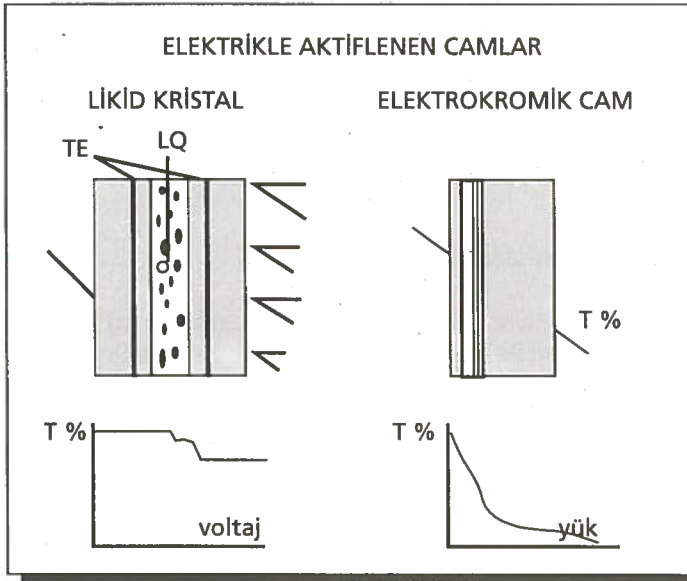
Aktif camlar özellikleri ya bizim tarafımızdan yada dış ortam şartları ile değiştirilen camlardır. Aktif malzemeler "Kromojenik" veya "Akıllı" malzemeler olarak da bilinirler.

Aktif camların isimlendirilmeleri aktivasyonlarına göre yapılır. Malzemelerin aktif olmalarının nedeni aktivasyondan önce ve sonraki optik özelliklerinin büyük değişiklik göstermeleridir. Aktif malzemelerin aktivasyon hızları da nano saniyeler mertebesinde birkaç dakikaya kadar değişir.

Şekil 8'de bilinen aktif camlar ve bazı tipik özellikleri toplu olarak ve özet halinde verilmiştir.



Şekil 8 a - Dış etkilerle aktiflenen aktif camlar. Fotokromik ve termokromik camlar



Şekil 8 b - Elektrikle aktiflenen camlardan Likid Kristal, LQ ve Elektrokromik kaplamalar

YENİ ÜRÜN GELİŞTİRME

N. Sevil BATUR - Figen ALGÜN - Erol ERSÖZ
Cam İşleme Sanayii A.Ş.

ÖZET

Float camın en büyük tüketim kaynaklarından biri olan işlenmiş camlarda, şu anda ürettiğimiz standart ürünlerimizin yanısıra, mevcut teknolojimizden yararlanarak cam tüketimini arttırmak amacıyla, fuarlar, cam işleme dergileri vb. kaynaklardan yararlanılarak, tamamen kendi çabalarımızla oluşturduğumuz;

- Buğulanmayan ayna
 - Baskılı ayna
 - Zayıf gösteren ayna
 - Alarmlı cam
 - Baskılı kapı camı
- üretilerek mevcut ürün yelpazemizin gelişmesi sağlanmıştır.*

Ürünlerin gelişme amaçları, ürün eldesi öncesinde yapılan araştırmalar ve üretim yöntemleri bildiride sunulmaktadır.

BUĞULANMAYAN AYNA

Geliştirme amacı ve tanımı; Su buharı oluşan ortamlarda, özellikle banyolarda, kullanım esnasında ortaya çıkan su buharının soğuk yüzeyde yoğunlaşmasıyla görüntü sağlanamayan aynada, buhar yoğunlaşmasını önlemek amacıyla geliştirilmiştir. Yüksek nemli ortamlarda ayna fonksiyonunu yerine getirmiştir.

Ürünün eldesi öncesi yapılan araştırmalar;

Su buharının yoğunlaşmasına ayna yüzeyinin soğuk olmasının sebep olduğu ve yoğunlaşma probleminin ortadan kaldırılmasının, ayna yüzeyinin minimum ortam sıcaklığına getirilmesi ile sağlanacağı tespit edilmiştir.

Ayna yüzeyinin soğuk olmasının sebep olduğu ve yoğunlaşma probleminin ortadan kaldırılmasının, ayna yüzeyinin minimum ortam sıcaklığına getirilmesi ile sağlanacağı tespit edilmiştir.

Ayna yüzeyinin ısıtılması için, şirketimizde ısıtmalı oto emniyet camlarının üretiminde kullanılan yöntemden yararlanılmış ve gerekli ısıtma gücü ile ilgili hesaplar Araştırma Müdürlüğü ile birlikte yürütülmüştür.

Ayna yüzeyinin, insan elinin yanmayacağı maximum sıcaklık olan 40°C'a kadar ısıtılması için, iletken boyanın da kullanım özellikleri de göz önüne alınarak, gereken ısıtma gücünü sağlayacak, 220 veya 12 V gerilimli devreler tespit edildi. Isıtma devresinde oluşturulan ısının ayna yüzeyine iletilebilmesi için buğulanmayan aynanın lamiyasyon yöntemiyle yapılmasına karar verildi.

~ 0.5 m² ısıtma alanına sahip ürünün, 10'da, ~ 40 °C'lik yüzey sıcaklığına erişebilmesi

için gereken gücün, 220 Voltluk gerilimde 150-180 watt olması gerektiği ve bu değere ulaşabilmek için ise mevcut iletken boyanın özelliğinden yola çıkarak (1 mm kalınlık ve 1 m uzunluktaki iletken çizginin direnci $\sim 7\Omega$) oluşturulacak devreler dolayısıyla iletken hat boyu saptandı. İletken hat boyunun ısıtma alanına yerleştirilebilme olanaklarına göre, 220 Volt gerilim altında çalışacak sistemin minimum 0.5 m² ısıtma alanına sahip olması gerektiği ortaya çıktı.

0.5 m²'den küçük ısıtma alanı buğulanmayan ayna için paralel ve seri bağlantılar yardımıyla ancak 12 Volt gerilimle çalışan sistem oluşturulabildi. Bu uygulama ise transformatör gerektirdiğinden ek montaj ve maliyet yükü getirmiş olup uygulamanın 0.5 m'nin üzerinde ısıtma alanı olan ürünler için yapılmasına karar verildi.

Ürünün eldesi;

Tespit edilen ısıtma devresi, serigraf yöntemiyle cam üzerine basılıp temperlendi. Bağlantı kabloları devre üzerindeki yerlerine lehimlendikten sonra, baskılı duracam ayna ile laminasyon yöntemi uygulanarak birleştirildi. Kablo çıkış noktalarının izolasyonu sağlandı. İki ay boyunca yapılan testler sonucunda ayna yüzeyinin 35-40°C'ler arasında ısıtıldığı tespit edildi.

BASKILI AYNA

Geliştirme amacı ve tanımı;

Ayna kullanımı arttırmak amacıyla geliştirilmiş, üretilmiş firmaların promosyon dönemlerinde bir reklam malzemesi, çeşitli ilanlarda veya firma hediyeleri olarak kullanım alanına sahip bir ürün çeşididir.

Ürünün eldesi öncesi yapılan araştırmalar;

Ürüne uygulanan son işlem aynalama olduğundan aynayı oluşturan tabakaları bozmayacak ve kırıldığı takdirde küçük parçalara ayrılıp ayna hattı için riskli olan temperleme işlemini gerektirmeyecek boya araştırması sırasında Alman Wiederhold firmasının Trichromi yöntemi ile uygulanan boyalarına (Z/GL mürekkebi) ulaşılmıştır. Trichromi 4 ana renk boyanın oluşturulan serigrafik desenlerle kombine olarak üstüste basılmasıyla ve boyanın 140 °C'de 30-40 dakika kurutulmasına dayanan yöntemdir.

Bu tekniğin Türkiye'de uygulandığı tespit edilmiş ve Wiederhold firmasından sağlanan numune boyalarla COCA-COLA firmasının tanıtım firmasına ait serigrafik filmleri ile baskı yaptırılmış ve şirketimizde aynalama işlemi yapılmıştır.

Ürüne ticari nitelik kazandırılması, Şubat - 1996'da işletmeye alınacak baskı makinelerinde üretimi ile mümkün olacaktır.

ZAYIF GÖSTEREN AYNA

Geliştirme amacı ve tanımı;

Giyim satış mağazalarında, insanları olduğundan ince göstermek etkisi ile, kıyafetlerin daha iyi durmasını sağlayarak giysi satışını, dolayısı ile ayna tüketimi arttırmak

amacı ile geliştirilmiştir.

Ürünün eldesi öncesi yapılan araştırmalar;

Yapılan çalışmalarda, zayıf gösterme etkisi, silindirik bir yüzeyin kesiti olan konveks (dış bükey) bir camın arka yüzeyine aynalama işlemi uygulanarak elde edileceğine karar verildi.

Bu ürünü düz mevcut makina parkımızda üretmek esas olduğundan, düz plaka üzerine işlem yapabilen hattımızdan geçebilecek maximum bombe derinliği 8 mm. olarak tesbit edildi.

Ürünün eldesi;

İşletmemizde bulunan özel ebat fırında silindirik yüzey kesitli, 8 mm bombe derinliğindeki cam büküldü. Bükülen cam, iç bükey yüzeyi aynalamaya tabii tutulacak şekilde ayna hattına verildi ve ayna elde edildi. Sonuç olarak kişileri yaklaşık 1 beden ince gösteren zayıflatan ayna ürünü elde edildi.

ALARMLI CAM

Geliştirme amacı ve tanımı;

Son zamanlarda artan saldırı ve soygun olayları üzerine özellikle banka şubelerinden, saldırıya dayanıklı camlara gelen taleplerle ilgili görüşmeler sırasında camın saldırıyı önleme özelliğinin yanısıra ilgili güvenlik birimlerini uyarıcı özelliğinin de gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Alarmlı cam bir saldırı sırasındaki darbe ile kırıldığında ses veya ışıkla ikaz veren camdır.

Ürünün eldesi öncesinde yapılan araştırmalar;

İş Bankası yetkililerinden gelen, saldırıya dayanıklı cam talebi üzerine 3 katlı lamine ürünü örnekleri hazırlanarak İş Bankası güvenlik yetkilileri ile birlikte camların kırılma testi yapıldı.

Lamine camın ilk plakası kırılrsa dahi, içeri girebilecek büyüklükte bir açıklık elde edilinceye kadar darbelere devam edilmesi gerektiği ve bunun çok zaman aldığı görüldü.

Saldırmanın içeri girişini zorlaştıran, saldırıya karşı güvenlik camlarının, lamine olmasının gerektiğinin yanı sıra, ilgili güvenlik birimlerini de uyarması için sesli veya ışıklı bir ikaz vermesi özelliğine de sahip olması gerektiği tespit edildi.

Bir sesli veya ışıklı ikaz ünitesini uyaracak (devreyi keserek) sistemin ancak, darbe sonucu kırıldığında parçalara ayrılan temperli cam ile sağlanacağı düşünüldü. Bundan hareketle ve iletken boya ile ilgili bilgilerimizden yararlanarak, sesli veya ışıklı ikaz verecek üniteyi uyaracak elektrikli devre serigraf baskı yöntemi ile cam üzerine basıldı

ve cam temperlendi. Bu cam, lamine cam haline getirildi.

Sesli veya ışıklı ikaz ünitesi tarafımızdan geliştirilerek, numune alarmlı lamine cama bağlandı. Dıştaki temperli cam herhangi bir darbe ile kırıldığında iletken devrenin kesildiği ve geliştirilen ikaz ünitesini çalıştırdığı görüldü.

Ürünün eldesi;

Binalara güvenlik sistemlerinin uygulanmasının belirli yönetmeliklere tabii olduğu ve piyasada güvenlik sistemlerinin ASELSAN firmasınınca uygulandığı öğrenildiğinde, ASELSAN ile, alarmlı camın tarafımızdan, camların güvenlik sistemine bağlantısı ASELSAN tarafından uygulanmak üzere bir anlaşma yapıldı.

Bugüne değin İş Bankası şubelerinde kullanılmak üzere 120 m² alarmlı cam üretilmiş ve uygulanmıştır.

BASKILI KAPI

Geliştirme amacı ve tanımı;

Hali hazırda düzcamdan üretilmekte olan bina dışı duracam kapıların kullanım alanını artırmak ve cephesi cam kaplı binalarda kapıyı diğerlerinden ayırt etmek amacıyla geliştirilen bir üründür.

Ürünün eldesi öncesinde yapılan araştırmalar;

Ürünün beğenilmesi için desen ve boya rengi araştırması yapıldı.

Ürünün eldesi;

Tespit edilen desenler için serigraf filmleri hazırlanarak, tespit edilen uygun renklerde baskılı temperli kapı camları üretildi ve tanıtım amacıyla yapı fuarında sergilendi. Kapı, kulp ve kilit parçalarının baskı rengine uygun seçilmesi ile değişik uygulama alanları yaratılabilir.

KUMUN İNCE TANE MİKTARININ CAM KALİTESİNE ETKİSİ

Şevket ASILKAZANCI

Trakya Cam Sanayii A.Ş.

ÖZET

Soda-Kireç camının en önemli hammaddesi olan kumun fiziksel ve kimyasal bileşimindeki değişimler cam fırınlarını çok etkilemektedir. Kimyasal değişimlerin etkisi, önceden haberdar olunması halinde harman kompozisyonu değiştirilerek azaltılabilir. Ancak fiziksel değişiklikler için fırınlarda önlem almak bir hayli güçtür. Fırın sıcaklıklarını arttırmak, harman nemini değiştirmek gibi önlemler fiziksel değişimlerin etkisini azaltmakta yetersiz kalmakta ve sonuçta cam kalitesi olumsuz etkilenmektedir.

TCS'de iri hatalı cam tonajı ile kum ince tane miktarı arasında kuvvetli ilişki görülmüştür. Bildirimizde teorik olarak da bilinen bu ilişkinin fırınlara ve cama olan olumsuz etkileri incelenecektir.

GİRİŞ

Cam harmanının en önemli maddesi olan kumun, cam kalitesine olan etkileri zaman zaman üreticileri zor durumlarda bırakmaktadır. Yıllardır çeşitli float camcılarında duyduğumuz, ya da makalelerde okuduğumuz bu etkilerden bazıları Trakya Cam fırınlarını da zorlamaktadır.

Kumun üç önemli özelliği cam kalitesini etkiler.

1. Kimyasal yapısı
2. Tane boyut dağılımı
3. Kirlilik ya da safsızlıklar

Trakya Cam'da bu özelliklerden üçüncüsü ile ilgili çok seyrek sorun yaşanmıştır. Zaman zaman nakliye veya proses sırasında kuma karışabilen yabancı maddeler (metal parçaları, civata, alüminyum parçaları v.s.) sorun yaratabilmektedir. Özellikle alüminyum esaslı malzemeler metalik silis hatası yaparak camı kırdırabilecek kadar etkilemektedir.

Kumun kimyasal yapısı rezervin özelliğine bağlı olmasına rağmen, kum üreticisi tarafından belirli seviyelerde sabit tutulabilmektedir (Şekil 1).

	Oaakamoor	Lancashire	Glaverbel	A.G. PINCUS		T.C.S.
Bileşenler						
% SiO ₂	98.00-99.00	95.00-97.50	99.20-99.50	98.00-99.00	94.00-96.00	98.90-99.10
% Al ₂ O ₃	0.060-0.80	1.50-2.00	0.15-0.30	0.40-0.60	3.50-4.50	0.150-0.257
% Fe ₂ O ₃	0.05-0.06	0.10-0.15	0.02-0.05	0.055-0.065	0.055-0.065	0.105-0.115

Şekil 1 - Kum Kimyasal

Trakya Cam kumunda silika ve alümina seviyeleri ve oynama miktarları kabul edilebilir seviyededir. Ancak ince taneyle bağlantılı olarak demir seviyeleri yüksektir ve miktarı değişebilmektedir. Değişkenlik sınırları içinde kalmasına rağmen ardışık partilerde alt ve üst sınıra yakın kum gelmesi fırınları olumsuz etkilemektedir.

Yalıköy rezervlerinin özelliği nedeniyle Trakya Cam'a verilen kumun demiri 0.110 civarındadır. 0.1 mm altındaki tanelerde demir miktarı 0.170'dir. Dünya float camcılar 0.05 - 0.06 demirli kumla çalışmaktadır. Demir miktarı yüksek olsun ama, değişkenliği olmasın şeklindeki görüşler mantıklı değildir.

Yüksek demirli kum kullanan fırınlarda camın ışık geçirgenliği azalmakta ve fırında kullanılan enerji camın tümüne ulaşamamaktadır. Bu nedenle, harman eritmek için kullanılan enerji üst yapıda kalmakta, daha fazla yakıt kullanılmakta, refrakter yapının ve rejenatörlerin ömrü azalmaktadır.

Kumun tane boyut dağılımı, yine Yalıköy rezervlerinin özelliklerine bağlıdır. Genelde ince tane ağırlıklı bir rezerv olup, buradan üretilen kum uluslararası float standartlarına uygundur (Şekil 2).

Elek Açığı mm.	İng. STANDART	PB OVERSEAS	P.B. LTD.	GLAVERBEL	GLASS TECH.	JUSTUS BROWN	LOF (USA)	TCS
+ 0.841	0				max 0.25	0	0	0
+ 0.707	10		max 7	0.5-2.0		12	max 12	max 0.4
+ 0.500		0	max 8		max 0.25			
+ 0.420		50						
+ 0.149	80		min 70			80	min 92	
+ 0.125	5	15						
+ 0.105		22			max 5			
- 0.105				2			max 0.5	max 32

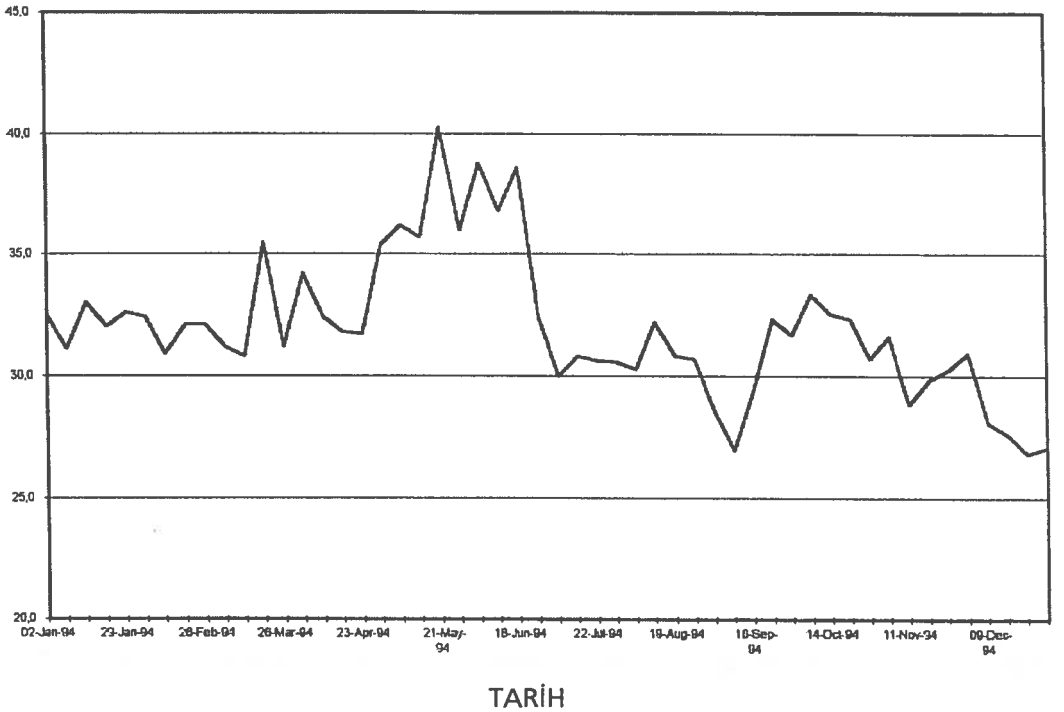
Şekil 2 - Kum standartları

Dünya float camcılarını 0.5 mm üzerinde ve 0.1 mm altında tanesi olmayan kumları kullanmaktadırlar. 0.5 üzeri tane kontrolü ve giderilmesi daha kolay yapılabildiğinden, Trakya Cam'da bu konu ile ilgili pek fazla sorun olmamıştır. Asıl sorunumuz, ince tane ilelidir.

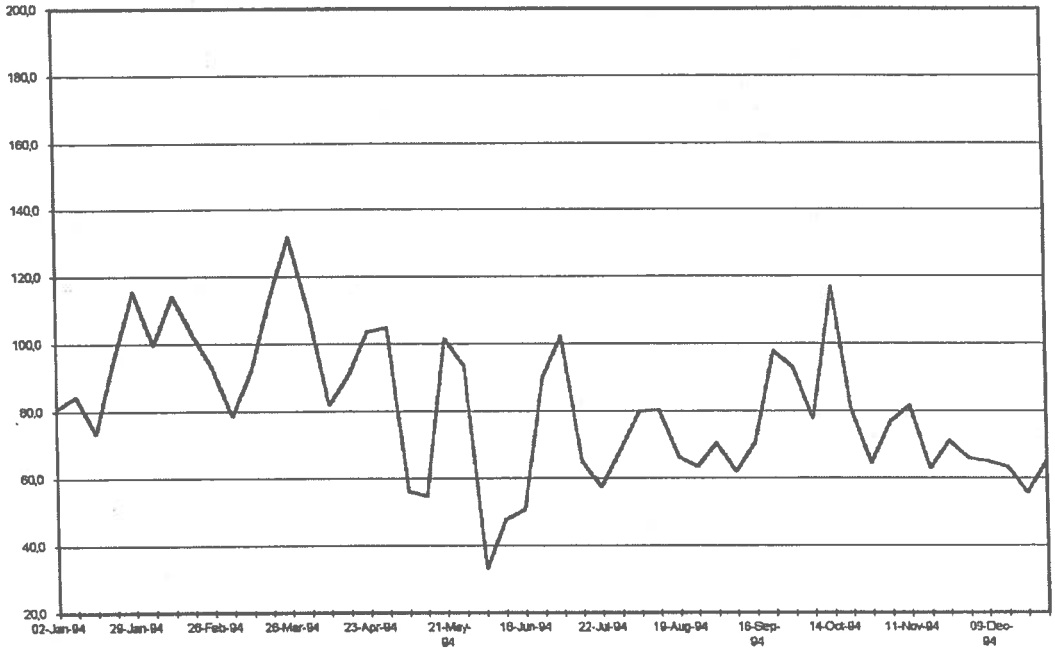
Kumun tane boyut dağılımının soda ve diğer hammaddeler ile uyumlu olmaması, toplanmaya neden olması, genelde istenmeyen bir durumdur.

İnce tane miktarının olumsuz etkileri: Trakya kumunda ince tane miktarı (0.1 mm altı) %30 seviyelerindedir. Bu değer dünya float camcılarında maksimum %2 - 5'tir. Trakya Cam'da günde 900 ton kum kullanılmakta olup, $900 \times 0.3 = 300$ ton ince tane her gün fırınlara beslenmektedir. Bu kadar büyük miktarda ince tane fırınlarda taşıma yoluyla dolguları olumsuz etkilemekte, üst yapı ve kemerlerde akıntılar yaratarak, cama hata vermektedir. Bu hatalar düğme, AZS-2 ve damar hatalarıdır.

Trakya Cam'da ürün kalitesini izlemekte kullanılan en önemli parametre K5 miktarıdır. K5, cam paketini kırabilecek boyutta iri hataya verilen bir isimdir. Sürekli ölçülen K5 miktarı ortalama iki fırın için 220-240 ton/gün'dür. Bu miktarın yaklaşık %40'ı kırılmaktadır. K5'li camlarda en önemli pay düğme, AZS-2 ve düğme-damardır. K5 miktarı ile kumun ince tane miktarı arasında kuvvetli bir ilişki vardır ve bu ilişki Trakya Cam'da gözlenmiştir (Şekil 3-4-5). Kalker, dolomit ve felspat için bir ilişki henüz bulunmamıştır. Ancak, bu hammaddelerde tane boyutlarının uluslararası standartlara çekilmesi, cam kalitesi, insan ve çevre sağlığı açısından zorunludur.

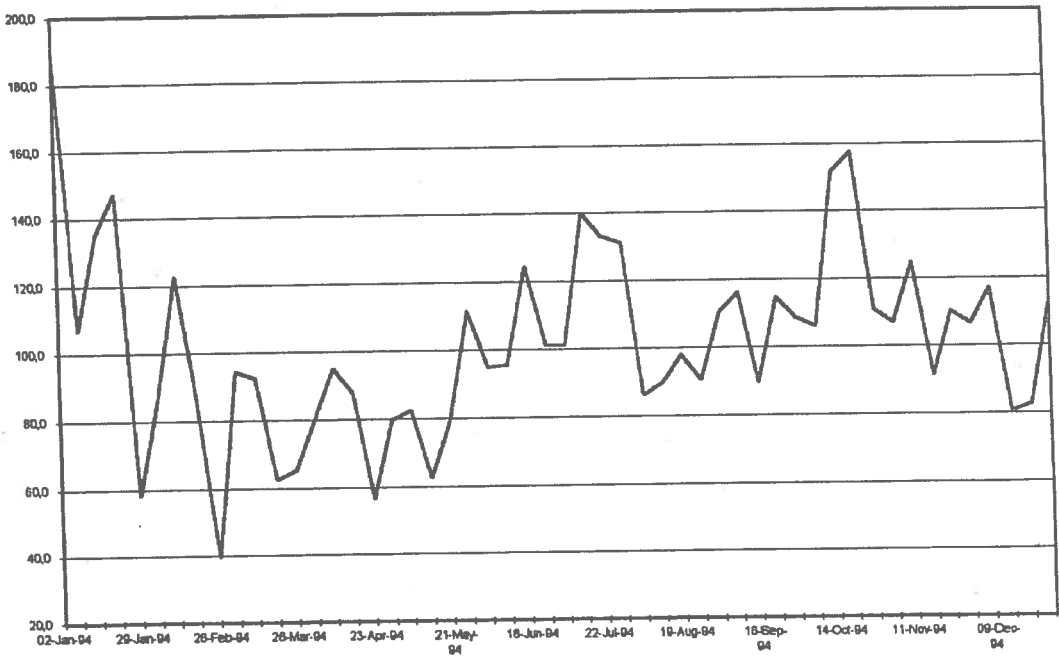


Şekil 3 - Kum 94



TARİH

Şekil 4 - TR1-K5



TARİH

Şekil 5 - TR2-K5

Uluslararası float standartlarında hammadde temin edilmesi halinde, Trakya Cam fırınları günlük K5 miktarı 100 ton civarına çekilebilecektir. Azalacak ince tane miktarı sayesinde daha sağlıklı rejenatörler, daha uzun kampanya, daha az hatalı cam; azalacak demir miktarı sayesinde ise, daha düşük üst yapı sıcaklığı, daha az yakıt harcayarak ve daha çok cam üretilabilecektir.

K5 tonajının 200 ton civarından 100 ton civarına indirilebilmesi Trakya Cam'a yılda 8.500 ton cam kazandıracaktır. Ayrıca, kaliteli hammaddeler sayesinde brüt çekişler arttırılabilecek, bunun sonucu 6.500 ton daha fazla cam üretilabilecektir.

Kum başta olmak üzere, kalker, dolomit ve feldspatin özellikleri mutlaka float standardında olmalıdır. 15.000 ton cam getirisi olabilecek olan bu iyileştirme çalışmalarına bir an önce başlanması gerekmektedir.

Amerikan Soda İhracatçıları Organizasyonu Başkanı Mr. Di Bello'nun bir sözü ile bildirimi tamamlıyorum ***"İyi hammaddelerle kalitesiz cam üretilir, tersi genelde imkansızdır. Kötü hammaddelerle ağır bedeller ödemedi kaliteli cam üretilmez."***

CAM YÜZEYİNİN KİMYASI ve CAM ÜRÜNLERİNDE KOROZYON GELİŞMESİ

Akif ÖZCAN
Araştırma Merkezi

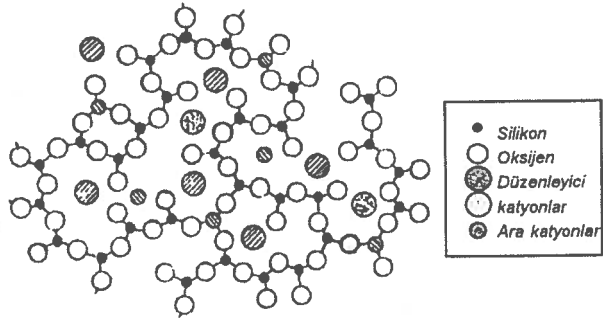
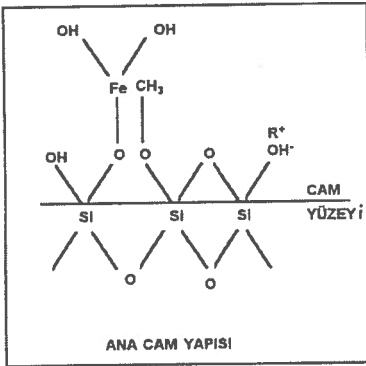
ÖZET

Pek çok malzemeye kıyasla kimyasal mukavemeti oldukça yüksek olan cam belirli koşullarda suda çözünür. Cam korozyonunun bu gün iki kademedan meydana geldiği kabul edilmiştir. Birinci kademe cam yüzeyinde yoğunlaşan suyun iyonlaşma katsayısına bağlı olarak sudaki hidrojen ile cam yüzeyindeki sodyum iyonları yer değiştirmeye başlar, suyun pH'sı giderek artar. İkinci kademe pH 9'un üzerine çıktığında cam yüzeyindeki diğer oksitler ve silika iskelet yapı parçalanmaya başlar. Eski cam terkiplerinden farklı olarak günümüz ticari camlarında yüzeyde zamanla kalsiyumca zengin bir koruyucu tabaka oluşur. Gerçekte cam yüzeyi değişik ortamlara maruz kaldığından ana terkipten oldukça farklıdır. Ayrıca mikroölçülerde homojen olmayan cam yüzeyinin belirli koşullarda yüzey özelliklerine bağlı olarak farklı etkileşim göstereceği açıktır.

Camımızda ikinci kademe korozyonlarına pek rastlanmadığı, ancak günümüz ticari cam terkinin doğasına bağlı olarak bazı yüzey kirliliği sorunları zaman zaman karşımıza çıkmakta, hatta bazen sevkiyatlarda önemli sıkıntılara neden olabilmektedir. Bu konuda sistematik bir şekilde proje tarzında çalışmalar yürütülmektedir.

Mimari estetiğin ön plana çıktığı günümüz pazar koşulları giderek daha kaliteli, ucuz ve daha çok seçenekler sunan üretimler yapılmasını gerekli kılmaktadır. İnşaat sektöründe kullanılan malzemelerin en dayanıklısı olduğu kabul edilen düzcamlar artık tek katlı uygulamalardan, çift katlı ve kaplamalı camlara doğru hızla artan bir eğilim göstermektedir. Tek katlı camlarda farkedilmeyen yüzey kusurları ve lekeleri, çift katlı ve kaplamalı camlarda çok daha belirgin hale gelmekte, bu da kalite kontrol sınırlarının daraltılmasını, stok ve sevkiyatlarda cam yüzeylerinin daha iyi korunmasını gerektirmektedir.

Cam yüzeyi yakından incelendiğinde, yüzeydeki açık bağlar nedeniyle yüksek serbest enerjiye sahip olup, bu enerjisini düşürmek için ortamdaki su buharı, oksijen, azot, karbon gibi elementlerle reaksiyona girerek bağ yaparlar.



Ancak bu reaksiyonlar sınırlıdır. Cam yüzeylerinde gelişen korozyon ise bir difüzyon prosesidir. Zamanın fonksiyonu olan difüzyon, ayrıca cam kompozisyonuna, ortam sıcaklığına ve sıvının kompozisyonuna bağlı olarak değişmektedir. Dolayısıyla, cam yüzeyini karakterize eden belirleyici unsur ana cam kompozisyonudur.

Cam yapısı içerisinde yer alan ağ yapıcı oksitlerin miktarı, düzenleyici ve ara (amfoter) oksitlerin yoğunluğu, iyon çapları ve polarizasyon etkileri gibi birçok faktör difüzyon prosesini etkilemektedir.

Cam yapısındaki boşluklar alkali hareketliliğini artırmaktadır. İyi tavllanmış bir camın sıkışma faktörünün yüksek olmasından dolayı, yapıdaki boşlukların az olması nedeniyle, alkali hareketliliği azalır ve kimyasal mukavemeti artar. Temperlenmiş camın yapısında daha fazla boşluk olacağından, korozyon mukavemeti iyi tavllanmış bir cama göre daha azdır.

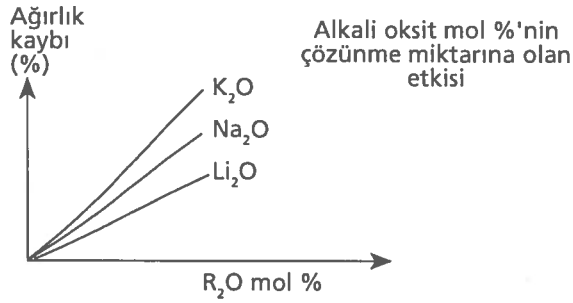
Ortam sıcaklığı ile difüzyon arasında direkt bir ilişki vardır.



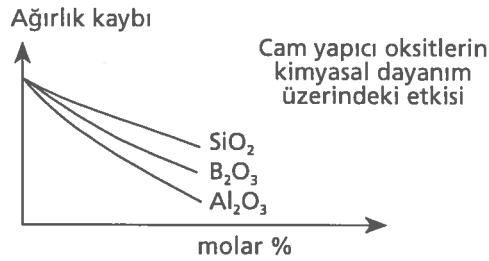
Camın alkali miktarının artması ile birlikte, camdan kaybolan miktar artmaktadır. CaO, MgO ve ZnO ilave edildiği takdirde Na₂O miktarının artmasına rağmen kayıp azalmaktadır.



Alkali oksitlerin kendi aralarında kimyasal dayanıklılık üzerinde etkilerini incelersek Li₂O ihtiva eden camların daha fazla kimyasal dirence sahip olduklarını görürüz.

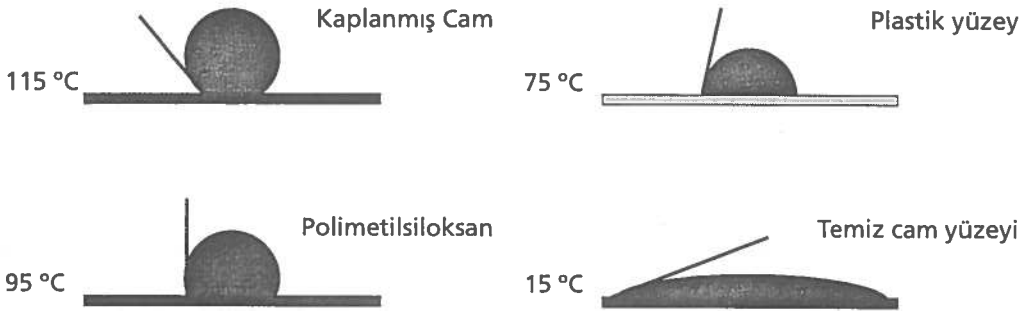


Cama soda yerine sırasıyla SiO_2 , B_2O_3 ve Al_2O_3 ilave edildiğinde camdan çözünme miktarının silikadan, alüminaya doğru azaldığı görülmüştür.



Camda soda yerine bir miktar K_2O ilave edildiğinde, karışık alkali etkisinin çözünmeyi azalttığı bilinmektedir.

Silikat camları 300°C 'nin altında su haricinde hiçbir sıvı veya gaz ile reaksiyon vermezler. Kararlı yapıları nedeniyle sadece su, sulu çözeltiler ve su buharı ile son derece yavaş cereyan eden reaksiyonlar verirler. Temizlenmiş bir cam yüzeyi suyla ıslanır. Yüzey enerjisinin yüksek olması nedeniyle cam yüzeyi suyu seven "hidrofilik" bir özelliğe sahiptir.



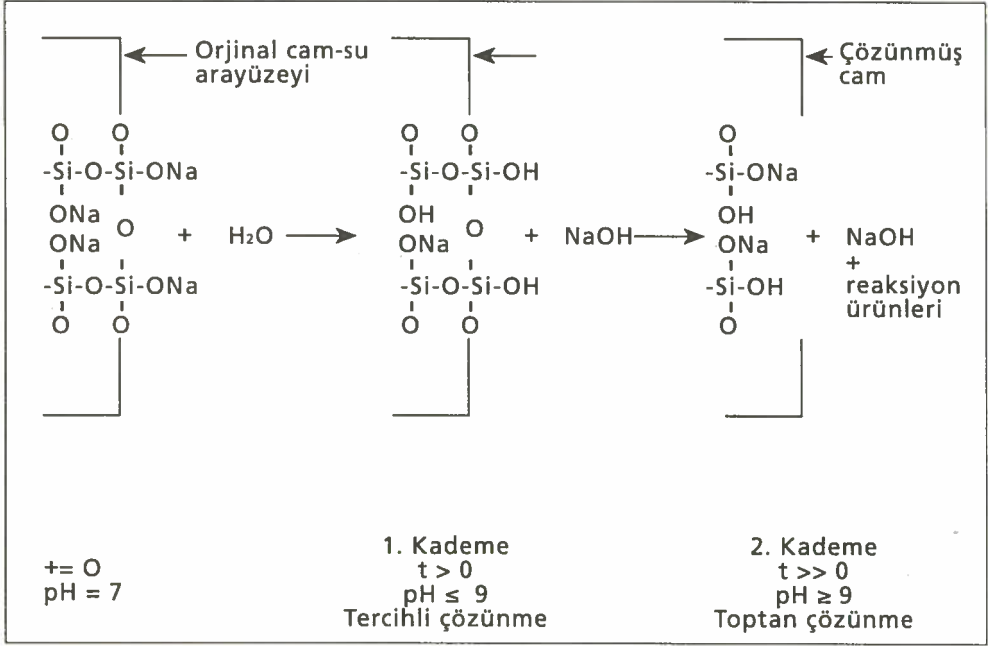
Su tutmayan bir cam yüzeyi elde etmek için, yüzey enerjisi kimyasal işlemlerle düşürülmeli veya parafin, vaks yada organik polimerler gibi "hidrofobik" malzemelerle kaplanmalıdır¹.

Cam yüzeyinin su ile etkileşimine bir başka örnek mekanik mukavemet testi ile verilebilir. Su buharı bulunan bir ortamda silikat camının mekanik mukavemetinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla camın mukavemetinin sadece mekanik darbelerden değil, su ile oluşan kimyasal reaksiyonlardan da etkilendiği anlaşılmaktadır.

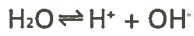
Cam yüzeyinin su ile temasında, meydana gelen ilk reaksiyon, difüzyon kontrollü bir mekanizma ile karakterize edilen, camın sodyum iyonları ile suyun hidrojen veya hidroniyum iyonlarının yer değiştirmesidir. Cam araştırmacıları reaksiyonun bu kısmını, korozyonun 1. kademesi olarak bilirler.



Aynı reaksiyon aşağıda şematik olarak bir başka tarzda ifade edilmiştir.



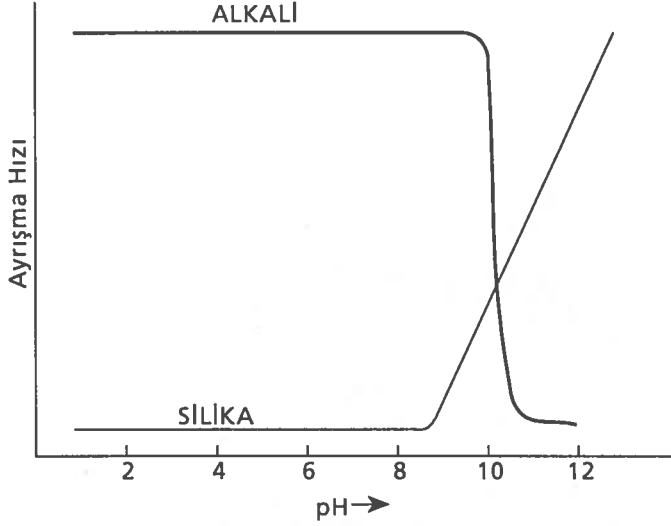
Zayıf bir elektrolit olan su, hidrojen ve hidroksil iyonlarına ayrılır.



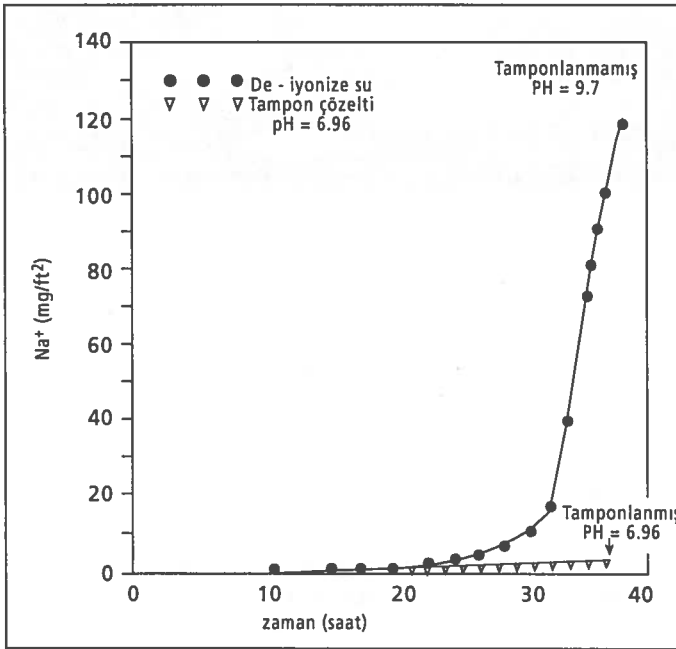
$$K_w = 1 \times 10^{-14} = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] \quad (25^\circ \text{C}'de)$$

25°C'de bu reaksiyonun iyonlaşma katsayısı 10^{-14} olup, herhangi bir sıcaklıkta hidrojen ve hidroksil iyonlarının konsantrasyonlarının çarpımı sabittir. Camın suyla temasından itibaren iyon değiştirme nedeniyle hidrojen iyonlarının konsantrasyonu azalmaya başlar ve denge şartları bozulur. Dengenin sağlanabilmesi için daha fazla su moleküllü ayrışır ve giderek hidroksil konsantrasyonunda artış meydana gelir, bu ise doğrudan çözültinin pH değerini artırır.

Silikat camlarından ayrılan alkali ile silikanın çözünme hızları ile solüsyonun pH değeri arasındaki ilişkiyi ortaya koyan temel çalışma Douglas ve El-Shamy tarafından yapılmıştır².



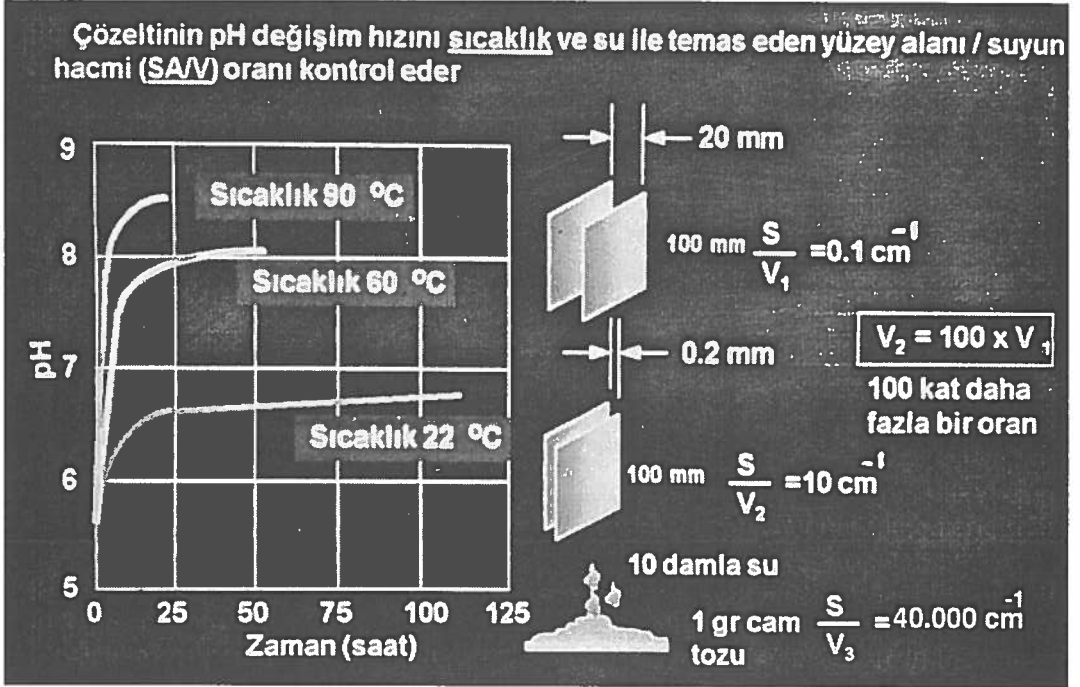
Bu özet data ile pH 9'a kadar sadece alkalinin camdan çözündüğü, pH=10 ve yukarısında ise esas olarak silikanın çözündüğü anlaşılmaktadır. Aşağıdaki şekilde ise çözelti tamponlandığı zaman camdan soda çözünmesinin gerçekleşmediği izlenmektedir³.



Günümüzde düzcam sevkiyatlarında plakalar arasına PMMA (Lusit) tozunun yanı sıra adipik asit, borik asit, benzoik veya malik asit gibi çeşitli asit katkıları konularak çözelti

tinin pH'sı düşürülmeye çalışılmaktadır.

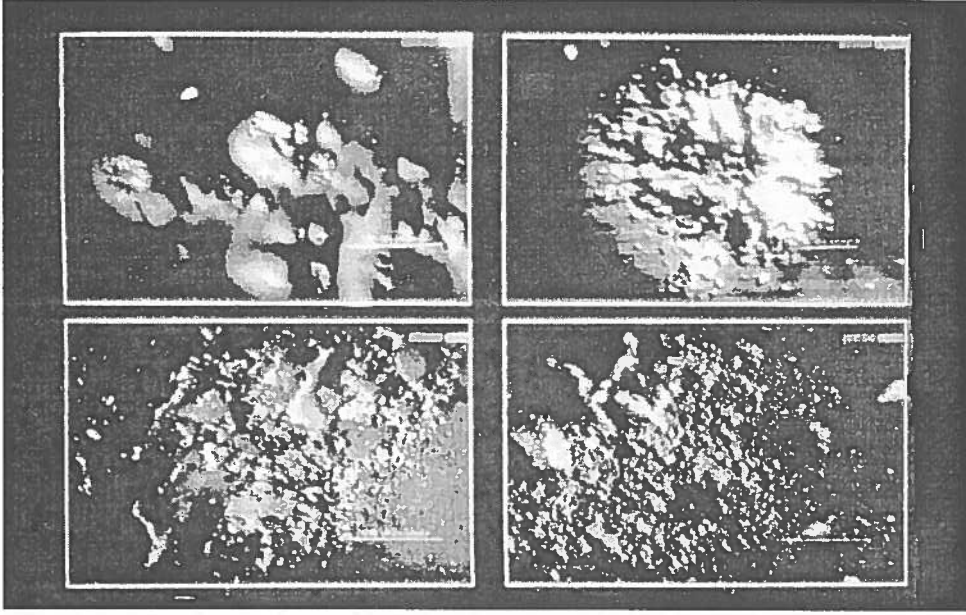
Dinamik koşullarda, örneğin pencere yada otomobil camında olduğu gibi, silikat camları su ile temas ettiklerinde, yüzeyleri alkalice fakirleşerek, zamanla silika zengin bir yüzey tabakasına sahip olurlar ve kimyasal mukavemetleri artar. Stok ve sevkiyat esnasındaki istiflenmiş cam plakalarda olduğu gibi, statik koşullarda ise tam tersine, suyun zamanla değişen pH'sına bağlı olarak kimyasal dirençleri belirli bir süreç sonunda yok olur. Böyle koşullarda camla temas eden suyun pH değişim hızını sıcaklık ve cam yüzey alanı/suyun hacmi (SA/V) oranı kontrol eder.



Soldaki grafikte sabit miktardaki bir çözeltinin, değişik sıcaklıklardaki zamana bağlı olarak değişimleri görülmektedir. Bu çalışmalar SA/V oranı 0.5 cm^{-1} olacak şekilde yürütülmüştür⁴. Benzer çalışmalar diğer örneklerdeki oranlar çerçevesinde yapıldığında, suyla etkileşen cam yüzeyinin alanı 100 kat veya 40.000 kat artmış olacaktır ki, bu da pH değişim hızını saatlerle ifade edilebilecek bir süreye indirgeyecektir.

Silikat cam yüzeylerinin bir diğer özelliği kırılğan olmalarıdır. Yüzeyler en ufak bir darbeye maruz kaldığında, yüzeydeki bağların kırılmasına ve şiddetli iç reaksiyonların meydana gelmesine neden olur. Gözle görülemeyen ve derinlikleri 200 \AA 'u geçmeyen bu çok küçük yüzey çatlakları da (Griffith çatlakları) yüzey alanını önemli ölçüde artırmaktadır. Bu ve diğer farklı çevre şartlarından kaynaklanan nedenlerden dolayı aynı sürede fabrika stoklarında bekleyen camların kimyasal direnci, taşıdıktan sonra stoklanan camlardan daha fazladır.

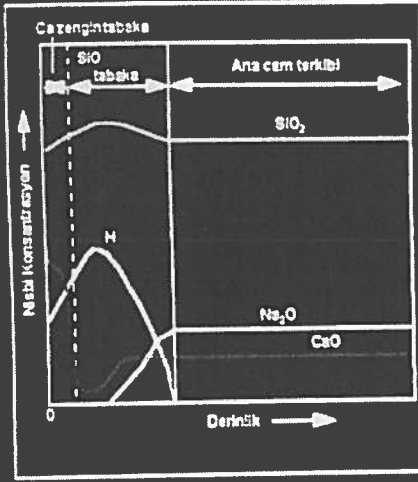
Aşağıdaki resimde sevkiyat esnasında plakalar arasına hapsolan su damlacıklarının yol açtığı derin korozyon çukurları görülmektedir.



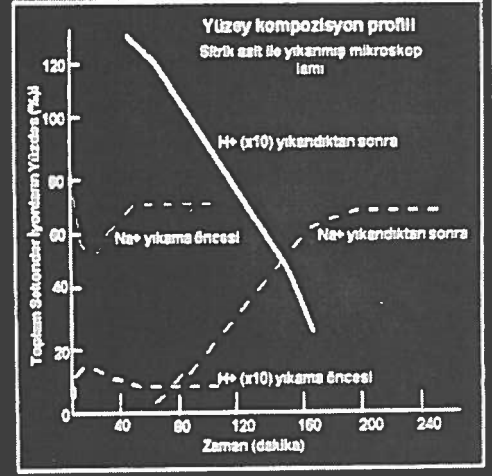
Korozyonla ilgili temel çalışmalardan bir tanesi de Hench ve Clark'ın 1978 yılında ortaya koydukları cam yüzeyleri ile ilgili sınıflandırmadır⁵. Bunlara 1982 yılında 6. bir tipi ilave etmiştir. Aşağıdaki şekillerde şematik olarak gösterilen sınıflandırmalardan; 1. tipe pH=7 şartlarındaki silika camı, 2. tipe pH ≤ 9 şartlarındaki düşük alkali içeren silikat camı, 3. tipe çok bileşenli camlar (Ca, Al veya P içeren camlar), 4. tipe düşük silika içeren camlar (antik camlar), 5. tipe pH>9 şartlarındaki silika camı örnek olarak gösterilebilir.

Tip 3 camının derinlik boyunca kompozisyon profili aşağıdaki şekilde (soldaki şekil) şematik olarak gösterilmiştir.





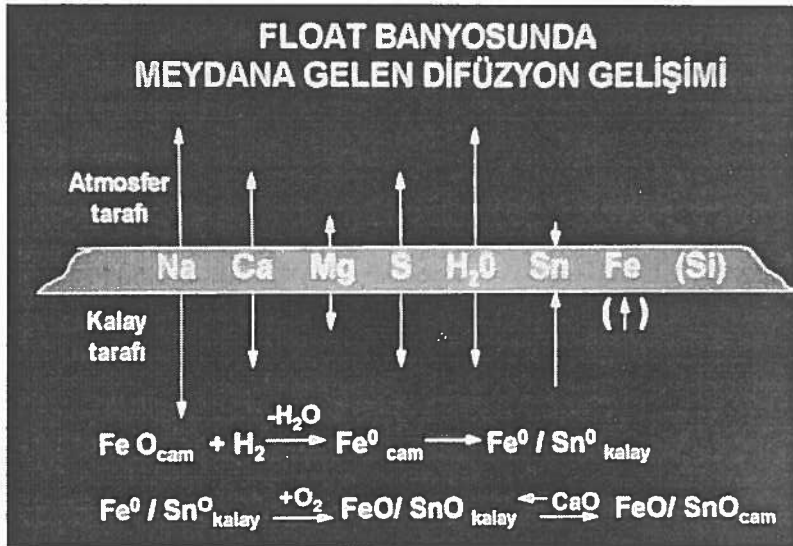
Tip 3 cam yüzeyinin derinlik boyunca şematik kompozisyon dağılımı



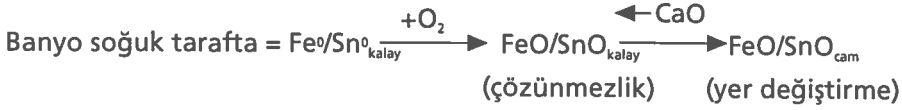
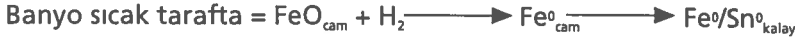
Derinlik boyunca SIMS kompozisyon profili. (Soda - kireç - silika camı sitrik asit ile yıkandıktan sonra ve önce)

Cam yüzeyindeki bu Ca zengin koruyucu tabaka (10-15 nm kalınlığında) yüzeyin kimyasal mukavemetini artırmakla beraber, bazen de havadaki rutubet ve CO₂ ile reaksiyona girerek arzu edilmeyen lekelerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kalsiyum zengin bu tabaka özellikle float üretiminde daha belirgindir. Zira bu proseste, son derece yükseltgen atmosferden birden bire kalay banyosu gibi şiddetli indirgen ortama giren cam yüzeylerinde yoğun difüzyon olayları gerçekleşmektedir.

Swift tarafından bu difüzyonların yönleri ve yoğunlukları şematik olarak aşağıdaki gibi ifade edilmiştir⁶.

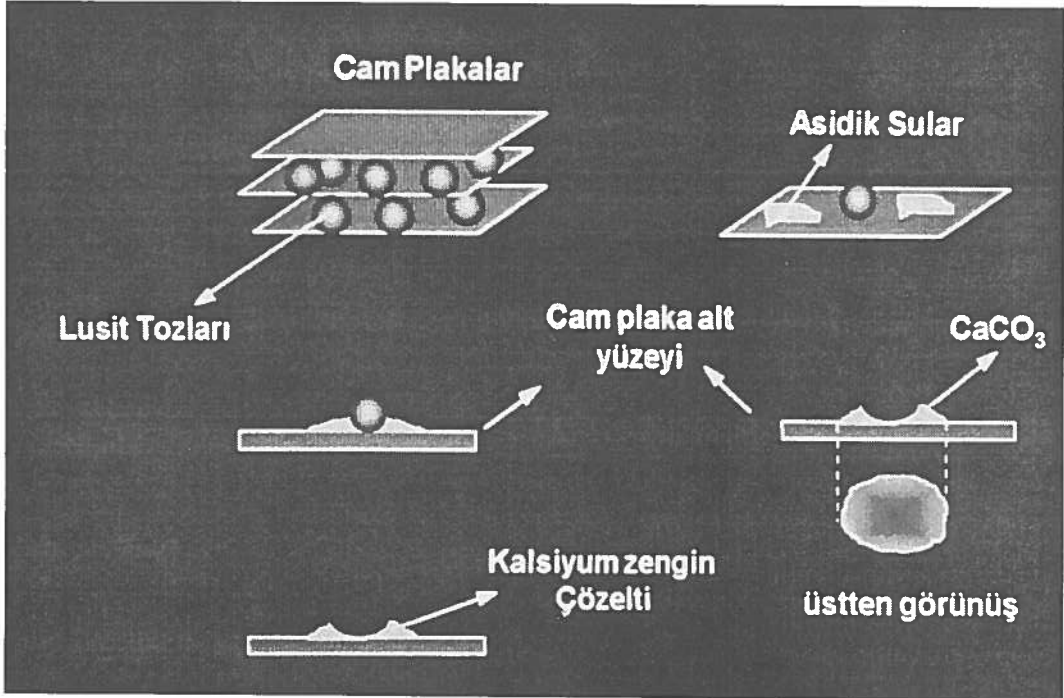


Franz kalay banyosundaki difüzyon mekanizmasının iki kademedeki gerçekleştiğinden bahsetmektedir¹.



CaO kalay içerisinde çözünemediğinden ara yüzeyde birikir. Yeşil camlarda haliyle daha fazla FeO bulunduğundan alt yüzeydeki kalsiyum zengin tabaka daha kalın olacaktır.

Üretilen float camlarının aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi aralarına küresel PMMA (Lusit) tozu konarak istiflenmeleri halinde, aşırı rutubet koşullarında asidik sularla cam yüzeyindeki CaO filmi çözünerek, elverişli zemin oluşturan PMMA küreleri etrafında birikirler. Kısa bir süre içerisinde ortamdaki CO₂ ile reaksiyona girip karbonatlaşarak stabilite kazanırlar.



Sonuç olarak içinde bulunduğumuz süreçte, Dünya düzcam pazarlarında görülen ayırışma ve yeni kaplamalı camların hızla artan pazar payları nedeniyle, cam yüzey kalitesinin geliştirilmesi ve daha itinalı korunması zorunluluk haline gelmektedir. Cam yüzeyinin kalitesini geliştirici ve korozyonunu önleyici tedbirleri aşağıdaki gibi

dört ana başlık altında toplamak mümkündür.

1. Ortam Koşullarının Kontrol Edilmesi: Rutubet/sıcaklık, toz, uygun havalandırma.
2. Paketleme Öncesi Tedbirler: Yüzeylerin temiz ve kuru olarak paketlenmesi, cam tozlarının temizlenmesi.
3. Uygun Paketleme Yöntemleri: Uygun malzeme seçimi, sandıklama şekli, plakalar arası mesafe, ayırıcı malzemeler (nitelik ve yoğunluk itibarıyla), pH kontrolü, rutubet önleyici tedbirler.
4. Difüzyon Kontrolü: Cam terkibi, banyo atmosfer koşulları, yüzey kaplamaları, tavlama, dealkalizasyon, yüzey yıkama.

Kaynaklar

1. Franz, H., "Surface Chemistry of Commercial Glasses", Ceram.Eng.Sci.Proc., 16(2)221 (1995).
2. Douglas, R.W. and El-Shamy, J., "Reactions of Glasses with Aqueous solutions", J.Amer. Ceram. Soc., 50(1) 1-8(1967).
3. Duffer, P., "Glass Reactivity and Surface Corrosion", Glass Tech.Int., 5(4) 74-78 (1994).
4. Duffer, P., "Effects of Glass Reactivity, Surface Corrosion", Amer. Ceram. Soc.Bull., 73 (10) 80-83 (1994).
5. Hench, L.L. and Clark, D.E., "Physical Chemistry of Glass surfaces", J.Non-Crystalline Solids, 28 (1978) 83-105.
6. Swift, H.R., "How Surface Chemistry Affects Float Glass Properties", Glass Industry, (May 1994) 27-30.

MAMUL AMBAR OTOMASYON SİSTEMLERİ ve KIRKLARELİ CAM SANAYİİ A.Ş. UYGULAMASI

Erdoğan ÖZEN

*Cam Ev Eşyası Grubu Geliştirme Başkan Yardımcılığı
Enformasyon Teknolojisi Yöneticiliği*

ÖZET

Giderek artan ürün çeşidi ambar yönetim sistemleri üzerinde kontrolü güçleştiren olumsuz bir etki yapmaktadır. Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.'de de benzer sorunların yaşanması üzerine ambar girişlerinin, stoklamanın, altyapımcı, bölge depo ve müşterilere çıkışların bilgisayar destekli bir sistemle anında ve yerinde izlenmesine karar verilmiştir. Bu çerçevede mevcut fiziki yapı ve dünyada gelişen ambar yönetim teknolojileri üzerine yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda ambar tamamen raflandırılmış ve radyo dalgalarıyla çalışan, ana bilgisayara bağlı bir veri toplama ve ambar yönetim sistemi kurulmuştur. Yeni sistemle tüm ürünlere palet bazında kimlik kartları verilmiş ve bunlar ambar içinde adresli raflara konarak tüm ürünlerin palet bazında ambar içindeki yerleşiminin bilgisayardan izlenmesi sağlanmıştır. Yeni sevkiyat sisteminde forklift operatörlerine de birer mobil bilgisayar terminali verilerek sevk emirlerinin palet numarası, bulunduğu yer ve gideceği yeri de içerecek şekilde bilgisayardan verilmesi sağlanmıştır. Her tür palet hareketinin anında ve yerinde bilgisayara işlendiği yeni sistemle, ambar sayım işlemleri de kabus olmaktan çıkmıştır.

GİRİŞ

Dünyada gelişen rekabet ortamının zoruyla çeşitlenen üretim, yarattığı taleple satışları arttırırken, üretim merkezleriyle tüketici arasındaki süreçte, depolama ve dağıtım işlemlerinin de giderek karmaşık bir hale gelmesine neden olmuştur. Ülke ve dünya çapında binlerce müşteriye, binlerce çeşit ürünün, doğru, eksiksiz ve zamanında sevkedilebilmesi insan eliyle izlenebilmesi mümkün bir iş olmaktan çıkmıştır. Ancak üretimde görülen ve gerek üretim hacmini, gerek ürün kalitesini ve gerekse ürün çeşitliliğini sürekli tırmandıran otomasyon teknolojileri, ambarlara da yansımış ve giderek karmaşıklaşan ambar işlemleri de bu yeni teknolojilerin kullanımıyla kolaylaşmıştır. Yani üretim otomasyonu ile yükü hızla artan ambarların imdadına Ambar Otomasyon Teknolojileri yetişmiştir. Ambarcılık, bugün dünyada yüzlerce firmanın üzerinde sistem ve teknoloji geliştirdiği, hakkında birçok periyodik yayının çıkarıldığı çok önemli bir sektör haline gelmiştir. Bu bildiri, bu konuda bazı genel bilgilerden sonra Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.'nde çalışmalarını tanıtmaya amacı taşımaktadır.

Ambar Otomasyonu Nedir?

Ambar Otomasyonu, kısaca ürünlerin ambara alınması, ambar içinde yerleşimi ve yükleme ve sevkiyat işlemlerinin özel ambarcılık teknolojisi kullanılarak ve bilgisayar desteğiyle yapılmasını ifade etmektedir.

Ambar Otomasyon Sistemlerinde karşımıza çıkan konu başlıkları şunlardır:

* Ambar Donanımı

- Raf Sistemleri
 - o Sabit Raflar
 - o Dinamik Raflar

- Taşıma Sistemleri
 - o Forklifler
 - o Otomatik Yönlendirilen Taşıma sistemleri
 - o Konveyörler

* Ambar Bilgi Sistemi

- Sistem Donanımı
 - o El terminalleri
 - o Forklift Terminalleri
 - o Barkod Okuyucular
 - o Etiket Yazıcılar

- Sistem Yazılımı

* Ambar Donanımı

Ambar Donanımı kavramı bu çalışmada, ambarın fiziki yapısı ve ambar içi ürün taşıma ve yerleştirme ekipmanını ifade etmektedir. İyi bir ambarda, ürünler sistematik bir düzen içinde yerleştirilebilmeli ve gerektiğinde kolaylıkla ulaşılabilir. Bunun için de ambar içinde ihtiyaca uygun bir raf sisteminin oluşturulması gerekir.

• Raf Sistemleri

Ambar alanını en verimli bir şekilde kullanmayı sağlayacak, ihtiyaca ve ambarın fiziksel yapısına uygun çok çeşitli raf sistemleri oluşturulabilir. Ancak raf sistemleri nasıl oluşturulursa oluşturulsun, tüm rafların mutlaka sistematik bir kodlama ile adreslenmesi ve her rafın, üzerinde kendi adresini gösteren bir adres etiketi taşıması gerekir. Her ne kadar raf sistemlerinde belirli bir sınıflama yapmak güç olsa da, sabit ve hareketli raf sistemleri şeklinde bir ayırım yapmak mümkündür:

o Sabit Raf Sistemleri

Sabit raf sistemlerinde, raf sıraları sırt sırta vermiş ikili raf sıraları şeklinde düzenlenmektedir. Böylece tüm raflara, her zaman ulaşmak mümkündür. Bu tür raf sistemlerinin en önemli dezavantajı raf aralarında forklift dolaşımına ayrılan koridorlar nedeniyle önemli bir alan kaybının olmasıdır. Ancak koridorların dar bırakılarak - ambarın yapısı uygunsa - kat sayısının artırılması ve buralarda dar koridor forkliftlerinin kullanımıyla bu alan kaybı kısmen de olsa ortadan kaldırılabilir.

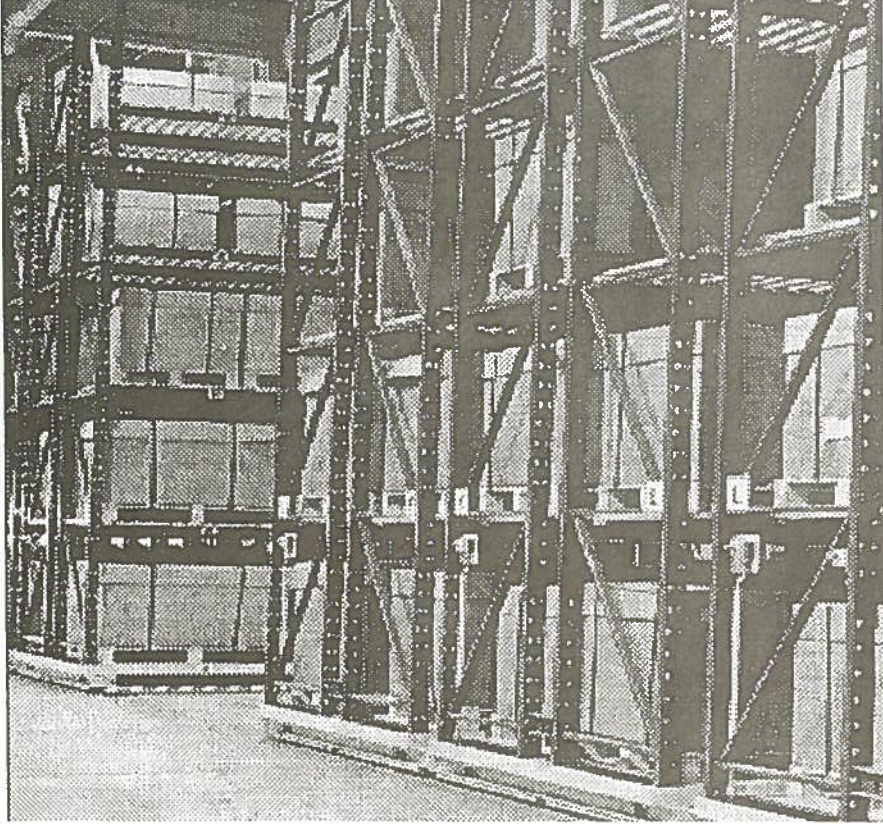
o Dinamik Raf Sistemleri

Yapılan işin niteliği, ürün çeşidi sayısı ve ambar içindeki hareketlerin yoğunluğuna göre, dinamik raf sistemleri, alan kullanımı açısından çok uygun bir seçim olabilir. Dinamik raf sistemleri de 3 ayrı alt grup içinde ele alınabilir:

• Hareketli Raf Sistemleri:

Bu sistemde, raf sıraları birbirine bitişik durumdadır. Yalnızca ihtiyaç duyulan raflar, gerektiğinde altlarına yerleştirilmiş özel hareket sistemleriyle birbirinden uzaklaştırı-

arak açılmakta ve raf aralarına giriş olanağı sağlanarak ürünlere ulaşılmaktadır. Alan kullanımını maksimum düzeye çıkartan bu sistemin, hareket yoğun ambarlarda fazla uygulanma şansı yoktur.



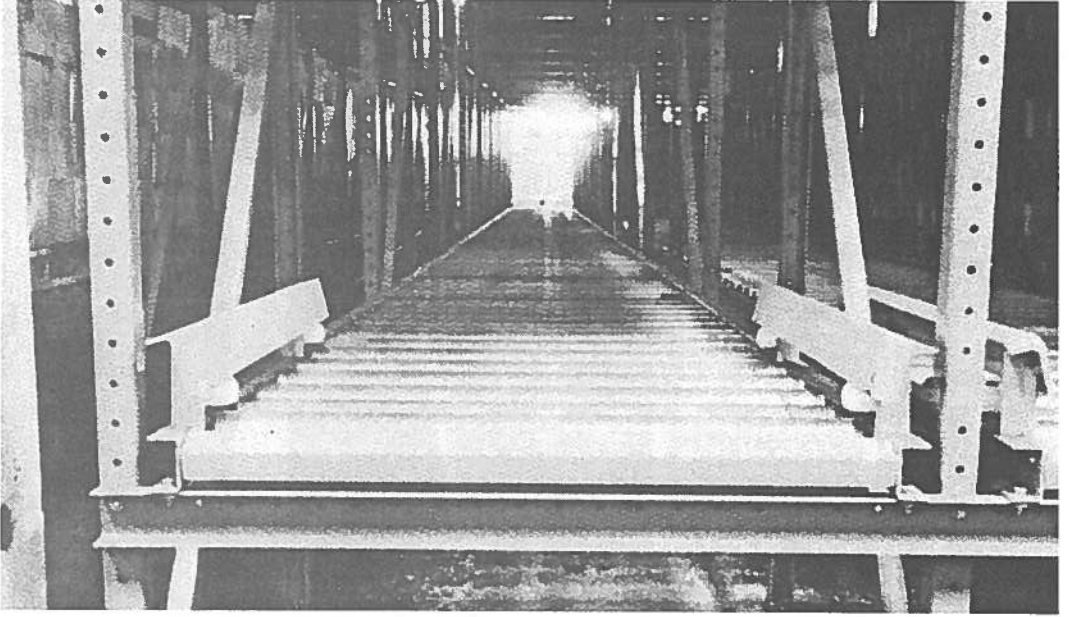
Resim 1 - Hareketli Raf Sistemi

- **Konveyör Hareketli, Tünel Raf Sistemleri:**

Bu sistemde ise raf blokları sabit, ancak raf gözleri ambar boyutlarının elverdiğince derin ve gözler paletlerin göz içinde kaymasını sağlayacak şekilde tekerleklidir. Her bir tünel göz, duruma göre belirli bir ürün veya siparişe tahsis edilmektedir. Paletler, tünellerin giriş ucundan raflara verilmekte, ve tünellerdeki hareketli silindirler üzerinden kayarak yükleme rampaları tarafındaki çıkış uçlarına doğru ilerleyerek kuyruğu girmektedirler. FIFO mantığı ile çalışan ve son derece verimli bir alan kullanımı sağlayan bu sistemde de ürün çeşidinin artması sistemin kullanım şansını kısıtlamaktadır. Ancak genelde, hareket hızı yüksek belirli standart ürünlerde kullanılabilir bir sistem olarak düşünülebilir.

- **Döner Raf Sistemleri**

Lunaparklardaki dönme dolaplara benzeyen bir sistemle çalışan döner raf sistemleri, yatay veya dikey döner raflar olarak düzenlenebilir. Raf ve paletin birlikte dönerek yükleyici ve indiricilerin önüne geldiği bu sistemler ürünlere dinamik bir ulaşım sağlar.



Resim 2 - Konveyör Hareketli Tünel Raf Sistemi

• Taşıma Sistemleri

Taşıma sistemleri de raf sistemleri gibi çok çeşitlilik göstermektedir ve raf sistemleri ile uyumlu olmaları gerekmektedir. Burada da çok çeşitli sınıflandırmalar yapılabilmektedir.

Ancak biz aşağıdaki 3 lü sınıflandırmayla konuya yaklaşıcağız:

- o Forkliftler
- o Otomatik Yönlendirilen Taşıma Sistemleri
- o Konveyörler

o Forkliftler

Yapılacak işin niteliğine, ambarların yapısına göre forkliftlerin bir çok çeşidi vardır:

- Geleneksel forkliftler
- Yaya operatörlü forkliftler
- Dar koridor forkliftleri
- Yüksek erişimli forkliftler
- Dört yönlü yüksek erişimli forkliftler gibi.

Uzun yıllardır ambar taşıma sistemlerinde pek çok işletme tarafından en uygun çözüm olarak kabul edilen forkliftler;

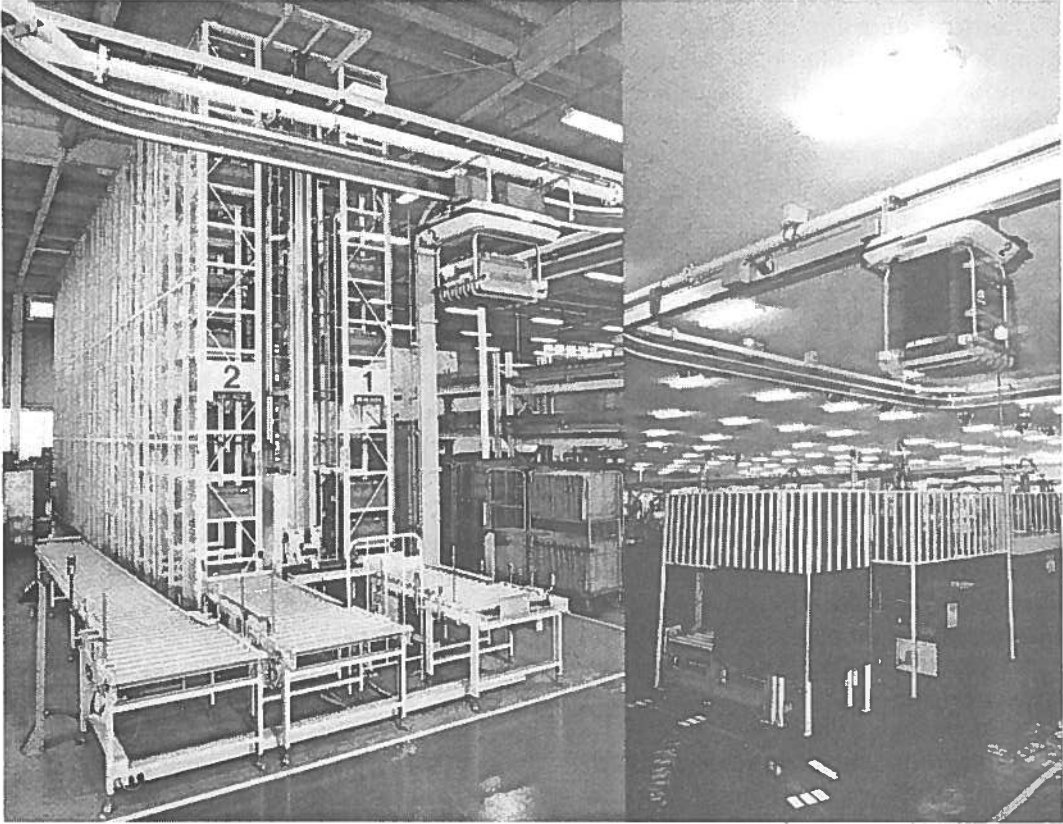
- taşıma sıralaması
- taşınacak yükün boyutları
- ambar ve fabrika yapısı
- diğer taşıma sistemleriyle entegrasyonu gibi

önemli konularda sunduğu esneklik ve uyumluluk özellikleri, düşük maliyetleri ve kontrol kolaylıkları nedeniyle geçmişte olduğu gibi yakın gelecekte de ambar taşıma

sistemleri içinde liderliğini kaybetmeyecektir.

o Otomatik Yönlendirilen Taşıma Sistemleri (AGV)

Operatör gerektirmemesi, palet seçimi, yer ve zaman gibi insan hatalarını ortadan kaldırması nedeniyle ürün ve ambar yapısı standardize olmuş işletmelerde otomatik yönlendirilen taşıma sistemleri de günümüzün modern ambarlarında önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Bu taşıma sistemlerinde, taşıyıcı araçlar yere gömülmüş rehber kabloları izleyerek veya taban veya tavandaki raylar üzerinde hareket etmektedirler. Araçların izleyecekleri yol, hangi yükü nereden nereye götüreceği bilgileri ise bağlı oldukları bir bilgisayar sistemi tarafından endüktif veya optik kontrol sistemleri desteğinde verilmektedir.



Resim 3 - Tavandan Raylı Otomatik Yönlendirilen Taşıma Sistemleri

o Konveyörler

Konveyörler ancak belirli sabit noktalar arasında çalıştırılabilen fazla esneklik verilemeyen taşıma sistemleridir. Ancak basit yapıları, operatör gerektirmemeleri, düşük maliyetleri nedeniyle ambar taşıma sistemleri içinde tamamlayıcı bir unsur olarak kullanılmaktadırlar.

Yukarıda kısaca bahsetmeye çalıştığımız gerek raf ve gerekse de taşıma sistemleri tek tek kullanılabilirdiği gibi gereksinimlere ve yapıya uygun kombinasyonlar şeklinde de

kullanılabilir ki yaygın olan uygulama da budur. Ancak, kullanılan sistemler ne olursa olsun ambar sistemlerinde verimliliği etkileyen 2 önemli faktörü de unutmamak gerekir:

- Ambarın yapısı, düzeni, gereksinimlere uygun olmalıdır.
- Ambarda, ilgililerin gayet iyi bildikleri bir yerleştirme planı ve adresleme sistemi olmalıdır.

* Ambar Bilgi Sistemleri

Ambar Sistemlerinin en önemli Ambar bilgi Sistemidir. Ambar Bilgi Sistemi, ambarı ilgilendiren tüm ürün hareketlerinin (her tür giriş çıkışlar, yer değiştirmeler, yükleme ve sevkiyat gibi) detay bazda tutulması, işlem noktaları arasında veri alışverişi, sayımlar, kontrol raporları, envanterler ve analiz raporları gibi konuları kapsar. Bilgisayar teknolojisinde görülen hızlı gelişmelerden ambar sistemleri de yararlanmış ve;

- Ambarlarda Otomatik Tanımlama, Veri Toplama (OT/VT) sistemleri kullanılmaya başlanmış,
- Verimlilik ve hizmet kalitesi yükseltilmiş,
- İşletme maliyetleri düşürülmüştür.

Optik Karakter Tanıma (OCR), Manyetik Bant, Manyetik Mürekkepli Karakter Tanıma (MICR), Barkod gibi çeşitli Otomatik Tanıma ve Veri Toplama (OT/VT) teknikleri arasında barkod, özellikle hata oranının çok düşük olması, uygulama kolaylığı ve maliyetlerinin düşük olması nedeniyle çok yaygın olarak kullanılmaktadır. barkod dışında geliştirilen diğer otomatik veri giriş sistemleri hiçbir zaman barkod kadar geniş bir uygulama alanı bulamamıştır. Yakın gelecekte de barkod uygulamaların tehdit edecek önemli bir gelişme beklenmemektedir. Çeşitli barkod sembolojileri arasında, EAN ve UPC market uygulamalarında, code 39, Interleaved 2 of 5, Code 128 gibi sembolojiler ise endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. İyi bir barkod okuyucunun tüm bu barkod sembolojilerini okuyabilecek yetenekte olması gerekir.

Diğer bilgi sistemlerinde olduğu gibi ambar bilgi sistemlerinin de iki ayrılmaz parçası donanım ve yazılımdır:

• Donanım

Ambar yönetim sistemlerinde işlemlerin hızlı ve doğru yapılmasında çok önemli iki prensip, sistemin bizim dilimize de yerleşmeye başlayan tabirleriyle ON-LINE ve REAL-TIME çalışmasıdır. Yani verilerin herkesin her an ulaşabileceği bir merkezde tutulması ve yapılan işlemlerin, işlemin yapıldığı yerde ve anında bilgisayara aktarılması prensipleridir. Bu nedenle biz de bu bölümde bu amaca uygun donanımlar üzerinde duracağız. Bu prensiplerin sağlanabilmesi, ambarlarda ana bilgisayar sistemine bağlı mobil, yani telsiz terminaller kullanımı ile mümkündür. Telsiz veri iletişimde 2 ayrı teknik kullanılabilir:

- Kızıl ötesi veya lazerli optik iletişim
- Radyo frekansıyla iletişim.

Fiziksel engellerin optik iletişimi kesebilmesi riski nedeniyle, şu anda dünyada yaygın kabul gören iletişim teknolojisi, radyo frekansıyla (RF) iletişim teknolojisidir. RF ileti-

şimde de halihazırda iki ayrı teknik kullanılmaktadır:

- Narrow Band (NB) (Dar Band) ve,
- Spread Spectrum (SS) (Geniş Tayf) teknikleri.

Bu iki teknoloji arasındaki en önemli 2 fark, veri iletişim hızı ve etkinlik alanlarının büyüklüğünde görülmektedir;

NB, SS'e oranla daha yavaş iletişim hızıyla fakat daha uzun mesafeli çalışabilmektedir. NB den daha sonra uygulanmaya başlanan SS ise yüksek iletişim hızıyla çalışmakta ancak daha kısa mesafede etkin olabilmektedir. Bu nedenle SS tekniği NB ye göre daha fazla anten gerektirmektedir. Örneğin SS tekniğinin 5 anten gerektirdiği bir alanda NB tek antenle çalışabilmektedir.

Radio dalgalarıyla çalışan terminaller konusunda teknoloji önderliği yapan ABD'de SS terminallerin kullandığı frekans aralığı (902 - 928 MHz) Avrupa ve Türkiye'de cep telefonlarına ayrılmıştır. Bu nedenle 1994 ortalarına kadar Avrupa'da SS uygulaması görülmemiş, daha sonra ABD firmaları Avrupa'da SS uygulamalarına tahsis edilen frekans aralığı (2.4 GHz) için Avrupa'ya özgü SS terminalleri üretmeye başlamış ve ilk uygulama örnekleri yılın 2. yarısından itibaren Avrupa'da görülmeye başlamıştır. Türkiye'de ise 1995 başından itibaren SS teknikli RF uygulamaları kurulmaya başlanmıştır. Halihazırda Avrupa'da kurulu RF sistemlerin % 95 i NB teknolojisiyle çalışmaktadır.

NB ve SS arasındaki tercihi belirleyecek genel kabul görmüş kriter, uygulamalarda kullanılan terminal sayısı ve bu terminallerle ana sistem arasındaki veri trafiğinin yoğunluğudur. Genel olarak SS'in perakende satış ve hizmet sektörlerinde uygun bir tercih olduğu kabul edilmektedir. Radio teknolojisinde tercih ne olursa olsun, gerekli donanım içinde şunlar yer almaktadır.

- El terminalleri,
- Forklift terminalleri,
- Barkod okuyucular ve
- Etiket yazıcılar.

o El Terminalleri

Radio frekanslı bir veri toplama sistemi içinde yer alan el terminalleri üzerinde bulunan bir radio ünitesi vasıtasıyla ana sistemle iletişim kurarlar. Bu terminallere yerleştirilmiş bir terminal emulasyon yazılımı sayesinde de diğer kablolu masa terminalleri gibi çalışırlar. El terminalleri yapıları gereği küçük bir ekrana sahiptirler. Ekran büyüklükleri 21*26 satır sütuna kadar ulaşabilen bu terminaller üzerinde entegre barkod okuyucular bulunabildiği gibi, harici okuyucu bağlamak ta mümkündür.

o Forklift Terminalleri

Forkliftte operatörün kolaylıkla görebileceği bir yere monte edilen forklift terminalleri, iş emirlerinin kolaylıkla izlenebilmesi için büyük karakterli florasan ışıklı, genellikle 4*80 satır sütun genişliğinde ekranı olan, işletme koşullarına dayanıklı terminallerdir.

dir. Forklift terminallerinde entegre barkod okuyucu bulunmaz. Barkodlar haricen takılan okuyucular yardımıyla okutulur.

o Barkod Okuyucular

Barkodları okuyarak anlamını bağlı olduğu terminale aktaran barkod okuyucular genel olarak üç grupta toplanabilir:

- Kalem okuyucular, barkodla direkt temas ederek barkodu okurlar.
- CCD okuyucular, okuyucu ışığın çıktığı, önlerindeki pencerenin genişliğini aşmayan barkodları birkaç cm mesafeden okuyabilirler.
- Lazer okuyucular, lazer güçlerine ve barkodların çubuk kalınlıklarına göre değişen, 15-20 cm'den, 5-6 m'ye kadar okuma mesafesine erişebilen en güçlü barkod okuyuculardır.

o Etiket Yazıcılar

Veri girişinde büyük kolaylıklar sağlandığında bahsettiğimiz barkodlu ürün tanıtım etiketlerinin basılması için de özel yazıcılar gerekmektedir. Barkod basabilen etiket yazıcılar 4 grupta toplanabilir:

- *Termal yazıcılar*, ısıdan etkilenen özel termal kağıtlar üzerine baskı yaparlar.
- *Termal transfer yazıcılar*, kağıt üzerine özel siyah bir folyoyu ısıyla yapıştırarak baskı yaparlar.
- *Matrix yazıcılar*, klasik iğne uçlu kafalarıyla baskı yaparlar.
- *Lazer yazıcılar*, içlerindeki toneri lazer tekniğiyle kağıda verip ısıyla pişirerek baskı yaparlar.

• Sistem Yazılımı

Sistem yazılımı, bir bilgi sisteminin beynidir. Donanım ne kadar gelişmiş olursa olsun, iyi bir yazılım olmadan bir işe yaramaz. Yazılımın kalitesi yapılacak işlerinde kalitesini belirler. Bugün ambar yönetim sistemleri üzerine hazırlanan paket yazılımların sayısı giderek artmaktadır. Ancak her paket yazılımın her işletmeye uyması mümkün değildir. Onun için bu konuda sıkı bir araştırmadan sonra karar verilmesi veya o işletme şartlarına uygun özel bir yazılımın hazırlanması gerekir. Kullanılacak yazılımın, çeşitli kontrol ve envanter raporlarının yanısıra, iş emirleri ve optimizasyon sistemlerini de desteklemesi işleri kolaylaştıracaktır. Dünyada sayıları giderek artan Ambar Yönetim Sistemi Yazılımlarında sunulan özelliklerin başlıcaları şunlardır.

- Ambar Girişleri
- Stoklama Ünitelerinin Tanımlanması ve Kaydı
- Etiket Üretimi
- Etiket İhtiyaçlarının Belirlenmesi
- Adresli Stok Takibi
- Adres Optimizasyonu
- Bölümlere göre Envanter Takibi
- İş Önceliklerinin Belirlenmesi
- Sevkiyat Yönetimi

- Sevk Belgelerinin Hazırlanması
- Faturalama
- Paketleme

Buraya kadar ambar yönetim sistemleri üzerine genel bilgiler vermeye çalıştık. Aşağıdaki bölümde de Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.'de bu konuda yapılan çalışmalarını aktarmaya çalışacağız.

Kırklareli Cam Sanayii A.Ş. Mamul Ambar Otomasyon Sistemi

K.C.S. de ambar veri girişlerinde, eksiklik, yanlışlık veya geçikme gibi nedenlerden dolayı yaşanan sorunların çözümü amacıyla 1989 yılında barkodlu otomatik veri giriş sistemine geçilmesine karar verilmiştir. Bunun sonucunda işletme içinde hat sonlarına ve ambar kapılarına kablolarla bir PC' ye bağlı olan sabit barkod okuyucu terminaller yerleştirilerek, 1990 yılı başında sistem uygulamaya sokulmuştur. Ambar girişleri ve işletme içi ürün hareket verilerinin otomatik olarak barkodlu palet etiketleri yardımıyla bilgisayara girilmesi işlevini başarıyla yerine getiren sistem, teknik yapısı nedeniyle adresleme ve sevkiyat işlemlerinde kullanılamamıştır. Adresleme ve sevkiyat yönetiminin de bilgisayara aktarılması gereği bu konuda 1994 başında K.C.S.'de yeni bir sistem çalışmasını başlatmıştır. Yeni ambar sisteminde de veri toplamanın, yine barkodla yapılmasının yanında üzerinde karar alınan yeni hususlar şunlar olmuştur:

- Veri toplamak için barkod okuyuculu mobil terminaller kullanılması,
- Mobil terminallerin ana bilgisayar sistemine radyo frekansı ile direkt bağlanması,
- Ambarın büyütülmesi, tüm ambarın raflanması ve raf bazında adreslenmesi,
- Amaca uygun yeni forkliftler alınması.

Yeni sistemin temel özellikleri bu şekilde belirlendikten sonra, ambarın büyütülmesi ve raflanması, uygun forklift ve bilgisayar donanımının seçimi ve temini ve gerekli sistem yazılımının hazırlanması çalışmalarına geçilmiştir. Çalışmaların uygulamaya başlayacak düzeye ulaşmasıyla 1995 şubatında uygulamaya geçilmiştir. K.C.S.'de halen uygulanmakta olan ambar yönetim sisteminin özellikleri aşağıda açıklanmaktadır.

Ambar

K.C.S.'de Mamul Ambar yaklaşık 20,600 m² lik bir alan üzerine kuruludur. Ambar içinde, hızlı hareket gören 42011,52052 gibi stoklama süresi kısa ürünlerin tutulduğu bir yığılma stok sahası dışında tüm alanlar raflanmıştır. Bu yapıyla ambarın yaklaşık 13,000 adet 80*120 palet stoklama kapasitesi vardır. Ambarın işletme tarafında 4, yükleme rampaları tarafında 8 kapısı vardır. Ambarda toplam 18 adet yükleme rampası bulunmaktadır.

Raflama Sistemi

K.C.S. Mamul ambar raflama sistemi, her rafa her an ulaşabilecek şekilde, sırt sırta vermiş, ikili bitişik sabit raf sıraları şeklinde kurulmuştur. Raf sıraları arasında geleneksel forkliftlerin hareketine olanak sağlayacak şekilde aralıklar bırakılmıştır. Raflar genel-



Resim 4 - K.C. Mamul Ambarında Raflara Palet İstifi

likle 3 katlı olmakla birlikte kısa paletler için ayrıca 4 katlı bir raf bölgesi de oluşturulmuştur. Tüm raflar adreslenmiş ve üzerlerine barkodlu raf etiketleri yapıştırılmıştır.

Taşıma Sistemi

Mevcut ambarın yapısı, dar koridor forkliftleri kullanılması durumunda bunların diğer forkliftlerle iş entegrasyonunun sağlanmasının güç olacağı, istifleme ve yükleme işlerinin ayrı forkliftlere yaptırılmasının bazı sakıncalar doğuracağı endişesiyle mevcut dizel ve elektrikli forkliftlere ek olarak, 7 yeni standart tip, elektrikli forklift alınarak forklift sayısı toplam 14'e çıkartılmıştır. Raf sisteminin dar koridorlu olması ve mevcut forkliftlerin hem istifleme hem de yükleme yapabilmesi sayesinde sevkiyat emirlerinde bir paletle ilgili iş emrinin raftan indirme ve yükleme olarak iki ayrı forklifte yaptırılması gerekmemektedir.

Bilgisayar Donanımı

Kullanılacak bilgisayar donanımının belirlenmesinde, yukarıda da belirtildiği gibi;

- Barkod uygulamalarına uygunluk ve
 - Radyo dalgarıyla telsiz iletişim,
- iki ana unsur olmuştur.

Terminaller

İşletmede ve mamul ambarda kullanılmak üzere 20 adet RF mobil terminal ve bunların ana bilgisayarla iletişimini sağlamak üzere bir adet RF kontrol ünitesi ve bir adet radyo anten ünitesi satın alınmış, ayrıca bir yasal zorunluluk olarak T.C. Ulaştırma Bakanlığı Telsiz Genel Müdürlüğüne başvurularak terminallerin çalışacağı bir frekans tahsisi sağlanmıştır. Terminallerin, UNIX işletim sistemli ana bilgisayar sistemine, topluluğumuzda standart olarak kabul edilen VT220 terminal emülasyonu ile bağlanabilir olmasına dikkat edilmiştir. Terminal tercihinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen ergonomik ve modüler yapıları sayesinde tüm terminaller, hem el, hem de forklift terminali olarak kullanılabilir. Ancak özellikle forkliftlerde kullanılması planlanan 14 adet terminal, operatörlere kolaylık sağlamak amacıyla, harici lazer bar-



Resim 5 - K.C.S.'de Kullanılan
NORAND RT1700 Entegre
Barkod Okuyuculu RF El Terminali

kod okuyuculu, elde kullanılacak terminaller ise entegre lazer okuyuculu ve takip çıkarılabilir kabızlı olarak satın alınmıştır. Lazer okuyucuların okuma mesafesi harici okuyucularda 200 cm'ye, entegre okuyucularda ise 150 cm'ye ulaşmaktadır. Bu sayede forklift operatörlerinin bütün işlemlerini forklift üzerinden yapabilmeleri mümkün olmaktadır.

Etiket Yazıcılar

Barkodlu palet etiketleri, barkod basma yetenekli lazer yazıcılarda basılmaktadır. Lazer yazıcıların baskı kaliteleri sayesinde özellikle matrix yazıcılarda basılan barkodlarda rastlanan, zor okuma veya okuyamama sorunları ile karşılaşmamaktadır.

Sistem Yazılımı

Sistem yazılımı konusunda da araştırmalar yapılmış, çeşitli yazılım firmalarıyla yapılan görüşmeler sonucunda, şirket bünyesine uygunluk, mevcut uygulama sistemleriyle entegrasyon sorunlarının dışarıdan alınacak bir yazılımla halledilmesinin bugün için güç olduğu görülerek yazılımın, şirkette görevli yazılımcılar tarafından hazırlanması uygun bulunmuştur.

Şirket bünyesinde hazırlanan yazılımla, ürünlerin üretim hatları sonundan başlayarak, satış amacıyla şirket dışına sevkedilmelerine kadar ki tüm aşamalarında, tüm ürün hareketlerinin bilgisayar yardımıyla izlenmesi sağlanmıştır. Bu hareketlerin doğru ve zamanında izlenmesiyle yasal bazı zorunlulukların yerine getirilmesi, çok çeşitli envanterlerin çıkarılması, çalışanların işlerini kolaylaştıracak, yöneticilerin üretim ve satış stratejileri konusunda doğru ve hızlı kararlar almalarına yardım edecek sayısız GÜVENİLİR rapor üretilebilmesi sağlanmaktadır. Sistem yazılımının zorunluluk olarak getirdiği iki kural vardır:

- Tüm paletler, üzerlerinde kendilerini tanımlayan ve sadece kendilerine ait bir numara taşıyan palet etiketi taşırlar ve tüm işlemler bu etiketler üzerinden yapılır. AMBARDA ETİKETSİZ PALET BULUNAMAZ.
- Paletler, ambarada adresli raflarda stoklanır.

Kırklareli Cam Sanayii A.Ş. Ambar Yönetim Sistemi yazılımının desteklediği başlıca konular şunlardır:

- Ambar Girişleri
- Ambar İçi Ürün Hareketleri
- Paketleme İzleme
- Stoklama Ünitelerinin Tanımlanması ve Kaydı
- Etiket Üretimi
- Adresli Stok İzleme
- Ürün ve Siparişe göre Adresli Stok İzleme

- Bölümlere göre Envanter Takibi
- Sevkiyat Yönetimi
- Sevk Belgelerinin Hazırlanması
- Faturalama
- Sayımlar

Yeni sistem çerçevesinde, gerekli çalışmalar, izlenecek ürün hareketleri ve yapılacak işlemler gruplandırılmış olarak aşağıda sunulmuştur.

Etiket Üretimi

Sistem içinde elle veri girişini minimize etmek amacıyla iki tür barkodlu etiket kullanılır:

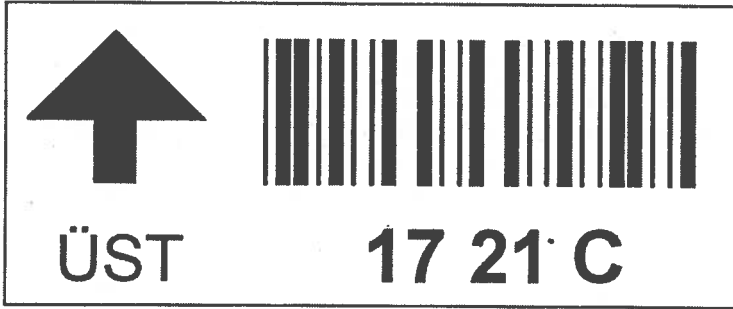
- . Adres Etiketleri ve
- . Palet Etiketleri.

Adres Etiketleri

Paletlerin hareket, işlem görebilecekleri, gidebilecekleri her yerin bir adres kodu vardır. Bu yerlerde buranın adres kodu ve o adres kodunun barkodu bulunan bir adres etiketi bulunur.

K.C.S. de 3 tür adres etiketi kullanılmaktadır:

- Raf Etiketleri
- Bölüm (Tezyinat, Soğuk Kesme, İhraç Paketleme gibi) Etiketleri
- Rampa Etiketleri



Resim 6 - K.C.S.'de Kullanılan Bir Raf Etiketi

Palet Etiketleri

Palet etiketleri, bir paleti tanımlayan kimlik kartlarıdır. Sistemin temel taşı olan palet etiketleri her tür ürün hareketine bilgi veren, her işlemde mutlaka kullanılan evraklardır. Üretim programına göre, üretimden hemen önce her üretim hattı için hazırlanan palet etiketleri, hat sonlarında paletlere yapıştırılır. Üzerine palet etiketi yapıştırılmış her palet, bilgisayar sistemi için artık tanıdık bir palettir. Palet etiketinin üzerinde şu bilgiler bulunur:

- Palet etiket numarası
- Ürünün üretildiği makine kodu

- Kalıp numarası
- Ürün numarası
- Ambalaj kodu
- Ambalaj iç adedi
- Paletteki toplam paket sayısı
- Paletteki toplam ürün adedi
- Sipariş numarası
- Müşteri tanımı

Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.		PALET Fişi		H.28-3	
42083		KALİTE KONTROL			
KALIP NO					
ÜRÜN NO	699220 KOSEM BARDAK HEDİYELİK KUTU				
İÇ ADET	48	KUTU ADEDİ	56	TOPLAM ADET	2688
SİPARİŞ NO	9510145800000			KUTU NO	1183
MÜŞTERİ	IMP. VICENCIO	SILI	YURTDISI		
PALET NO					
1384791					

Şekil 7 - K.C.S.'de kullanılan bir palet etiketi

Ürün Hareketleri

Soğutma Sonu-Ambar Girişi Arası Hareketler (Sorumlu Bölüm:Soğutma Sonu İşlemleri Şefliği)

- ◆ Üretim hatlarından gelen ürünler paketlenerek paletler oluşturulur. Her bir paletin üzerine o paleti tanımlayan Seri Nolu PALET ETİKETİ yapıştırılır. Palet, o vardiyada tamamlanamamış bir palet ise, vardiya sonundaki ürün adedi, palet etiketi üzerindeki ilgili sahaya elle yazılır.
- ◆ Kalite Kontrol görevlisi, paletleri kontrol ederek palet etiketleri üzerindeki ilgili sahaya KABUL veya RED damgasını basar.
- ◆ Paletler tamamlandıkça, Soğutma Sonu İşlemleri Şefliği (SSİŞ) nin ilgili elemanı, elindeki RF Terminale Palet Etiketleri Barkodunu, Kalite Kontrolün damgasına göre KABUL veya RED olarak okutur.
 - ✦ Vardiya sonlarında SSİŞ görevlisi hat sonlarını gezerek YARIM kalmış PALET'leri, adetlerini değiştirerek okutur. Bir sonraki vardiyada tamamlanan paletlere o vardiya için 2. bir etiket takılır ve bu etiket üzerine yeni vardiyada eklenen adet yazılır. Daha sonra 2 etiket, palet birleştirme programı ile birleştirilerek tek eti-

kete indirilir. Bu işlemin amacı, vardiyalarda yapılan paketlemenin tam miktarının tespit edilmesidir.

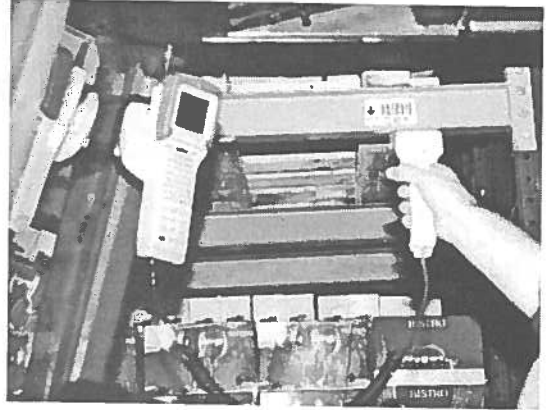
- ◆ RED damgalı paletler YENİDEN AYIRMA'ya gönderilir.
 - ✦ Yeniden ayrılan paletler Kalite Kontrol tarafından yeniden kontrol edilerek KABUL veya RED olarak işaretlenir.
 - ✦ Yeniden Ayırma sonrası tekrar RED gören paletler tekrar ayrılarak Kalite Kontrolün onayına sunulur.
 - ✦ Kalite Kontrolün yeniden reddettiği ürünler ISKARTA'ya ayrılarak Cam Kırığına gönderilir.
 - ✦ Yeniden Ayırma bölümündeki KABUL görmüş YARIM PALET ler birleştirilerek TAM PALET ler oluşturulur.
 - ✦ PALET BİRLEŞTİRME işlemi, palet üzerindeki etiket ve tam paletin oluşumunda kullanılan paletlere ait etiketler ve adetleri SSİŞ elemanı tarafından RF terminale girilerek gerçekleştirilir.
- ◆ Nihai olarak KK'un KABUL'ünü almış ve işlemleri tamamlanmış paletler Mamul Ambara alınmak üzere taşıma sahasına alınır.

İşletmeden Mamul Ambara

Giriş Hareketi

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar Şefliği)

- ◆ Forklift Operatörü, terminalinden aldığı İŞ EMRİ üzerine işletmedeki KABUL damgalı paletleri forkliftine alarak, palet etiketini terminaline okutur.
- ◆ Forklift Operatörü, işletmeden aldığı paleti Mamul Ambar içindeki uygun bir rafa koyar ve koyduğu rafa ait BARKODLU RAF ETİKETİ'ni terminaline okutarak paletin adresini bilgisayara aktarır.



Resim 8 - Raf Etiketi Okutularak Paletin Adresi Bilgisayara Aktarılır.

Mamul Ambar İçi Hareketler

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar)

- ◆ Paletler Ambar içinde bir yerleşim düzenlemesi çerçevesinde yer değiştirebilirler.
 - ✦ Forklift operatörü yeri değişecek paleti alarak etiketini okutur.
 - ✦ Forklift operatörü aldığı paleti yeni yerine yerleştirir ve yeni yerin raf etiketini okutur.
- ◆ Palette bulunan bir kısım ürün kırılarak paletteki ürün adedi değişebilir.
 - ✦ Kırılan paleti etiketi, Mamul Ambar görevlisi tarafından RF terminale okutulurak KIRIK miktarı elle girilir.

- ◆ Palette bulunan ürünlerin bir kısmı sevk edilerek palet YARIM PALET haline gelebilir.
 - ✦ Eğer sevkiyatta bir paletin tamamı değilse bir kısmı sevk ediliyorsa, Mamul Ambarın sevkiyat görevlisi palet etiketini okutarak sevk miktarını elle girer ve palet etiketini de kalan palet üzerinde bırakır.
- ◆ Ambarda bulunan aynı ürünü içeren yarım paletler birleştirilebilir.
 - ✦ Ambar alanının verimli kullanılabilmesi ve palet sevkiyatlarında kolaylık sağlanabilmesi için yarım paletlerin birleştirilmesi gerektiğinde, Mamul Ambar görevlisi, önce birleştirmenin üzerinde yapılacağı paletin etiketini, ardından üzerine ilave edilen paletlerin etiketlerini RF terminaline okutur. Birleştirmede kullanılan son paletin tamamı değilse bir kısmı birleştirmede kullanılmış ve bir kısmı yine üzerinde kalmışsa, bu durumda bu paletin etiketinin okutulmasının ardından birleştirme için üzerinden alınan miktar da elle terminale girilir.

Sevkiyatlar

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar Şefliği)

- ◆ Mamul Ambardaki paletler, konsinye ambarlara gönderme, işlenmek üzere dış yapımcılara gönderme veya satış amacıyla dışarıya sevk edilebilir.
 - ✦ Sevkiyatla ilgili İŞ EMRİ görevli Mamul Ambar memuru tarafından bilgisayar sisteminde oluşturulur. Böylece her forklift operatörü yapması gereken işi forkliftindeki terminalden görebilir. İŞ EMRİ'nde şu bilgiler vardır :
 - İş Emir Numarası
 - Görevli Forklift ve Operatör Numarası
 - Sipariş Numarası
 - Palet Numarası
 - Paletin Raf Adresi
 - Paletin Gideceği Rampa Numarası
 - ✦ Forklift operatörü iş emrinde belirtilen paletleri, belirtilen raflardan alır. Aldığı paletin etiketini okutur ve iş emrinde belirtilen rampaya götürerek rampanın barkod etiketini okutur.
 - ✦ Herhangi bir rampaya ulaşması gereken ürünlerin tamamının ulaştığını ekranından göre Mamul Ambar Yetkilisi irsaliyeyi keserek işi tamamlar.

Dış Yapımcılardan Mamul Ambara Giriş Hareketleri

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar Şefliği)

- ◆ İşlenmek üzere Dış Yapımcılara gönderilen ürünler paletli ve etiketli olarak geri geldiklerinde önce Mamul Ambardaki özel bir bölüme alınarak Kalite Kontrolden geçirilirler.
- ◆ KABUL damgalı paletlerin Mamul Ambara girişi yapılır.
 - ✦ Forklift Operatörü Mamul Ambara girmesi gereken paletin etiketini okutarak ambar içindeki uygun bir rafa yerleştirir ve yerleştirdiği rafın etiketini okutur.

Mamul Ambar - Ek İşlem Bölümleri Arası Hareketler

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar Şefliği)

- ◆ Mamul Ambarda bulunan bazı ürünler zaman zaman işlenmek üzere işletmedeki EK İŞLEM BÖLÜMLERİ'ne (Teyzinat, Soğut Kesme, Yeniden Paketleme) gönderilirler.
 - ◇ İşletmeye gidecek palet, rafından alınır ve etiketi okutur.
 - ◇ Forklift Operatörü paleti gitmesi gereken bölüme götürür ve o bölüm girişinde yeralan barkodlu BÖLÜM TANITIM KARTI'nı okutarak paleti uygun yere bırakır.
- ◆ İşlem sonrası oluşan yeni paletler Mamul Ambara alınırlar.
 - ◇ Forklift Operatörü Ek İşlem bölümündeki ambara girmeye hazır paleti alarak etiketini okutur ve Mamul Ambarda uygun bir rafa yerleştirdikten sonra raf etiketini de okutarak işlemi tamamlar.

Ek İşlem Bölümlerindeki Hareketler

(Sorumlu Bölüm : İlgili Ek İşlem Bölümü)

- ◆ İşlenmek üzere herhangi bir ek işlem bölümüne gelen ürünler burada yeni özellikler kazanarak YENİ bir ÜRÜN haline gelirler.
 - ◇ İşlem sonrası paletlenmiş ürünler Kalite Kontrolün denetiminden geçerek Ambara girecek nihai paletler oluşturulur.
 - ◇ Eski etiket üzerindeki tanımın değişmesi nedeniyle bu yeni işlenmiş ürünler için yeni palet etiketleri hazırlanarak paletlerin üzerine yapıştırılır.
- ◆ Eski ürünlerin ilgili bölüm envanterinde stok olarak görünmesini engellemek için, giren ürünler ÜRÜN DÖNÜŞÜM hareketiyle yeni ürüne dönüştürülür.
- ◆ Ek işlemler sırasında kaybedilen ürünler ise yine ilgili bölüm envanterine KIRIK olarak işlenir.

Mamul Ambar Sayımları

(Sorumlu Bölüm : Mamul Ambar Şefliği)

- ◆ Mamul Ambar Sayımları, yıl sonlarındaki resmi sayımın dışında yıl içinde de gerek duyuldukça yapılabilir. Farklılıklar, envantere sayım fazlası veya eksikliği olarak işlenir.
 - ◇ Sayımlarda, sırasıyla tüm raflar ve stoklama sahaları dolaşarak, önce adres etiketleri, ardından da o adreste bulunan paletlerin etiketleri el terminalleriyle okutulur. Kayıtlarla fiili durum arasındaki farklılıklar o anda el terminalinin ekranından görülebilir. Bilgisayar kayıtlarıyla fiili durum arasındaki ADRES FARKLILIKLARI bilgisayar tarafından, yarım paletlerdeki ADET FARKLILIKLARI ise yarım paletlerin sayım görevlisi tarafından sayılması suretiyle tespit edilir.



Resim 9 - Sayımda raf etiketinin okutulması

- ◆ Adres farklılıkları SAYIM dosyasına otomatik olarak işlenir. Adet farklılıklarının bilgisayara aktarılabilmesi için ise fiili adet rakamının ilgili palet kaydına elle girilmesi gerekir.

SONUÇ

Yukarıda genel hatlarıyla değinilmeye çalışıldığı gibi, çağdaş üretim teknolojilerinin beraberinde getirdiği sorunların çözümü yine çağdaş teknolojilerde saklıdır. Uluslararası çetin rekabet ortamı, ambar yönetim sistemlerinde de çağdaş teknoloji kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımıyla, hizmet kalitesinin yükseltilmesi yanında, verimliliği de arttırmak ve buna paralel olarak maliyetleri düşürmek mümkündür. Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.' de, bu bilinçle, her alanda olduğu gibi ambar sistemlerinde de dünya teknolojisini uygulamaya özen göstermektedir. Bu uygulamaların getirdiği 4 önemli sonuç olmuştur:

- Elle veri girişi ortadan kalkmıştır,
- Elle girişten kaynaklanan hatalar ortadan kalkmıştır.
- On-Line, Real-Time veri girişi ile, gecikmeler ortadan kalkmıştır.

Ve,

Tüm bunların, uğrunda yapıldığı en önemli sonuca ulaşılmıştır:

- **DOĞRU ZAMANDA, DOĞRU BİLGİYE ULAŞMA OLANAĞI SAĞLANMIŞTIR...**

ŞİŞECAM'DA ELEKTRİK ÜRETİMİ

Sabahattin GÜNCELER

Araştırma Merkezi

ÖZET

Ülkemizde 1996 yılından sonra ciddi bir elektrik enerjisi darboğazı ile karşılaşılması beklenilmektedir. Bu bildiride, elektrik enerjisi darboğazı beklentisinin nedenlerine değinilmekte olup, ayrıca bu beklenti doğrultusunda Şişecam'da sürdürülmekte olan çalışmalar özetlenmektedir.

Türkiye'de Elektrik Darboğazı

Türkiye'nin elektrik kurulu gücü 22 000 MW seviyesine ulaşmış bulunmaktadır. Ortalama güç talebi ise 8500 MW seviyesindedir. Bu talep 14 000 MW'a kadar yükselebilmektedir (Puant güç). İlk bakışta bir sorun yok gibi görünmekle birlikte, kurulu gücün ancak %65 gibi bir emreamadelige sahip olduğu düşünüldüğünde ne denli kritik bir noktada bulunulduğu görülmektedir (emreamade güç 14 300 MW).

Türkiye kişi başına tüketilen elektrik açısından oldukça fakir bir ülkedir. Dünya ortalaması 2200 kws/yıl-kişi iken Türkiye'de 1200 kws/yıl-kişi seviyesine ancak ulaşılmıştır. Avrupa'da bu değer 5500, Yunanistan'da 3500 kws/yıl-kişi seviyesindedir. Kişi başına tüketim bakımından fakir bir ülke olmakla birlikte elektrik tüketimi yurdumuzda hızla artmaktadır (yılda %8-10 artış).

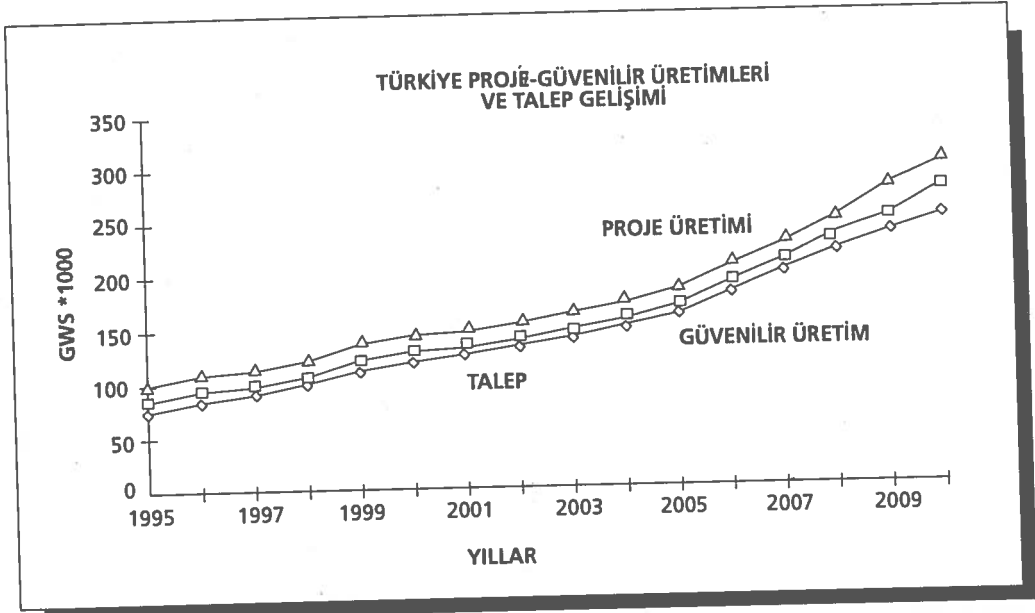
Türkiye'de elektrik enerjisine olan talebin ne şekilde gelişeceği Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından belirlenmektedir. Ülkenin pek çok parametresi göz önünde bulundurularak ve bir bilgisayar yazılımından yararlanılarak bir talep eğrisi oluşturulmakta ve bu eğri talebin karşılanması için gerekli planlamanın yapılması için Türkiye Elektrik Kurumu'na (TEK veya bugünkü TEDAŞ, TEAŞ kurumları) aktarılmaktadır.

TEK veya bu günkü TEDAŞ, TEAŞ kurumları WASP bilgisayar model programı yardımıyla ülkenin tüm termik ve hidrolik potansiyelini ve mevsim koşullarını dikkate alarak uzun dönemli bir planlama çalışması yapmaktadır. Planlama çalışmasında bakanlıkça oluşturulan talep eğrisinin üzerinde kalmayı sağlayacak kapasitenin oluşturulması hedeflenmektedir.

TEK tarafından 1993 yılında yapılan orta ve uzun dönem plan çalışmaları sonuçları elektrik enerjisinin geleceği bakımından karamsar bir tablonun ortaya çıkmasına yol açmıştır.

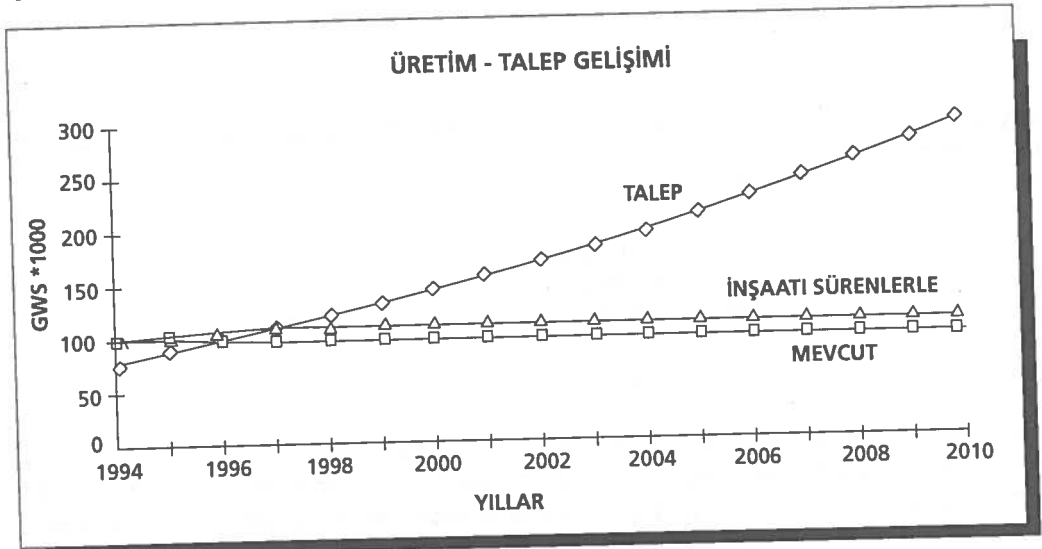
Şekil 1'de 1995-2010 yılları arasındaki talep gelişimi ve güvenilir üretim eğrileri yer almaktadır. Bu eğriler incelendiğinde talep eğrisinin üzerinde kalınmaya çalışılmasına rağmen 1997 ve 2004 yıllarında talep ile güvenilir üretim eğrilerinin kesiştiği görülmektedir.

Şekil 2 incelendiğinde ise halen mevcut kapasite ve inşaatı sürmekte olan tesislerin devreye girmesiyle 1998 yılına kadar ihtiyacın karşılanmasında bir sorun görülmemektedir.



Şekil 1 - 1995-2010 yılları arasındaki talep gelişimi ve güvenilir üretim eğrileri.

Ancak ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durumun sonucu olarak inşaatı süren tesislerin hemen hemen tümünde, resmi kaynaklarca 1 yıldan az olmadığı ifade edilen gecikmeler bulunmaktadır. Bu bakımdan 1998'den önce de sıkıntılı dönemlerle karşılaşabileceği düşünülmektedir.

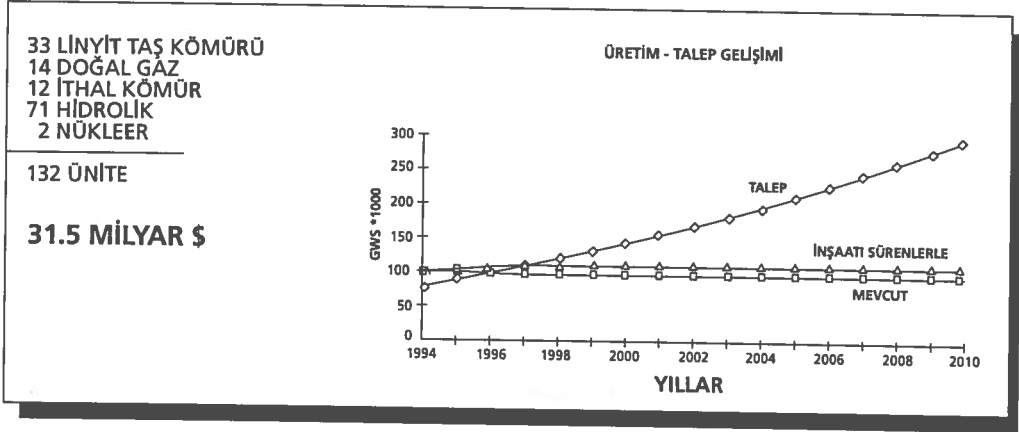


Şekil 2 - Üretim-Talep Gelişimi

Elektrik enerjisinde bir darboğaz beklentisinin asıl kaynağını ise, 1998-2010 yılları arasındaki ihtiyacın nasıl karşılanacağı sorusu oluşturmaktadır. 1998-2010 yılları arasındaki talebin karşılanabilmesi için;

- 33 ünite linyit veya taş kömürü,
- 14 ünite doğal gaz,
- 12 ünite ithal kömür,
- 71 ünite hidrolik ve
- 2 ünite nükleer

olmak üzere toplam 132 ünite tesisin zamanında devreye girmesi gerekmektedir.



Şekil 3 - Üretim-Talep Gelişimi ve tesis yatırımları.

Söz konusu tesislerin gerçekleştirilebilmesi için toplam 31,5 Milyar \$ yatırım yapılması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, Türkiye'nin elektrik enerjisinde bir darboğazla karşılaşmaması için;

- Yılda 2500-3000 MW'lık yeni tesise,
- Bunlar için ise, yaklaşık 2.5 Milyar \$ yatırım yapmaya

ihtiyaç bulunmaktadır. İletim hatları için de yine bu büyüklüğe benzer ilave bir yatırım gerekmektedir. Oysa yatırımcı devlet kuruluşlarının yatırım bütçelerinin yıllar içerisinde sürekli azaldığı görülmektedir (Tablo 1).

1992	1.2 Milyar \$
1993	900 Milyon \$
1994	750 Milyon \$
1995	600 Milyon \$

Tablo 1- DSİ ve TEK'in yatırım bütçeleri toplamı

Tüm bunlar Türkiye'nin elektrik enerjisinde bir darboğazla karşılaşabileceğine işaret etmektedir. Böyle bir darboğazın boyutunu kestirebilmek mümkün değildir. 1971-1983 yılları arasında yaşandığı gibi "programlı kesintilerle" geçirilebilir veya daha büyük sistem oturumlarıyla karşılaşılabılır. Her iki durumda da üretim kuruluşlarının faaliyetleri olumsuz bir şekilde etkilenecektir. Bu bakımdan çeşitli sanayii kuruluşları tedbirlerini almaya başlamış ve kendi faaliyetleri için gerekli olan elektrik enerjisini üretme çalışmalarına girmişlerdir.

Elektrik üretimi için artık yasal mevzuat da müsaittir.

Yasal Mevzuat

4.12.1984 yılında yayınlanan 3096 sayılı yasa ile TEK dışındaki özel kuruluşlara elektrik enerjisi üretmek, dağıtmak ve ticaretini yapmak yetkisi verilmiştir.

Bu yasa ve bunu tamamlayan 4.9.1985 tarihli yönetmeliklerde;

- elektrik konusunda hizmet vermek üzere kurulmuş olan sermaye şirketleri "*Görevli Şirket*",
- elektrik üretme izni verilen sermaye şirketleri "*Üretim Şirketi*",
- kendi faaliyet konusu ihtiyacı için elektrik üreten kuruluşlara "*Otoprodüktör*" ve
- kendi faaliyet konularının ihtiyacı için elektrik üreten gerçek ve tüzel kişiler grubu "*Otoprodüktör grubu*"

olarak anılmaktadır.

Üretim şirketleri ürettikleri elektriğin tümünü ulusal şebekeye aktarmak durumundadır. Satış fiyatı bakanlıkta özel bir anlaşma ile belirlenir. Bakanlığın doğal gaz garantisini verdiği bu tür kuruluşlar yabancı ortaklıklarla oluşturulabilmektedir.

Otoprodüktörler ise yalnız kendi faaliyet konuları ihtiyacı için elektrik üretebilmektedir. Bunlar TEK veya o bölgede görevli şirketle elektrik alış-verişi yapabilmektedir. Alırken rayiç fiyat üzerinden, satarken ise TEK ortalama fiyatının %65'i kadar bir fiyat üzerinden satmaktadırlar. Bunlar gerekirse ulusal şebeke vasıtasıyla uzaktaki ortaklarına elektrik aktarabilmektedir. Bu durumda şu anda geçerli olan %17 oranında hat kirası ödenmektedir. Bu tür kuruluşlara yasal olarak Türkiye'de üretim faaliyeti bulunmayan yabancı kuruluşlar katılmamaktadır.

Elektrik Üretimi

Elektrik üretiminde kullanılan makinalar esas olarak türbinler ve içten yanmalı motorlar olarak iki grupta toplanabilirler.

Türbinler de kendi içlerinde "*gaz türbinleri*" ve "*buhar türbinleri*" olarak iki gruba ayrılmaktadır. Gaz türbinleri kompresör, yanma odası ve güç türbininden meydana gelmektedir. Doğal gaz veya LPG, hafif fuel-oil gibi temiz yakıtlar yakabilir. Elektrik verimi %33 mertebesinde olup;

- heavy industry ve
- Aero derivative

tipleri kullanılmaktadır.

Buhar türbinleri ise buharın genişmesiyle mekanik güç üreten makinalardır. Karşı basınçlı kondenseli ve ara çekişli kondenseli tipleri kullanılmaktadır.

İçten yanmalı motorlar da yine "*gaz motorları*" ve "*dizel motorları*" olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. İçten yanmalı motorların elektrik verimi türbinlere göre daha yüksektir.

Elektrik üretiminde kullanılan makinaların atık ısılarının da değerlendirilmesiyle daha

verimli sistemlerin elde edilmesi mümkündür.

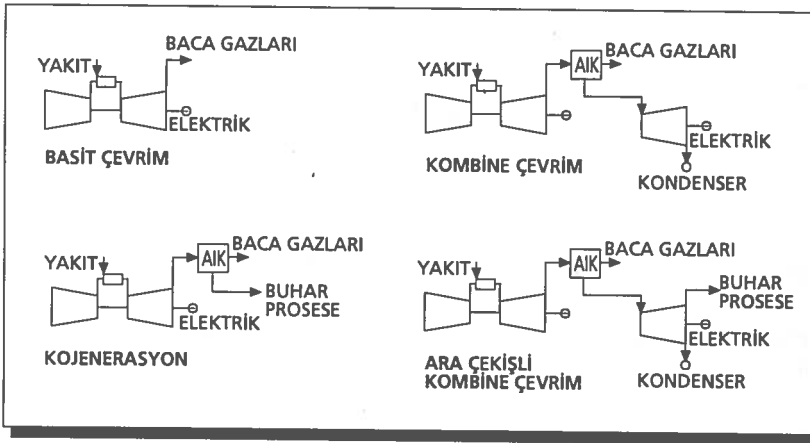
Bir gaz türbini veya içten yanmalı motorun alternatörü çevirmesiyle "basit çevrim" ile elektrik üretimi yapılabilmektedir.

Atık ısının bir atık ısı kazanında değerlendirilerek buhar elde edilebilmesi mümkündür. Özellikle proses buharı ihtiyacı bulunan kuruluşlar için hem elektrik hem de buharın üretildiği bu "kojenerasyon" sistemleri %85'ler seviyesinde verimlilik getirebilmektedir.

Kuruluşun buhar ihtiyacı bulunmuyorsa, bu durumda yine buhar üretilip, üretilen buharla bir buhar türbininin tahrik edilmesiyle ilave elektrik üretilebilmektedir (kombine çevrim).

Kuruluşun sınırlı bir buhar ihtiyacı var ise bu ihtiyaç kombine çevrimi oluşturan buhar türbininin uygun bir kademesinden çekilerek genel randıman daha da yükseltilebilmektedir (ara çekişli kombine çevrim).

Söz edilen sistemler aşağıda şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 4 - Elektrik Üretim Sistemleri

Şişecam'da Elektrik Üretimi

Şişecam'ın elektrik ihtiyacı 71 MW mer besindedir. Bu ihtiyacın dağılımı Tablo 2'de yer almaktadır.

Bu ihtiyacın tümünün tek bir elektrik üretim tesisi kurularak karşılanması mümkündür, ya da elektriği tüketildiği noktada üretecek daha küçük ünitelerle de bu sağlanabilir.

Tablo 2: Şişecam'ın Elektrik İhtiyacı

ŞİŞECAM'IN ELEKTRİK İHTİYACI

- Trakya Bölgesi : 23 MW
TR, KC, Otocam, Borcam
- Topkapı Bölgesi : 7 MW
TK, MKS
- Çayırova Bölgesi : 17 MW
ÇY, CE, CİS, CA, FD, TK7
- Paşabahçe Bölgesi: 6 MW
PB
- Mersin Bölgesi : 18 MW
SS, KR, AC, TR 3

TOPLAM: 71 MW

Elektrik üretimindeki amaçlarımızı üç noktada toplamak mümkündür:

- elektrik ihtiyaçlarımızın güvenceye alınması
- halen şebekeden temin edilen elektrikte karşılaşılan, voltaj ve frekans oynaması gibi üretim makinalarımızı olumsuz etkileyen ve elektriğin kalitesi ile ilgili hususların geliştirilmesi ve
- kojenerasyon sistemlerinden yararlanılarak daha ucuza elektrik üretilmesi.

Yapılan çalışmalarda, elektrik üretiminde, Şişecam'ın tüm amaçlarının tek ve büyük bir tesis kurularak değil, daha küçük kapasiteli ve elektriğin tüketildiği noktalarda birden çok tesis kurarak karşılanabileceği sonucuna varılmıştır.

Bu sonuç doğrultusunda, Trakya bölgesinden başlanılarak, kuruluşlarımızın ihtiyacını karşılamaya yönelik elektrik üretim tesisleri için çalışmalar başlatılmıştır.

Otoprodüktör grubu statüsünde oluşturulması gereken söz konusu tesislerin gerçekleştirilmesi amacıyla, yasal olarak da gerekli olan;

- Camış Elektrik Üretimi Otoprodüktör Grubu A.Ş.

kurulmuş bulunmaktadır.

TÜRKİYE'DE PATENT YASASI

Sedef KUŞTUTAN

Hukuk Danışmanlığı

ÖZET

Kişi ya da teşebbüslerin "PATENT", "TASARIM" ve "MARKA"dan doğan haklarının çağdaş hükümlerle korunması için gerçekleştirilen yeni yasal düzenlemelerden; "buluş yapma faaliyetini özendirmek, buluşların sanayiye uygulanması ile teknik, ekonomik ve sosyal ilerlemenin gerçekleşmesini sağlamak için buluşlara patent belgesi vererek korumak" amacıyla hazırlanan ve 27.06.1995 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe konulan 551 SAYILI PATENT HAKLARININ KORUNMASI HAKKINDA KANUN HÜKMÜNDE KARARNAME'nin, dış pazarlara açılmış, hızla büyümekte olan T. Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş. topluluğu için öncelikli önem taşıyan hükümlerinin çok kısa bir biçimde açıklanması.

Kişilerin ya da teşebbüslerin "Patent", "Tasarım" ve "Marka"dan doğan hakları Hukuk Sistemimizde 23 Mart 1879 Tarihli İhtira Beratı Kanunu, 12 Mart 1965 Tarihli Markalar Kanunu ve bu eski kanun hükümlerinin yetersiz kaldığı konularda ise Türk Ticaret Kanununun haksız rekabetle ilgili hükümleri ile korunmakta idi.

Ancak Gümrük Birliğine giriş hazırlıkları içinde bulunduğumuz bu nedenle bazı yasa reformları yaptığımız şu günlerde, bahse konu hakların daha çağdaş ve Avrupa Topluluğu Üyesi ülkelerin mevzuatına benzer hükümlerle güvence altına alınması gereği doğmuş ve bu amaçla hazırlanan Kanun Hükmünde Kararnameler 27.6.1995 Tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe konmuştur.

Konu başlığının "Türkiye'de Patent Yasası" olması nedeniyle, şimdi 551 sayılı Patent Haklarının Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnameden bahsedilecek, Hukuk Müşavirliğince planlanan, tarihi daha sonra duyurulacak olan brifingte Patent Tasarım ve Markadan doğan haklar daha kapsamlı bir biçimde anlatılacaktır.

Yeni yasal düzenlemelere olan ihtiyacın bilinmesine rağmen, bu konudaki çalışmaların uzun süre ihmal edilmesi, gümrük birliğine katılma aşamasına gelindiğinde son derece acele ve bu yüzden anlaşılması güç bir dille kaleme alınması, kararname hükümlerinin açıklandığı ve yorumlandığı literatürün yetersizliği ve henüz Mahkemelerde uygulamasının başlamaması nedeniyle içtihatlarla da bu eksikliğin giderilememesi karşısında, hükümlerin dikkatli ve titiz bir biçimde incelenmesi gereği doğmuştur.

Bu Kararname hükümlerinin dış pazarlara açılmış ve hızla büyümekte olan Şişecam topluluğu için son derece önemli olduğu tartışmasızdır. Bu nedenle ilgili Yönetmelikler hazırlanıp yayınlanıncaya kadar hükümlerin açıklanması ve yorumlanmasına yardımcı olmak, uygulamanın gelişmesini müteakip, topluluğumuzda yapılması şart olan bir örgütlenmenin alt yapısını oluşturmak için bağlı şirketlerle koordineli çalışacak bir Danışma Komitesinin kurulması gerektiğini belirtmek isteriz.

Şimdi patent hakları ile ilgili Yasanın amacını ve bu yasa kapsamında patentin ne olduğunu kısaca açıklamaya çalışalım.

551 sayılı Kararnamenin amacı, buluş yapma faaliyetini özendirmek, buluşların sana-

yiye uygulanması ile teknik, ekonomik ve sosyal ilerlemenin gerçekleşmesini sağlamak için buluşlara patent belgesi vererek onları korumaktır.

Ancak her buluş patent belgesi ile korunmaz. Patent belgesi verilerek korunacak buluşlar, yeni, tekniğin bilinen durumunu aşan ve sanayiye uygulanabilir buluşlardır.

Bu belirtilen 3 unsuru biraz açmak gerekirse;

Tekniğin bilinen durumuna dahil olmayan buluş yenidir. Tekniğin bilinen durumu ise, patent başvurusunun yapıldığı tarihten önce, buluş konusunun dünyanın herhangi bir yerinde toplumun erişebileceği bir biçimde yazılı veya sözlü tanıtım, kullanım ya da başka yolla açıklandığı bilgilerdir.

Buluş, ilgili olduğu teknik alandaki bir uzman tarafından, tekniğin bilinen durumundan aşık bir şekilde çıkarılamayan, anlaşılamayan bir faaliyet sonucu elde edilmiş ise tekniğin bilinen durumunun aşıldığı kabul edilir.

Buluş, tarım dahil sanayinin herhangi bir dalında üretilebilir veya kullanılabilir nitelikte ise, sanayiye uygulanabilir olduğundan söz edilir.

Bu tanımlanan niteliklere sahip buluşlar, patent belgesi ile korunurlar. O halde bu anlatılanların ışığında patentin çok kısa bir tanımını yapacak olursak; yeni, tekniğin bilinen durumunu aşan ve sanayiye uygulanabilir buluşu himaye eden, korunmasını sağlayan belgedir diyebiliriz. Bir buluşa patent isteme hakkı, o buluşu yapana veya onun haleflerine aittir. Ancak bu hak devredilebilir. Buluş, birden çok kimse tarafından birlikte gerçekleştirilmişse, patent isteme hakkı, taraflar başka türlü kararlaştırmadıkça o kişilere müştereken ait olur.

Kararname, patent isteme hakkı ve patent konusu buluşun kullanılması hususunda işçi-işveren ilişkilerini de ayrıca düzenlemiş, koyduğu özel hükümlerle tarafların hak ve ödevlerini belirlemiştir. Topluluğumuzda bir araştırma biriminin bulunması ve bu bölümde bazı buluşlar üzerinde çalışmalar yapılmakta olması nedeniyle bu husustaki hükümlerin bizleri yakından ilgilendireceğini düşünerek bu konudan kısaca bahsetmek gereğini duyuyoruz.

Bu kanuna göre işçi, yazılı sözleşme olsun ya da olmasın, işveren adına çalışan herkes tir.

İşçinin, bir işletme veya kamu idaresinde yürüttüğü faaliyeti gereği yaptığı veya işletmenin büyük ölçüde deneyim ve çalışmalarına dayanan ve iş ilişkisi sırasında gerçekleştirdiği buluşlar hizmet buluşları, bunun dışında kalan yani, işi gereği olmayan ya da işletmenin deneyim ve çalışmalarından faydalanmadığı buluşlar ise serbest buluşlardır. Yasa, hizmet buluşlarında, işçiye buluşu yapar yapmaz işverene yazılı olarak haber verme yükümlülüğü getirmiştir. İşverenin ise, bu bildirimden kendisine ulaşmasından itibaren süresi içinde tam veya kısmi hak talebinde bulunma hakkı vardır. İşverenin tam hak talebinde bulunması ile, bu konudaki bildirimden işçiye ulaşmasından itibaren buluş üzerindeki tüm haklar işverene geçer. İşverenin kısmi hak talep etmesi durumunda ise, işveren kısmi hakkı çerçevesinde buluşu kullanabilir. İşverenin tam hak talebinde bulunduğu durumda, işçinin uygun bir bedelin kendisine ödenmesini

işverenden talep hakkı olduğu gibi, kısmi hak talep eden işveren, buluştan yararlanacak olursa işçinin yine uygun bir bedel isteme hakkı doğar. Biraz evvel sözünü ettiğimiz serbest buluşlarda da işçinin buluşu yapar yapmaz işverene bildirmesi gerekmez. Birlikte serbest buluşlarda, işverenin sadece buluşun serbest olmadığı hususunda itiraz etmesi sözkonusu olabilir. Bu iddiasını kanıtlayamaz ise işçi, buluşu üzerinde dilediği gibi tasarruf edebilir. Hizmet buluşlarında da işveren yasal süresi içinde tam ve ya kısmi hak talebinde bulunmazsa, buluş serbest buluş niteliği kazanır ve işçi buluşunu dilediği gibi kullanabilir. Gerek hizmet buluşlarında gerekse serbest buluşlarda işçi ve işverenin haklarını ayrıntılı olarak açıklayan yasa, hakların kullanımını belli şekil ve sürelerle tabi tutmuş, koyduğu özel hükümlerle hüküm ve sonuçlarını düzenlemiştir.

Şimdi patentin nasıl alındığını ve başvuru sahibinin talebine göre patent çeşitlerinin neler olduğunu kısaca açıklamakta yarar görüyoruz. Patent belgesi almak için yasa ve çıkarılacak yönetmelikte belirtilen unsurlarla Türk Patent Enstitüsüne başvurmak gerekir. Başvuru sahibine, talebine göre incelemesiz veya incelemeli olmak üzere 2 türlü patent verilebilir.

Başvuru sahibinin incelemesiz patent talep etmesi halinde Enstitü, şekli şartlara uyulup, uyulmadığı, buluşun patent verilerek korunabilecek nitelikte bir buluş olup olmadığı hususunda inceleme yapar. Daha sonra tekniğin bilinen durumunun aşılıp aşılmadığı yönündeki araştırmasını bitirip bu konuda raporunu düzenler. Yasada belirtilen diğer prosedür tamamlandıktan sonra, talebin kabulüne karar verirse, bu şekilde verilen patent incelemesiz patenttir. İncelemesiz verilen patentin koruma süresi 7 yıldır.

Başvuru sahibinin incelemeli patent verilmesini talep etmesi halinde incelemesiz patent verilmesi işlemlerinin dışında, ayrıca başvuru sahibinin buluş konusunun yeterince tanımlandığı, buluşun yeni olduğu ve tekniğin bilinen durumunun aşıldığı hususlarında daha kapsamlı bir inceleme yapılmasını Enstitüden talep etmesi gerekir. Enstitü bu incelemeyi yaptıktan sonra düzenlediği rapora üçüncü kişilerin itirazlarını da nazara alarak talebin kesin olarak kabulüne karar verirse incelenerek patent verilmesi sözkonusu olur. İncelenerek verilen patentin koruma süresi ise uzatılmayan 20 yıldır.

İncelemesiz verilen patentin koruma süresi içinde patent sahibinin Enstitüden inceleme talebinde bulunabilmesi mümkündür. İnceleme talebinin 7 yıllık süre içinde yapılması ve inceleme sonucunda patent verilmesine kesin olarak karar verilmesi halinde patentin süresi ilk başvuru tarihinden itibaren hesaplanan 20 yıla tamamlanır. Böylelikle incelemesiz verilen patent incelenerek verilen patente dönüştürülebilmektedir.

Enstitüye yapılan başvurular veya bu başvurular sonucu verilen patentler nedeniyle başvuru ya da patent hakkının gaspedildiği iddialarından kaynaklanan veya Enstitünün Kanun Hükmünde Kararname kapsamında aldığı kararlardan doğan ihtilafların hal mercii Adalet Bakanlığınca kurulacak olan ihtisas mahkemeleridir. Bu yüzden yarıda sözünü ettiğimiz itiraz ve iddialar Enstitü nezdinde ileri sürülemez ve çözümlenemez.

Yasa, patent üzerindeki ortaklık ilişkilerini, patent üzerinde hak tesisi, ek patent, gizli patent, patentin hükümsüzlük halleri, patent hakkının sona ermesi ve patentten

doğan haklara tecavüz sayılan fiiller ile bu fiiller üzerine patent sahibinin gidebileceği yasal yolları ayrıntılı olarak düzenlemiştir. Bütün bu konuları ayrıntılı olarak açıklamak yerine, burada çok önemli gördüğümüz lisans sözleşmesinden ve patennden doğan haklara tecavüz sayılan fiillerden, tecavüz halinde gidilecek yasal yollardan kısaca bahsedeceğiz.

Patent başvurusu veya patentin kullanım hakkı lisans sözleşmesi ile devredilebilir. Aksi kararlaştırılmadıkça lisans veren, patent konusu buluşu kendisi kullanabileceği gibi üçüncü kişilere de aynı buluşa ilişkin başka lisanslar verilebilir. Bu duruma inhisari olmayan lisans denilir. Lisans verenin başkasına lisans verememesi ve hakkını açıkça saklı tutmadıkça lisans konusu buluşu kendisinin de kullanamaması durumunda ise inhisari lisanstan söz edilir.

Lisans hakkının, lisans verenin bilgi ve onayı dışında genişletilmesi patent hakkına tecavüz sayılan fiillerdendir. Bunun dışında, buluş konusu ürünü taklit etmek sureti ile üretmek, bu ürünleri kullanmak, satmak, dağıtmak veya bir başka şekilde ticaret alanına çıkarmak ya da ticari amaçlarla elde bulundurmak, buluş konusu usulü kullanmak veya bu usulle elde edilen ürünleri satmak, dağıtmak, bu fiillere iştirak, yardım, teşvik ve kendisinde bulunan tecavüz konusu ürünü nasıl ve nereden temin ettiğini bildirmekten kaçınmak patent hakkına tecavüz sayılan diğer fiillerdir.

Böyle bir durumda hak sahibi; haksız fiilin tesbitini isteyebileceği gibi, ihtiyati tedbir yoluyla hakkının güvence altına alınmasını veya yetkili mahkemede dava açarak haksız fiilin durdurulması ile maddi ve manevi zararının tazminini isteyebilir. Haksahibi açtığı davada ayrıca tecavüz edilerek üretilen ürünlere el konulmasını, el konulan ürünler üzerinde kendisine mülkiyet hakkının tanınmasını, gerekiyorsa bu ürünlerin imhasını ve mahkeme kararının ilanını da isteyebilir.

Hukuk sistemimizde davanın sonuçlanmasından evvel, dava konusu hakkın güvence altına alınmasını temin eden tedbirler olarak ifade ettiğimiz ihtiyati tedbir yoluna gidildiğinde ise, haksahibi, tecavüz fiilinin dava sonuçlanana kadar durdurulmasını isteyebileceği gibi tecavüz suretiyle üretilen ürünlere Türkiye içinde, gümrüklerde, serbest liman veya bölgelerde el konulmasını ve muhtemel bir zararın tazmini bakımından tecavüz edenin mal varlığına yine dava sonuçlanıncaya kadar geçici olarak el konulmasını talep edebilir. Yasada her ne kadar teminat verilmesi gibi bir ifade kullanılmış ise de burada kastedilen tecavüz edenin mal varlığına geçici olarak el konmasıdır.

Açıklamalarımızı bitirirken belirtmemiz gereken son bir husus da lisans sözleşmelerinin aktedilmeleri ile patent hakkına tecavüz sayılan fiillerin takibi ve hukuki yaptırımların uygulanması aşamasında hukukçularla birlikte çalışılmasının şart olduğudur. Aksi taktirde muamelelerdeki bir hata hak kaybına sebep olabileceği gibi topluluğumuza önemli külfetler getirebilecektir.

PATENTİN ÖNEMİ VE ŞİŞECAM'DA PATENT ALMA İŞLEMİ

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT

Araştırma Merkezi

Nedim ERİNÇ

İş Geliştirme Müdürlüğü

ÖZET

Makale T.Ş.C.F.A.Ş.'de ortaya çıkan bir buluşun patent haline getirilmesinde ne gibi işlemlerin gerektiğini özetlemekte ve sonuca ulaşmak üzere izlenebilecek yolları uygulamalı olarak vermektedir.

Patent alma süreci başlıca şu safhalardan oluşur:

- Buluş formunu doldurma,
- Konuyla ilgili Dünya patent taraması,
- Buluşun bunlar arasındaki yeri,
- Patent yazılması ve başvuru.

Patent dairesinden itirazlar olduğunda patentin savunulması ve kabul-tescil. Çalışmada yurt dışındaki kuruluşlarda uygulanan patent ödüllerine örnekler verilecek ve Şişecam'da da uygulanabilecek olan patent teşvik ödülleri tartışılacaktır.

Bir ülkede teknoloji üretimini sağlamanın iki yolu vardır;

Birincisi, **özgün teknoloji üretmek**

İkincisi, **yabancı teknoloji transferi** sağlamaktır.

Her ikisini de sağlamanın yolu patent sisteminden geçmektedir.

Etkin bir patent sistemi, o ülkedeki teknolojik gelişmeye ve ekonomiye;

- yeni teknolojilerin üretilmesi için motive edici bir unsur olarak,
- yeni teknolojilerin sanayiye uygulanması için bir ortam yaratarak,
- teknolojik planlama ve strateji saptamasına veri yaratarak,
- teknoloji transferi için bilgi ve döküman oluşturarak,
- yabancı yatırımları teşvik edici unsur olarak,

önemli katkılar sağlar.

Bu amaçla daha önce verilmiş patentlere ilişkin bilgilere ulaşmak ve onlardan yararlanmak büyük önem taşır. Bu bilgilere ulaşmanın temel amaçları, üzerinde çalışılan yada patent başvurusu yapılması düşünülen konuda en son gelişmelerden haberdar olmak, herhangi bir patentin hangi ülkede korunmakta olduğunu saptamak, herhangi bir ülkede korunan patentin geçerliliğinin devam edip etmediğini belirlemektir.

Kısacası, yeni çıkan patentleri takip etmek ve bunlardan herkesin yararlanabileceği bir veritabanı oluşturmaktır. Bu şekilde bir veritabanı 1995 yılı başından itibaren İş Geliştirme Müdürlüğü'nde oluşturulmaya başlanmıştır. 1990-1995 yıllarında cam konusunda alınan patente ve şirket isimleri; 1995 yılından sonraki patentlerin tüm bibliografik verileri bilgisayar ortamında bulunmaktadır. Bu bilgiler geniş bir kullanım olanağı bulması amacıyla Teknik Bülten'de yayınlanacaktır.

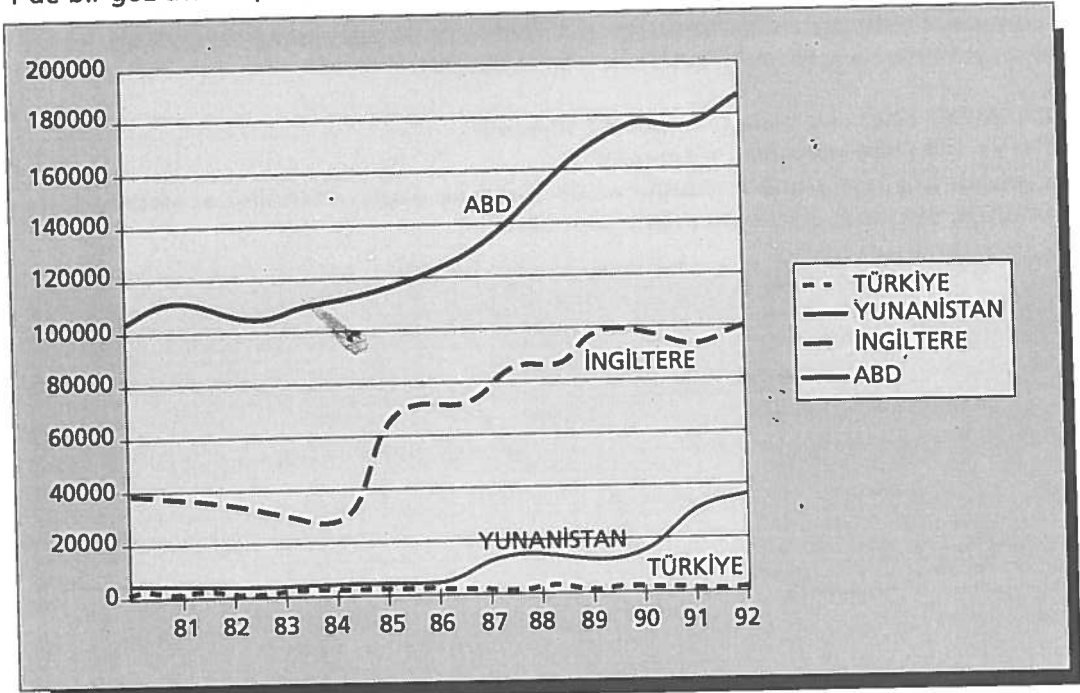
Patent sisteminin getirebileceği avantajlara en güzel örnek Japonya gösterilebilir. Teknolojik gelişmede harikalar yaratan Japonya'nın patent konusuna verdiği önem ve bu konudaki çalışmaları, bu ülkenin mucize olarak tanımlanan teknolojik gelişmesinin temel nedeni olarak gösterilmektedir. Savaş sonrası çöküntü içine giren Japonya, patent sisteminin avantajlarından şu şekilde yararlanmıştır;

1995 yılından başlayarak her biri onar yıl süren aşamalı bir politika izlenen Japonya'da

- Birinci aşamada, patent sistemi yardımı ile yabancı teknolojilerin Japonya'da patent almasına ve patentli teknolojilerin lisans ile ülkeye transferine olanak tanınmış.
- İkinci aşamada, transfer edilen teknolojilerin Japonlar tarafından özümlemesi ve geliştirilmesi sağlanmış ve bu gelişmeler faydalı model ve patent hakları ile korunmuş,
- 75'de başlayan üçüncü aşamada ise Japonya'nın kendine özgü teknolojilerin üretilmesi sağlanmış.

Her üç aşamada da patent sisteminin olanakları en ince ayrıntısına kadar değerlendirilmiştir. Bugün dördüncü aşama içinde olan Japonya'da 1990 yılındaki patent başvuru sayısı 400 binlere ulaşmıştır.

400 bin sayısının önemini vurgulamak için çeşitli ülkelerdeki patent sayılarına Şekil 1'de bir göz atarsak;



Şekil 1 - 81-92 Yılları arasında Türkiye ve çeşitli ülkelerdeki patent başvuruları

92 yılındaki rakamlarla bu sayılar

ABD de 200 binlere

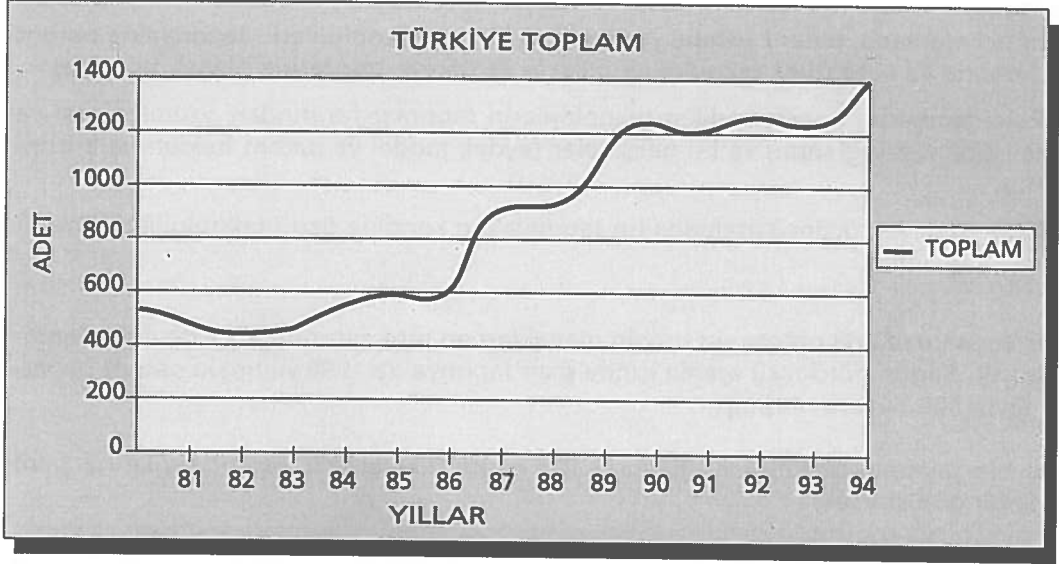
İngiltere de 80 binlere

Komşumuz Yunanistan'da ise 40 binlere ulaşmıştır.

81-92 yıllarını kapsayan bu grafikte x ekseninde ayrılmaya niyetli gözükmeyen ülke ise Türkiye'dir.

Ülkemizdeki patent sayılarının yıllara göre dağılımını görmek için şekil 2'deki grafiğe

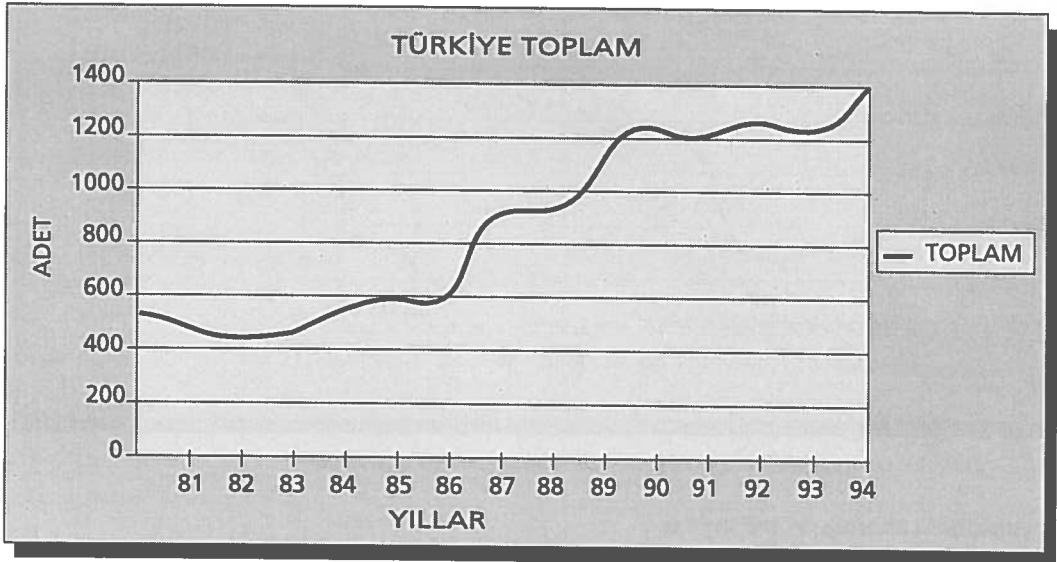
baktığımızda,



Şekil 2 - 81/94 Yılları arasında Türkiye'deki patent başvuru sayıları

1981 de 500 adet civarında olan patent sayısının 1994 de 1400'lere ulaştığını görmekteyiz.

Bu grafiği bütüncü altına koyduğumuzda (Şekil 3), özgün teknoloji açısından durumumuzun pek de iç açıcı olmadığını görmekteyiz.



Şekil 3 - Türkiye'de alınan yerli ve yabancı patentler

Yıllara göre, görece artış sağlayan patent başvurularında lokomotif görevini yabancı patentler oluşturmuştur. Bu süre içinde yerli patentlerin sayısı gayet istikrarlı bir şekilde on yılı aşkın bir süredir 180'ler civarında kalmıştır.

Örneğin cam konusunda Türkiye’de alınan 165 patentin yalnızca 7 adedi yerlidir. Cam konusundaki ilk patent 1968 tarihinde Glaverbel şirketi tarafından “Cam, seramik gibi malzemeden yapılmış bulunan bir eşyanın bileşimini değiştirmeyi mahsus muamele tarzı” konusunda alınmıştır. En son tarihli patent ise Nisan 92’de “Cam lifleri merkezkaçlayıcısı için alaşım” konusunda Saint Gobain tarafından alınmıştır.

Cam konusundaki yerli patentlere göz atacak olursak, en eski tarih 1978 yılına ait. Hacı Ali Horhor adlı kişiye ait olan patentin konusu “pencerelerde çerçeve istenmeyen ve kenarları işlenmiş cam elemanları”

- 82’de “Cam telli pano duvar” Niyazi Erkmen,
- 82’de “Çift cam uygulamasında içinde nem emici ilaç bulunan sıkıştırılabilen elastik profil” çepni’ler,
- 84’de “Düz cam levhanın ön ve arka yüzeylerinin işlenerek tebeşirle yazılan yazı tahtası olarak kullanılması usulü” Mehmet Erdil,
- 87’de “Yatay cam tavlama tesisi” Cevdet Işık,
- Yine 87’de Gökyiğit Cam Sanayiine ait olan “Dekoratif cam duvar kaplaması” cam konusundaki yerli patentlerimiz.
- 88’de “Darbeye karşı mukavim kompozit cam”

AMERİKAN MORTON

87’de “ Camsı malzemelerin vakumlu arıtılması için kontrol yöntemi”

PPG

87’de “Yön ayarlamalı harman besleme düzeneği”

PPG

87’de “Camı elektrik ile ergitme tekniği”

SAINT GOBAIN

80’de “Çimentonun takviyesi için cam elyafı”

SAINT GOBAIN

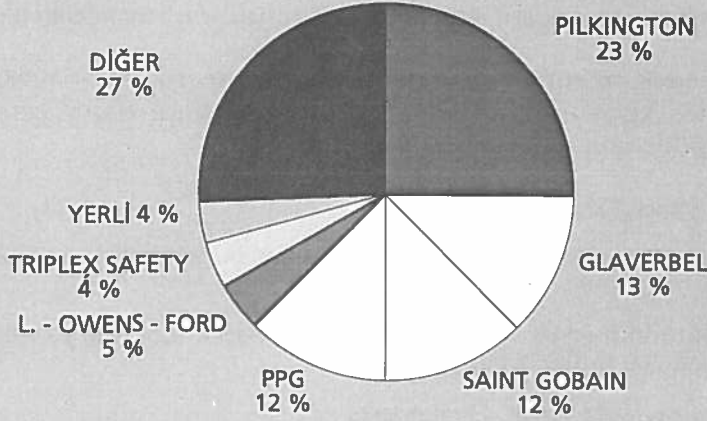
88’de patetesin camda üretme etkinliğinin artırılması için işlem”

MACAR NOVOTRADE

Ülkemizde koruma altına girmiş yabancı patentlerden ilginç örnekler.

Türkiye’deki cam konusunda alınan patentlere genel olarak bakarsak,

TÜRKİYE'DE ALINAN PATENTLERİN DAĞILIMI



Şekil 4 - Cam konusundaki patentlerin dağılımı

Bunlardan

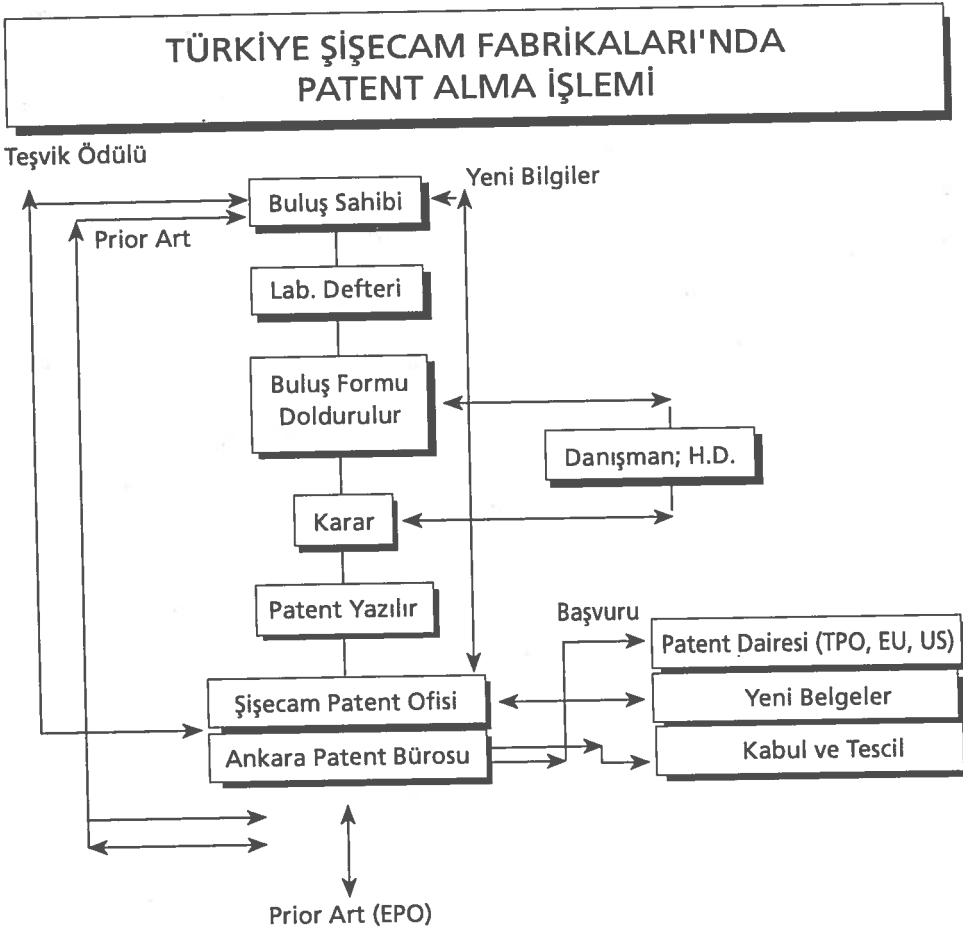
- % 23'ü Pilkington'a
- % 13'ü Glaverbel'e
- % 12'i Saint Gobain'e
- % 12'i PPG'ye
- % 5'i Owens Ford'a ait.

Yerli patentlerin oranı ise % 4.

Makalenin başında özgün teknoloji üretiminin patent alma işleminden geçtiği belirtilmişti. Yazımızın bundan sonraki kısmında Türkiye Şişecam Fabrikaları A.Ş. adına patent almak üzere burada bizim uygulamaya başladığımız yöntemden bahsedeceğiz. Uygulanan yöntemin çeşitli safhaları Şekil 5'de şema halinde verilmiştir. Burada bahsedilen "Laboratuvar Defteri" kavramı, "Buluş Başvuru Formu" (Şekil 6), aşağıda gösterilmiş ve açıklanmıştır. Laboratuvar defterine işlenen konu buluş sahibi tarafından yeterince açıklığa kavuştuğunda buluş sahibi başvuru formunu doldurur. Başvuru formu buluş sahibi tarafından doldurularak Şişecam'da bir "Patent Bürosu" kurulana kadar şimdilik Ankara Patent Bürosu Limited Şirketi'ne (Tel: (0312) 417 23 23 ve Fax: (0312) 425 58 04) yollanır. İşlemin bu bölümünün amacı konu ile ilgili son 25 yılı kapsayan bir kaynak araştırmasının yapılmasıdır. Bu araştırmanın sonucu buluş sahibine bir dosya halinde iki üç ay içinde gelir. Buluş sahibi dosyayı inceler. Kendi buluşunu kendisinden önceki çalışmalarla (eğer varsa) karşılaştırır. Buluşun "patentlenebilir" nitelikte olup olmadığını anlamak üzere buluş sahibi kendi çalışmasının öncekiler ile karşılaştırılmasını yapar ve bu karşılaştırma sırasında şu kriterleri göz önünde bulundurur: Çalışmanın getirdiği yenilikler (yeni bir alet, yeni bir uygulama alanı, yeni bir yapım/üretim metodu, v.b.)

Üstünlükler (yapım kolaylığı, sağlamlık, çabuk üretim, kullanım kolaylığı, kalite üstünlüğü, estetik üstünlükler v.b.) ve farklar/benzerlikler incelenir, araştırılır.

Bu literatür araştırmasının sonucunda buluş sahibi buluşunun "Patentlenebilir Nitelikte" olup olmadığına karar verir. Buluş patentlenebilir nitelikte ise buluş patent olarak yazılır. Ankara Patent Bürosu bu yazım işleminde yardımcı olur. Patent, Ankara Patent Bürosu tarafından Türk Patent Enstitüsüne iletilir. Yaklaşık bir ay sonra Ankara Patent Bürosu çalışmanın İngilizce bir nüshasını Avusturya Patent Ofisine yollar. İncelemenin sonucunda patentün bazı istemleri veya tümünü gerçekler gösterilerek red edilir veya kabul edilir. Red edilen maddeler gerçekler gösterilerek müdafaa edilir ve patentün istemlerinin gerekçeleri, deliller gösterilerek geçerlilikleri ispatlanır. Kabul edilen istemleri geri alınır ve Patent tescil edilir. Sonuç buluş sahibine ve Patent sahibine yani Şişecam'a bildirilir. Bildirimi Türk Patent Enstitüsü yapar.




Şekil 5 - Şişecam'da uygulanan patent alma işleminin şematik gösterilişi.

Laboratuvar Defteri

"Patent haklarını" korumada maksimum oranda yardımcı olacak bir defterdir. Defter araştırıcının adına kayıtlıdır. Kuruluştan ayrılırken kuruluşa iade edilecektir ve kuruluşa aittir.

Lab. Defterinin Kullanılması:

- Sayfaya başlarken tarih atılır.
- Konu bittiğinde sayfaya tarih atılır ve kapatılır
- Konu başka sayfada devam ediyorsa".... sayfadan devam" diye belirtilir vs.
- Konu sonları "okudum ve anladım" kaydı ile meslekten anlayan iki şahide imzalatılır.

**SİŞECAM**


BULUŞ BAŞVURU FORMU

Buluş Referans No:
Buluşun Kısa ve Tarif Edici Başlığı:
Buluş Sahibinin Adı Soyadı:
İŞ Telefonu ve Fax No.'su:
Kuruluşun Adı/Bölümü/Posta Adresi:
Buluşun ilk kayıtlı tarih ve kısa özeti:
(Gerekirse ayrı sayfa kullanın)

Ekler, Sayfalar, grafikler, resim, tablo vs.
hepsini numaralayın, toplam sayfa sayısını belirtin.

BuluŐla ilgili önceki çalışmalar/Referanslar/Patentler:

Buluşun önceki çalışmalardan farkı ve üstünlüğü:

**SİŞECAM**

BULUŞUN UYGULAMA ALANLARI

Yenilik Alanı:

İlgili Belgeler:
(Bulgu Sonuçları, Grafik, Tablo, vs.)
(Bu 2 sayfanın dışındaki ek sayfa sayısı)

Buluş Sahibinin İmzası: Tarih:
Buluş Sahibinin İmzası: Tarih:
Buluş Sahibinin İmzası: Tarih:

Tanıklar:
Okudum ve Anladım

İmza	Tarih	İmza	Tarih
İsim Soyadı		İsim Soyadı	

Not: Büyük Harflerle okunaklı olarak istenmektedir.

Şekil 6 - Buluş başvuru formu

ELEKTROKİMYASAL REAKSIYONLAR İÇİN HABBE SİMULASYONLARI

Dr. Mustafa ORAN
Araştırma Merkezi
Semih BÜYÜKKAPU
Teknik Cam Sanayii A.Ş.

ÖZET

Cam kalitesini etkileyen en önemli hatalardan birisi olan habbe hatalarının teşhisi ve giderilmesi, hala cam endüstrisinin ilgi odaklarından birisidir. Bu nedenle, problemin oluşum nedenlerini anlayabilmek ve bu problemleri çözmek için habbe oluşumu ile ilgili deneysel çalışmalar sürdürülmekte; habbe dinamiğini açıklayan modeller geliştirilmektedir.

Burada sunulan çalışma, elektrikle eritme veya elektrik takviyesi uygulamalarında karşılaşılan ve oksijen reboiline neden olan elektrokimyasal mekanizmanın özelliklerini belirlemek için planlanan projenin bir bölümünü oluşturmaktadır. Farklı frekans ve akım yoğunluklarının O₂ reboiline olan etkisi bir seri simülasyon çalışmaları ile araştırılmıştır. Özellikle, bu simülasyonlarda, elektrot etrafındaki 1 cm²'lik cam alanında habbe oluşum zamanları tespit edilmiştir.

GİRİŞ

Elektrikle eritme, ısı verimliliğinin yüksek olması, kolay kontrol edilebilmesi ve cam homojenitesine olumlu katkıları nedeniyle, giderek önemi artan bir eritme tekniğidir. Bu teknolojide meydana gelen gelişmeler ve diğer taraftan çevre koruma politikalarının artan baskısı, tamamen veya takviye (boosting) olarak elektrik enerjisinin cam endüstrisinde kullanımını yaygınlaştırmaktadır.

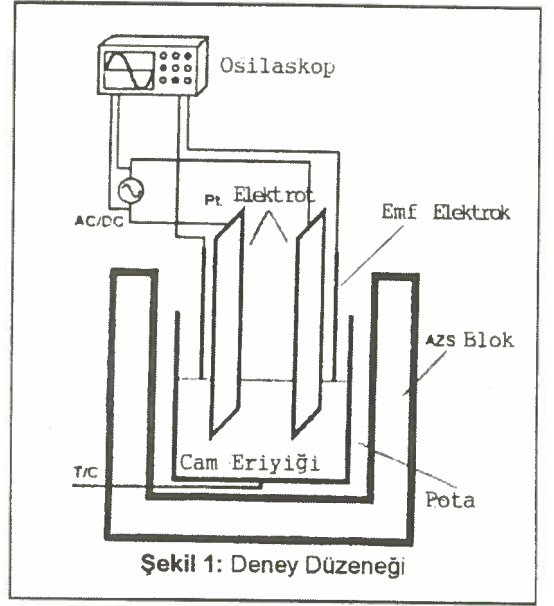
Bununla beraber, elektrik enerjisinin cam eriyiğine uygulanması süresince meydana gelen elektrokimyasal reaksiyonlar oksijen reboiline neden olabilmektedir. Eriyik halde iken bir elektrolit gibi davranan cam ile, cama temas halindeki materyal (refrakter, elektrot, metal vb.) arasında oluşan elektrokimyasal hücrenin deşarj olması, oksijen habbesi üreten oksijen moleküllerinin tutulmasına neden olur. Cam eriyiğinde meydana gelen elektrokimyasal olaylar ile ilgili ayrıntılı bilgi, önceki çalışmalarda verilmektedir [1-4]. Devay'in korozyon kuramını destekleyen diğer çalışmalarda da, cam eriyiği-elektrot ara yüzeyinde meydana gelen korozyon reaksiyonlarında, akım yoğunluğunun, sıcaklığın ve frekansın etkileri araştırılmıştır [5-6]. Bu çalışmalarda, korozyon hızının artmasının, yüksek elektrot akımından (korozyon akımı) dolayı olduğu ve korozyon hızının frekans ile ters orantılı olduğu belirtilmektedir.

Burada sunulan çalışma, elektrik takviyeli cam eritmede oksijen reboili deneylerinden oluşan simülasyon çalışmalarının ikinci adımıdır. Simülasyon çalışmalarının birinci adımı, farklı cam sıcaklıklarında meydana gelen elektrokimyasal hücrede oluşan elektromotiv kuvvet (emf)'in değişimine bağlı habbe oluşumu ve bu habbelerin gaz kompozisyon değişimleri incelenmiştir [7]. İkinci adım ise, şartlandırma sıcaklıklarında elektrik takviyesi kullanılan bir soda-kireç-silika camında elektrik takviyesinin, akım yoğunluğunun ve frekansının O₂ reboil olayını nasıl etkilediğini anlamak için planlanmıştır.

DENEY DÜZENEGİ

Habbe simülasyonlarında, laboratuvar ölçeğinde oluşturulan bir elektrokimyasal hücre düzeneği kullanılmıştır. Bu düzenek, cam eriyiği 15 cm²'lik iki dikdörtgen Pt plaka ve AC/DC güç kaynağı ile birlikte, sıcaklık kontrolü için T/C ve frekans/voltaj ölçümü için bir osilaskoptan oluşmaktadır (Şekil 1). Bir çeşit çevirici olan güç kaynağı, farklı frekanslarda alternatif akım üretmektedir. Bu güç kaynağı 1000 Hz'e kadar frekansı ayarlanabilir bir osilatör ve cam eriyiğine yeterli akım sağlayabilen bir güç devresinden oluşmaktadır.

Bütün deneyler temel kompozisyonu % 74 SiO₂, %14 Na₂O ve %12 CaO+MgO olan 100 gr'lık soda kireç-silika cam eriyiğinde gerçekleştirilmiştir. Bir pota içerisindeki cam kırığı laboratuvar fırınında yeterince bırakılarak eritilmiş; böylece, elektrokimyasal habbe oluşumunun rahatça izlenebilmesi için, cam eriyiğinde başlangıçta oluşan habbeler yok edilmiştir. Daha sonra pota, deney setine yerleştirilerek, iki elektrot vasıtasıyla cam eriyiğine elektrik uygulanmıştır. Uygulanabilen en yüksek akım değeri 12 Amp olup, cama temas eden elektrot alanı ise ~6 cm²'dir. Böylece 1000-1250 °C arasındaki camda oluşturulan elektroliz reaksiyonları 0.45-2 Amp/cm² arasında değişen akım yoğunluğu, 12-1000 Hz arasında değişen frekans değerleri ile karakterize edilmiştir. Aynı deneyler 0 Hz olarak da kabul edilen DC voltaj uygulanarak da tekrarlanmıştır. Elektroliz habbelerinin 1 cm²'lik cam alanını doldurma süreleri (Habbe Oluşum Zamanı, HOZ) her deney için ölçülmüştür. Daha sonra elektrokimyasal reaksiyon durdurulup; cam eriyiği habbe analizlerinin yapılabilmesi için ani olarak soğutulmuştur. HOZ sonuçları ve elektroliz hücresinde oluşan emf değişimleri; cam sıcaklığına, akım yoğunluğuna ve frekansa bağlı olarak elde edilmiştir. Deneysel habbelerin gaz analizleri de Balzers, QMG 511 kütle spektrometresi kullanılarak yapılmıştır.



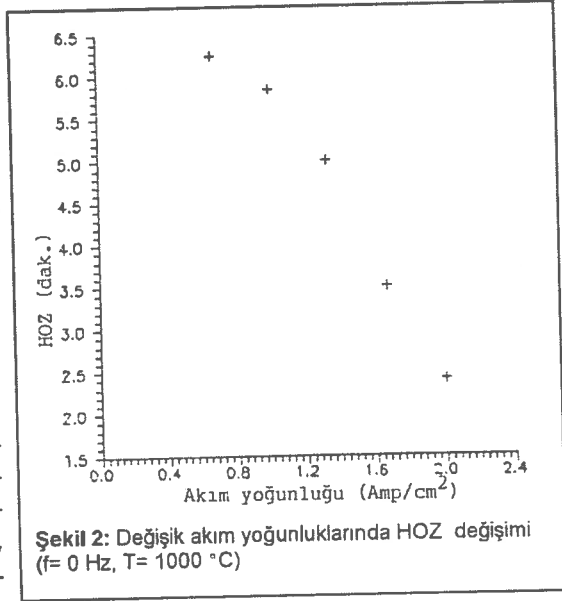
SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Erimiş cam, elektrik akımının iletimi sırasında elektrolit olarak davranır. Örneğin, bir sodyum silika eriyiğine yerleştirilmiş elektrotlara doğru akım uygulanırsa, sodyum iyonları bir elektroda doğru hareket edip, ortamdan bir elektron alır ve elemental sodyuma dönüşür. Buna karşın, oksijen iyonu diğer elektroda giderken iki elektron verir ve elemental oksijene dönüşür.

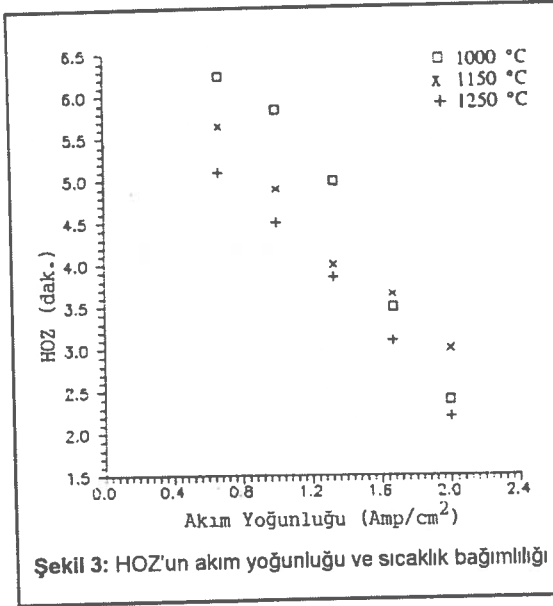
Simülasyon çalışmalarının birinci adımı DC (0 Hz) uygulamasıdır. Sabit sıcaklıkta, cam eriyiğine 0.67-2 Amp/cm² oranında değişen akım uygulanmış ve negatif olarak kutup-

lanmış elektrot etrafındaki 1 cm²'lik cam alanında, HOZ değişimleri gözlenmiştir. Sabit sıcaklıkta akım yoğunluğu arttıkça habbe oluşumunun hızlandığı Şekil 2'de görülmektedir. Farklı sıcaklıklarda, akım yoğunluğunun bir fonksiyonu olan HOZ değişimleri ise Şekil 3'de verilmektedir. Düşük akım yoğunluklarında, eğer sıcaklık yüksek ise, habbelerin daha kısa sürede oluştuğu bu sonuçlardan görülmektedir.

Farklı sıcaklıklarda gözlenen habbelerin boyut ve gaz analizleri Tablo 1'de verilmektedir. Bu tablodan da görüldüğü gibi, yüksek cam sıcaklıklarında habbe içerisinde daha az miktarda O₂ bulunması, hızlı O₂ difüzyonu ile açıklanabilir. Bununla beraber, düşük sıcaklıklarda, O₂ difüzyonu yavaş olduğundan dolayı, habbe içerisinde daha çok O₂ bulunmakta; bu da habbe boyutunun büyümesine neden olmaktadır.



Şekil 2: Değişik akım yoğunluklarında HOZ değişimi (f= 0 Hz, T= 1000 °C)



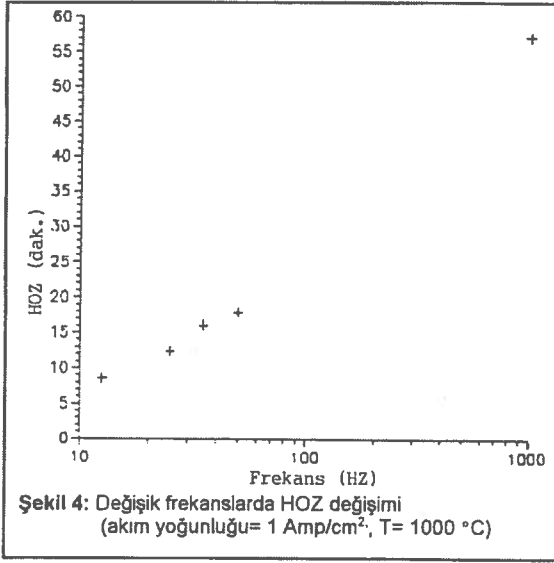
Şekil 3: HOZ'un akım yoğunluğu ve sıcaklık bağımlılığı

Tablo - 1 Elektroliz Habbelerinin gaz kompozisyonu (%)

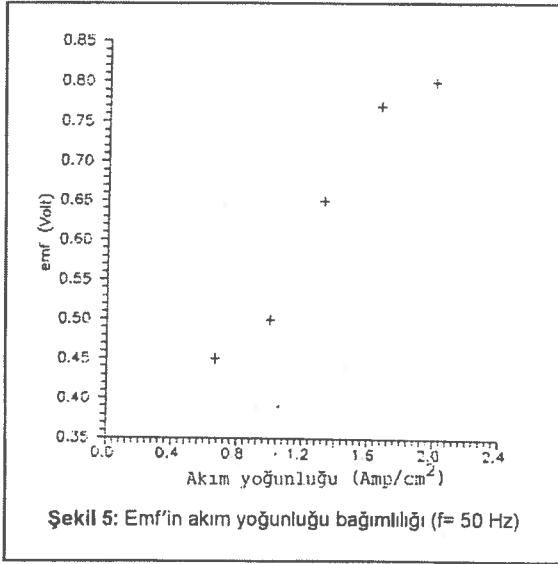
Sıcaklık (°C)	Boy (mm)	O ₂	N ₂	CO ₂	Diğer
1000	1.4	98.3	-	1.4	0.3
1150	0.9	91.7	3.5	4	0.8
1250	0.6	89.5	3	6.9	0.6

Bu sonuçlar, cama doğru akım uygulanması sonucu oluşan elektrokimyasal reboilin, endüstriyel fırınların özellikle forehearth veya spout bölgelerinde hataya neden olacağını göstermektedir. Diğer taraftan, yüksek sıcaklıklarda O₂ difüzyon hızının yüksek olmasından dolayı, eritme bölgesinde oluşabilecek elektroliz kaynaklı habbeler kolayca yok olacağı için habbe hatasının oluşma tehlikesi daha azdır.

Cam eriyiğinde DC yerine AC voltaj uygulandığında; frekans, akım yoğunluğu ile birlikte önemli bir parametre olmaktadır. Akım yoğunluğu ve sıcaklık sabit tutulup farklı frekansların uygulandığı simülasyonlar, frekans arttıkça HOZ'un da arttığını göstermektedir (Şekil 4).



Şekil 4: Değişik frekanslarda HOZ değişimi
(akım yoğunluğu= 1 Amp/cm², T= 1000 °C)



Şekil 5: Emf'in akım yoğunluğu bağımlılığı (f= 50 Hz)

Deneylerde kullanılan güç kaynağının özelliğinden dolayı, 50-1000 Hz arasında simülasyon çalışmaları yapılamamıştır. Bununla birlikte, daha iyi bir değerlendirme için aynı deneylerin uygun bir düzenek ile bu frekans aralığında da yapılması gerekmektedir. Sadece AC uygulamasında, elektrotların kutupları değiştiğinden, habbe oluşum yoğunluğunun doğrudan elektrik devir zamanına bağlı olduğu bu sonuçtan görülmektedir.

AC voltajın her yarı devri DC olarak kabul edildiğinden, yarı devir zamanı, oksijen iyonlarının habbe oluşturmak için deşarj olup olmayacaklarını belirlemektedir. Yüksek frekanslarda, oksijen iyonları deşarj olabilecek kadar yeterli zaman bulamazken düşük frekanslarda, yarı devir zamanı habbe oluşturmak için yeterince uzundur.

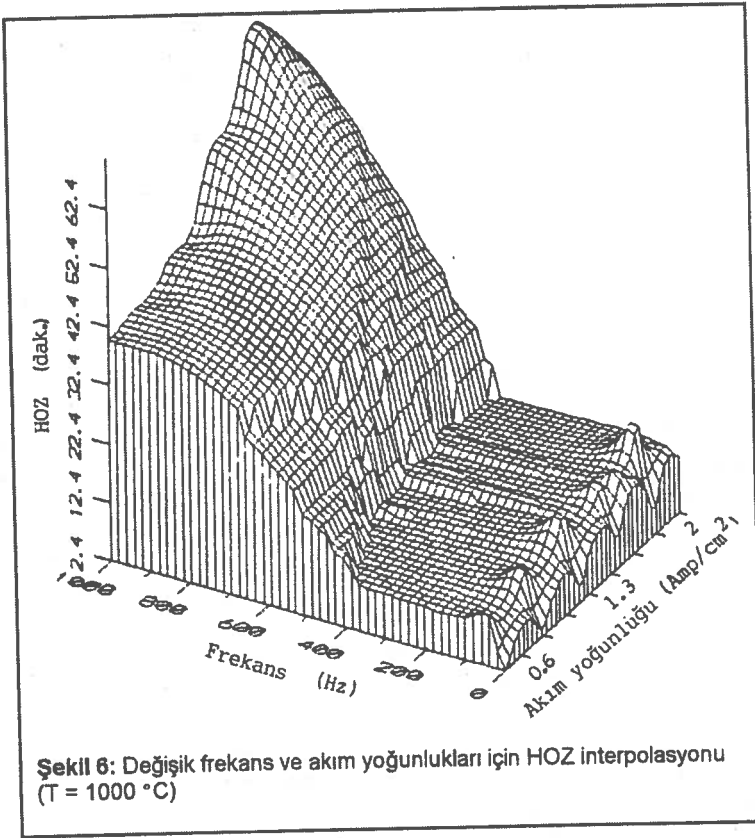
Elektrokimyasal hücrede oluşan emf'nin de frekansa bağlı olmadığı gözlenmiştir. Bununla beraber frekans sabit iken, akım yoğunluğu değiştirildiğinde, emf'nin akım yoğunluğuna olan bağımlılığı açık olarak Şekil 5'de görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, kuvvetli elektrokimyasal reaksiyonların yüksek emf oluşturduğunu, yani daha hızlı habbe oluşumuna neden olduğunu göstermektedir.

Sabit akım yoğunluğu ve sıcaklık ile farklı frekans değerlerinde oluşan habbelerin O₂ içeriklerinin hemen hemen aynı (%92) olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni O₂ difüzyon hızının cam sıcaklığına ve viskozitesine bağlı iken frekansa bağlı olmamasıdır. O₂'nin difüzyon süresi, habbe oluşum süresini değiştiren akım yoğunluğundan etkilenbilir. Diğer taraftan elektrokimyasal korozyon deneyleri ile ilgili çalışmalar [5,6] incelendiğinde, frekans-akım yoğunluğu parametrelerinin elektrokimyasal reboil üzerindeki etkileri, benzer bir şekilde elektroliz ortamında oluşan metal korozyonunda da görülmektedir.

Yukarıda tartışılan deney sonuçlarından, endüstriyel uygulamalarda, akım yoğunluğu-frekans çiftinin beraberce optimize edilmesi gerektiği açık olarak görülmektedir. Akım yoğunluğu-frekans çiftine (0.45-2 Amp/cm² - 0-1000 Hz) karşılık gelen HO₂ lar

ile farklı sıcaklıklar da oksijen iyonlarının deşarj olması ile meydana gelen emf değerleri, interpolasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Bu interpolasyonlar, endüstriyel uygulamalarda kabul edilebilir habbe oluşumları için akım yoğunluğu-frekans parametrelerinin kabul edilebilir değerlerini tespit etmek için kullanılabilir. Şekil 6 ve 7, endüstriyel uygulamalar için yapılan örnek interpolasyonları göstermektedir.

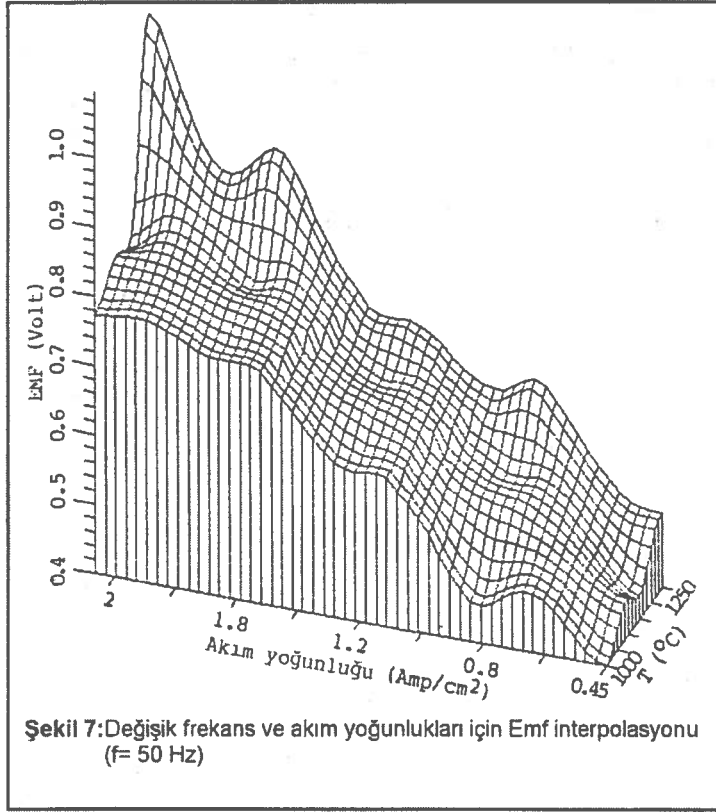
Özellikle yüksek frekanslarda, akım yoğunluğu artarken HOZ önemli ölçüde azalmaktadır. Bu nedenle, eğer yüksek akım yoğunluğuna gereksinim varsa, mümkün olan en yüksek frekansın uygulanması gerekmektedir (Şekil 6). Eğer akım yoğunluğu-frekans optimizasyonu sonucunda bile habbe hatası tehlikesi bulunuyorsa; Şekil 7'de verilen, akım yoğunluğu ve sıcaklığa bağlı değişen emf interpolasyonu da habbe hatalarını gidermek için kullanılabilir. Belirli bir akım yoğunluğu ve sıcaklık için uygun olan emf değeri, oksijen iyonlarının deşarjını engellemek için ters kutuplu olarak cama uygulanarak habbe hatası önlenmektedir.



SONUÇ

Bu çalışmada, akım yoğunluğunun, frekansın ve sıcaklığın elektrik takviyesi ile cam eritme uygulamasında, elektrokimyasal habbe oluşumuna olan etkileri incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, endüstriyel fırınların forehearth ve spout bölgelerinde doğru akım uygulamasının habbe hatasına neden olabileceğini, ancak ergitme bölgesinde-



ki uygulamalarda böyle bir tehlikenin olmadığını açıklamaktadır. Aksine, camdaki elektrokimyasal olayı cam eriyiğinin afinasyonunda ucuz bir yöntem olarak düşünülmemelidir. Camın şartlandırma sıcaklıklarındaki elektrik uygulamalarında, frekansın önemli bir parametre olduğu da tespit edilmiştir. Frekansın yüksek değerleri habbe hatasız cam üretimi için uygun akım yoğunluğu değerler ile optimize edilerek kullanılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Plumat, E., F. Toussaint; M. Boffe, "Formation of Bubbles by Electrochemical Prozesse in Glass", J.Am.Ceram.Soc., 49 (10), 551-558.
2. Miura, Y., K. Takahashi, "Electrode Reactions of Varions Electric Conductive Materials in Some Malten Glasses", J.Non-Crystalline Solid, 38&39 (1980), 347-352.
3. Cowan, H.J., W.M. Buehl and J.R. Hutchings "An Electrochemical Theory For Oxygen Reboil" J.Am.Ceram.Soc., 49 (10) 559-561.
4. Rüssel, C., "Impedance Of Molybdenum Electrodes In a Soda-Lime-Silica Glass Melt", Glass Tech., 64 (5),123-127.
5. Higgins, J.K., "Reaction at The Platinum-Molten Glass Interface Under Alternating Current Electrolysis Conditions", Glass Tech., 21 (3), 145-155
6. Matej, J., "Electric Glass Melting With Low-Frequency Current", Glastech. Ber., 61 (1), 1-4
7. Oran, M., "Laboratory Simulations of Bubble Defects in Glass", Chimica Chronica, 23 (2-3), 101-106

10. CAM PROBLEMLERİ SEMPOZYUMU

19 EYLÜL 1995

PROGRAM

SUNUŞ

GENEL MÜDÜR ADNAN ÇAĞLAYAN'IN AÇIŞ KONUŞMASI
(10:10 - 10:40)

I. OTURUM (10:40 - 11:50)

Başkanlık: Ünay GÜLDAL

- *Modern Analitik Tekniklerin Cam Üretimine Entegrasyonu*
Gülçin ALBAYRAK
Araştırma Merkezi
10:40 - 11:00
- *Ayna Hattında Yapılan Modernizasyon Sonucu Teknolojik Gelişmeye Paralel Olarak Doğan Endüstriyel Atıksu Kirliliğinin Giderilmesi*
Işıl DEMİRCAN - Tolga SARPEGE
Cam İşleme Sanayii A.Ş.
11:00 - 11:20

ÇAY ARASI

II. OTURUM (11:50 - 12:50)

Başkanlık: Erol ERGÜN

- *Aktif ve Pasif Camlar*
Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT
Araştırma Merkezi
11:50 - 12:10
- *Yeni Ürün Geliştirme*
N. Sevil BATUR - Figen ALGÜN - Erol ERSÖZ
Cam İşleme Sanayii A.Ş.
12:10 - 12:30
- *Kumun İnce Tane Miktarının Cam Kalitesine Etkisi*
Şevket ASILKAZANCI
Trakya Cam Sanayii A.Ş.
12:30 - 12:50

YEMEK ARASI

13:00 - 14:30

III. OTURUM (14:30 - 15:30)

Başkanlık: Taner UZ

- *Cam yüzeyinin Kimyası ve Cam Ürünlerinde Korozyon Gelişmesi*
Akif ÖZCAN
Araştırma Merkezi
14:30 - 14:50
- *KCS Mamul Ambar Otomasyon Projesi (MOP)*
Erdoğan ÖZEN
Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.
14:50 - 15:10
- *ŞİŞECAM'da Elektrik Üretimi*
Sabahattin GÜNCELER
Araştırma Merkezi
15:10 - 15:30

ÇAY ARASI

IV. OTURUM (16:00 - 17:00)

Başkanlık: Dr. Yıldırım TEOMAN

- *Türkiye'de Patent Yasası*
Sedef KUŞTUTAN
Hukuk Danışmanlığı
16:00 - 16:20
- *Patentin Önemi ve ŞİŞECAM'da Patent Alma İşlemi*
Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT (Araştırma Merkezi)
Nedim ERİNÇ (İş Geliştirme Müdürlüğü)
16:20 - 16:40
- *Elektrokimyasal Reaksiyonlar İçin Habbe Simulasyonları*
Dr. Mustafa ORAN (Araştırma Merkezi)
Semih BÜYÜKKAPU (Kırklareli Cam San. A.Ş. Teknik Cam Fab.)
16:40 - 17:00

KAPANIŞ 17:00

YEMEK (PENDİK SOSYAL TESİSİ)

19:30 - 22:30

SEMPOZYUMA KATILANLAR LİSTESİNDE KULLANILAN KISALTMALAR

GENEL MÜDÜRLÜK

AG	: Ambalaj Grup Başkanlığı
CEE	: Cam Ev Eşyası Grup Başkanlığı
DG	: Düzcamlar Grup Başkanlığı
KG	: Kimyasallar Grup Başkanlığı
SC	: Türkiye Şişe ve Cam Fabrikaları A.Ş.
SC - ADH	: Analitik Destek Hizmetleri Müdürlüğü
SC - ARM	: Araştırma ve Mühendislik Müdürlüğü
SC - BDY	: Bilgisayar Destek Hizmetleri Yardımcılığı
SC - EM	: Eğitim Müdürlüğü
SC - İGM	: İş Geliştirme Müdürlüğü
SC - OM	: Organizasyon Müşavirliği
SC - PRJ	: Projeler Müdürlüğü

ŞİRKETLER

AC	: Anadolu Cam Sanayii A.Ş.
CE	: Cam Elyaf Sanayii A.Ş.
Cİ	: Cam İşleme Sanayii A.Ş.
MD	: Camiştir Madencilik A.Ş.
MK	: Camiştir Makine ve Kalıp Sanayii A.Ş.
CS	: Camsar Sanayii Ara Malları Pazarlama A.Ş.
CT	: Camtaş Düzcamlar ve Ambalaj Pazarlama A.Ş.
CY	: Çayırova Cam Sanayii A.Ş.
DC	: Denizli Cam Sanayii ve Ticaret A.Ş.
FD	: Ferro Döküm Sanayii ve Ticaret A.Ş.
KC	: Kırklareli Cam Sanayii A.Ş.
KC - TC	: Kırklareli Cam Sanayii A.Ş., Teknik Cam Fabrikası
PB	: Paşabahçe Cam Sanayii A.Ş.
PT	: Paşabahçe Tic. Ltd. Şti.
TK	: Topkapı Şişe Sanayii A.Ş.
TR	: Trakya Cam Sanayii A.Ş.
TO	: Trakya Cam Sanayii A.Ş., Otocam Fabrikası

SEMPOZYUMA KATILANLARIN LİSTESİ

(08.09.1995 tarihine kadar tarafımıza yapılan bildirimler itibariyle soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.)

- A -

Ada, Ziyaeddin (SC)
Afacan, Yavuz (PB)
Afşar, Engin (CE)
Ak, Bülent (CY)
Akagül, Güneş (PT)
Akarsu, Hüseyin (MD)
Akça, Nurettin (CI)
Akçakaya, Reha (SC-İGM)
Akın, Fahir (SC-ARM)
Akıncı, Ahmet (CE)
Akıncı, Alpaslan (DG)
Akıncı, Hilmi (SC-ARM)
Akgün, Kemal (SC-BDH)
Akman, Tuncer (CY)
Akmaz, Fehiman (SC-ARM)
Akmoran, Esra (SC-ARM)
Akpulat, Erol (TC)
Aksan, Nurfer (SC)
Akşahin, Yalçın (DC)
Aktürk, Çetin (DG)
Albayrak, Gülçin (SC-ARM)
Algün, Figen (CI)
Alimoğlu, Zeki (PB)
Alpaslan, Kubilay (TK)
Altınay, Oktay (KC)
Arman, Bülent (SC-ADH)
Arslan, Gönül (SC-ADH)
Arzan, Neşet (CE)
Asilkazancı, Şevket (TR)
Atay, Mine (PT)
Atlı, Mustafa (FD)
Aydın, Dr. Eşref (SC-ADH)
Aydın, Yaşar (PB)
Aykul, A.Kazım (CT)
Aytuğ, Gülgün (SC-ARŞ)
Azeri, Gülsüm (KG)

- B -

Baba, İsmail (SC)
Balpınar, Ali (TC)
Başaran, Dr.Metin (FD)
Barhana, Selçuk (MD)
Barlas, Ekrem (AG)
Batur, N. Sevil (CI)

Bayburt, Sinan (SC-PEAM)
Bayhan, Nilgün (CE)
Bayram, Jülide (SC-ARM)
Beyler, Hikmet (CI)
Bilsen, Engin (PB)
Bolcan, Dilek (SC-ADH)
Boyacıoğlu, Ömer (TO)
Buharalı, Yonca (TK)
Büke, Savaş (KC)
Büyükkapu, Semih (KC-TC)

- C,Ç -

Can, Alper A. (TR)
Cansever, Ahmet (CI)
Cebecioğlu, Ergül (PB)
Cebecioğlu, Tahir (PB)
Çağlayan, Adnan (SC)
Çetin, H.Hüseyin (CI)
Çiftçi, Dr.Vahit (CY)
Çobanlı, Melih (CI)
Çorumluoğlu, Orhan (SC-ADH)

- D -

Dayıoğlu, Hikmet (TK)
Demir, Hüseyin (TR)
Demircan, Bayram (CE)
Demircan, Işıl (CI)
Demirkıran, Selçuk (CY)
Demirkol, Gürol (PB)
Demirli, Şükran (SC-ADH)
Didin, Atilla (KG)
Doğanlarlı, Suat (KC)
Duman, Esra (SC-ADH)

- E -

Ekici, Haşım (TR)
Elçi, Nurettin (TK)
Elibol, Mustafa (PB)
Eltutar, Zeynep (SC-ARM)
Engin, Z. Tuncer (PB)
Erdem, Ceyda (SC-PEAM)
Erdemir, Can (PT)
Erdemli, Sebahat (CE)
Erdoğan, Sevinç (CE)

Eren, Ahmet (KC)
Eren, Bülent (CE)
Erentürk, Alpaslan (SC-ARŞ)
Erginay, M.Cihat (CY)
Ergün, Erol (DG)
Ergun, Türkay (SC)
Ergönül, Atilla (PB)
Erinç, Nedim (SC-İGM)
Erkal, Cahit (TC)
Erkan, Fatih (PB-TİC)
Erkin, Asuman (TK)
Eroğlu, Mehmet (SC-ADH)
Eroğlu, Ramazan (TR)
Ersoy, Ertuğrul (CY)
Ersöz, Erol (CI)
Esen, Erkut (SC-ADH)

-F -

Feke, Hadi (MK)
Fıçıcıoğlu Dalbay, Dr. Necla (SC-ADH)

- G -

Girişmen, Süreyya (CY)
Gökmenoğlu, Selçuk (KC)
Güldal, Ünay (KG)
Günceler, Sabahattin (SC-ARM)
Günertürkün, Esat (SC-ADH)
Güven, M. Emin (CE)
Güney, Yalçın (TC)
Göktan, Kaya (PB)
Görkey, M.Sabri (CT)
Göçtü, Ruhiye (CE)

- H -

Hacılioğlu, İsmail H. (CE)
Hadımlı, Hüseyin (DC)
Haldenbilen, Tamer (DC)
Haybat, Hale (CE)
Hepşen, Erkan (TR)

-I,İ -

İlgin, Melike (CE)
Işıkser, Şenol (TK)
İçli, Attila (TR)
İşevi, A. Semih (SC-ADH)

İyigün, ULUKAN (TR)

- K -

Kaleş, Mehmut (CI)
Kanten, Ahmet Kadir (TK)
Karabulut, Dr. Ömer (SC-ARM)
Karabıyık, Celil (TR)
Kartepe, Oğuz (PB)
Kaya, Levent (SC-ARM)
Kaynak, M. Gür (CEE)
Keke, Lütfü (TK)
Kerestecioğlu, Ayşe (SC-ADH)
Keretli, Bilsay (DG)
Kılıçalp, Nurettin (SC-ADH)
Kınayyigit, Fersen (CE)
Kınlı, E. Ersin (SC-PRJ)
Kızılkaya, M.Emin (TR)
Koç, Süleyman (KC)
Köşdere, Zeki (TR)
Kuban, Dr. Baha (SC-İGM)
Kut, Ateş (SC)
Kutay, Coşkun (CE)
Kuşculuoğlu, Sema (SC-EM)
Küntay, Cankaya (TK)
Kürkçüoğlu, Figen (PB)

- M,N -

Mahmutluoğlu, Muhteşem (TC)
Masmanacı, Ayşegül (CY)
Mehter, Bedri (TK)
Meniz, Tansu (CT)
Mercan, Yılmaz (DC)
Miroğlu, Muhsin (CY)
Misoğlu, Tuğrul (CEE)
Nas, Yavuzhan (TO)

- O,Ö -

Oltulu, Kenan (MD)
Oran, Dr.Mustafa (SC-ARM)
Orhon, Mehmet (DG)
Ökten, Sertaç (PT)
Öner, A. Turan (CY)
Önsel, Lale (SC-ARM)
Özabacı, Ali (PB)
Özaydın, Murat (TC)
Özcan, O. Akif (SC-ADH)

Özcan, Hüseyin (AG)
Özcan, Mehtap (PB-TİC)
Özçetin, Faruk (TC)
Özdemir, A.Semih (TR)
Özen, Erdoğan (KC)
Özer, Hasan (CI)
Özer, Selçuk (PB)
Özer, Ümit (CY)
Özercan, Mustafa Sabri (SC-OM)
Özker, Kerem Ziya (MD)
Özmerdiven, Ümit (TR)
Özsoy, Uran (AG)
Öztürk, Nurettin (MD)

- P -

Parlar, Hüseyin (SC-ARM)
Peker, İlhan (TR)
Pınar, Aktan (AG)
Polat, Fikret (PT)
Polat, Hasan (DC)
Polatkan, Ahmet (SC)

- R -

Rabuş, Mehmet (DC)

- S,Ş -

Sağlam, Zafer (CY)
Sander, Faruk (SC-ADH)
Saraç, Dr. Yusuf (SC-ARM)
Sarpege, Fedai (CE)
Sarpege, Tolga (CI)
Savaş, Halide (TR)
Say, Sami (TK)
Sayın, Fatih (SC-ARM)
Sengel, Hande (SC-ARM)
Sert, Esat (CY)
Şardağ, Haluk (SC-ARM)
Şekerli, Ali (TO)

- T -

Tala, Tarık (TC)
Tan, Selda (CE)
Tan, Ufuk (CE)
Taşköy, Baha (PB)
Teoman, Dr. Yıldırım (AG)

Tiryaki, Mehmet Ali (TR)
Tokman, Ünal (MD)
Topaloğlu, Haşmet (TR)
Topçuoğlu, Ferhan (SC-ADH)
Topaloğlu, Haşmet (TR)
Torun, Oğuz (PB)
Tunalı, İlhan (PT)
Tunalı, Yıldız (TR)
Tuncay, Tunç (PB)
Tümerkan, Işıl (SC-ARM)
Türk, Muzaffer (MD)

- U,Ü -

Uğurlu, Günay (SC-ARM)
Uğurvatan, Faruk (CY)
Uluçay, Gülay (SC-ARM)
Ulufer, Sinan (PB)
Uslan, Mehmet (CT)
Ustaoğlu, Cavit (PB)
Uygur, Ersin (PT)
Uz, Taner (CEE)

- V -

Vatansever, İskender (CI)

- Y -

Yaraman, Alev (CEE)
Yazıcıoğlu, Tuğrul (KG)
Yenigün, Teoman (CEE)
Yıldız, Ümit (SC-END)
Yiğit, Murat (KC)
Yönden, Ali (TR)
Yurdcu, Levent (PB)

10. CAM PROBLEMLERİ SEMPOZYUMU BİLDİRİ HAZIRLAYAN VE SUNANLAR

I. OTURUM

Gülçin ALBAYRAK

İ.T.Ü. Mimarlık Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü mezunu. T.Şişe ve Cam Fab. A.Ş. Araştırma Müdürlüğü'nde Araştırma Mühendisi olarak 1976 yılında çalışmaya başladı. Lisans üstü eğitimini Sheffield Üniversitesi (İngiltere) Seramik, Cam ve Polimer Bölümü'nde tamamladı. Uluslararası Cam Komisyonu (ICG)'nin "Camın Optik Özellikleri" konulu 10 no'lu Teknik Komitesi üyesi olan Gülçin Albayrak, Araştırma ve Mühendislik Müdürlüğü Cam Teknolojisi Grup Sorumlusu olarak görevini sürdürmektedir.

İşıl DEMİRCAN

1994'de İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1993-1994 yılları arasında İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadi Enstitüsü İngilizce İşletme-Hazırlık bölümünü bitirdi. Ocak 1995'ten bu yana Cam İşleme Sanayii A.Ş.'de Laboratuvar ve Kalite Güvence Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

Tolga SARPEGE

1991'de İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1991-1992 yılları arasında ZATEL Pres Döküm Sanayii ve Ticaret A.Ş.'nde Kimya Mühendisi olarak görev yaparken Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yeni Teknolojiler Araştırma Merkezi'nde Management Information System (MIS) eğitimi aldı. Daha sonra TURMAR Görvey Müşavirlik ve Deniz Ticaret A.Ş.'nde Kimya Mühendisi olarak görev yaptı. Aralık 1993'te Cam İşleme San. A.Ş.'nde Laboratuvar ve Kalite Güvence Mühendisi olarak çalıştı. Ocak 1995'den itibaren de İnter Cam Kaplamalı Camlar Sanayii A.Ş.'nde Üretim Planlama Sorumlusu olarak görev yapmaktadır.-

II. OTURUM

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT

İ.Ü. Fen Fakültesi Fizik Bölümü'nü bitirdi. Aynı üniversitede Doktor (1968), Doçentlik (1975) ve Profesörlük (1980) ünvanlarını aldı. Kürsü.(1976-1980) ve Fizik Bölüm Başkanlığı (1980-83) yaptı. İlgili alanı İnce Film Optiği'dir. 1978-79 akademik yılında Colorado State Üniversitesi'nde ziyaretçi profesör olarak çalıştı. 1983 yılında İstanbul Üniversitesi'nden ayrılarak Colorado State Üniversitesi'nde Araştırma Profesörü olarak çalışmaya başladı. 1986-1991 yıllarında Ford Motor Comp. Cam Bölümü'nde Grup Lideri olarak çalıştı. 1991-95 yılları arasında Eyeonics Corp.'da kurucu ve Chief Scientist olarak çalıştı. Halen Araştırma Merkezi'nde ve Isoclina/İtalya'da Teknik Danışman olarak çalışmaktadır. Dr. Demiryont'un 6 ders kitabı, 50'yi aşkın teknik yayını, 17'si elektrokromikler konusunda olmak üzere 20 adet patenti vardır.

N. Sevil BATUR

1977'de İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Mühendisliği Fakültesi'nden Kimya Mühendisi olarak mezun oldu. 1978 yılında Cam İşleme Sanayii A.Ş.'nde Kalite Kontrol Şefi Yardımcısı olarak göreve başladı. 1979 yılında Laboratuvar Şefi olarak görevine devam etti. 1989 yılından beri aynı şirkette Kalite Kontrol Şefi olarak çalışmaktadır.

Figen ALGÜN

Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Bölümü'nde mezun oldu. 1982-1988 yılları arasında PTT Fabrika Müdürlüğü'nde Makine Mühendisi olarak çalıştı. Cam İşleme Sanayii A.Ş.'nde 1989-1992 yılları arasında Proses Kontrol Mühendisi olarak çalışmış olup, 1993 yılından bu yana Etüd Proje Şefi olarak görev yapmaktadır.

Erol ERSÖZ

Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü mezunu. 1983 - 1992 yılları arasında Cam İşleme Sanayii A.Ş.'de proje şefi olarak çalıştı 1992 yılından bu yana ise Teknik İşler ve Kalite Güvence Müdürü olarak aynı kuruluştaki görevine devam etmektedir.

Şevket ASILKAZANCI

1974'de İ.T.Ü. Kimya Mühendisliği Fakültesi'nden Kimya Mühendisi olarak mezun oldu. 1979 yılında Trakya Cam San. A.Ş.'nde göreve başladı. 1983 yılında Fırın Şefi, 1991 yılında Üretim Müdür yardımcısı oldu. 1995 yılından bu yana Üretim Müdürü olarak çalışmaktadır.

III. OTURUM

Akif ÖZCAN

ODTÜ Jeoloji Mühendislik Bölümünden mezun oldu. Aynı üniversitede 1983 yılında Yüksek Lisansını tamamladı. 1983 yılında T.Şişe ve Cam Fab. A.Ş., Araştırma Müdürlüğü Mikroanaliz Bölümü'nde, Araştırma Mühendisi olarak çalışmaya başladı. Halen Analitik Destek Hizmetleri Müdürlüğü Mikroanaliz Bölümü'nde Araştırma Mühendisi olarak çalışmaktadır.

Erdoğan ÖZEN

A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi İktisat-Maliye Bölümü'nden 1982 yılında mezun oldu. 16.07.1984 tarihinde Kırklareli Cam San. A.Ş.'de Üretim Planlama Memuru olarak göreve başladı. Halen C.E.E. grubuna bağlı Geliştirme Başkan Yardımcılığında Sistem Analisti olarak görev yapmaktadır.

Sabahattin GÜNCELER

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü mezunu T.Ş.C.F.A.Ş. Araş-

tırma Müdürlüğü'nde 1982 yılında çalışmaya başladı. Halen Araştırma ve Mühendislik Müdürlüğü'nde Grup Sorumlusu olarak çalışmaktadır.

IV. OTURUM

Prof. Dr. Hülya DEMİRYONT
(3. Sayfada özgeçmişi verilmiştir.)

Nedim ERİNÇ

ODTÜ Metalurji Mühendisliği Fakültesi mezunu. 1985 yılında T. Şişe ve Cam Fab. A.Ş. Araştırma Müdürlüğü'nde çalışmaya başladı. Lisans üstü eğitimini 1989 yılında İngiltere'de Sheffield Üniversitesi, Seramik Cam ve Polimer Bölümü'nde cam konusunda tamamladı. Halen İş Geliştirme Müdürlüğü'nde Geliştirme Uzmanı olarak görevini sürdürmektedir.

Sedef KUŞTUTAN

1982 yılında Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi'nden mezun oldu. 1988 yılında Mepa Merkezi Paz. A.Ş.'ne Hukuk Danışmanı olarak girdi. Şirketin 1989 yılında Şişecam'a katılmasıyla birlikte, 1990'dan bu yana Hukuk Müşavirliği'nde Avukat olarak görev yapmaktadır.

Dr. Mustafa ORAN

ODTÜ Fizik Bölümü'nden 1983 yılında mezun oldu. Akışkanlar Dinamiği dalındaki Master eğitimini ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde 1986'da doktora eğitimini de İ.Ü.'de 1994 yılında tamamladı. 1988 yılından beri T. Şişe ve Cam Fab. A.Ş. Araştırma Merkezi'nde Araştırma Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.

Semih BÜYÜKKAPU

İ.T.Ü. Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü'nden 1985'de mezun oldu. 1988 yılından bu yana Kırklareli Cam San. A.Ş. Teknik Cam Fabrikasının da Elektrik Bakım Onarım Ölçü Kontrol Mühendisi olarak çalışmaktadır.

YAZAR DİZİNİ

SAYFA

ALBAYRAK, Gülçin	<i>Araştırma Merkezi</i>	11
ALGÜN, Figen	<i>Cam İşleme Sanayii A.Ş.</i>	32
ASİLKAZANCI, Şevket	<i>Trakya Cam Sanayii A.Ş.</i>	36
BATUR, N. Sevil	<i>Cam İşleme Sanayii A.Ş.</i>	32
BÜYÜKKAPU, Semih	<i>Teknik Cam Sanayii A.Ş.</i>	85
DEMİRCAN, Işıl	<i>Cam İşleme Sanayii A.Ş.</i>	19
DEMİRYONT, Hülya	<i>Araştırma Merkezi</i>	26-78
ERİNÇ, Nedim	<i>İş Geliştirme Müdürlüğü</i>	78
ERSÖZ, Erol	<i>Cam İşleme Sanayii A.Ş.</i>	32
GÜNCELER, Sabahattin	<i>Araştırma Merkezi</i>	68
KUŞTUTAN, Sedef	<i>Hukuk Danışmanlığı</i>	74
ORAN, Mustafa	<i>Araştırma Merkezi</i>	85
ÖZCAN, Akif	<i>Araştırma Merkezi</i>	41
ÖZEN, Erdoğan	<i>Cam Ev Eşyası Grubu Geliştirme Başkan Yardımcılığı</i>	51
SARPEGE, Tolga	<i>Intercam Kaplamalı Camlar Sanayii A.Ş.</i>	19