

Kağıt-Karton Sanayiinde Kullanılan Endüstriyel Hammaddeler ve Özellikleri

Z.E.Erkan, UJvalayoğlu

Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü İZMİR

ÖZET: Bu çalışmada, Türkiye kağıt sanayiinde üretilen kağıtların, çeşitlerini ve kalitelerini arttırmak, böylece dünya standartlarına uygun hale getirebilmek için kullanılması gereken dolgu ve kaplama mineralleri araştırılmıştır. Dış pazarlardan ithal ettiğimiz kaliteli kağıtlar oldukça yüksek fiyatlardadır. Bu fiyatlar alım gücünü azaltmakta ve karbonsuz kağıt, baskı kağıdı, fotokopi kağıdı, özel ince kağıtlar gibi nitelikli kağıtların kullanımını kısıtlamaktadır. Ülkemizde kaliteli kağıt üretimi için yeterli endüstriyel hammadde mevcut olduğu halde uygulamaya geçmek için hala beklenmektedir. Çünkü kağıt karton üretiminde, "endüstriyel hammadde kullanılması için gerekli olan teknoloji henüz sağlanamamıştır. Gerekli olan teknolojinin yanısıra kaolin, kalsit, titanyumdioksit, talk gibi minerallerin kağıt üretiminde ki işlevselliği kağıt üretici firmalar tarafından yeterince bilinmemektedir. Bu durum Türkiye için milli bir kayıptır.

ABSTRACT: In this study, the filler and coated minerals that should be used in order to prepare the low-quality paper produced by paper industry of Turkey for the world-wide Standards will be mentioned. The exported high quality paper is quite expensive. This reduces the buying rates and so the using of quality papers like carbonfree paper, newsprint, photocopy paper and special thin paper is limited. Although there is enough industrial raw material for the production of high quality paper in our country, authorities are still waiting for the application. At such a situation where there is national loss.

1.GİRİŞ

Dünyada en çok üretilen ve tüketilen maddelerden biri olan ve ülkelerdeki üretim ve tüketimdeki gelişmenin anında diğer ülkeleri etkilediği, bu yönüyle ülkeler arası entegre bir durumda olan kağıt, ülkemizde de önemli bir stratejik konuma sahiptir.

Teknoloji yönünden sektör oldukça yetersiz durumdadır. Ülkemizde giderek artan bir elyaf açığı bulunmaktadır. Çeşitli kaynaklar da selüloz yatırımı yapılmasının gerekliliği ve büyük çam ormanlarına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. Ancak selüloz üretiminde oldukça fazla sermaye gerekmektedir (Ekinci, 1998). Bu durumda önemli bir konu göz ardı edilmektedir ki, bir çok ülkede ağaçların bu derece kullanımı yerine kaolin, kalsit, titanyumdioksit, talk gibi endüstriyel minerallerden yararlanılmakta ve kaliteli kağıtlar üretilmektedir.

Böylece hem selüloz üretiminin zorlukları aşmakta, hem de daha ekonomik olan ve kaliteyi sağlayan mineraller kullanılmaktadır.

2. DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE KAĞIT KARTON ÜRETİMİ

Kağıt-Karton grupları uluslararası literatür de aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır.

- Yazı tabı kağıtları
- Gazete kağıdı
- Sargılık kağıtlar
- Temizlik kağıtları
- Kraft torba kağıdı
- Oluklu mukavva kağıtları
- Kartonlar
- Sigara ve ince özel kağıtlar

Dünya kağıt-karton sanayi'nin yapısı ve son beş yıl içindeki gelişme biçimi ülkeler ve bölgeler bazında

oldukça farklılıklar göstermektedir. Özellikle AB ülkelerinde son beş yılda fabrika sayısı 1217'den 1040'a düşmüştür, buna karşın üretim kapasiteleri 69.981.000 ton'dan 83.838.000 ton'a çıkarak %20 artmıştır. Üretim artışı ise %26 olup, 77.549.000 ton değerine ulaşmış bulunmaktadır. AB ülkelerinin kişi başına kağıt-karton tüketim değeri ise 190.3 kg'dır (DPT, 8JBeş Yıllık Kalkınma Planı).

Ülkemiz kağıt-karton tüketiminin %38'i ithal edilmektedir. 1998 yılında ülkemizde kişi başına toplam kağıt-karton tüketimi 31.7 kg'dır. Bu durumda AB ülkelerinde ki ortalama kişi başına kağıt-karton tüketimi ülkemizdeki altı mislidir (DPT, 8.Beş Yıllık Kalkınma Planı).

3. KAĞIT SEKTÖRÜNDE KULLANILAN DOLGU ve KAPLAMA MİNERALLERİ

Kağıt üretiminde birçok endüstriyel hammadde kullanılmaktadır. Bu endüstriyel hammaddeler dolgu ve kaplama mineralleri olarak iki ayrı amaçta kullanılmaktadır. Bazı mineraller sadece dolgu yada kaplamada kullanılırken bazıları her iki alanda da kullanılabilir. Üretilen kağıt cinsine göre yaklaşık %25 oranında dolgu minerali kullanılmaktadır. Dolgu minerallerinin kağıt kullanımındaki yararları aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır;

- Kağıdın opaklığını arttırmaktadır.
- Kağıdın boyutlarının stabil hale gelmesini sağlamak ve yumuşaklığı arttırmaktadır. -
- Özellikle ağartılmış hamurlara katıldıklarında kağıdın beyazlığını arttırmaktadır.
- Lifter arasındaki boşlukları doldurmada ve düzgün yüzey oluşturmakta böylece kağıdın baskıya uygun olmasını sağlamaktadır.
- Mürekkebin düşey yönde daha iyi emilmesini sağlayarak baskı kalitesini arttırmaktadır. -
- Kağıdın eskime özelliğini azaltmaktadır, özellikle kalsit kullanılan kağıtlar asırlar içinde nitelikleri kaybetmemektedir.

İdeal bir dolgu malzemesinden istenen özellikler; yüksek beyazlık, uygun kırılma indisi ve tane dağılımı, kağıt tarafından yüksek derecede tutulma, suda çözünmeme veya çok az çözünme, düşük yoğunluk, kimyasal yönden reaktif olmama, düşük aşındırıcılık ve ucuz olmasıdır.

3.1. Kalsitin Kağıt Sektöründe Kullanımı

25 yıl önce Avrupa kağıt sektöründe $CaCO_3$ 'ün payı %1'in altında iken bu gün pazarın %40'dan fazlasına $CaCO_3$ sahiptir. $CaCO_3$ 'ün odun hamursuz tıp kağıt -tüketim tonajının %55'lik kısmını almasına rağmen mekanik hamurlu tıp kağıtlarda %2'lik bir paya sahiptir. $CaCO_3$, kaplamada kullanılan mineral pazannda, odun hamursuz tıp kağıdın %59'unu ve mekanik hamurlu tıp kağıdın %26'sını oluşturmaktadır (Harben, 1998).

1972'de PCC (Precipitated Calcium Carbonate) sadece bazı kaplama ve özel kağıtların üretiminde dolgu malzemesi olarak kullanılmaktaydı. Başlangıçta, GCC (Ground Calcium Carbonate), PCC'deki kaplama formüllerinin yerine koyulmuştur, fakat PCC üretim alanlarında Kuzey Amerika'da başarılı sonuçlar alınmıştır. Böylece PCC kullanımı yeniden karlı duruma geçmiştir. Kaolin ve GCC'den sonra üçüncü büyük dolgu pigmenti olmuştur. Bu bağlamda kalsiyum karbonat endüstriye iki ayrı yöntem ile hazırlanmaktadır;

A-Doğal öğütülmüş kalsiyum karbonatlar (GCC)
B-Sentetik (çökeltilmiş) kalsiyum karbonatlar (PCC)

Kalsiyum karbonatın son on yılda kullanımı daha da artmıştır ve alkali kağıt yapımı prosesinde özellikle Avrupa'da onaylanmıştır. Dolgu ve beyaz pigment pazarlarında büyük bir yer almıştır (Harben, 1998).

PCC çökmesi esnasında emrütelerim hepsi kimyasal yolla ayrılırlar ve bu yüzden kireçtaşı besleme malı saflığı GCC üretiminden daha az kritiktir. > •

Kalsitin kaolinin yerini almasının nedenleri şöyle sıralanabilmektedir;

* Kalsit karışımı daha düşük maliyetle hazırlanabilmektedir. Azalan maliyetle birlikte kağıdın mekanik karakteristiklerini koruyarak, daha fazla oranda dolgu kullanabilme imkanı vermektedir.

* Kalsit kaplama tabakasının beyazlığında düzeltme ve artış sağlamaktadır.

* Boya parlaklığını kaybetmeksizin, yüksek nitelikteki yazı kağıtlarının porozitesinde artış sağlamaktadır.

* Kağıtlar daha uzun süre beyazlığını koruyabilmektedir.

Z.E Erkan & U Malayoğlu

* Nötr sistemde çalışması sebebiyle asitli ortam terk edilmiştir, dolayısı ile çevre kirliliğini önleme yönünden avantaj sağlamaktadır.

Tüm bunların yanında kalsit, kaoline göre daha yüksek aşındırıcılığa sahiptir. Bu bıçaklarda ve elek aksamında aşınmaya yol açtığı gibi, üretilen kağıtta daha aşındırıcı olmaktadır. Matbaa ve fotokopi makinelerinde bazı problemlere yol açmaktadır. Kağıt fabrikasının teknolojisine göre değişmekle birlikte kalsitin daha ince tane boyutlarında kullanılması bu problemleri bir ölçüde ortadan kaldırmaktadır.

Kalsiyum karbonat, kaoline karşılık daha yüksek parlaklığa sahiptir ve parlak kağıda olan talep artışı ile tebeşirden kalsit ve mermere doğru artan oranlarda değişimlere sebep olmuştur, böylece son yıllarda PCC tüketimi artmaya başlamıştır.

3.2. Kaolinin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Kaolin; kristalleşme derecesi, parlaklığı, beyazlığı, örtücülüğü, film dayanımı, viskozitesi ve tane şekli özellikleri açısından seramik ve kağıt sanayilerinin en önemli endüstriyel hammaddesidir. Kaolinin kağıt sanayiinde kullanımında %90-100 saf kaolinit minerali aranırken, kesinlikle kuvars minerali içermemelidir. Ayrıca parlaklık en az %85, fraksiyonun %80'inin 2 mikrometreden ince tane boyutunda ve" Brokfield viskozitesi <7000 cps olmalıdır. "

Son zamanlarda, kağıt üretiminde kullanılan kaolin; miktar olarak seramik endüstrisinde kullanılanın 3 katına çıkmıştır. En önemli kullanım yeri halen kağıt sanayiindedir. Ancak kağıt dolgu maddesi olarak kalsit, son yıllarda kaolinin yerini almaya başlamıştır. Kalsitin kağıt dolgu mineralleri arasındaki payı %7'lerden % 30'lara çıkmıştır. Kaolin bu konuda pazar payından kaybederken baya sanayiinde kaolin kullanımı artmıştır.

Bilindiği gibi kuşe kaolininde tane boyutunun %80'i -2 mikrometre olması istenmekte ayrıca parlaklık özelliği de ön plana çıkmaktadır. Kağıt dolgu kaolinin de -2 mikrometre tane boyutu %30-50 arasında değişmektedir.

3.3 Talkın Kağıt Sektöründe Kullanımı

Talk; yumuşaklığı, izolasyonu, elektrik direnci, kimyasal tutarlılığı, ısıya dayanımı, yağ absorplaması, kuvvetli kaplama özelliklerinden

dolayı kağıt endüstrisinde kullanılan önemli bir hammaddedir.

Talk kullanımının temel avantajları opaklık ve poroziteyi iyileştirmesi ile birlikte pürüzsüzlük ve kağıt ürününün sarılığım ortadan kaldırılmasıdır. Talk aynı zamanda kullanılan bütün dolgu ve kaplama minerallerinin de en az aşındırıcı özelliğe sahip olanıdır. Başka bir avantajıda yüksek tabaka tutma özelliğidir.

Yapışkan kontrolünde talkın kullanılmasında asıl sorun, bentonit ve bir çok kimyasal dağıtıcıdan gelmektedir. Fakat talk halen pazar payını elinde bulundurmaktadır. Zift kontrolünü en iyi yapan mineraldir. Hidrofobik olması, düşük aşındırıcılık, pH ve ısıdan etkilenmeme, kimyasal durağanlık, elektriksel nötrüflük gibi kağıt "üretiminde tüm" ihtiyaçların karşılayabilmektedir (Keegan, 1997).

Kağıt sanayii .talkın başlıca tüketildiği endüstri dalıdır- Talk pudrası, kağıt parlaklığını sağlama için kağıt yapımında dolgu maddesi olarak da kullanılmaktadır, basım mürekkebinin içine çekmekte ve donukluğunu sağlamaktadır. Talk kuvvetli yağ emmesi ile kağıt hamurundaki reçineyi absorplayabilmekte, böylece kağıt üretiminde reçinelerdeki sorun ortadan kalkmaktadır.

Bunlara ek olarak, talktan atık kağıttan yeniden kağıt üretilmesinde, mürekkepten arındırılmasında da yararlanılmaktadır. Buna bağlı olarak kaolin ve kalsiyum karbonat dolgu maddeleri bu işlevi yerine getirememektedir. Talk yıpranma açısından kalsiyum karbonattan daha büyük bir dirence sahiptir. Bu nedenle yazı yazılacak kağıtların daha uzun ömürlü olmasına yardımcı olmaktadır. Kağıt yaprağının yüzeyinin düz olması için, süper ince talk pudrası ile kaplanabilmektedir, bu özelliği ile de kaolinin yerini almaktadır.

Çin kağıt endüstrisinde, talk üretiminin %60'dan fazlası, Avrupa'da %52'si, USA'da %14'ü, Japonya'da ise üretimin %61'i kağıt endüstrisinde kullanılmaktadır (Yantang ve Luping, 2000).

Avrupa'da", kağıt hamurunda, talkın %18.8'lik kısmı reçineyi kontrol ettiği için, dolgu maddesi olarak %47.9, kaplama için %33.3'lük kısım kullanılmaktadır. Talkın kaplama ve dolguda kullanımının bir bölümü geçen birkaç yılda kalsiyum karbonata geçmiştir ve talkın kullanımı azalmıştır. Buna rağmen reçinenin kontrolünde başarılı olması nedeniyle hala kullanılmaktadır.

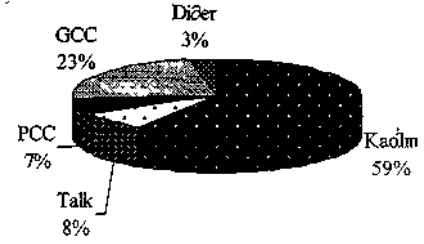
Kuzey Amerika'da talk %80 değerinde kağıt endüstrisinde reçinenin kontrolünde kullanılmaktadır ve sadece %20'lik kısım dolgu ve kaplamada kullanılmaktadır. Kaolinin büyük bir kısmı kağıt yapımında; dolgu ve kaplama minerali olarak kullanılmaktadır (Yantang ve Luping, 2000).

2 kat artmıştır ve kaplama maddesi olarak GCC kullanımı %20'den %42'ye yükselmiştir. 2001 yılında %56'ya yükselmesi beklenmektedir.

3.3.1. Kağıt Üretiminde Kaolin, PCC, GCC ve Talk Arasındaki Kullanım Dağılımının İrdelenmesi

Kaolin hem dolgu hem kaplama üretiminde kullanılmaktadır. Kağıt sanayii tarafından tüketilen tüm minerallerin %55-60'ını temsil eder. Bu durum daha yüksek oranda idi, ancak alkalik kağıt üretimi ile kaolinin pazar payı düşmüştür.

Doğal karbonatlar üstün bağ özelliklerine sahip olma eğilimindedirler. Bu yüzden yüksek yüzey dayanımı sağlamaktadır, PCC'den daha çok %30'a kadar yükleme dereceleri elde edilebilmektedir. Asitten alkalige kağıt üretim tekniklerinin transferi ile birlikte asit tekniklerinde kaolin ve talk dolguları alkalik tekniklerde GCC ile yer değiştirmiştir, 1980 ve 1990 yılları arasında GCC kullanımı, Avrupa'da



Şekil 1. Dünyada kağıt dolgu ve kaplamasında kullanılan minerallerin oransal (%), dağılımı (Keegan, 1997).

Çizelge 1. Avrupa Kağıt Endüstrisi'nde dolgu ve kaplama minerallerinin değişen kullanım oranları (Yantang ve Luping, 2000).

	Mineraller	1980(%)	1990(%)	2000 (tahmini) (%)
Dolgu	Kaolin	64.0	53.0	31.0
	Talk	19.0	14.0	14.0
	GCC	15.0	30.0	53.0
	Diğer	2.0	2.0	2.0
Kaplama	Kaolin	75.0	53.0	37.0
	Talk	1.0	3.0	4.0
	GCC	20.0	42.0	56.0
	Diğer	4.0	2.0	3.0

Şu anda çoğu üretici, kaolin, GCC ve TiO_2 'den oluşan bir karışımı en iyi kaplama üretmek amacıyla kullanmaktadır (Yantang ve Luping, 2000).

PCC için gelecekteki büyüme alanı henüz kaolin ve GCC kadar olmasa da kaplama pazarıdır. Karbonatların kaplama pigmenti olarak kullanma konusundaki problemlerinden biri parlaklığın düşük olmasıdır. Kaplama kağıdından en çok istenen özellik parlaklığın yüksek olmasıdır ve kaolin burada gündeme gelmektedir.

3.4. TiO_2 Mineralinin Kağıt Sektöründe Kullanımı

TiO_2 kağıt üretiminde en pahalı pigmenttir. Bu nedenle TiO_2 yerine kil, karbonat ve talk gibi daha ucuz alternatifler kullanılmaktadır. Bu pigment daha fazla maliyetle daha kaliteli baskı kağıtları elde edilmesini sağlamaktadır.

Z.E.Erkan & U.Malayoğlu

Kuzey Amerika, TiO_2 'nin en büyük tüketicisidir. Avrupa'da %9 olan TiO_2 tüketimli kağıt üretimi, bu bölgede %22'dir. Her iki bölgede de dolgu ve kaplama minerali olarak kullanılmaktadır. Kuzey Amerika'da titanyumdioksit minerali hemen hemen bütün baskı kağıtlarında kalıcılığı, parlaklığı ve opaklığı sağlaması nedeniyle kullanılmaktadır. Buna rağmen Avrupa'daki kağıt üreticileri parlaklığı yüksek olan karbonat ve kaolinlerin kullanımına güvenmektedirler. Bu durum TiO_2 pazarını sınıflandırmaktadır. Fakat yine de TiO_2 karbonat ysbda filderfaaha yüksek-opaklığa sahip olduğu içmuJuiefmTlnkaTinaa-şahiptir'. Genellikle pazarda >igara "kağıtlı ye kaplama kağıdı- olarak kullanılmaktadır.

Kalsine edilmiş kaolin, yüksek beyazlık ve düşük aşındırıcı özelliği ile pahalı ve az bulunan TiO_2 'ih yerini almaya başlamıştır.

4. DİĞER MİNERALLER

4.1. Pirofillit ve Bowlingitenin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Pirofillit ve bowlingite; talk ile görünümü, kalitesi ve kristal yapısı bakımından benzer özelliklerdedir. Ticari olarak da talk, pirofillit ve bowlingite arasında kesin bir sınır bulunmamaktadır. Uluslararası katagorileide de aynı listede yer almaktadırlar.

Pirofillit dünyada çok fazla bulunmamaktadır. Çok az maden yatağında rastlanmaktadır ve oldukça küçük rezerve sahiptir. Ayrıca düşük saflıktadır. Mika ve diğer minerallerle birlikte bulunmaktadır. Pirofillit gelecekte sadece bazı ülkelerde üretilebilecektir. Kullanan ülkeler Japonya ve Güney Kore'dir.

Her ne kadar pirofillit ve talk benzer fiziksel özelliklere sahip olsa da, talkın başlıca kullanım alanları yerme pirofillit tamamen geçemeyecektir, çünkü talkdan daha serttir ve talk kadar beyaz değildir.

Hidrate olmuş bir alüminyum silikat olan pirofillit, daha sert olduğu hald& fiziki özellikleri nedeniyle talka benzer ve talk ile kağıt sektöründe ikame edebilir. Mika gibi veya daha geniş yapraklıdır. Rengi şeffaf veya opakdır (ışık geçirmez).

4.2. Alümina Trihidrat (ATH)'in Kağıt Sektöründe Kullanımı *

ATH Bayer işlemleri sırasında boksitten üretilmektedir. Yüksek bir parlaklığı sahiptir. Opaklık, pürüzsüzlük, yumuşaklık, baskı kolaylığı gibi özelliklerinden yararlanılmaktadır. Asıl olarak karbonsuz kopya kağıtlarında, reklam kağıdı kaplamalarında ve diğer yüksek kalite kağıtlarda kullanılmaktadır.

Dünya'daki rezervi 20-25.000 ton/yıl'dır. Birkaç yıldır kağıt sektöründe dolgu ve kaplama minerali olarak kullanılmaktadır. Maliyeti yüksek olmasına rağmen karışım halinde kullanılmaktadır. Yüksek beyazlık sağlamaktadır. Bunun yanında opaklık geçirimsizlik ve baskı kalitesini artırma özelliğine sahiptir. Öncelikle karbonsuz kopya kağıtlarında, yüksek kalite kağıt üretiminde, ısıya dayanıklı özel kağıt üretimlerinde kullanılmaktadır. Kağıt boyutu kimyasal maddeler yardımıyla kullanılabilir duruma getirilmektedir.

Dolgu pigmenti olarak ATH, TiO_2 pigmenti için mükemmel bir erişimdir. %30 civarında yükleme seviyesinde, yalnız TiO_2 'nin kullanımıyla karşılaştırılırsa kağıdın donukluğunu daha iyi seviyeye getirmektedir. Bu da diğerinden dört kez

Çizelge 2. ATH üretiminde kullanılan kimyasalların kullanım örnekleri (Keegan, 1998).

Kimyasal Madde	Kullanım Alanı	işlevi
Alüminyum Sülfat	Kağıt Endüstrisi	Proses suyunun pH'ını kontrol etmek ve arıtmak, su içinde kağıdın dayanıklılığını artırmak amacıyla da kullanılır.
Alüminyum Klont	TiO ₂ Endüstrisi Kağıt Endüstrisi	Pigment Üretimi Kağıt Boyutlandırma
Sodyum Alüminat	TiO ₂ Endüstrisi Kağıt Endüstrisi	Pigment Üretimi Kağıt Boyutlandırma

daha avantajlı olduğunu göstermektedir (Keegan, 1998).

Ticari kağıtlarda beyazlık önemlidir, ATH için %99 (Tappi) ve daha fazla olmaktadır. Bunun anlamı kaolinin özellikleri olmadan herhangi bir kaliteli kağıt üretmek olanaksızdır ve bütün bu özelliklere rağmen belirli bir oranda kaolin de eklenmelidir (Keegan, 1998).

4.3. Bentonitin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Bağlama ve yapıştırma özelliğinden dolayı bentonit bir çok alanda kullanılmaktadır. Temizlenmiş ve öğütülmüş alkali bentonitler çok iyi dolgu maddesidir. Bağlayıcı olmaları, plastisite sağlamaları, çok ince taneli oluşları, süspansiyonda kalma özellikleri, yüksek absorpsiyon kabiliyetleri nedeniyle kağıt sanayisinde bir miktar kullanım olanağı bulunmaktadır.

Talk da olduğu gibi bentonitde mürekkepten arındırma işlemlerinde ve kağıt üretiminde ayar ve zift' (aglomerasyon)'in kontrolünde kullanılmaktadır. Bu arada su tutma ve drenaj işlemine yardım etmektedir.

Kaplamada, bentonit asıl olarak kendinden kopyalama özelliğine sahip kağıtlar gibi özel yüzey kaplamalarında kullanılmaktadır.

4.4. Alçıtaşı'nın (Jips) Kağıt Sektöründe Kullanımı

Bir kısım Avrupa ülkelerinde kağıt dolgu aracı olarak kullanılan alçıtaşı, kağıda opaklık ve parlaklık katmaktadır. Kullanımı sınırlıdır, kaolin ve karbonat gibi mineraller daha kolay elde edilebildikleri ve üstün özelliklere sahip oldukları için fazla kullanım olanağı bulamamaktadır. Ama alçıtaşı en ucuz dolgu minerallerindedir.

Alçıtaşı kağıt dolgusunda tek başına kullanıldığında verimli olmaz ancak kaolin ve kalsiyum karbonatla bir karışımda kullanılmalıdır.

4.5 Diatomitin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Önemli endüstriyel özellikleri gözenekli oluşu, gözeneklerin inceliği, absorpsiyon özelliğinin fazla oluşu, düşük yoğunluğu, soğuğu, sıcaklığı ve sesi iletiminin düşüklüğü, kimyevi maddelere karşı direnci kullanımını arttırmıştır.

Diatomit saflığı, beyazlığı, ince taneli dokusu, yüksek gözenekliliği, sağlamlığı, hafifliği, elastikiyeti, kimyasal maddelere karşı dayanıklılığı, ısıyı az geçirmesi, ışık yansımalarını azaltması gibi özelliklerinden dolayı dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Bu özelliklerde olan diatomit kağıt sanayiinde kullanım alanı bulmaktadır.

Kaplama uygulamalarında diatomit TiO₂'yle kullanıldığında parlaklığa katkıda bulunduğu gibi kağıda mat bir görünüm de vermektedir.

4.6 Çinkonun Kağıt Sektöründe Kullanımı

Kağıtta kullanılan çinko temelli materyaller, çinkosülfat ve çinkooksit içerirler, az miktar kullanılmaktadır. Çinkosülfat, opaklık için TiO₂ kullanılmaya başlayınca, kağıt üretim pazarındaki yerini kaybetmiştir. Başlangıçta çinkosülfat asıl opaklık sağlayan mineral olarak kullanılmakta idi ancak şimdi sadece özel kağıtlarda tüketilmektedir. Çinkooksit fotokopi kağıdı üretiminde kimi zaman kullanılmaktadır, fakat tüketimi yine de düşüktür.

4.7 Baritin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Yüksek özgül ağırlığa bağlı olarak barit, beyazlık ve parlaklığın daha az önemli olduğu özel alanlarda kullanılmaktadır. Diğer minerallerin tek tip beyazlığının yerini alamamaktadır.

Bu mineral için daha geniş bir kullanım alanı baryum sülfat çökeltisi formundadır. Bu form müthiş opaklaştırıcı karakter vermektedir, fakat fiyatı geniş kullanımını engellemektedir, bu yüzden

asıl kullanımı fotoğraf kağıdı olmaktadır. Sonuçta mat, yarım mat veya pürüzsüz bir son ürün elde edilmektedir.

4.8. Huntite-hydronegnesitenin Kağıt Sektöründe Kullanımı

Bu mineralin çok küçük bir kısmı kağıtta kullanılmaktadır. Titanyumdioksit mineralini genişletmek amacıyla bir filtre minerali olarak kullanılmaktadır. Böylece titanyumdioksit %30'unun yerine geçebilmektedir ve opaklıkta herhangi bir eksilmeye yol açmamaktadır. Fakat kullanımındaki asıl teşvik titanyumdioksitin yarısı kadar olan fiyatıdır.

5. KAĞIT DOLGU ve KAPLAMA MİNERALLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Teknikle ilgili yapılan çalışmalarda, GCC'ye karşı karbonatlar ve PCC'ye karşı kaolin etrafında sürekli dönülüp durulmaktadır. Kaolin, doğal ince bir endüstriyel mineraldir. Mikron boyutunda ki tane boyutu ile insan saçı kalınlığında posta pulu kaplamasında 10 milyondan fazla tanecik içerir. Birçok kaolinin doğal partikül boyutu yaklaşık 2 mikrondur. Kaolin kaplamasındaki optimal tanecik boyutu 1.5-0.3 mikron arasında olmalıdır, 0.1 yada daha küçük boyuttaki süper ince partiküller ikinci derece opaklığı sağlamaktadır.

Dolgu derecesi için standart parlaklık %80-85'dir ve bu kaolin için uygundur, imkan dahilinde kaplama derecesi prim parlaklığı %90 ve daha üstü olmaktadır. Bunu oluşturmak için yüksek alan şiddetli manyetik seperatör veya kalsinasyon yöntemi uygulanmalıdır.

Kaolinin kimyasal durağanlığı, asit ve alkalın kağıt üretiminde kullanılmasına izin vermektedir. Tam tersine, GCC ve PCC çoğunlukla alkali kağıt üretim prosesi ile sınırlıdır. Fakat bu durum sorun yaratmamaktadır çünkü alkali kağıt üretimi azalan üretim bedeli ve daha uzun arşivsel yaşamı ile popüler olmaktadır.

Genelde, kalsiyum karbonat bir çok kaolinden daha parlaktır ve yüksek yükleme oranında sorun çıkarmamaktadır. Örneğin, kalsiyum karbonat dolgu yüklemesinde Avrupa'da ortalama %20-25 oranında hakim durumda iken Kuzey Amerika'da bu ortalama %10-15 oranında değişmektedir.

Kaplama minerali olan kalsiyum karbonat diğer ürünlerle çoğunlukla karışım oluşturularak kullanılır ve kaplama oranı ise genellikle %5-50 arasında değişmektedir. Çünkü kalsiyum karbonat parlaklık eksikliği nedeni ile karışım oluşturulmadan kaplama da kullanılmaktadır, cila derecesinin iyileştirilmesi amacıyla kaolinle, yada titanyumdioksitle belirli bir oranda karıştırılmaktadır. Kaolin ve kalsiyum karbonat arasında seçimi kısmen teknik uygunluk, kısmen etkileyici fiyatlar kısmen de doğadaki mevcudiyeti belirlemektedir. Birbirinin yerine geçebilecek mineraller arasında çeşitli karşılaştırmalar yapılmaktadır, fakat bunlar minerallerin kullanılabilirliklerini tam olarak ifade etmemektedir. Çünkü karışımlar özel minerallerin avantajlarını birleştirerek bir çok formül yaratmaktadır. Tek başına hiçbir endüstriyel mineral yüksek parlaklık, çok iyi opaklık gücü, kabul edilebilir boyut, yüzeyde tutma performansı, düşük bağlayıcılık ve düşük aşınma gibi özelliklere sahip değildir (Harben, 1998).

6.SONUÇLAR

Kağıt sektörümüzdeki teknoloji diğer ülkelere göre gerek makina gerek enerji açısından oldukça yetersizdir. Bunun yanı sıra kağıt sektörü yatırımlarına Devlet tarafından yeterli teşvik verilmemektedir. Bu sebeple sektör kendini yenileyememektedir. Kağıt üretiminde kullanılan endüstriyel hammaddeler ülkemizde rezerv ve üretim miktarı açısından oldukça iyi durumdadır. Ancak kağıt endüstrisindeki kaliteli kağıt üretimine yönelik teknoloji yetersiz olduğundan bu sektörde yeterince kullanılamamaktadır. Kaliteli üretim yapmak için uğraşıldığında ise oldukça büyük masraflar ortaya çıkmaktadır. Yatırımcılar bu sebeple üretim yerine ithalat ile ürün getirip işlemeyi tercih etmektedir. Böylece kağıt ihtiyacının büyük bir bölümünü ithal etmektedir. İhraç edilen kısım ise ucuz kağıt niteliğindedir. Bu durum milli bir kayıptır ve acil çözümler aranmalıdır.

Kağıt kullanım alanlarında daha kaliteli kağıda talep gittikçe artmaktadır. Dolayısıyla kaliteyi artırmak gerekli nitelikteki dolgu ve kaplama minerallerinin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Yeterli nitelikte ağaç üretmek oldukça uzun ve pahalı bir iştir. Artık belirli oranlarda mineral kullanılmaya başlanmalıdır. Her bir mineralin

kullanımı da tartışılabilir, çünkü bölgelere- göre kullanımları farklılık göstermektedir Kağıt minerali olarak tek bir mineral yoktur Ayrıca birbirlerinin yerine ve gerekirse karışım haline getirilerek de kullanılabilirler. Böylece daha ucuz ve kaliteli kağıt elde edilebilir.

KAYNAKLAR

D.P.T. *Kağıt Sanayii Özel ihtisas Komisyonu Raporu* , 2000.

Ekinci, I., 1998. *Kağıda Yatırım Kazandıracak POWER*, 51-55

Keegan, N., 1997. *Minerals in Paper*, Industrial Minerals, No.360, 69-77..

Yantang Y., Luping M , 2000 *Substituting Talk*, Industrial Minerals, No.389,47-51

Harben, P, 1998 . *CaCO₃ in Paper*, Industrial Minerals, No.366, 39-49

Keegan, N., 1998. *Alumina Trihydrate*, Industrial Minerals, No.368, 35-44