

Kireç ve Kullanımı

T. Çiçek

Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Maden Mühendisliği Böl., İzmir

ÖZET: Kireç endüstriyel hammaddeler içinde en çok kullanım alanı olan ve kullanım miktarı açısından 5. sırada olan bir maddedir. Kireçtaşlarının kalsinasyonu ile üretilen kireç insanlık tarihinde inşaat malzemesi olarak uzun zamandır bilinmesine karşın endüstrideki kullanımının çeşitliliği ve önemi çoğu kişi tarafından bilinmemektedir. Bu çalışmada, kireç üretim teknolojisi, Türkiye’de kireççilik ve kirecin kullanım alanlarına değinilmiş ve sonuç bölümünde Türkiye’de olmayan ancak ülkemizin kalkınması açısından üzerinde durulması gereken kirece dayalı bazı teknolojilere örnekler verilmiştir.

1. GİRİŞ

Kalsiyum karbonat içeren kireçtaşlarının 900-1000 °C de kalsinasyonu ile kireç (CaO) elde edilir. Kirece sönmemiş kireç de denir. Sönmüş kireç sönmemiş kirecin su ile reaksiyonu neticesinde oluşan kalsiyum hidroksittir (Ca(OH)₂). Yüksek kalsiyumlu kirecin yanısıra magnezyum ihtiva eden dolomitik kireç ve sönmüş dolomitik kireç te elde edilmektedir. Kireç antik çağlardan beri bilinen ve çok yönlü kullanımı olan bir maddedir Eski mısır piramitlerinin yapımında, Yunan ve Roma imparatorluğu döneminde çeşitli yapıtların inşasında kireç kullanıldığı bilinmektedir. Kirecin yapı harcında kullanımı üzerine yazılmış en eski yazı Marcus Pollo isminde bir Romalı mühendisin İmparator Augustus döneminde (MÖ 27 –MS 14) yazdığı “De Architectura” isimli kitapta bulunmaktadır. (AUSTIN G.T., 1984).

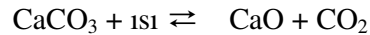
20. Yüzyılın başında hızla gelişen kimya ve demir çelik endüstrisi ile çok büyük miktarlarda kireç kullanılmaya başlanmıştır. Kirecin endüstri, tarım ve çevre sektörlerindeki gittikçe artan kullanımı, kireç üretim yerlerinin yaygınlığının, kullanım yerlerine yakınlığının, üretim teknolojisinin geliştirilmesinin ve bu sayede fiyatının diğer rakip kimyasallara oranla oldukça ucuz olmasının bir neticesidir.

2. KİREÇ ÜRETİM TEKNOLOJİSİ

Kireç üretiminin hammaddesi kireçtaşıdır. Kireçtaşları yüksek kalsiyum içeren ve dolomitik olmak üzere kabaca iki sınıfa ayrılabilir. Yüksek

kalsiyumlu kireç taşları % 97-99 CaCO₃ içerirler. Dolomitik kireç taşlarında MgCO₃ oranı % 43 e kadar yükselebilir. Oluştığı yere, içerdiği safsızlıkların cinsi ve miktarına, kullanım alanlarına göre 40 kadar kireçtaşı cinsi vardır. Bunların bazıları; Bitümlü kireçtaşı, Tebeşir, Kimyasal kireçtaşı, Demirli kireçtaşı, Litografik kireçtaşı, Flux kireçtaşı, Fosilli kireçtaşı, Camtaşı, Hidrolik kireçtaşı, Mermer, Marl, Oolitik kireçtaşı, Silikatlı kireçtaşı, Traverten, Silikatlı kireçtaşı olarak sayılabilir (EROL ve diğer., 1998).

Yüksek kalsiyumlu kireçtaşının kalsinasyonu aşağıdaki reversibl eşitlik ile ifade edilir.



Kalsinasyon sıcaklığı CO₂ gazının kısmı basıncına bağlı olarak değişir. CaCO₃, % 100 CO₂ atmosferinde ve 760 mm Hg basıncında 898 °C de bozunur. Bozunma daima dış kabuktan içeri doğru oluşur. Kireçtaşının boyutu büyüdükçe kalsinasyon sıcaklığı arttırılmalıdır. Dış kabuğun kalsinasyon sıcaklığı ile çekirdeğin kalsinasyon sıcaklığı arasında 150-350 °C fark oluşabilir.

Pratikte kalsinasyon 1050-1200 °C arasında yapılır. Kireçtaşının gerekli olan minimum sıcaklıktan daha yüksek sıcaklıklarda kalsine edilmesinin ana nedeni kalsinasyon hızının sıcaklık ile artması ve dolayısıyla fırın kapasitesinin de artmasıdır. Ancak kalsinasyonda elde edilecek kirecin reaktivitesi azalacağından 1200 °C den yüksek sıcaklıklar, özel durumlar hariç tercih edilmez.

% 100 saflıkta 1 kg kirec elde etmek için teorik olarak 733 kcal/kg CaO ısı enerjisine ihtiyaç vardır.

Kireç üretiminde Avrupa'da ve ülkemizde genellikle çok değişik tiplerde dik fırınlar kullanılmaktadır. Kireçtaşı önısıtma, kalsinasyon ve kireç soğutma bölümleri olan dairesel, elips, dikdörtgen ve halka kesitli 15-20 m yükseklikte olan fırınlarda gaz, sıvı ve katı yakıtlar kullanılarak üretilmektedir (Şekil 1 ve 2). Dik fırın tiplerinin çoğunda sıcak gazlar ve kireçtaşının akış yönleri terstir (ters akımlı fırın). Bu fırınlardaki enerji tüketimi 950-1700 kcal/kg kireç civarındadır. Dik fırınlara beslenen kireçtaşı ebadı 250 mm kadar büyük olabilmektedir. Dik fırınların kapasiteleri 60-300 t/gün civarındadır.

Paralel akımlı fırınların en tanınmışları Maerz fırınları olup bu fırınlar birbirine bağlı 2 veya 3 fırın gövdesinden oluşur (Şekil 3 ve 4). Maerz fırınlarında yakıt bir fırına 12-15 dakika süre ile verilir. Bu fırından çıkan sıcak gazlar ile diğer fırındaki kireç taşı ön ısıtmaya tabi tutulur. yakma süresi tamamlandığında diğer fırına yakıt verilir. Kalsinasyon bu şekilde münavebeli olarak gerçekleştirilir. Maerz fırınlarının ısı verimi çok iyi olup yakıt sarfiyatı 850-950 kcal/kg kireç mertebesindedir. Maerz fırınlarına diğer dik fırınlara beslenen taş ebadından daha küçük ebatta

taşlar da beslenebilmektedir. Maerz fırınları 100-600 t/gün kireç üretimi yapabilecek kapasitededirler.

Kireç üretiminde kullanılan modern döner fırınlar maksimum 5 m çapında 45-60 m uzunluğunda olup çeşitli tipte önısıtma ekipmanları ile donatılmışlardır (Şekil 5). Önısıtmanın döner fırının içinde yapıldığı eski tip 100 m boyunda döner fırınlar da hala kullanılmaktadır. Döner fırınlarda gaz, sıvı ve katı yakıtlar kullanılabilir. Döner fırınlara beslenen taş boyutu genellikle 10-60 mm dir. ABD' de hemen hemen bütün kireç fırınları döner fırınlardır. Döner fırınların yakıt tüketimi 1250-2000 kcal/kg ile oldukça yüksektir ve toz tutma sistemleri büyük ve masraflıdır. Döner fırınların kapasitesi 150-1500 t/gün civarındadır.

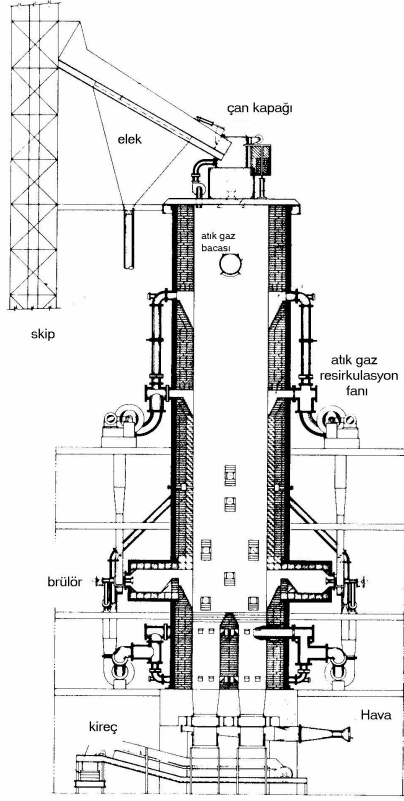
Maerz ve döner fırınlarda yumuşak pişmiş yüksek reaktiviteli kireç üretilebilirken ters akımlı dikey fırın tipleri ile yüksek reaktiviteli kireç pişirmek oldukça zordur. Bu fırınlarda genellikle orta sertlikte ve sert pişmiş kireç üretilebilmektedir.

0.2-3 mm boyutundaki kireçtaşlarının kalsine edilebildiği fırınlara akışkan yataklı Dorco Fluosolids fırını örnek olarak verilebilir.

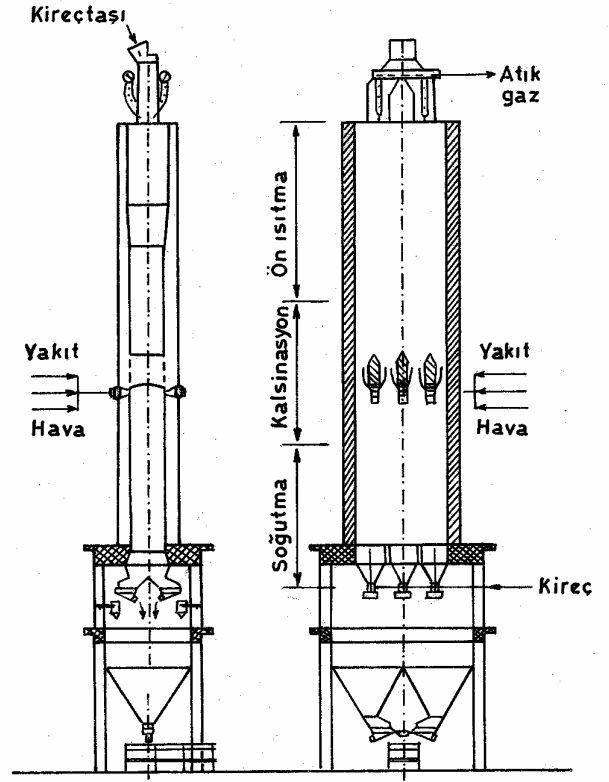
Çizelge 1 de çeşitli kireç fırını tiplerinin kapasitesi, yakıt ve elektrik enerjisi sarfiyatları verilmiştir.

Çizelge 1. Çeşitli kireç fırını tiplerinin karşılaştırılması (IPC, 1996, OATES 1998)

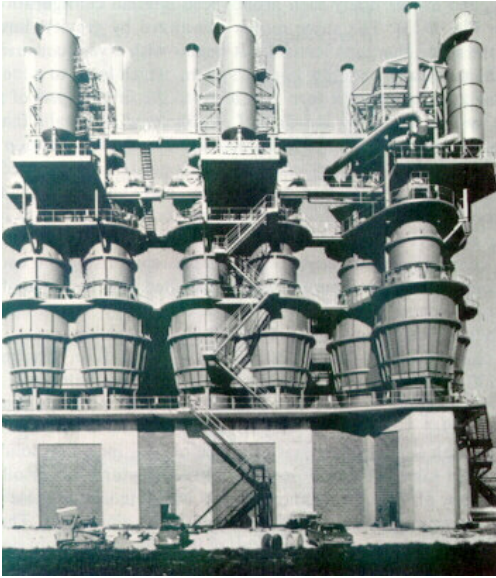
Fırın Tipi	Kapasite t/gün kireç	Fırın taşı ebadı (mm)	Yakıt sarfiyatı (kcal/kg kireç)	Elektrik sarfiyatı (kWh/t kireç)
Dik fırın				
Basit	40-120	50-250	1100-1700	4-15
Karışık beslemeli	10-300	90-200	950-1050	4-15
Çift eğimli	10-150	25-55	1000-1150	22-29
Halka kesitli	80-600	20-150	950-1150	25-30
Paralel akımlı rejeneratif (Maerz)	100-600	20-200	850-950	15-34
Döner fırın				
Uzun, önısıtmasız	150-1500	10-65	1500-2000	14-24
Kısa, ızgara önısıtma	150-1500	10-50	1200-1450	20-25
Kısa, şaft önısıtma	150-1500	10-60	1150-1450	17-45
Kısa, siklon önısıtma	-	0-2	1100-1300	23-37
Döner yataklı fırın	-	8-75	1400-1500	29-36
Akışkan yataklı fırın	30-150	0-2	1100-1300	20-25



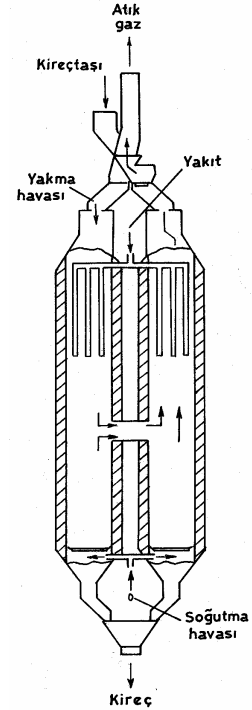
Şekil 1. AZBE yüksek kapasiteli dik fırın (150-250 t/gün) (BOYNTON R.S., 1980)



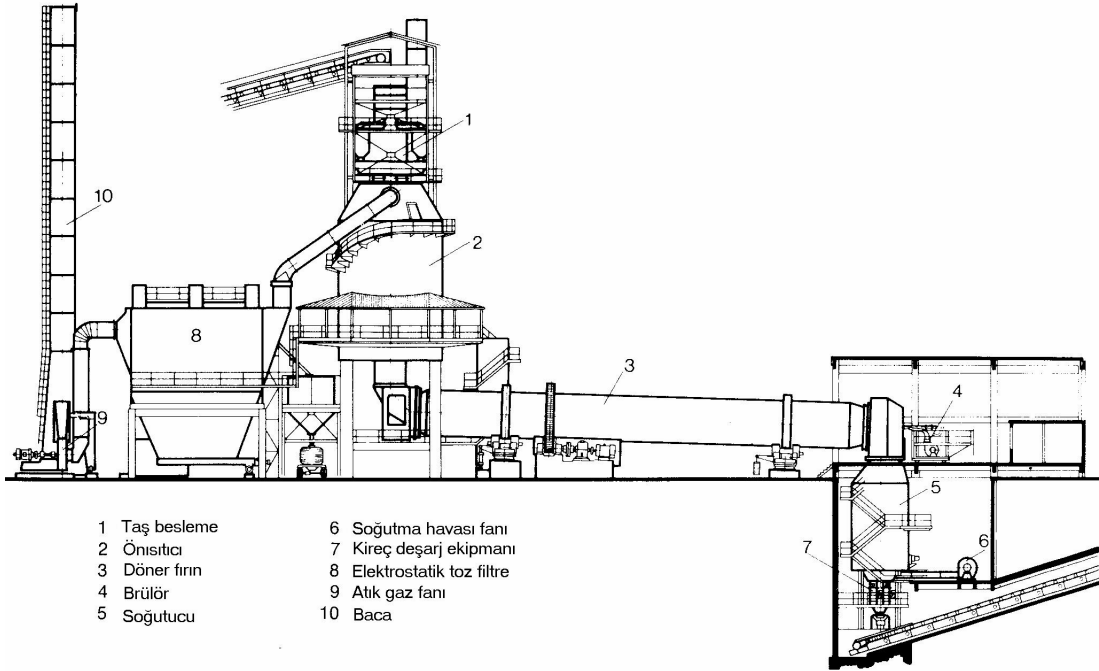
Şekil 2. Bir dik fırının şematik gösterimi



Şekil 3. Maerz tipi paralel akımlı rejeneratif kireç fırınları (BOYNTON R.S., 1980)



Şekil 4. Maerz fırını şematik gösterimi



Şekil 5. Önısıtılmış döner kireç fırını (WIEMER K.H., 1975)

3. TÜRKİYE'DE KİREÇÇİLİK

Ülkemizde kireç denilince akla ilk gelen inşaat kirecidir. Kirecin endüstride de büyük miktarlarda kullanıldığı birçok kişi tarafından bilinmemektedir. Çizelge 2 de ülkemizde tüketilen kireç miktarının kullanıldığı sektörler göre dağılımı verilmektedir. Türkiye'de yılda 4 milyon ton civarında kireç üretilmektedir. En fazla kireç 2 milyon ton ile inşaat sektöründe kullanılmakta olup bunu metallurji ve kimya sektörleri takip etmektedir. Çevre sektöründe kireç kullanımı çok azdır.

Kireç ülkemizde pirimitif çalı ve yamaç ocaklarından başlayıp modern bilgisayar kontrollü fırınlara kadar uzanan bir teknoloji çeşitliliğinde üretilmektedir. Bu fırınlarda, yakıt olarak odun, kömür, petrokok, doğal gaz, fuel oil ve artık yanıcı maddeler kullanılmaktadır. Çevre kirliliğine yol açan ve yakıt olarak kullanılması yasaklanan çok ucuz yanıcı artıkları da (lastik, plastik vs.) kullanan,

sigortasız işçi çalıştıran ve kalitesiz mal üreten çoğu ruhsatsız bir çok üretici önemli miktarlarda kireci piyasaya sürmektedir. Kireççilik sektöründeki bu haksız rekabet yüzünden kireç teknolojisindeki gelişmeler ivme kazanamamakta ve dolayısıyla ülkemizde üretilen kireç Avrupa ve ABD'de üretilen kireçlere oranla kalite ve çeşitlilik açısından belli bir seviyeyi aşamamaktadır. Bu durum kirecin kullanıldığı alanları kısıtlamakta ve diğer kimyasallarla olan rekabetini güçleştirmektedir.

Türk Standartları Enstitüsü ancak 1993 yılında sönmemiş ve sönmüş kireci TS 30 ve TS 4022 ile standartlar kapsamına almıştır. Fakat Kireç Üreticileri Birliğine üye olan kireç üreticileri dışında bu standartlara uyan kireç üreticileri yok denecek kadar azdır. Türkiye Kireç Üreticileri Birliği Derneği 1987 yılında kurulmuştur. Bu dernek ILA (International Lime Association) ve EULA (European Lime Association) üyesidir (1990 ve 1993 yıllarında).

Çizelge 2. Türkiye’de kireç tüketimi (x 1000 t) (ILA Statistics, 1999)

KULLANIM ALANI	1996	1997	1998
I. ENDÜSTRİ	1492.5	1660.5	2276.5
1) Demir ve çelik	804.0	856.4	991.0
2) Demir dışı metal	14.0	74.3	100.0
3) Kimya	419.5	456.5	845.5
a) Kalsiyum karpit	34.0	37.4	40.0
b) Soda	385.0	418.1	510.1
c) Petrokimya	0.5	0.5	0.5
d) Diğer	0.5	0.5	0.5
4) Diğer endüstri	255.0	273.3	340.0
a) Şeker	205	273.3	340.0
b) Cam	50.0	---	---
II. YAPI MALZEMELERİ	67	66.5	51.6
1) Gazbeton	42	41.5	51.6
2) Diğer	25.0	25.0	-
III. İNŞAAT	2000.0	2291.5	1675.0
IV. ÇEVRE	15.6	15.5	65.0
1) Su arıtma	15.6	0.5	50.0
2) Atık gaz desülfirizasyon	---	15.0	15.0
V. İHRACAT	----	15.0	15.0
TOPLAM	3575.1	4049.0	4083.1

4. KİREÇİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Kirecin kullanım alanları sayılamıyacak kadar çoktur. Kireç direkt veya dolaylı olarak hemen hemen her endüstri ürününde katkısı olan bir kimyasaldır. Endüstride, kullanım alanlarının sayısı açısından 1. ve tüketim miktarı açısından ise 5. sıradadır. Çizelge 3a-3f te kirecin en önemli kullanım alanları ve Türkiye’de bu alanlarda kullanılıp kullanılmadığı belirtilmektedir (Lime facts, 1999).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde kirecin çevre sektörü başta olmak üzere bir çok alanda kullanımı yok denecek kadar azdır. Ülkemiz için araştırılması ve üzerinde durulması gereken kireç kullanım alanları özetle şunlardır.

- Metallürji sanayiinde bazik refrakter kullanan çelik tesislerinde MgO içeren dolomitik kireçlerin refrakter ömrünü uzatmak amacıyla kullanılması, daha hızlı reaksiyon için granül ve toz kirecin kullanımının artırılması (öncelikle

Elektrik ark ocaklı çelik tesislerinde ve bazik oksijen konverterlerinde),

- Düşük silisli direk redüksiyon amaçlı pelet üretimi için bentonit yerine sönmüş toz kireç kullanımı (örneğin; Divriği demir cevheri peletleme tesisi),
- Yüksek kükürt içeren toz kömürlerin Melas+kireç ile biriktelenip, yanabilir kükürtü düşük yakıtlar haline dönüştürülmesi,
- Yol yapımında killi zeminlerin daha ucuz bir yöntem olan kireçle stabilizasyonu,
- Kalsiyum silikat tuğla üretimi,
- Tabii sodadan (Trona) kostik soda üretimi,
- Deniz suyundan MgO üretimi,
- Baca gazı arıtmasında SO₂, HCl ve Hg sorbenti olarak kireç kullanımı,
- Evsel atık su arıtma tesisleri çamurlarının kireç ile stabilizasyonu ve gübre olarak kullanımı,

- Liman tarama çamurlarının, petrol ve ağır metallerle kirlenmiş toprakların kireçle stabilizasyonu,
- Dolgu ve kaplama maddesi olarak kullanılmak üzere çökeltilmiş kalsiyum karbonat (PCC) üretimi.

Üretim prosesinin basitliği ve tüketicisinin kalite bilincinin gelişmemiş olması nedeni ile kireç ülkemizde pek çok kişi veya işletme tarafından denetimsiz bir şekilde üretilmektedir. Çevreye ve tüketiciye zarar veren bu duruma en kısa zamanda müdahale edilmelidir. Ancak bu sayede ülkemizde çağdaş kireç üretim teknolojileri kullanan ve kaliteli kireç üreten işletmelerin çoğalmasına olanak sağlanabilecektir

6. KAYNAKLAR

Austin, G.T., *Shreve's Chemical Process Industries*, fifth edition, Mc-Graw-Hill International Editions, 1984

Erol, B., Kayı, A., Bayraktaroğlu, Ş.Ş., *Kireç ve Kireçtaşı*, Kireç Üreticileri Birliği Yayını, 1998

Boynton, R.S., *Chemistry and technology of lime and Limestone*, John Wiley & Sons Inc., 1980.

International Lime Association (ILA), *Lime and Limestone statistics*, Arlington, U.S.A., 1999

IPC Guidance Note S2 3.01, *Cement Manufacture, Lime Manufacture and Associated Processes*, September 1996.

National Lime Association, *Lime facts*, , Arlington, U.S.A., 1999

Oates, J.A.H., *Lime and Limestone Chemistry and Technology, Production and uses*, Wiley-VCH Verlag GmbH, Germany, 1998.

Wiemer, K.H., *Limeburning using a rotary kiln with a vertical preheater*, Quarry Management and Products, October 1975.

Çizelge 3a. Kirecin kullanım alanları

ANA SEKTÖR	KULLANMA ALANI	KİREÇ CİNSİ	KULLANMA AMACI	Türkiye’de kullanımı
MADEN	Flotasyon	Sönmüş toz kireç	Bakır,kurşun,çinko gibi cevherlerin flotasyonunda pH ayarlayıcı ve pirit bastırıcısı olarak	var
	Aglomerasyon	Sönmüş toz kireç	Demir cevheri konsantrelerinin peletlenmesinde bağlayıcı olarak ve kendinden curuflu (self-fluxed) pelet üretiminde	yok
	Kömür biriktirme	Sönmüş toz kireç	Melasın bağlayıcı olarak kullanıldığı kömür biriketlerinde sertleştirici ve aynı zamanda kükürt sorbenti olarak	var
METAL	Demir ve çelik	Parça, granül, ve yüksek kalsiyum-lu kireç	Bazik oksijen ve elektrik ark ocaklarında curuf yapıcı ve kükürt, fosfor, silika giderici , ikincil rafinasyonda pota ocaklarında kükürt ve fosfor giderici	var
		Sönmemiş toz kireç -150 mikron	Bazik oksijen çelik üretiminde kükürt giderici olarak (metalik magnezyum ile birlikte)	yok
		Parça, granül veya toz dolomitik kireç	BOF, EAO ve Pota ocaklarında bazik refrakteri korumak için	yok
	Çelik ürünleri	Sönmüş toz kireç	Haddehanelerde kayganlaştırıcı olarak ve korrozyonu önlemek üzere nötralizasyon için	var
	Demir dışı metaller	Sönmüş toz kireç	Altın ve gümüşün siyanürleme yöntemi ile kazanımında pH ayarlayıcısı olarak	var
		Sönmemiş kireç	Alumina üretiminde boksitten silisin uzaklaştırılmasında (Bayer prosesi)	var
		Dolomitik kireç	Metalik magnezyum üretiminde	yok
		Sönmemiş kireç	Düşük karbonlu ferrokrom üretiminde curuf yapıcı olarak	var

Çizelge3b. Kirecin kullanım alanları

ANA SEKTÖR	KULLANMA ALANI	KİREÇ CİNSİ	KULLANMA AMACI	Türkiye’de kullanımı
İNŞAAT	yol	Kireç, sönmüş toz kireç, kireç sütü	Yol yapımında killi zeminlerin stabilizasyonunda	yok
		Sönmüş toz kireç	Sıcak asfaltta “antistripping” kimyasalı olarak asfaltın dayanımını arttırmada	yok
	Yapı malzemeleri	Toz sönmemiş kireç	Gazbeton üretiminde	var
		Sönmüş veya sönmemiş toz kireç	Kalsiyum silikat tuğla (sand-lime brick) üretiminde	yok
		Sönmüş toz kireç	Beton blok ve elemanlar üretiminde ürünün sağlamlığını arttırmada	yok
		Sönmemiş toz kireç	Diatomit veya silisle birlikte yalıtım malzemeleri yapımında	yok
		Sönmüş toz kireç, hamur kireç	Harç ve sıva yapımında bağlayıcı ve sıvaya işlenebilirlik vermek için, badana olarak	var

Çizelge 3c. Kirecin kullanım alanları

KAĞIT	Sulfat prosesi	Sönmemiş kireç	Sulfat prosesinde sodyum hidroksitin rejenerasyonunda	var
	Sulfit prosesi	Sönmemiş kireç	Sulfit prosesinde kalsiyum bisulfitin üretiminde	var
	PCC	Sönmemiş kireç	Dolgu ve kaplama maddesi olarak çöktürülmüş kalsiyum karbonat üretiminde	yok
	Beyazlatma	Kireç sütü	Kağıt beyazlatmada kullanılan kalsiyum hipokloritin üretiminde	var
	Diğer	Sönmüş kireç	Kağıt endüstrisi atık sularındaki katıların çöktürülmesinde, filtrasyon yardımcısı olarak, alkol, kalsiyum lignosulfanatın geri kazanımında	?
ŞEKER	Şeker kamışı	Sönmüş kireç	PH düzenleyici ve empürite giderici olarak	yok
	Şeker pancarı	Sönmüş kireç	PH düzenleyici ve empürite giderici olarak	var

Çizelge 3d. Kirecin kullanım alanları

ANA SEKTÖR	KULLANMA ALANI	KİREÇ CİNSİ	KULLANMA AMACI	Türki -ye'de kullanimi
KİMYA	Alkaliler (NaOH)	Kireç sütü	Tabii sodadan kostik soda üretiminde	yok
	Karpit ve Cyanamid	Sönmemiş kireç	Kok ve kirecin yüksek sıcaklıkta reaksiyonu ile karpit (CaC ₂) ve karpitin azot ile tepkimesinde azot gübresi Cynamide (CaCN ₂) üretimi	var
	MgO	Dolomitik kireç	Deniz suyundan MgO üretiminde	yok
	Kalsiyum hipo klorit	Sönmüş kireç	Sönmüş kireç ve klor gazının reaksiyonu ile kalsiyum hipo klorit üretiminde	var
	CMA	Dolomitik kireç	Yollarda buzlanmayı önleyen kalsiyum magnezyum asetat üretiminde	yok
	Sitrik asit	Sönmüş kireç	Sitrik asitin rafinasyonunda	?
	Kalsiyum tuzları	Sönmüş veya sünmemiş kireç	Kirecin organik veya inorganik asitlerle reaksiyonu neticesinde çeşitli kimyasalların üretiminde. Kalsiyum fosfat (mono,di,tri), florit, bromid, ferrosiyanit ve nitrit. Kalsiyum asetat, stearate, oleate,tartrate, lactate, citrate, benzoate ve glukonate	Kısmen
	Diğer	Sönmüş veya sünmemiş kireç	Krom kimyasalların üretiminde nötrleştirici olarak, etilen veya propilen glikolün üretiminde, glikoz ve dekstrinin konsentasyonunda, adsorbent ve desikkant olarak çeşitli kimyasal proseslerde	Kısmen

Çizelge 3e. Kirecin kullanım alanları

ANA SEKTÖR	KULLANMA ALANI	KİREÇ CİNSİ	KULLANMA AMACI	Türkiye’de kullanımı
ÇEVRE	Baca gazı arıtma	Kireç sütü, sönmüş toz kireç, dolomitik kireç	Yaş veya kuru desülfirizasyon yöntemi ile baca gazındaki kükürt dioksitin temizlenmesinde	yok
		Kireç sütü, sönmüş toz kireç	Evsel atıkların insinerasyonunda baca gazlarında bulunan HCl in temizlenmesinde	yok
		sönmüş toz kireç	Aktif karbonla birlikte baca gazlarındaki cıvanın temizlenmesinde	yok
	İçme suyu arıtma	Sönmüş kireç	Karbonat sertliğinin giderilmesinde, kireç/soda prosesinde karbonat sertliği dışındaki sertliğin giderilmesinde	var
		Sönmüş kireç	Asidik suların nötrleştirilmesinde, alüminyum ve demir tuzları ile birlikte sudaki katı partiküllerinin çöktürülmesinde	var
		Sönmüş kireç	Suyun PH değerini yükseltip sudaki bakteri ve bazı virüsleri yok etmekte “excess alkalinity treatment”	?
		Dolomitik sönmüş kireç	Sudaki silisin, manganın, floridlerin ve organik taninin giderilmesinde	yok
	Atık su arıtma	Sönmüş kireç	Evsel atık suların arıtmasında, alüminyum ve demir tuzları ile birlikte katı maddelerin çöktürülmesinde, Fosfor ve azotun giderilmesinde	var
		Sönmüş kireç	Endüstride, asit ihtiva eden suların nötrleştirilmesinde, demir, krom gibi metal iyonlarının çöktürülmesinde, pancar şekeri fabrikalarında proses suyunun berraklaştırılmasında;	var
	Atık çamur hazırlama	Sönmüş veya sönmemiş kireç	Evsel atık su arıtma tesislerinden çıkan çamurun stabilizasyonunda ve gübreye dönüştürülmesinde, Hayvansal atıkların stabilizasyonunda	yok
		Sönmüş veya sönmemiş kireç	Sulfit/sulfat çamurları, petrol atıkları gibi endüstriyel atıkların stabilizasyonunda	yok
	Zararlı atıklar	Sönmüş kireç	Bakır, kurşun, çinko, arsenik gibi metalleri ihtiva eden atıkların stabilizasyonunda	yok

Çizelge 3f. Kirecin kullanım alanları

ANA SEKTÖR	KULLANMA ALANI	KİREÇ CİNSİ	KULLANMA AMACI	Türkiye'de kullanımı
SERA-MİK	Refrakter	Sinter dolomit, sönmüş kireç	Dolomit tuğla üretiminde, silisli tuğla üretiminde	var
	Cam	Dolomitik kireç	Cam üretiminde flux olarak	var
	Diğer	Sönmüş ve sönmemiş kireç	Emaye, porselen eşya üretiminde	var
TARIM, GIDA	Tarım	Sönmüş veya sönmemiş kireç	Tarım topraklarında pH ayarlama	var
	Gıda ve gıda yan ürünleri	Sönmüş kireç	Kemiklerden jelatin yapımında, tereyağ, sodyum kazeinat, laktik asit, kabartma tozu ,meyve endüstrisinde meyve atıklarının yeme dönüştürülmesinde, tartarik asit üretiminde ve meyvelerin tazeliğini korumada	var