

Madencilik ve Yapı Malzemeleri Endüstrisi

Ek-1

2.1. Entegre çimento üretim tesisleri ve/veya çimento klinkeri üretim tesisleri

Çimento; bağlayıcı özelliklere sahip, metalik olmayan, inorganik bir yapı malzemesidir. Havada ve suda sertleşen ve sertleştikten sonra su ve havanın etkisiyle çözülmeyen bir bağlayıcıdır. Silisyum, kalsiyum, alüminyum ve demir oksitler ihtiva eden hammaddelerin sinterleşme derecesine kadar pişirilmesiyle elde edilen bir yarı mamul olan **klinkerin** bir veya daha fazla katkı maddeleriyle öğütülmesi ile üretilmektedir.

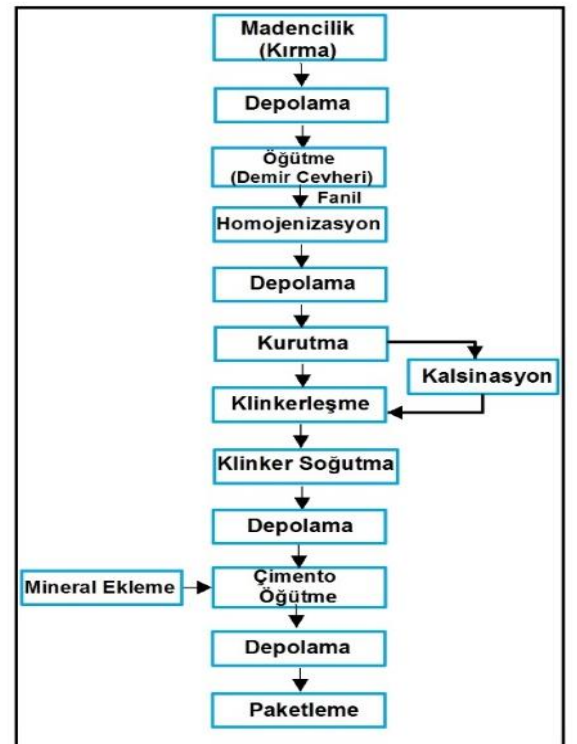
Çimento, %76-78 CaCO₃ ve geri kalan kısmı kilden meydana gelen bir karışımın 1.400°C ila 1.500°C'de ısıtılması ile meydana gelir. Hammadde olan kalker taşı, çimentonun %65' ini teşkil eden kalsiyum oksit (CaO), kil ise diğer bileşenleri olan SiO₂, Al₂O₃ ve Fe₂O₃' ün meydana gelmesini sağlar.

Klinker, çimento üretimi sırasında pişmiş kil ve kalkerlerin birleşiminden oluşan iri taneli bir malzemedir. Çimentonun bir önceki safhası olarak adlandırılabilir ve çimento üretiminin temelini oluşturur. Kuru, yarı-kuru, yaş ve yarı-yaş olmak üzere 4 farklı üretim prosesi olup ülkemizde genellikle kuru üretim şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Çimento üretim teknolojisi beş ana kısımdan oluşmaktadır: **hammadde hazırlama, farin oluşumu, klinker üretimi, mineral ekleme, çimento öğütme, paketleme.** Çimento üretiminde hammaddeler madenden çıkartıldıktan, kırıldıktan, öğütüldükten ve homojenize edildikten sonra çimento üretiminin birinci adımı kalsiyum karbonatın kalsinasyonu sonucunda elde edilen kalsiyum oksit silis, alümin ve demir oksit ile yüksek sıcaklıkta reaksiyona girerek klinkeri oluşturmasıdır. Daha sonra klinker çimento üretmek için alçı ve diğer bileşenlerle birlikte öğütülür veya değirmenden geçirilir. Eleme ve paketleme işlemleri ile de son ürün haline gelir. Türkiye'de çimentolar TS EN 197-1 standardına göre üretilmektedir. 27 ayrı çimento tanımlandığından, bu standart dışında bazı özel çimentolar için tanımlanan standartlar da bulunmaktadır.

Çimento üretim tesisleri **entegre** ya da klinker öğütme tesisi olarak sınıflandırılmaktadır.

Entegre tesislerde üretim süreci hammadde üretiminden çimento paketlemeye kadar tüm aşamaları içermektedir. Bu işletmeler genellikle kalker, kil ve marn gibi minerallerce zengin olan bölgelere kurulmakta ve maden işletme ruhsatlarını alarak kurdukları ocaklardan ham maddelerini kendileri temin etmektedirler. Bazı tesislerde ise klinker aşamasına kadar üretim gerçekleştirilmekte ve üretilen klinker talebe göre ürün hazırlamak amacıyla başka tesislere hammadde olarak satılmaktadır.



Kapsam:

- Hammadde üretiminden çimento paketlemeye kadar bütün aşamaları içeren entegre çimento üretim tesisleri eşik değer olmaksızın madde kapsamında değerlendirilir.
- Klinker, çimento üretimi sırasında pişmiş kil ve kalkerlerin birleşiminden oluşan iri taneli bir malzemedir. Tesisin son ürün olarak çimento yerine "klinker" üretmesi ve diğer tesislere hammadde olarak klinker temin etmesi durumunda da, eşik değer olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilir.

2.2. Yakıt olarak petrol koku kullanan ve sönmemiş ürün üretim kapasitesi 250 ton/gün ve üzeri olan boksit, dolomit, alçıtaşı, kireçtaşı, kiselgur, magnezit, kuvars ve/veya şamot pişirme tesisleri

Petrokok (Petrol Koku), ham petrolün rafinasyonu sırasında oluşan siyah renkli katı bir yan üründür. Kükürt, elementel metal ve çeşitli inorganik bileşikler içeren petrokokun ergime sıcaklığı yüksek olup (1.500°C), düşük miktarda kül bırakır ve ısı değeri yüksektir. Gerek yakıt gerek ise hammadde olarak, sanayi sektörlerinde kullanım alanları bulunmaktadır. Özellikle çeşitli maden türlerinin pişirme tesislerinde petrokok çok sık kullanılan bir yakıttır.

Boksit; diyasporit, alüminyum, demir ve manganez hidroksitleri ve hidrarjirit gibi minerallerin karışımından oluşan, kil formunda bulunan bir maddedir. IV (c) grubu madendir.

Dolomit; kireçtaşında (CaCO₃) kalsiyum oksidin (CaO) yerini kısmen veya tamamen magnezyum oksidin (MgO) alması ile oluşur. II (c) grubu madendir. Sönmemiş dolomitik kireç şeklinde üretilir ve su ile reaksiyon vererek sönmüş ürüne dönüştürülür.

Alçıtaşı, kimyasal bileşimi kalsiyum sülfat (CaSO₄) olan bir mineraldir. Bileşiminde iki molekül kristal suyu bulunan türüne jips (CaSO₄+2H₂O) denir. Tabiatta 6 şekilde bulunur. Bunlar; anhidrit, bassanit, jips, albatr, ipek jipsi ve selenittir.

Kireçtaşı veya kalker, kirecin hammaddesidir. Genellikle kalsiyum karbonattan (CaCO₃) oluşur. Kireçtaşı pişirme yoluyla kalsine edilerek kireç üretilir. Pişirilip kalsine edilerek üretilen sönmemiş kirecin (CaO veya + MgOCaO) suyla olan kontrollü reaksiyonu neticesinde sönmüş kireç elde edilir.

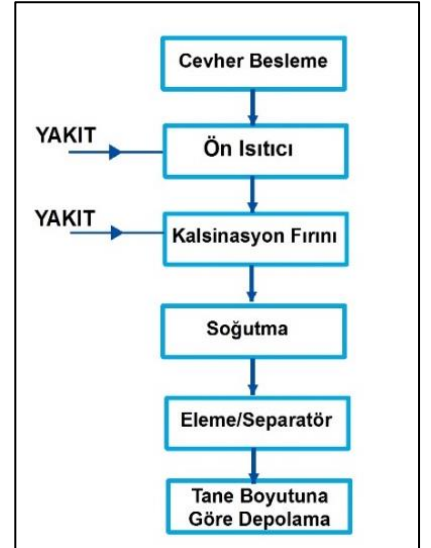
Kiselgur (Diatomit), filtrasyondan dolgu maddesine refrakterlere kadar uzanan geniş bir alanda kullanım yeri bulunan bir madendir. Diatom adı verilen tek hücreli mikroskopik alglerin fosilleşmiş silisli kavrıklarından oluşmuş bir çökeldir.

Magnezit, magnezyum karbonat (MgCO₃), magnezyumun başlıca filizlerinden biridir ve genellikle beyaz renklidir.

Kuvars (Kuvars kristali, SiO₂), yeryüzündeki en sert minerallerden biridir. Dünya yüzeyinde en bol ve en yaygın bulunan değerli taşlardanır, V. Grup madendir.

Şamot; ateş tuğlası ve yüksek derece sıcaklıklara dayanıklı diğer eşyaların yapımında kullanılan bir kil türüdür. Fırında kaldığı sürece koruduğu dayanıklılık özelliği nedeniyle, boru ve benzeri malzemelerin üretiminde kullanılır.

Yukarıda sıralanan madenlerin pişirme tesislerinde genel olarak, hammaddeler ön ısıtıcıdan geçirildikten sonra yüksek sıcaklıkta bir fırına beslenir (kalsinasyon). Daha sonra soğutulur ve gerekirse eleme/şekillendirme işlemine tabi tutularak piyasaya sürülür. Üretilen ürünler çeşitli özellikte tuğlalar, seramik endüstrisi hammaddeleri, fırınlarda vb. yerlerde kullanılan refrakter (ateşe dayanıklı) malzemeler, hayvan yemi katkı malzemesi olmak üzere çok çeşitlidir.



Kapsam:

- Bu tür tesislerde genellikle hammadde olarak kullanılan doğal kaynak; fırınlanır, soğutulur ve gerekirse eleme ve/veya şekillendirmeye tabi tutulur.
- Üretim kapasitesi "sönmemiş ürün" üzerinden değerlendirilir.
- Pişirme tesislerinde düşük kaliteli petrol koku kullanımını yaygındır ve faaliyetin çevresel etkisini, kullanılan yakıt kaynaklı kirleticiler oluşturmaktadır. Bu nedenle çevre izni düzenlemeleri pişirme tesislerinde kullanılan yakıt üzerinden yapılmaktadır.
- Yakıt olarak petrol koku kullanan ve üretim kapasitesi 250 ton/gün'ün üzerinde olan tesisler bu madde kapsamında, altında olan tesisler Ek-2 kapsamında değerlendirilir.
- Petrol koku dışındaki yakıtların kullanıldığı pişirme tesisleri eşik değer olmaksızın Ek-2 kapsamında değerlendirilir.

2.3. Asbest ve asbest içeren ürünlerin çıkarıldığı, üretildiği ve/veya işlendiği tesisler ¹

Asbest (Amyant); beyaz toprak olarak da bilinen, ısıya, aşınmaya, kimyasal maddelere dayanıklı, yapısal özellikleri açısından esnek, lifli yapıda bir mineraldir. Mineral içeriğini magnezyum silikat, kalsiyum-magnezyum silikat, demir-magnezyum silikat veya sodyum-demir silikat oluşturur. Doğada başlıca kaynağı mineral topluluklarının oluşturduğu kayalardır. Asbesti diğer mineral ve madenlerden ayıran özellik, bilinen 10 farklı sertlik derecesine sahip 1.500 mineralden talk olarak birinci sırada yer almasıdır.

Asbest yapısal olarak ısıya, aşınmaya, kimyasal maddelere dayanıklı olması nedeniyle eski çağlardan beri çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Pek çok sanayi alanında kendine yer bulan asbest, endüstriyel kullanımına yasak getirilinceye kadar gemi, otomobil ve inşaat sanayiinde yalıtım ve sızdırmazlık amaçlı kullanılmıştır.

Asbestin başlıca kullanım alanları: aralık, çatlak doldurma, çatı duvar izolasyonları, havalandırma sistemleri, yalıtım duvarları, yüksek ısı ileten boru sistemleri, çimento yapımı, plastik, boya, kağıt, basınca dayanıklı boru, conta, özel filtre, fren-debriyaj balataları, tiyatro perdesi, keçe, yangın battaniyesi ve elbiseleri ile pek çok tekstil ürünü, sentetik reçine, kompresyon kalıp materyali, gemi yapımı ve vagon üretimidir.

Asbest son derece **kanserojen** bir maddedir. Solunum ya da içme suyu yoluyla vücuda girdiğinde başta akciğer, gırtlak ve sindirim sistemi kanserleri olmak üzere çeşitli hastalıklara yol açar.

Ülkemizde 25.01.2013 tarihli, 28539 Sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren “**Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik**” ile “Asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı; Asbest içeren her türlü ürünün ithalatı ve satılması; Asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesi” **yasaktır**. Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanların asbest sökülme, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma çalışmalarında asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması, sınır değerlerin ve diğer özel önlemlerin belirlenmesidir.

Kapsam:

- 25.01.2013 tarihli, 28539 Sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” ile asbest çıkarılması, işlenmesi ve satılması yasaklanmıştır.
- Asbestin çıkarılmasından, çeşitli şekillerde dönüştürülmesine kadar tüm işlemler, asbestin toz ve liflerinin canlı sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle eşik değer olmaksızın Ek-1 kapsamında yer almaktadır.
- Asbest madenleri ve asbest zenginleştirme tesisleri kapsam dahilindedir.



Ek-1

2.4. Toplam eritme kapasitesi 300 ton/gün ve daha fazla olan cam, cam yünü ve/veya cam elyaf üretim tesisleri

Cam; yerkabuğunda bolca bulunan silika (kum), soda külü ve kireç, feldspat ve iz elementlerden üretilir. Doğadaki bu minerallerin karıştırma, yüksek sıcaklıkta eritme, şekillendirme ve soğutulmasıyla elde edilen bir malzemedir.

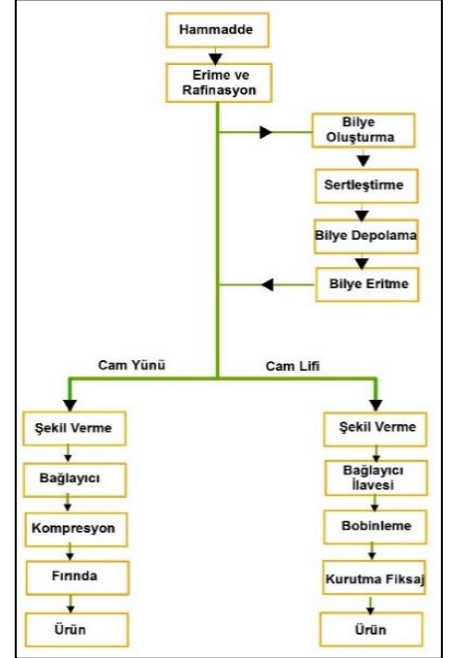
Cam elyaf (fiberglas); erimiş camın çekilmesiyle elde edilen bağımsız ince liflerdir.

Cam yapımı için gerekli hammaddeler üretilmek istenen cama göre bir silo içinde belli reçetelerde karıştırılıp cam fırınlarında 1.500°C -1.600°C'de eritilir. Cam üretiminde kullanılan kimyasallar silika (SiO₂), boron/borik asit (B₂O₃), kurşun oksit (PbO), feldspat, soda külü (Na₂CO₃), potasyum külü (K₂O), lityum karbonat, lityum alümina silikat, kireç (CaCO₃.CaO), litharge, alümina (Al₂O₃), magnezyum oksit (MgO), baryum karbonat (BaO), stronsiyum karbonat, çinko oksit, zirkonyum, demir (sülfür veya prit), kobalt oksitir. Akışkan malzeme, üfleme, dökme-silindirme, pres, haddeleme, yüzdürme, savurma veya akıtma yöntemlerinden biri kullanılarak istenen şekle sokulur. Biçimlendirme sonrasında üretilen cam, kullanılacak niteliklere sahip olmayabilir. Bunu takiben kesim, temperleme, renklendirme gibi işlemlere tabi tutulur. Cam malzemenin üretilmesi esas olarak 4 kademedir oluşur: Ana bileşenlerin hazırlanması, eritme, biçimlendirme ve tavlama.

Cam elyafı; çok ince cam telciklerinden üretilen bir maddedir. Eritilmiş haldeki camın küçük deliklerden akıtılıp katılaştırılması sonucu üretilir. Isıl iletim katsayıları düşük olduğundan yalıtım malzemesi olarak kullanılırlar. Ayrıca dokuma ürünlerinde ve yüksek mukavemet değerleri nedeniyle diğer malzemelerle birleştirilerek kompozit malzeme üretiminde kullanılır.

Cam yünü üretiminde bazı farklılıklar bulunmakla birlikte genellikle cam elyaf ve cam yünü birbirinin yerine kullanılır.

Cam üretim tesislerinde düz cam (otomotiv camı, enerji camları, beyaz eşya camları), cam ev eşyası, cam ambalaj gibi çok çeşitli ürünler üretilirken; cam elyaf üretim tesislerinde cam elyaf panellerin yanında, kırpma, keçe ve fitil gibi çeşitli ürün ve hammaddeler üretilir. Cam elyaf-cam yünü çok kullanılan bir yalıtım malzemesidir.



Kapsam:

- Cam, cam yünü ve/veya cam elyaf üretim tesisleri kapsam dahilindedir.
- Eşik değer "eritme kapasitesi" üzerinden değerlendirilir. Burada cam üretimi için kullanılmak üzere hazırlanan hammaddenin (kum, soda, kireç, vb.) eritme ve rafinasyon işlemlerinin kapasitesi kastedilir.
- Isıcam, temperlenmiş cam, empirme cam vb. cam türlerinin üretimi kapsam dahilindedir.
- Kapsam dahiline giren tesisler, hammadde aşamasından başlayarak üretim yapan tesislerdir. Hazır cam çubuk, bilye ve kütüğü üreten tesislerden alıp bunları hammadde olarak kullanan ve prosesi çubuk, bilye ve/veya kütüğü eritip şekillendirmek olan tesisler kapsam dışıdır.
- Toplam eritme kapasitesi 300 ton/gün ve daha fazla olan tesisler Ek-1 kapsamında, daha az olan tesisler Ek-2 kapsamında değerlendirilir.
- Kapsam dahilindeki tesisler için ürün bazında (haberleşme, medikal, vb.) bir istisna bulunmamaktadır.

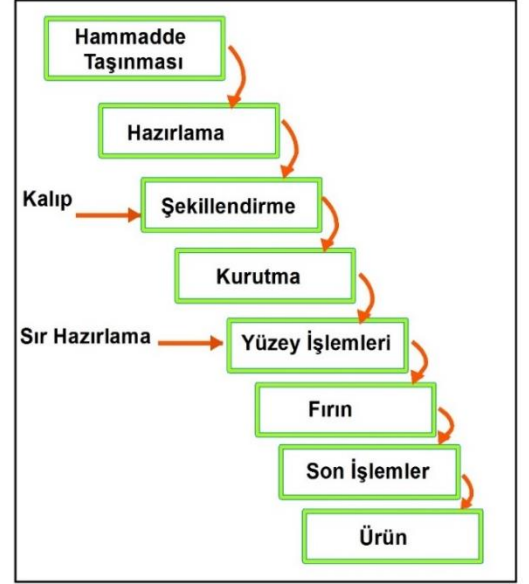
2.5. Üretim kapasitesi 300 ton/gün ve daha fazla olan seramik ve/veya porselen üretim tesisleri

Organik olmayan maddelerin şekillendirilerek, gerek sırlı gerekse sırsız olarak yüksek sıcaklıklarda pişirilmesine **seramik** denir. "Seramik" terimi genellikle metalik olmayan ürünlerden üretilen ve yakma prosesi ile üretimi yapılan inorganik materyaller için kullanılır. Seramik sırlı ya da sırsız, gözenekli veya vitrifiye şeklinde üretilebilir.

Porselen; pişmiş çamuru beyaz, sert, su geçirmeyen, çoğu kimyasal etkilere dayanıklı, ince ve sıkı bir toprak hamurundan yapılmış beyaz bir seramik türüdür. Yaklaşık 2-3 mm kalınlıkta yarı saydamlaşır ve ışık geçirir. Porselen; kaolin, kuvars ve feldspat maddelerinden üretilir.

Seramik üretimi; hammadde ve karışımlarının hazırlanması, şekillendirme, kurutma, sırlama ve pişirme aşamalarından oluşmaktadır.

Seramik malzeme üretiminin hazırlama aşamasında seramik hammaddeler kırılır, ufaltılır, belirli tane boyutlarına gelinceye kadar öğütülür, sınıflandırılır ve stoklanır. Daha sonra reçete özelliklerine göre değirmenlerde karıştırılır, homojenleştirilir, belirli tane boyut aralıklarında kuru veya yaş öğütülür, dinlendirilir ve şekillendirmek için hazır hale getirilir. Şekillendirme aşaması döküm çamur, basınçlı döküm, ekstrüzyon (plastik şekillendirme), presleme veya enjeksiyon kalıplama yöntemleri ile gerçekleştirilir.



Daha sonraki aşama olan kurutma işlemi çamur içindeki suyun 100°C civarında uzaklaştırılması işlemidir. Sonraki aşama olan sırlama işleminde ise seramik ürüne estetik görünüm ve hijyen özellikleri kazandırılır. Pişirme işlemi ise şekillendirilmiş ve kurutulmuş seramik malzemede birbiri ile temas halinde olan tanelerin yüksek sıcaklıkta ısıtılmasına tabi tutularak gözeneklerin azalması, yoğunluğun artması ve malzemeye mukavemet kazandırılması işlemidir.

Günümüzde hammadde olarak seramik çamurunun kullanıldığı ve özel seramik fırınları bulunan çok sayıda küçük işletmede ev ve süs eşyası vb. seramik ürünleri üretimleri gerçekleştirilmekte, bunun yanında kurslar, seminerler vb. eğitimlerin verildiği küçük atölyeler de bulunmaktadır.

Seramikler kullanım alanlarına göre yapısal ve işlevsel seramikler olarak gruplandırılabilir. Örnek olarak; kesici takım uçları, elektronik seramikler, manyetik seramikler, biyoseramikler, sensörler, katalitik konvertörler, seramik köpükler, nozüller ve aşındırıcılar (abrasifler) sayılabilir. Bu kapsama duvar ve yer karosu imalatı, sağlık gereçleri imalatı, sofa ve süs eşyası imalatı, tuğla ve kiremit imalatı gibi sektörler girmektedir. Genel hatları ile seramik üretimi; hammadde ve karışımlarının hazırlanması, şekillendirme, kurutma, sırlama ve pişirme aşamalarından oluşmaktadır.

Kapsam:

- Organik olmayan maddelerin şekillendirilerek, sırlı ya da sırsız olarak yüksek sıcaklıklarda pişirilmesi ile seramik üretimi gerçekleştirilir. Porselen iyileştirilmiş özelliklere sahip bir seramik türüdür.
- Eşik değer fırın ya da proses kapasitesi bazında değil "ürün" bazındadır.
- Üretim kapasitesi 300 ton/gün ve daha fazla olan toplam seramik ve/veya porselen üretiminin yapıldığı tesisler bu kapsam dahilindedir.

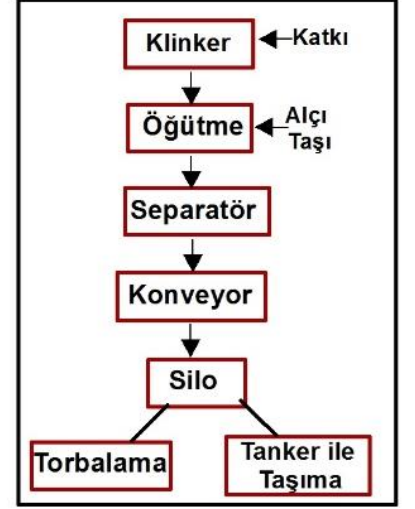
2.1. Klinkerden çimento üreten ve/veya paketleyen tesisler

Klinker, çimento üretimi sırasında pişmiş kil ve kalkerlerin birleşiminden oluşan iri taneli bir malzemedir. Çimentonun bir önceki safhası olarak adlandırılabilir ve çimento üretiminin temelini oluşturur.

Çimento tesislerinde hammaddeler kırıldıktan, öğütüldükten ve homojenize edildikten sonra çimento üretiminin birinci adımı kalsiyum karbonatın kalsinasyonu sonucunda elde edilen kalsiyum oksitin silis, alüminyum ve demir oksit ile yüksek sıcaklıkta reaksiyona girerek klinkeri oluşturur. Daha sonra klinker çimento üretmek için alçı ve diğer bileşenlerle birlikte öğütülür veya değirmenden geçirilir.

Çimentonun üretilmesi için gerekli olan iki ana malzeme klinker ve alçıtaşıdır. Bu malzemelerin yanı sıra katkı malzemesi olarak sınıflandırılan yüksek fırın cürufu, silis dumanı, puzolan, uçucu kül, pişmiş şist, kalker ve benzeri malzemeler de üretilen çimento türüne bağlı olarak katılmaktadır. Belirli miktarda alçı taşı katılarak öğütülen klinkere "Portland Çimentosu" denir. İlave katkı katılarak öğütülen ve "Katkılı Çimento" olarak isimlendirilen çimentolar, katkı cinsi ve miktarına göre (portland kompoze çimento, puzolanik çimento, kompozit çimento, yüksek fırın cürufu çimento, vb.) isimlendirilir.

Çimento üretim tesisleri entegre ya da klinker öğütme tesisi olarak sınıflandırılmaktadır. Entegre tesisler genellikle madenin çıkarılması işleminden son ürün olarak üretilen çimentonun paketlenmesine kadar tüm aşamaları kapsayan tesislerdir. Bu tür tesislerde son ürün olarak çimento ve/veya klinker üretilir.



Klinker öğütme tesisleri ise entegre tesislerde üretilmiş klinkeri alarak öğütme ve gerekli katkı malzemeleri ile harmanlandıktan sonra çimentonun öğütüldüğü veya paketlenmiş olarak satışa sunulduğu tesislerdir. Klinker üretim tesislerinde klinker, alçı ve mineral birlikte öğütülür. Tane büyüklüğü dağılımına göre ayırım işlemi gerçekleştirilir ve paketlenir.

Kapsam:

- Klinker, çimento üretimi sırasında pişmiş kil ve kalkerlerin birleşiminden oluşan iri taneli bir malzemedir. Çimentonun bir önceki safhası sayılabilir ve çimento üretiminin temelini oluşturur.
- Klinkerden çimento üreten ve/veya paketleyen tesisler madde kapsamındadır.
- Klinker öğütme tesisleri, çimento tesislerinde üretilen klinkerin alınıp belirlenen diğer minerallere harmanlandıktan sonra öğütülüp paketlenildiği tesislerdir.
- Klinker öğütme tesisleri eşik değer olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilir.
- Öğütülmüş klinkeri alıp sadece paketleme işlemi yapan tesisler de toz emisyonları nedeni ile eşik değer olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilir.

2.2. Yakıt olarak petrol koku kullanan ve sönmemiş ürün kapasitesi 250 ton/gün'den az olan boksit, dolomit, alçıtaşı, kireçtaşı, kiselgur, magnezit, kuvars ve/veya şamot pişirme tesisleri

Petrokok (Petrol Koku), ham petrolün rafinasyonu sırasında oluşan siyah renkli katı bir yan üründür. Kükürt, elementel metal ve çeşitli inorganik bileşikler içeren petrokokun ergime sıcaklığı yüksek olup (1.500°C), düşük miktarda kül bırakır, ısı değeri yüksektir. Gerek yakıt gerekse hammadde olarak, sanayi sektörlerinde kullanım alanları bulunmaktadır. Özellikle çeşitli maden türlerinin pişirme tesislerinde petrokok çok sık kullanılan bir yakıttır.

Boksit; diyasporit, alüminyum, demir ve manganez hidroksitleri ve hidrarjirit gibi minerallerin karışımından oluşan kil formunda bulunan bir maddedir. IV (c) grubu madendir.

Dolomit; kireçtaşında (CaCO₃) kalsiyum oksit (CaO)'in yerini kısmen veya tamamen magnezyum oksit (MgO)'in alması ile oluşur. II (c) grubu madendir. Sönmemiş dolomitik kireç şeklinde üretilir ve su ile reaksiyon vererek sönmüş ürüne dönüştürülür.

Alçıtaşı, kimyasal bileşimi kalsiyum sülfat (CaSO₄) olan bir mineraldir. Bileşiminde iki molekül kristal suyu bulunan türüne jips (CaSO₄+2H₂O) denir. Tabiatta 6 şekilde bulunur. Bunlar; anhidrit, bassanit, jips, albatr, ipek jipsi ve selenittir.

Kireçtaşı veya kalker, kirecin hammaddesidir. Genellikle kalsiyum karbonat (CaCO₃)'tan oluşur. Kireçtaşı pişirme yoluyla kalsine edilerek kireç üretilir. Pişirilip kalsine edilerek üretilen sönmemiş kirecin (CaO veya + MgOCaO) suyla olan kontrollü reaksiyonu neticesinde sönmüş kireç elde edilir.

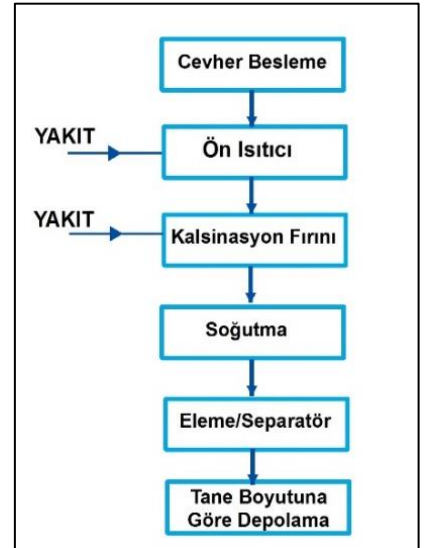
Kiselgur (Diatomit), filtrasyondan dolgu maddesine refrakterlere kadar uzanan geniş bir alanda kullanım yeri bulunan bir madendir. Diatom adı verilen tek hücreli mikroskopik alglerin fosilleşmiş silisli kavkılarında oluşmuş bir çökeldir.

Magnezit, magnezyum karbonat (MgCO₃), magnezyumun başlıca filizlerinden biridir ve genellikle beyaz renklidir.

Kuvars (Kuvars Kristali, SiO₂), yeryüzündeki en sert minerallerden biridir. Dünya yüzeyinde en bol ve en yaygın bulunan değerli taşlardanır, V. Grup madendir.

Şamot, ateş tuğlası ve yüksek derece sıcaklıklara dayanıklı diğer eşyaların yapımında kullanılan bir kil türüdür. Fırında kaldığı sürece koruduğu dayanıklılık özelliği nedeniyle, boru ve benzeri malzemelerin üretiminde kullanılır.

Yukarıda sıralanan madenlerin pişirme tesislerinde genel olarak, hammaddeler ön ısıtıcıdan geçirildikten sonra yüksek sıcaklıkta bir fırına beslenir (Kalsinasyon). Daha sonra soğutulur ve gerekirse eleme/şekillendirme işlemine tabi tutularak piyasaya sürülür. Üretilen ürünler çeşitli özellikte tuğlalar, seramik endüstrisi hammaddeleri, fırınlarda vb. yerlerde kullanılan refrakter (ateşe dayanıklı) malzemeler, hayvan yemi katkı malzemesi olmak üzere çok çeşitlidir.



Kapsam:

- Bu tür tesislerde genellikle hammadde olarak kullanılan doğal kaynak; fırınlanır, soğutulur ve gerekirse eleme ve/veya şekillendirmeye tabi tutulur.
- Üretim kapasitesi "sönmemiş ürün" üzerinden değerlendirilir.
- Pişirme tesislerinde düşük kaliteli petrol koku kullanımı yaygındır ve faaliyetin çevresel etkisini, kullanılan yakıt kaynaklı kirlenmeler oluşturmaktadır. Bu nedenle çevre izni düzenlemeleri pişirme tesislerinde kullanılan yakıt üzerinden yapılmaktadır.
- Yakıt olarak petrol koku kullanan ve hammadde kapasitesi 250 ton/gün ve üzerinde olan tesisler Ek-1 kapsamında, altında olan tesisler bu madde kapsamında değerlendirilir.
- Petrol koku dışındaki yakıtların kullanıldığı pişirme tesisleri eşik değersiz Ek-2 - 2.3 kapsamında değerlendirilir.

2.3. Petrol koku dışındaki yakıtların kullanıldığı boksit, dolomit, alçı, kireçtaşı, kiselgur, magnezit, kuvars ve/veya şamot pişirme tesisleri

Boksit; diyasporit, alüminyum, demir ve manganez hidroksitleri ve hidrarjirit gibi minerallerin karışımından oluşan kil formunda bulunan bir maddedir. IV (c) grubu madendir.

Dolomit; kireçtaşında (CaCO_3) kalsiyum oksit (CaO)'in yerini kısmen veya tamamen magnezyum oksit (MgO)'in alması ile oluşur. II (c) grubu madendir. Sönmemiş dolomitik kireç şeklinde üretilir ve su ile reaksiyon vererek sönmüş ürüne dönüştürülür.

Alçıtaşı, kimyasal bileşimi kalsiyum sülfat (CaSO_4) olan bir mineraldir. Bileşiminde iki molekül kristal suyu bulunan türüne jips ($\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$) denir. Tabiatta 6 şekilde bulunur. Bunlar; anhidrit, bassanit, jips, albatr, ipek jipsi ve selenittir.

Kireçtaşı veya kalker, kirecin hammaddesidir. Genellikle kalsiyum karbonat (CaCO_3)'tan oluşur. Kireçtaşı pişirme yoluyla kalsine edilerek kireç üretilir. Pişirilip kalsine edilerek üretilen sönmemiş kirecin (CaO veya $+\text{MgOCaO}$) suyla olan kontrollü reaksiyonu neticesinde sönmüş kireç elde edilir.

Kiselgur (Diatomit), filtrasyondan dolgu maddesine refrakterlere kadar uzanan geniş bir alanda kullanım yeri bulunan bir madendir. Diatom adı verilen tek hücreli mikroskopik alglerin fosilleşmiş silisli kavkılarında oluşmuş bir çökeldir.

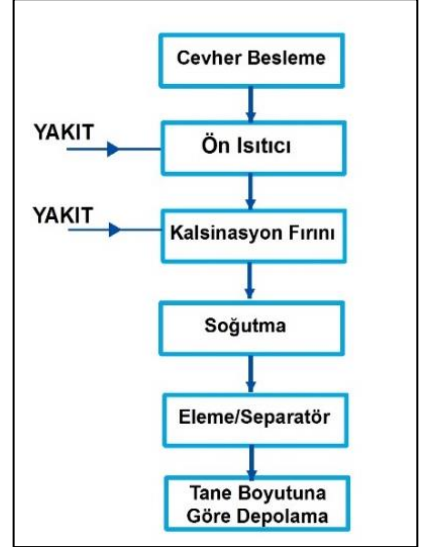
Magnezit, magnezyum karbonat (MgCO_3), magnezyumun başlıca filizlerinden biridir ve genellikle beyaz renklidir.

Kuvars (Kuvars Kristali, SiO_2), yeryüzündeki en sert minerallerden biridir. Dünya yüzeyinde en bol ve en yaygın bulunan değerli taşlardır, V. Grup madendir.

Şamot, ateş tuğlası ve yüksek derece sıcaklıklara dayanıklı diğer eşyaların yapımında kullanılan bir kil türüdür. Fırında kaldığı sürece koruduğu dayanıklılık özelliği nedeniyle, boru ve benzeri malzemelerin üretiminde kullanılır.

Yukarıda sıralanan madenlerin pişirme tesislerinde genel olarak, hammaddeler ön ısıtıcıdan geçirildikten sonra yüksek sıcaklıkta bir fırına beslenir ve soğutulur ve gerekirse eleme ve şekillendirme işlemine tabi tutularak piyasaya sürülür. Üretilen ürünler çeşitli özellikte tuğlalar, seramik endüstrisi hammaddeleri, fırınlarda vb. yerlerde kullanılan refrakter (ateşe dayanıklı) malzemeler, hayvan yemi katkı malzemesi olmak üzere çok çeşitlidir.

Pişirme tesislerinde, fırın işlemleri için gerekli termal enerji talebini karşılamak için çeşitli konvansiyonel fosil yakıtlar kullanılabilir. En fazla kullanılan yakıtlar petrol koku dışında, linyit ve diğer katı yakıtlar, fuel-oil ve doğal gazdır.



Kapsam:

- Bu tür tesislerde genellikle hammadde olarak kullanılan doğal kaynak; fırınlanır, soğutulur ve gerekirse eleme ve/veya şekillendirmeye tabi tutulur.
- Yakıt olarak katı yakıtlar (kömür, antrasit, odun, vb.), sıvı yakıtlar (fuel-oil, nafta, motorin, vb.), gaz yakıtlar (doğalgaz, LPG, vb.) ve diğer yakıt niteliğindeki maddelerin (petrokok hariç) kullanıldığı pişirme tesisleri eşik değer olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilmektedir.
- Yakıt olarak petrol koku kullanan tesisler kapasiteye bağlı olarak Ek-1 - 2.2 ve Ek-2 - 2.2 ile kapsamında değerlendirilmektedir.

2.4 Kireç, alçı, kiselgur, magnezit, mineral boya, midye kabuğu, talk, kil, tras ve/veya kromit öğütme, söndürme ve/veya paketleme tesisleri

Kalsiyum oksit (CaO)'in diğer bir adı **sönmemiş kireçtir**. Kalsiyum oksitin su ile reaksiyona sokulmasından sonra kalsiyum hidroksit (CaOH), yani sönmüş kireç oluşmaktadır.

Kireçtaşının kalsinasyonu aşamasından sonra kireç formuna dönen malzeme değirmenden geçirilerek istenilen boyutta öğütülür. Daha sonra söndürme aşamasına geçilir. Kirecin söndürülmesi bir hidrasyon olayıdır. Sönmemiş kirecin üzerine az miktarda su dökülünce bir süre sonra kireç parçasının kabardığı ve yavaş yavaş çatlayarak dağıldığı, aynı zamanda sıcaklık artışı ve buharlaşma gerçekleştiği görülür. Reaksiyon sonunda elde edilen $Ca(OH)_2$ sönmüş kireçtir. Söndürülmüş kireç, daha sonra dönüştürüleceği nihai ürünün gerektirdiği tane iriliğine göre seperatörlerde ayrıştırılır ve stoklanır. Bu aşamadan sonra paketleme aşamasına geçilir.

Alçı, alçı taşının belirli sıcaklıklarda pişirilip, toz haline getirilmesi ile elde edilir. Kurumaya bırakıldığında hızlıca donan, beyaz renkli ince toz bir maddedir. Özellikle yapı malzemesi olarak alçı tavan ve oda bölmelerinde kullanılır.

Kiselgur (Diatomit), volkanik aktivitelerin fazla olduğu yörelerde bulunan tatlı ve tuzlu su haznelerinde fotosentez olayının yoğun olarak gerçekleştiği sığ derinliklerde yaşayan tek hücreli alg türü olan diatom (diatome) iskeletlerinin yanı sıra kil, kum, volkanik kül ve diğer organik kalıntılardan oluşan bir kayadır. Dolgu malzemesi, izolasyon malzemesi, adsorban, aşındırıcı, katalizör taşıyıcı ve hafif yapı malzemesi gibi amaçlarla kullanılabilir.

Magnezit (magnezyum karbonat, $MgCO_3$), magnezyumun başlıca filizlerinden biri olup, beyaz renklidir. Doğada kriptokristalin ve kristalen olmak üzere iki şekilde bulunmaktadır. Sert ve kompleks bir mineral olup, serpantin veya benzeri kayaların alterasyon ürünüdür.

Mineral boya, beyaz çimento esaslı, polimer katkılı, malayla uygulanan, sentetik emülsiyon esaslı, yüksek buhar geçirgenliğiyle nefes alabilen, içerideki nemi dışarıya atabilen, dekoratif tane dokulu, doğal renkli mermer parçacıklardan oluşan, üzeri boyanabilen, yalnızca su ile karıştırılarak kolay ve çabuk uygulanan dekoratif amaçlı kalın ve ince mozaik renkli sıvadır.

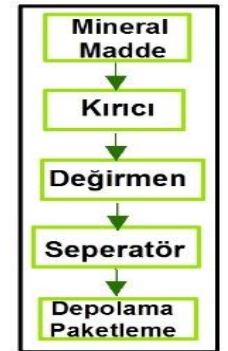
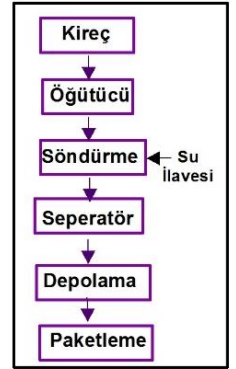
Midye kabuğu, midyelerin kabuk kısımları öğütülerek yüksek $CaCO_3$ içeriğinden dolayı yem üretiminde kullanılır.

Talk, en yumuşak mineral olan bir sulu magnezyum silikattır. Talk; hayvan yemi ve gübreden kozmetik, deterjan, teknik seramik, plastik ve kâğıda kadar dolgu maddesi olarak geniş bir uygulama alanında kullanılmaktadır.

Tras, bağlayıcı özelliği olan volkanik tüftür (pozzolanik kül).

Kromit bir demir krom oksittir ($FeCr_2O_4$). Paslanmaz çelik ve diğer çelik alaşımlarda kullanılmasının yanında, nükleer santral, buhar gaz türbinleri, petrokimya ve petrol rafinerilerinde de kullanılmaktadır.

Sayılan maddelerin çeşitli amaçlarla öğütüldüğü bu tesislerde genel olarak mineral madde çeşitli özellikteki kırıcılarda kırılır, değirmenlerde öğütülür, seperatörlerle elenerek gerekirse paketleme işlemleri gerçekleştirilir.



Kapsam:

- Bu madde kapsamında kireçtaşının kalsinasyonu ile üretilen kirecin öğütülmesi, söndürülmesi ve paketlenmesi işlemlerinden bir ya da birkaçını içeren tesisler eşik değer olmaksızın değerlendirilmektedir.
- Alçı, kiselgur, magnezit, mineral boya, midye kabuğu, talk, kil, tras, kromit gibi mineral malzemelerin öğütülmesi ve paketlenmesi işlemlerinden en az birini içeren tesisler eşik değer olmaksızın kapsam dahilindedir.
- Bu maddelerin maden olarak çıkarılması ve kireçtaşının pişirilmesi işlemleri farklı maddeler kapsamındadır.

2.5. Perlit, Zeolit, şist ve/veya kil genişletme tesisleri

Perlit, doğal olarak oluşan silis esaslı volkanik kayalara verilen isimdir. Magmanın asit fazında oluşan lavların soğuyup gözle ve mikroskopla görülebilecek bir yapıda kırılmasının meydana getirdiği kütlelerin bünyesinde su damlacıkları bulunan volkanik bir cam türünü ifade eder. En çok yapı malzemesi olarak kullanılır. Hafifliği, ısı ve ses izolasyonu ve ucuzluğu gibi özelliklerinden dolayı hafif inşaat malzemesi imali için uygun bir maddedir. Perlit, ısıyla genişleme özelliği olan, genişletildiğinde çok hafif ve gözenekli bir hale geçen bir kayadır.

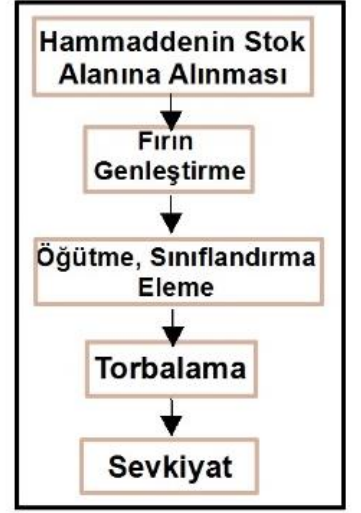
Sıcaklık ve basınç etkisi altında metamorfizmaya uğramaları sonucu yapraklanmalı yapılar oluşan kayalara **şist** (kil taşı) adı verilir.

Kil doğada bol miktarda bulunan bir malzemedir. Saf olarak değil, kalker, silis, mika, demir oksit mineralleri ile karışık halde bulunmaktadır. İllit, kaolinit, montmorillonit ve diğer killere diye 4 ana grup kil vardır. Genellikle 0,002 mm'den daha küçük taneli malzemeye kil adı verilmektedir. Kili meydana getiren maddeler sulu alüminyum silikatlarıdır.

Isıtıldığında gaz kabarcıklarıyla dolu bir kütle oluşturan killere **genleşen kil** adı verilir. Genleştirilmiş killer hafif yapı malzemeleri arasında basınç mukavemeti en yüksek olanıdır. Bu killer pişme sırasında önemli ölçüde hacim artışı gösterirler. Genleşen killerin 1.000-1.300°C'de pişirilmesi ile oluşan granüller, poroz seramik ürünleri olup homojen, kapalı ve küçük boşluklar halinde hücreler ihtiva ederler ve sinterleşmiş sert bir kabuk yapısına sahiptirler.

Genleştirme tesislerinde farklı tane çaplarında tesise gelen hammadde (perlit, şist) kurutma işlemine tabi tutulduktan sonra fırına aktarılır ve genişletme işlemi gerçekleştirilir. Genleştirilmiş perlit değirmende belirlenen boyutlarda öğütüldükten sonra paketlenir.

Topraksız tarım, hafif beton yapı malzemesi gibi Ar-Ge çalışmalarında kullanılan genleştirilmiş kil üretimi, elde edilen bilgilere göre ülkemizde bulunmamaktadır.

**Kapsam:**

- Maddenin ısıtılarak gaz kabarcıklarıyla dolu bir kütle oluşturulmasına genişletme denir.
- Perlit, şist ve/veya kilin genişletme amaçlı ısıtma işlemine tabi tutulduğu, öğütüldüğü ve paketlenildiği tesisler eşik değeri olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilir.

2.6. Toplam eritme kapasitesi 300 ton/gün'den az olan, cam, cam elyaf ve/veya cam yünü üretim tesisleri

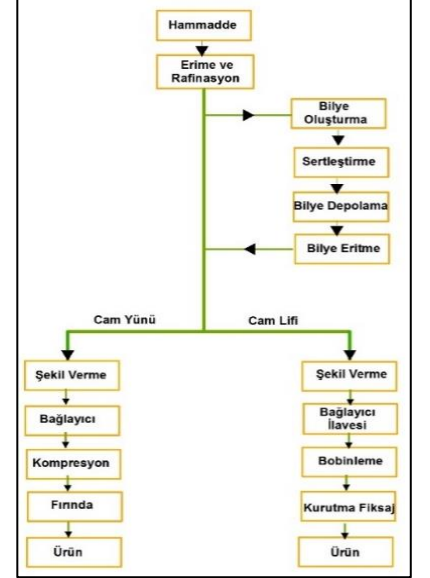
Cam, yerkabuğunda bolca bulunan silika (kum), soda külü ve kireç, feldspat ve iz elementlerden üretilir. Doğadaki bu minerallerin karıştırma, yüksek sıcaklıkta eritme, şekillendirme ve soğutulmasıyla elde edilen bir malzemedir. **Cam elyaf (fiberglas)**, erimiş camın çekilmesiyle elde edilen bağımsız ince liflerdir.

Cam yapımı için gerekli hammaddeler üretilmek istenen cama göre bir silo içinde belli reçetelerde karıştırılıp cam fırınlarında 1.500°C -1.600°C'de eritilir. Cam üretiminde kullanılan kimyasallar silika (SiO₂), boron/borik asit (B₂O₃), kurşun oksit (PbO), feldispat, soda külü (Na₂CO₃), potasyum külü (K₂O), lityum karbonat, lityum alümina silikat, kireç (CaCO₃.CaO), litharge, alümina (Al₂O₃), magnezyum oksit (MgO), baryum karbonat (BaO), stronsiyum karbonat, çinko oksit, zirkonyum, demir (sülfür veya prit), kobalt oksittir. Akışkan malzeme, üfleme, dökme-silindirme, pres, haddeleme, yüzdürme, savurma veya akıtma yöntemlerinden biri kullanılarak istenen şekle sokulur. Biçimlendirme sonrasında üretilen cam, kullanılacak niteliklere sahip olmayabilir. Bunu takiben kesim, temperleme, renklendirme gibi işlemlere tabi tutulur. Cam malzemenin üretilmesi esas olarak 4 kademedden oluşur: ana bileşenlerin hazırlanması, eritme, biçimlendirme ve tavlama.

Cam elyafı, çok ince cam telciklerinden üretilen bir maddedir. Eritilmiş haldeki camın küçük deliklerden akıtılıp katılaştırılması sonucu üretilir. Isıl iletim katsayıları düşük olduğundan yalıtım malzemesi olarak kullanılırlar. Ayrıca dokuma ürünlerinde ve yüksek mukavemet değerleri nedeniyle diğer malzemelerle birleştirilerek kompozit malzeme üretiminde kullanılır.

Cam yünü üretiminde bazı farklılıklar bulunmakla birlikte genellikle cam elyaf ve cam yünü birbirinin yerine kullanılır.

Cam üretim tesislerinde düz cam (otomotiv camı, enerji camları, beyaz eşya camları), cam ev eşyası, cam ambalaj gibi çok çeşitli ürünler üretilirken; cam elyaf üretim tesislerinde cam elyaf panellerin yanında, kırpma, keçe ve fitil gibi çeşitli ürün ve hammaddeler üretilir. Cam elyaf - cam yünü çok kullanılan bir yalıtım malzemesidir.



Kapsam:

- Cam, cam yünü ve/veya cam elyaf üretim tesisleri kapsam dahilindedir.
- Eşik değer "eritme kapasitesi" üzerinden değerlendirilir. Burada cam üretimi için kullanılmak üzere hazırlanan hammaddenin (kum, soda, kireç, vb.) eritme ve rafinasyon işlemlerinin kapasitesi kastedilir.
- Isıcam, temperlenmiş cam, empirme cam, vb. cam türlerinin üretimi kapsam dahilindedir.
- Kapsam dahiline giren tesisler hammadde aşamasından başlayarak üretim yapan tesislerdir. Hazır cam çubuk, bilye ve kütüğü üreten tesislerden alıp bunları hammadde olarak kullanan ve prosesi çubuk, bilye ve/veya kütüğü eritip şekillendirmek olan tesisler kapsam dışıdır.
- Toplam eritme kapasitesi 300 ton/gün ve daha fazla olan tesisler Ek-1 kapsamında, daha az olan tesisler Ek-2 kapsamında değerlendirilir.
- Kapsam dahilindeki tesisler için ürün bazında (haberleşme, medikal, vb.) bir istisna bulunmamaktadır.

2.7. Cam ve/veya cam ürünlerini asitlerle parlatan ve/veya matlaştıran tesisler¹

Cam; yerkabuğunda bolca bulunan silika (kum), soda külü ve kireç, feldspat ve iz elementlerden üretilir. Cam, doğadaki bu minerallerin karıştırma, yüksek sıcaklıkta eritme, şekillendirme ve soğutulmasıyla elde edilen bir malzemedir. Cam üretim tesislerinde düz cam (temel cam, otomotiv camı, enerji camları, beyaz eşya camları), cam ev eşyası ve cam ambalaj gibi çok çeşitli ürünler üretilir.

Cam üretiminde asit aşındırma ve asit parlatma işlemleri cama uygulanan kimyasal prosesler kapsamındadır.

Asit aşındırma prosesinde cam yüzeyi genellikle sülfürik asit (H_2SO_4) ve fluorspar (kalsiyum florür, CaF_2) arasındaki reaksiyonlardan oluşan hidrojen florür (HF) gazının etkisine maruz bırakılır. Yıkamadan sonra yüzeyin ince bir şekilde aşındığı ve camın mat veya opak olduğu görülür. Yaygın olarak hidroflorik asidin sudaki çözeltisi, amonyum bifluorür veya potasyum bifluorür gibi bazı tuzlarla birlikte kullanılır. Asit, tek başına daha transparan (şeffaf) bir aşındırmaya eğilimli iken tuz ile aşındırmada şiddeti artar ve opaklık oluşur.

Asit parlatma, pratik olarak kurşun kristal camdaki kesme, dekorlama işlemlerinin bitirilmesi aşamalarında gerçekleştirilir. Yumuşak taşlamadan sonra cam yıkanır ve hidroflorik asit, sülfürik asit ve sudan oluşan ılık bir karışıma daldırılır. Yüzeyin yıkanmasından sonra yüksek parlaklık elde edilir. Daldırma derinliği, çalkalamayı takiben daldırma sayısı, karıştırıcı kullanılması veya kullanılmaması nihai ürünün kalitesini etkiler.

Bu işlemleri yapan tesislerde, cam üretim tesislerinde üretilen cam ve cam ürünleri talebe göre gerekli parlatma ve matlaştırma işlemlerine tabi tutulur. Bu işlemler cam üretim tesislerinde gerçekleştirilebildiği gibi sadece hazır cam ve cam ürünlerine bu uygulamaları içeren tesisler de vardır. Bu prosesler ile iç tarafı buzlu aydınlatma ampulü, dekoratif aşındırma gerektiren camlar, markalama ve derece işareti, mekan pencereleri, sofraya eşyaları, düz cam, renkli cam, ayna, mobilya üretimi gerçekleştirilir.

Kapsam:

- Kapsam dahilindeki tesisler, cam üretim tesislerinde üretilen camlara ve/veya cam ürünlerine asitle matlaştırma, parlatma gibi şekillendirme işlemlerinin gerçekleştirildiği tesislerdir.
- Bu tür tesisler asidik atıksu oluşumu ve proseste oluşacak asidik buharlar nedeniyle alt eşik değer olmaksızın bu madde kapsamında değerlendirilir.
- Cam ürünlerine yapılan boyalarla süsleme işlemleri (tezyinat) bu kapsamda değerlendirilmez.



2.8. Toplam üretim kapasitesi 3 ton/gün ve daha fazla ve 300 ton/gün'den az olan seramik ve/veya porselen üretiminin yapıldığı tesisler

Organik olmayan maddelerin şekillendirilerek, gerek sırlı gerekse sırsız olarak yüksek sıcaklıklarda pişirilmesine **seramik** denir. "Seramik" terimi genellikle metalik olmayan ürünlerden üretilen ve yakma prosesi ile üretimi yapılan inorganik materyaller için kullanılır. Seramik sırlı ya da sırsız, gözenekli veya vitrifiye şeklinde üretilebilir.

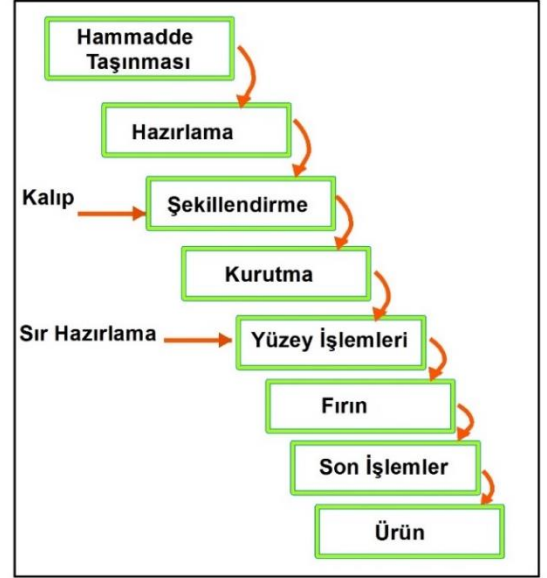
Porselen; pişmiş çamuru (doğal rengi) beyaz, sert, su geçirmeyen, çoğu kimyasal etkilere dayanıklı, ince ve sıkı bir toprak hamurundan yapılmış kırığı beyaz bir seramik türüdür. Yaklaşık 2-3 mm kalınlıkta yarı saydamlaşır ve ışık geçirir. Porselen; kaolin, kuvars ve feldspat maddelerinden üretilir.

Seramik üretimi hammadde ve karışımlarının hazırlanması, şekillendirme, kurutma, sırlama ve pişirme aşamalarından oluşmaktadır. Seramik malzeme üretiminin hazırlama aşamasında seramik hammaddeler kırılır, ufaltılır, belirli tane boyutlarına gelinceye kadar öğütülür, sınıflandırılır ve stoklanır. Daha sonra reçete özelliklerine göre değerimlerde karıştırılır, homojenleştirilir, belirli tane boyut aralıklarında kuru veya yaş öğütülür, dinlendirilir ve şekillendirmek için hazır hale getirilir. Şekillendirme aşaması döküm çamur, basınçlı döküm, ekstrüzyon (plastik şekillendirme), presleme veya enjeksiyon kalıplama yöntemleri ile gerçekleştirilir.

Daha sonraki aşama olan kurutma işlemi çamur içindeki suyun 100°C civarında uzaklaştırılması işlemidir. Sonraki aşama olan sırlama işleminde ise seramik ürüne estetik görünüm ve hijyen özellikleri kazandırılır. Pişirme işlemi ise şekillendirilmiş ve kurutulmuş seramik malzemede birbiri ile temas halinde olan tanelerin yüksek sıcaklıkta ısı işleme tabi tutularak gözeneklerin azalması, yoğunluğun artması ve malzemeye mukavemet kazandırılması işlemidir.

Günümüzde hammadde olarak seramik çamurunun kullanıldığı ve özel seramik fırınları bulunan çok sayıda küçük işletmede ev ve süs eşyası vb. seramik ürünleri üretimleri gerçekleştirilmekte, bunun yanında kurslar, seminerler vb. eğitimlerin verildiği küçük atölyeler de bulunmaktadır.

Seramikler kullanım alanlarına göre yapısal ve işlevsel seramikler olarak gruplandırılabilir. Örnek olarak; kesici takım uçları, elektronik seramikler, manyetik seramikler, biyoseramikler, sensörler, katalitik konvertörler, seramik köpükler, nozüller ve aşındırıcılar (abrasifler) sayılabilir. Bu kapsama duvar ve yer karosu imalatı, sağlık gereçleri imalatı, sofa ve süs eşyası imalatı, tuğla ve kiremit imalatı gibi sektörler girmektedir. Genel olarak seramik üretimi; hammadde ve karışımlarının hazırlanması, şekillendirme, kurutma, sırlama ve pişirme aşamalarından oluşur.



Kapsam:

- Organik olmayan maddelerin şekillendirilerek, sırlı ya da sırsız olarak yüksek sıcaklıklarda pişirilmesi ile seramik üretimi gerçekleştirilir. Porselen iyileştirilmiş özelliklere sahip bir seramik türüdür.
- Eşik değer fırın ya da proses kapasitesi bazında değil, "ürün" bazındadır.
- Üretim kapasitesi 300 ton/gün'den az ve 3 ton/gün'den daha fazla olan seramik ve/veya porselen üretiminin yapıldığı tesisler kapsam dahilindedir. Alt eşik değer getirilerek atölye tipi, kirletici etkisi çok düşük olan işletmeler kapsam dışında bırakılmıştır.

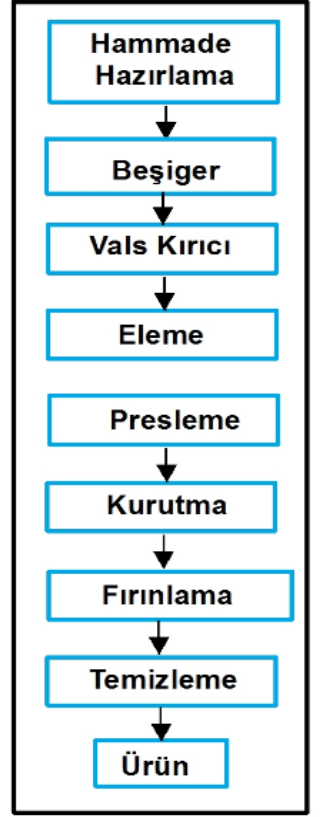
2.9. Toplam üretim kapasitesi 75 ton/gün ve daha fazla olan tuğla, ateş tuğlası ve/veya kiremit ürünleri üretim tesisleri

Tuğla, harç ile birbirine tutturularak duvar inşasında kullanılan, pişmiş veya kurutulmuş kil bazlı topraktan elde edilen bir yapı malzemesidir. **Ateş Tuğlası** ise ocak, soba, şömine gibi alanlarda kullanılan, şamot harcından üretilen ve yüksek sıcaklığa dayanıklı bir tuğla çeşididir. **Kiremit**, kilin pişirilmesiyle elde edilen bir çatı örtü yapı malzemesidir.

İnşaat sektöründe kullanılan tuğla ve kiremit ürünleri çok fazla kullanıldığı için yüksek miktarlarda üretilmektedir. Tuğla ve kiremitler, kullanım amacına göre; inşaat tuğlaları (örn. kil bloklar, dış cephe tuğlaları, klinker tuğlalar ve hafif tuğlalar), çatı kiremitleri (örn. ekstrüde kiremitler, preslenmiş kiremitler), kaldırım tuğlaları, baca tuğlaları (örn. baca boruları).

Tuğla tesislerinde teknoloji, kurutma sistemine (doğal kurutma-suni kurutma), üretim yöntemine (emek yoğun-teknoloji yoğun), otomasyona (otomatik-yarı otomatik), hammadde işleme ve şekillendirmeye (vakumlu-vakumsuz), pişirme sistemine (hoffman-tünel) göre değişir. Ülkemizde kullanılan en yaygın sistem Hoffman sistemidir.

Tuğla ve kiremit üretiminde hammadde olarak killerden faydalanılır. Tesise gelen hammaddeye gerekli nem ilavesi yapılır, öğütülür ve kil şekillendirmeye hazır hale getirilir. Şekillendirme işlemi biten tuğla ve kiremit ürünleri suni ve doğal kurutma sistemleri ile bünyesindeki nemi dışarı atar. Tuğla ve kiremit ürünleri Hoffman veya tünel fırınlarında 800-1.000°C arasında pişirilip fırından boşaltılan ürünler satış için hazır hale getirilir. Bazı durumlarda ürün tipine bağlı olarak sırlama ve astarlama işlemleri de üretim prosesine dahildir. Tuğla ve kiremit üretim kademeleri özetle şu ana başlıklar halindedir: hammadde hazırlama, şekillendirme, kurutma, pişirme, ambalajlama.



Kapsam:

- Ürünlerin genel olarak tamamı kil bazlıdır. Üretim prosesi öğütme, şekillendirme ve pişirme proseslerinden oluşur.
- Tuğla ve kiremit ürünleri ve çeşitlerinin üretiminin yapıldığı tesislerde 75 ton/gün ve üzerinde üretim kapasitesine sahip olan tesisler kapsam dahilindedir. Bu değerın altında üretim kapasitesine sahip olan tesisler kapsam dışıdır.
- Ateş tuğlası, çatı kiremitleri, yassı kiremitler, vb. ürünlerin üretimi kapsam dahilindedir.



2.10. Hammadde olarak mineral madde kullanım kapasitesi 20 ton/gün ve daha fazla olan, mineral madde ergitme tesisleri

Doğal yollarla oluşmuş, inorganik, karakteristik bir atomik iç yapısı (kristal yapısı), belli bir kimyasal bileşimi olan, sabit veya belli sınırlar içinde değişebilen fiziksel özellikleri olan maddelere **mineral** denir. Mineraller; makro mineraller (kalsiyum, fosfor, magnezyum, potasyum, sodyum, kükürt, klor, vb.) ve mikromineraller (manganez, demir, bakır, çinko, bromür vb. metal ve yarı metaller) olmak üzere 2'ye ayrılır.



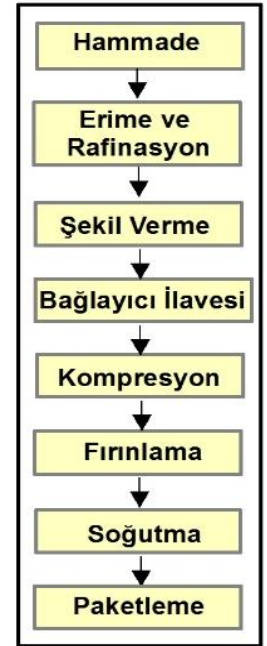
Lif veya **elyaf**, her türlü maddeyi oluşturan ince ve uzun parçalar, ipliksi yapılardır. İnsan yapımı **mineral elyaf**; cam, kaya, taş, cüruf elyafları ve diğer inorganik oksitlerden elde edilen elyaf türlerine verilen genel isimdir.

Mineral madde ergitme işlemleri mineral bakımdan zengin olan volkanik kayaların, yüksek sıcaklıkta (1.500°C-1.600°C) eritilip elyaf haline getirilmesiyle elde edilmektedir.

Elde edilen ürünler başta cam yünü, taş yünü, vb. olup, genellikle yalıtım malzemesi olarak çok eski dönemlerden beri kullanılmaktadır. Mineral madde ergitme sonucu üretilen malzemeler ısı, ses yalıtımı özelliklerinin yanı sıra antibakteriyeldir.

Taş yünü, doğada bulunan volkanik kayalardan elde edilen mineral ve inorganik taşların 1.400-1.500°C arasında eritilip, elyaf haline gelmesiyle oluşturulan ve %97 oranında doğal elyaf içeren ısı yalıtım malzemesidir. Binaların çatılarında, bölme duvarlarda, dış cephe yalıtımlarında, fırınlarda, çelik kapıların yalıtımlarında, gemi inşaatlarında, elektrikli ev aletlerinde, eğlence mekanlarında ve sinemalarda; ısı, ses, rutubet yalıtımı ve yangın güvenliği gerektiren her yerde yüksek yalıtım sağlama özelliğine sahiptir.

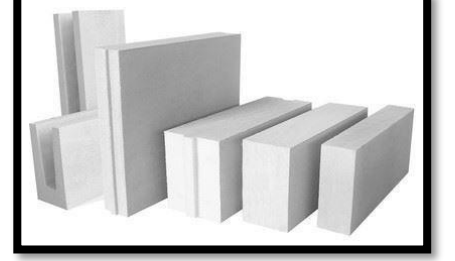
Seramik yünü; alüminyum, silis, zirkonyum ham maddelerinin homojen bir şekilde karıştırılıp yüksek sıcaklıkta eritildikten sonra hızla dönen disklere çarptırılarak elyaf oluşturulması ile elde edilir.

**Kapsam:**

- Mineral maddelerin 1.500°C civarında yüksek sıcaklıklara tabi tutularak kendini oluşturan liflerine ayrıştırılması işlemleridir.
- Toplam ergitme kapasitesi 20 ton/gün ve üzeri olan, mineral elyaf dahil mineral madde ergitme tesislerinin tamamı yer almaktadır.
- Cam elyaf (cam yünü) üretim tesisleri, cam üretim tesisleri ile birlikte Ek-1 - 2.4 ve Ek-2 - 2.7 ile kapsam dahiline alındığından bu madde kapsamında değerlendirilmeyecektir.

2.11. Gazlı beton blokları, ön gerilimli beton elemanı, kum-kireç briketi ve/veya çimento esaslı levha üretim tesisleri

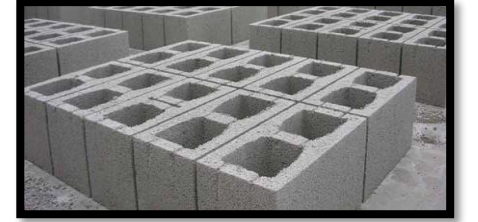
Gazlı beton, gözenekli bir beton yapı malzemesidir. Yapımında toz kıvamında öğütülen kuvarsit, çimento, kireç ve alçı; su ve alüminyum tozu ilavesi ile karıştırılır. Kirecin su ile reaksiyona girmesi sonucu yüksek ısı oluşur ve alüminyum tozu reaksiyona girerek hidrojen gazı açığa çıkarır. Açığa çıkan gaz, gaz beton döküm hamurunun kabarmasına yol açar ve sertleşme başlar. Belli bir mukavemet derecesine erişildiğinde otomatik çalışan bir kesme makinesinde istenen ölçülerde kesilir. Kesimden geçen malzeme yüksek basınç ve sıcaklıkta sertleştirilir. Gazlı beton bloklar, betonarme, çelik, ahşap ve prefabrike, yığma yapılar gibi yapı sistemlerinde dış ve iç dolgu duvar malzemesi olarak kullanılırlar. Hafif, esnek, ateşe dayanımı yüksek, ısı ve ses yalıtımı güçlü bir malzemedir.



Beton, basınç dayanımı yüksek olmakla birlikte çekme dayanımı oldukça düşük olan bir yapı malzemesidir. **Ön gerilimli beton** elemanlarında yüksek dayanımlı çelik (ön germe çeliği) belli bir kuvvetle çekilerek bu kuvvet betona aktarılır. Ön germede çeliğin gerilmesi beton dökülmeden önce yapılırken art germede ise beton dökülüp dayanım kazandıktan sonra çeliğin gerilmesi yapılır. Ön germede ilk olarak çeliğe çekme uygulanarak gerilir ve kilitletir. Daha sonra beton dökülür. Betonun yeterli dayanım kazanmasının ardından ön germe çeliği kesilir ve çeliğin eski haline dönme eğilimi ile çelikte var olan gerilme betona aktarılmış olur.



Briket; volkanik silikat kaynaklı, amorf ve camsı özelliğe sahip pomza veya bims taşı ile çimento harmanından, harcın kalıplanıp dökülmesiyle elde edilen boşluklu veya dolu olarak üretilen hafif bir yapı malzemesidir. Briket üretimi, basınçlı briket makinaları ve kalıplar vasıtasıyla çimento ile hammaddenin (agreganın) homojenize karışımı sonrası kalıp verilerek gerçekleştirilir. Bu kalıplarda basınçlı presleme yöntemi ile daha mukavemetli briketler oluşturulur. Isı ses yalıtımı ve yangına dayanım özellikleri olan bir yapı malzemesidir.



Çimento esaslı levhalar, çimentoya çeşitli katkı maddeleri eklenerek üretilen levhalardır. Çimento; su ve güçlendirici lifler veya taneciklerin karışımından üretilmektedir. Elde edilen karışım levhalar veya sürekli tabakalar halinde üretilerek istenilen ebatlarda kesilir. Dört ana tipte çimento esaslı levha bulunmaktadır: çimentolu lif levha, çimentolu yonga levha, çimentolu odun yünü levha ve çimentolu odun teli levha. En fazla kullanılanı elyafli çimento levhalardır (fiber cement board, FCB). **Elyafli çimento levhalar**; doğal elyaf, mikronize edilmiş silika ve çimento ile hazırlanan hammaddenin özel bir makinada levhalar haline getirilmesi ve daha sonra otoklavlanması ile elde edilir. Levhalar iç ve dış cephe kaplamalarında yapı malzemesi olarak kullanılır. Suya ve ısıya dayanımı yüksektir.



Kapsam:

- Gazlı beton blokları üretimi, ön gerilimli beton üretimi, kum-kireç briketi üretimi ve/veya çimento esaslı levha üretimi işlemlerinden en az birini içeren tesisler eşik değer olmaksızın kapsam dahilindedir.
- Çimento esaslı levha üretimi; elyafli, yonga, odun yünü ve odun teli levha üretimini kapsamaktadır.

Ek-2

2.12. Toplam üretim kapasitesi 10 m³/saat ve daha fazla olan, çimento ve/veya diğer bağlayıcı maddeleri kullanarak beton, harç vb. malzeme üreten tesisler

İnce toz halinde olan ve su eklenmesi ile hamur haline geldikten sonra zamanla plastikliğini kaybedip sertleşen, bağlayıcı özelliği olan malzemelere **bağlayıcı maddeler** denir. Kireç, alçı, çimento, vb. toz bağlayıcı maddeler iken; yol yapımında kullanılan hidrokarbonlu bağlayıcılar da sıvı bağlayıcı maddelerdir. İnce toz halindeki bağlayıcı maddelere su eklenince başlangıçta istenilen şeklin verilebildiği plastik bir hamur elde edilir. Belirli bir süre sonra, hamurun katılaşmaya başlamasına priz denir.

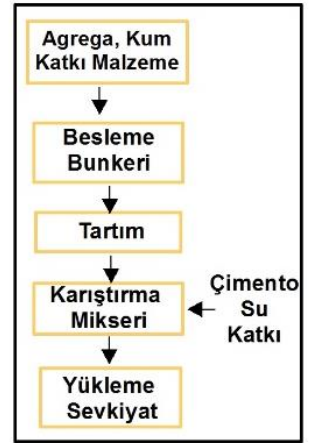
Beton; çimento, agrega, su ve kimyasal veya mineral katkı maddelerinin homojen olarak karşılaştırılmasından oluşan, başlangıçta plastik kıvamda olup, şekil verilebilen, zamanla katılaşip sertleşerek, mukavemet kazanan bir yapı malzemesidir.

Hazır beton; agrega, bağlayıcı olarak çimento, su ve gerektiğinde kimyasal ve mineral katkı maddelerinin belli bir üretim teknolojisi ile karıştırılmasıyla hazırlanan bir malzemedir. Başlangıçta plastik ya da akıcı kıvamda olan çimento, zamanla sertleşerek mukavemet kazanır. Tesislerde malzemeler istenilen oranlarda bir araya getirilir. Hazır beton bileşenlerinin stoklanıp, kontrol altında karıştırılarak, hazır beton üretiminin gerçekleştirildiği ve transmiksere dolunun yapıldığı tesislere "**beton santrali**" denir. Beton santralleri karışım şekillerine göre kuru ve yaş sistemler olmak üzere ikiye ayrılır. Kuru karışimli sistemlerde agrega ve çimento karıştırılırken su ve katkı maddesi teslimat sırasında eklenir. Yaş karışimli sistemlerde ise bütün beton bileşenleri, beton santralinde karıştırılarak sevk edilir. Bu sistemle hazırlanan hazır betonun en geç iki saat içerisinde kalıba dökülmesi gerekmektedir. Bu malzemeler "Hazır Beton" olarak satılabilir.

Hazır beton transmiksere adı verilen özel araçlarla taşınır. Betonun ürün nitelikleri korunarak, şantiyeye teslim edildikten sonra, pompa vb. teçhizatla istenilen noktadaki kalıba yerleştirilmesi işlemine "beton dökümü" denir. Beton, şantiyelerde inşaat alanına dökülebildiği gibi, belli formlarda üretilmiş kalıplara harcının dökülüp baskı yapılması ile de beton bloklar oluşturulabilir. Bu beton bloklardan bazıları parke taşı, bordür taşı, vb. yol malzemeleri ya da betonarme boru elemanlarıdır.

Harç ve sıvaların ana bileşenleri bağlayıcı, agrega ve gerektiğinde doğal ve sentetik katkı maddeleridir. Belli miktarda su ile hidrasyon ve işlenebilme özelliği kazanan, katılaşmaya eğilimli bu karışımlar; içerdikleri bağlayıcı türüne göre kil, alçı, kireç, çimento ve melez harçlar olmak üzere beş ana gruptan oluşmaktadır. Bu malzemeler kuru halde karıştırılarak ilgili malzemeler hazırlanabilir.

Hazır beton üretim tesislerinde kapasite genellikle m³ olarak ifade edilir. Birim çevirme gerektiği durumlarda **1 m³ beton 2,4 ton betona** eşdeğer olarak alınabilir.



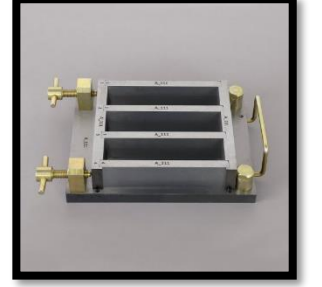
Kapsam:

- Çimento, agrega, bağlayıcı madde, vb. karışımları hazırlayarak hazır beton, harç, sıva, vb. ürünler üreten tesisler kapsam dahilindedir.
- Hammaddenin kuru olarak karışıma tabi tutulduğu harç vb. malzemelerin üretildiği tesisler dahildir.
- Eşik değer santralin üretim kapasitesi üzerinden hesaplanır. (Mikser araçları üzerinden hesaplama yapılmaz.)
- Sıkıştırma, darbe, sarsma ve titreşim yoluyla şekillendirilmiş beton malzeme üreten tesisler Ek 2 - 2.13 ile değerlendirilir.

Ek-2

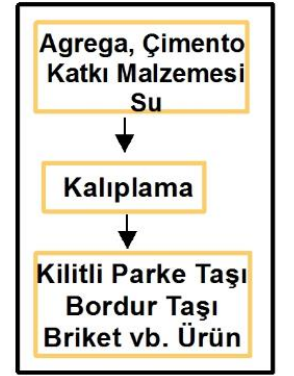
2.13. Toplam üretim kapasitesi 5 ton/saat ve daha fazla olan ve çimento ve/veya diğer bağlayıcı maddeler kullanarak, sıkıştırma, darbe, sarsma ve/veya titreşim yoluyla şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler

Beton; bağlayıcı madde olarak çimento, agrega, su ve kimyasal veya mineral katkı maddelerinin homojen olarak karşılaştırılmasından oluşan, başlangıçta plastik kıvamda olup, şekil verilebilen, zamanla katılaşır sertleşerek, mukavemet kazanan bir yapı malzemesidir. **Hazır beton;** agrega, bağlayıcı olarak çimento, su ve gerektiğinde kimyasal ve mineral katkı maddelerinin belli bir üretim teknolojisinde karıştırılmasıyla hazırlanan malzemedir. Bu sistemlerle hazırlanan hazır betonun en geç iki saat içerisinde kalıba dökülmesi gerekmektedir. Bu malzemeler "Hazır Beton" olarak satılabilir.



Hazır beton transmikser adı verilen özel araçlarla taşınır. Betonun ürün nitelikleri korunarak, şantiyeye teslim edildikten sonra pompa vb. teçhizatla istenilen noktadaki kalıba yerleştirilmesi işlemine "beton dökümü" denir. Beton şantiyelerde inşaat alanına dökülebildiği gibi, belli formlarda üretilmiş kalıplara beton harcının dökülüp vibrasyon, titreşim, hidrolik sıkıştırma teknikleri ile beton elemanlar da oluşturulabilir. Bu beton elemanlardan bazıları:

1. Parke taşı
2. Kilitli Parke Taşı
3. Bordür taşı
4. Oluk ve şev taşları
5. Beton/Betonarme Boru ve Baca Elemanları



Kapsam:

- Belli formlara sahip kalıplara beton harcının dökülüp vibrasyon, titreşim, hidrolik sıkıştırma teknikleri ile beton elemanlarının üretimini kapsar.
- Sıkıştırma, darbe, sarsma ve titreşim yoluyla şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler kapsam dahilindedir.
- Şekillendirilmiş malzeme parke taşı, şev taşı, beton boru ve baca elemanları vb. olabilir.
- Hazır beton üretim tesisleri Ek-2 - 2.12 ile değerlendirilmektedir.



2.14. Asfalt plant tesisleri ve/veya mineral malzeme katkılı bitüm (asfalt ve/veya katran) karışımları üreten ve/veya hazırlayan diğer tesisler ¹

Asfalt; ham petrolün doğal çökmesiyle veya rafinerilerde damıtılması yolu ile elde edilen hidrokarbon bileşimli, koyu kahverengi ile siyah arası değişen renge sahip katı/yarı katı/sıvı hallerde bulunabilen bir maddedir. Üst yapı malzemesi olarak kullanılan asfalt; mineral, iri ve ince agrega ile yapışkan özelliğe sahip bitümlü bir bağlayıcı karışımıdır.

Bitümlü malzemelerin yapışma ve bağlayıcı özellikleri, karayolu ve kaplama işlerinde bu malzemelerin kullanımı cazip kılmaktadır. Bitümlü bağlayıcılar esas olarak iki kısma ayrılırlar: **asfalt ve katran**. Bitümlü malzemelerin petrol kökenli olanları asfalt; kömür ya da odun kökenli olanları katran adını alır.

Asfalt plant tesisleri sıcak bitüm ile değişik boyutlarda gruplandırılmış agreganın bir mikserde belirli oranlarda karıştırılarak serime hazır hale getirildiği tesislerdir. Tesis mobil veya sabit olarak inşa edilebilir.

Asfalt yol karışımında kullanılan **agregalar**, karışıma bağlı olarak fiziksel özelliklerine ve boyutlarına göre sınıflandırılarak seçilen sert **minerallerdir**. Bu mineraller kırma taş, çakıl ve kum gibi doğal kaynaklı veya yapay olabilir. Asfalt plant tesisleri, agrega üretim tesislerine entegre olarak üretim yapabildiği gibi dışarıdan uygun agrega teminiyle de üretim yapabilirler.

Sıklıkla üretimi yapılan asfalt yol türleri: sıcak karışım asfalt (bitümlü sıcak karışım), soğuk asfalt (bitümlü harç kaplama) ve sathi (yüzeysel) kaplama olarak üç sınıfa ayrılır.

Asfalt plantleri çalışma prensipleri itibarıyla batch (kesikli) tip plantler ve drum mix (sürekli) tip plantler olmak üzere iki tiptir. Her iki tip plant de sabit ve hareketli (mobil) olarak üretilebilmektedir.



Kapsam:

- Yol malzemesi hazırlayan asfalt plant tesislerinin tamamı eşik değer olmaksızın kapsam dahilindedir.
- Asfalt plant tesisleri sıcak bitüm ile değişik boyutlarda gruplandırılmış agreganın bir mikserde belirli oranlarda karıştırılarak serime hazır hale getirildiği tesislerdir.
- Bitümlü çimento, katran betonu (sıcak işlemlerde yüzey kaplaması ve tamir işleri için uygun malzeme), yalıtım malzemesi amaçlı karışımları da içeren mineral malzeme katkılı bitüm karışımları üreten ve/veya hazırlayan diğer tesisler dahildir.
- Katran eritme ve püskürtme tesisleri dahildir.

2.15. Patlayıcı kullanılan maden ve/veya taş ocakları

Maden Ocağı, yerkabuğunun kimi bölgelerinde çeşitli iç ve dış doğal etkenler nedeni ile oluşan, ekonomik yönden değer taşıyan mineral bileşim olan “maden”in çeşitli amaçlarla kullanılmak üzere yüzeye çıkarılma işlemlerinin gerçekleştirildiği işletmelerdir.

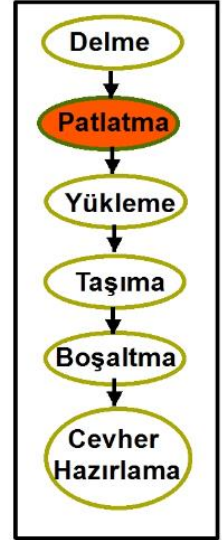
Taş ocağı, inşaatlarda kullanılmak üzere taş ve benzeri minerallerin (mıncır, granit, kireç taşı, mermer, kum taşı, vb.) açık ocak madenciliği yöntemiyle çıkarıldığı açık tipteki maden ocaklarına verilen isimdir.

Yeraltından cevherin çıkarılması **yerüstü (açık ocak)** ve/veya **yeraltı madenciliği** yöntemleri kullanılarak iki şekilde gerçekleştirilmektedir.

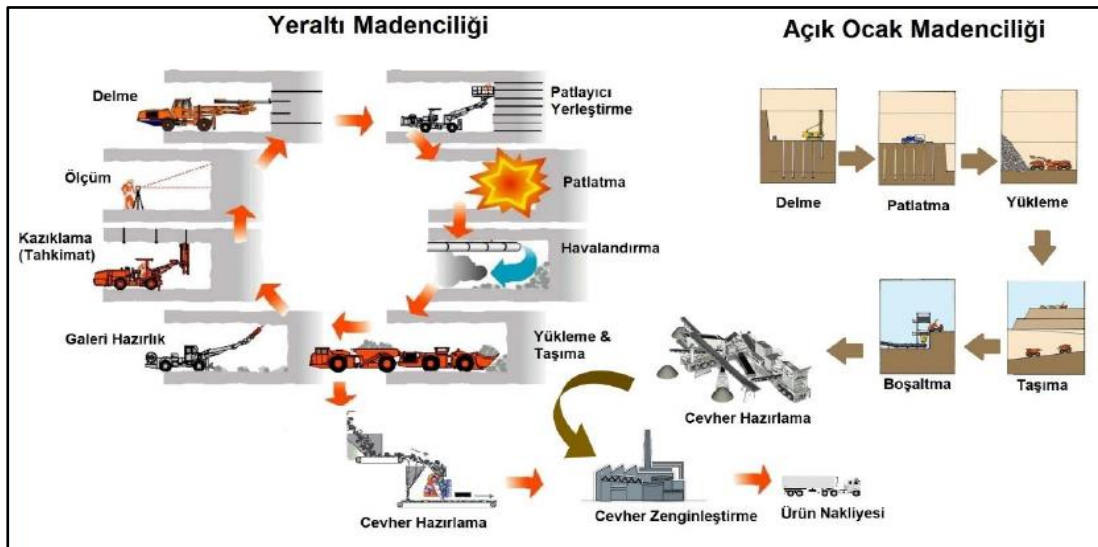
Açık ocak madenciliği, cevherin yer yüzeyine yakın bulunduğu alanlarda, maden üzerindeki örtü tabakasının (pasa) alınarak ekonomik şekilde çıkarılması için uygulanan üretim şeklidir. **Yeraltı madenciliği** ise cevherin derinde ve açık ocak yöntemiyle ekonomik olarak çıkarılmaması durumunda galeri ve/veya kuyular oluşturularak madenin çıkartıldığı üretim şeklidir. Madencilik faaliyetlerinde cevher yatağının yayılımına bağlı olarak her iki yöntemin de bir arada uygulandığı işletmeler de bulunmaktadır.

Patlatma işlemleri açık ocak işletmelerinde cevherin üzerindeki örtü tabakasının kaldırılması veya ocakta ilerleme amacıyla gerçekleştirilmektedir. Patlatma işleminin alternatifi **sökme-kazıma** metodudur.

Yeraltı madencilik yönteminde ise cevhere ulaşımın sağlanması ile başlayan işlemlerde cevher yatağının ve yan kayaçların dayanımına bağlı olarak delme-patlatma veya **mekanize kazı** yöntemleri kullanılarak galerilerde ilerleme sağlanır.

**Kapsam:**

- Madde, kapasiteye bağlı olmaksızın “patlatma” işlemlerini içeren açık ocak faaliyetlerini kapsamaktadır.
- Patlatma işlemleri açık ocak işletmelerinde cevherin üzerindeki örtü tabakasının kaldırılması veya ocakta ilerleme amacıyla gerçekleştirilmektedir.
- Yeraltı madenciliği faaliyetleri kapsam dışıdır.



Ek-2

2.16. Maden çıkarma kapasitesi 150 ton/gün ve üzeri olan ve 4/6/1985 tarihli ve 3213 sayılı Maden Kanunu'nun I. Grup (a ve b), II. Grup (kireçtaşı dâhil), IV. Grup ve V. Gruplarında yer alan madenlerin çıkartıldığı maden ve taş ocakları

4/6/1985 tarihli ve 3213 sayılı Maden Kanunu'nda (14/2/2019 tarihli değişiklik ile) adı geçen madenler:

I. Grup madenler	a) İnşaat ile yol yapımında kullanılan ve tabiiatta doğal olarak bulunan kum ve çakıl. b) Tuğla-kiremit kili, Çimento kili, Marn, Puzolanik kayaç (Tras) ile çimento ve seramik sanayilerinde kullanılan ve diğer gruplarda yer almayan kayaçlar.
II. Grup madenler	a) Kalsit, Dolomit, Kalker, Granit, Andezit, Bazalt gibi kayaçlardan agrega, hazır beton ve asfalt yapılarak kullanılan kayaçlar. b) Mermer, Traverten, Granit, Andezit, Bazalt gibi blok olarak üretilen taşlar ile dekoratif amaçla kullanılan doğal taşlar. c) Kalsit, Dolomit, Kalker, Granit, Andezit, Bazalt gibi kayaçlardan entegre çimento, kireç ve kalsit öğütme tesisinde kullanılan kayaçlar.
IV. Grup madenler	a) Kaolen, Dikit, Nakrit, Halloysit, Endellit, Anaksit, Bentonit, Montmorillonit, Baydilit, Nontronit, Saponit, Hektorit, İllit, Vermikülit, Allofan, İmalogit, Klorit, Sepiyolit, Paligorski, (Atapuljit), Loglinit ve bunların karışımı killeri, Refrakter killeri, Jips, Anhidrit, Alünit (Şap), Halit, Sodyum, Potasyum, Lityum, Kalsiyum, Magnezyum, Klor, Nitrat, İyot, Flor, Brom ve diğer tuzlar, Bor tuzları (Kolemanit, Uleksit, Borasit, Tinkal, Pandermit veya bünyesinde en az %10 B ₂ O ₃ içeren diğer Bor mineralleri), Stronsiyum tuzları (Selestin, Stronsiyanit), Barit, Vollastonit, Talk, Steattit, Pirofillit, Diatomit, Olivin, Dunit, Sillimanit, Andaluzit, Dumortiorit, Disten (Kyanit), Fosfat, Apatit, Asbest (Amyant), Manyezit, Huntit, Tabii Soda mineralleri (Trona, Nakolit, Davsonit), Zeolit, Pomza, Pekştayn, Perlit, Obsidyen, Grafit, Kükürt, Flüorit, Kriyolit, Zımpara Taşı, Korundum, Diyasporit, Kuvars, Kuvarsit ve bileşiminde en az %80 SiO ₂ ihtiva eden Kuvars kumu, Feldispat (Feldispat ve Feldispatoid grubu mineraller), Mika (Biyotit, Muskovit, Serisit, Lepidolit, Flogopit), Nefelinli Siyenit, Kalsedon (Sileks, Çört). b) Turba, Linyit, Taşkömürü, Antrasit, Asfaltit, Bitümlü Şist, Bitümlü Şeyl, Kokolit ve Sapropel (Petrol Kanunu hükümleri mahfuz kalmak kaydıyla). c) Altın, Gümüş, Platin, Bakır, Kurşun, Çinko, Demir, Pirit, Manganez, Krom, Civa, Antimuan, Kalay, Vanadyum, Arsenik, Molibden, Tungsten (Volframit, Şelit), Kobalt, Nikel, Kadmiyum, Bizmut, Titan (İlmenit, Rutil), Alüminyum (Boksit, Gipsit, Böhmit), Nadir toprak elementleri (Seryum Grubu, Yitriyum Grubu) ve Nadir toprak mineralleri (Bastnazit, Monazit, Ksenotim, Serit, Oyksenit, Samarskit, Fergusonit), Sezyum, Rubidyum, Berilyum, İndiyum, Galyum, Talyum, Zirkonyum, Hafniyum, Germanyum, Niobyum, Tantalyum, Selenyum, Telluryum, Renyum. c) Uranyum, Torvum, Radvum gibi elementleri içeren radvoaktif mineraller ve diğer radvoaktif maddeler.
V. Grup madenler	Elmas, Safir, Yakut, Beril, Zümrüt, Morganit, Akuvamarin, Heliodor, Aleksandirit, Agat, Oniks, Sardoniks, Jasp, Karnolin, Heliotrop, Kantaşı, Krizopras, Opal (İrize Opal, Kırmızı Opal, Siyah Opal, Ağaç Opal), Kuvars kristalleri (Ametist, Sitrin, Neceftaşı (Dağ kristali), Dumanlı Kuvars, Kedigözü, Avanturin, Venüstaşı, Gül Kuvars), Turmalin (Rubellit, Vardelit, İndigolit), Topaz, Aytaşı, Turkuaz (Firuze), Spodümen, Kehribar, Lazurit (Lapislazuli), Oltutaşı, Diopsit, Amazonit, Lületaş, Labrodorit, Epidot (Zeosit, Tanzonit), Spinel, Jadeit, Yeşim veya Jad, Rodonit, Rodokrozit, Granat Mineralleri (Spesartin, Grosüller Hessanit, Dermontoit, Uvarovit, Pirop, Almandin), Diaspor Kristalleri, Kemererit.

:

Kapsam:

- Yukarıda adı geçen madenlerin (ve kireçtaşının) çıkartıldığı maden ocaklarından maden çıkarma kapasitesi 150 ton/gün ve daha fazla olan madenler kapsam dahilindedir.
- II. Grup tesislere kireçtaşı dahildir.
- Pasa ekonomik ve teknik şartlara göre işletilmesi mümkün olmayan, ancak işletme gereği çıkarılan cevherdir. Maden çıkarma kapasitesi hesabına "pasa" dahil edilmelidir.
- Yeraltı madenciliği kapsam dışıdır.

Ek-2

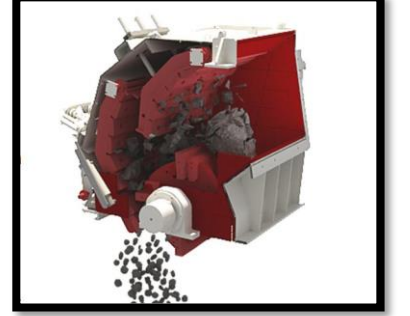
2.17. Hammadde kapasitesi 150 ton/gün ve daha fazla olan ve Maden Kanunu'nun I. Grup (a ve b), II. Grup (kireçtaşı dâhil) ve IV (a) Gruplarında yer alan madenlerin, cüruf ve molozların kırılması, öğütülmesi, elenmesi işlemlerinden en az birini içeren tesisler

Madencilik faaliyetleri ile elde edilen mineraller, temel bileşenleri ve kullanım alanlarına göre metalik cevherler (IV(c), IV(ç), V grubu madenler), metalik olmayan cevherler ve I(a), I(b), II(a), II(b), II(c) ve IV(a) Grup madenler); enerji hammaddeleri (IV(b)) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Metalik olmayan cevherler kalsit, kalker, bor, kil, mermer, granit, kaolen, gibi yeraltından çıkarıldıktan sonra doğrudan kullanılabilen veya boyutlandırma gibi hazırlama işlemlerine tabi tutulan doğal taş ve endüstriyel hammaddeleri kapsamaktadır.

Maden ocaklarından çeşitli yöntemlerle yeryüzüne çıkarılan cevherin kimyasal özelliklerine müdahale edilmeden parça boyutu ve şekil gibi talep edilen fiziksel özelliklere sahip ürün elde edilmesi amacıyla yapılan işlemlere **cevher hazırlama işlemleri** adı verilir. En yaygın kullanılan cevher hazırlama işlemleri; **kırma, öğütme, eleme, sınıflandırma, katı-sıvı ayrımı** gibi uygulamalardır. **I. ve II. Grup madenler** için bu işlemleri gerçekleştiren tesisler genel olarak "kırma-eleme tesisleri, taş kırma tesisleri" vb. adları alırlar. Metalik cevher hazırlama ve kömür hazırlama tesisleri çevresel etkileri açısından bu tür tesislerden ayrı olarak değerlendirilir.

Kırma Eleme Tesisleri, genel olarak maden sektöründe üretilen cevherlerin işlenmesi ve inşaat sektöründe kırma taş üretimi (asfalt, beton, yol malzemesi, vs.) için kullanılan tesislerdir.

Maden ocağından delme-patlatma ve/veya direkt kazıcı yükleyicilerle çıkarılarak tesise getirilen cevher; proses şekline uygun olarak primer, sekonder ve/veya tersiyer kırıcılarda kırılarak boyut küçültmesi yapılır. Her bir kırıcıdan sonra genellikle elek ile ayrıştırma sağlanarak bir sonra kırma işlemi gerçekleştirilir. Kırma-eleme sonrası proses tekniğine uygun olarak boyut indirilmesi yapılmış olan cevher gerektiğinde öğütme için değirmenlere gönderilir.



Kapsam:

- Maden ve taş ocaklarında çıkarılan I. ve II. Grup madenlere (metalik olmayan cevherler) yukarıda adı geçen madenlerin, cüruf ve molozların kırılması, öğütülmesi, elenmesi için kurulan tesisler kapsam dahilindedir.
- II. Grup tesislere kireçtaşı dahildir.
- IV. (b, c, ç) ve V. Grup madenler için "kırma-eleme" de içeren cevher hazırlama işlemleri Ek-2 - 2.19 kapsamında değerlendirilir.
- Hammadde kullanım kapasitesi 150 ton/gün ve daha fazla olan tesisler kapsam dahilindedir. Hammadde sayılan maden ürünleri, cüruf ve molozlardır.
- Yeraltında kurulan kırma-eleme tesisleri kapsam dışıdır.

2.18. Üretim kapasitesi 25.000 ton/yıl ve daha fazla olan mermer işleme tesisleri

Mermer, metalik olmayan doğal taş sınıfında bir maden türü olup Maden Kanunu'nda II (b) grubunda bulunmaktadır. Dünya mermer rezervinin yaklaşık %40'ının Türkiye'de bulunduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde 120 çeşidin üzerinde, çoğu yüksek kaliteye sahip değişik renk ve desende mermer rezervi bulunmaktadır.

Mermer işleme tesislerinde hammadde olarak mermer ocaklarından düzgün olmayan, çeşitli geometrik şekillerde getirilen bloklar, makineler kullanılarak kesilir. Kesilerek levha mermer haline getirilen mermerler istenilen boyutlarda küçültülüp pürüzsüz duruma getirildikten sonra parlatılarak piyasaya sunulur.

Tesise gelen mermer blokların dilimlere ayrılmasında kullanılan makinalara, "blok kesme makinaları" denilmektedir. Blok kesme makinaları lama-testere ve disk-daire ile kesen makinalar olarak başlıca ikiye ayrılmaktadır. Lama ile kesen makinelere katrak, disk ile kesen makinalara ise este (S/T) denilmektedir.

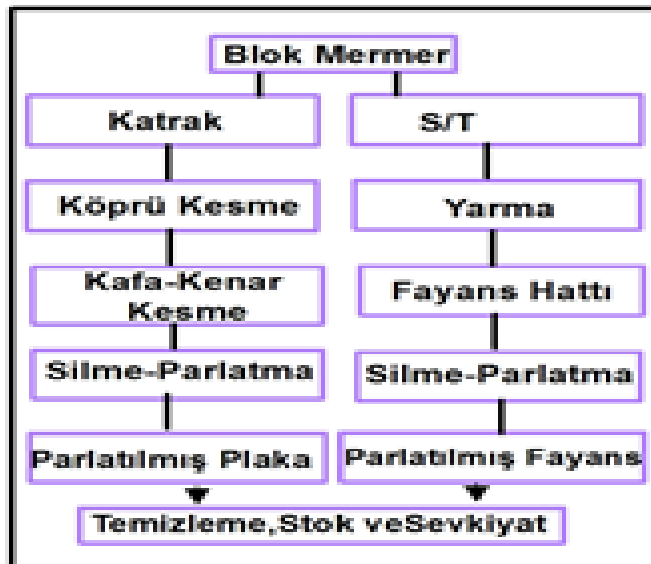
İşletmede ilk etapta blok kesme makinelerine (S/T ve katrak) ulaşan mermer bloklar plaka haline getirilir. Şekillenen bloklar boyutlandırılmak üzere ebatlama bölümüne alınır. Ebatlama aşaması tamamlandıktan sonra cilalama ve kurutma aşamalarına gelinir. Ürünler plaka mermer veya traverten ve fayans gibi çeşitli şekil ve özellikte olabilir.

Mermer işleme tesislerinde kapasite hesabında birim çevirmede aşağıdaki esaslar dikkate alınabilir:

- ✓ 1 cm kalınlığında mermerin 1 m²'sinin ağırlığı = 27 ± 2 kg
- ✓ 1 m³ mermer bloğunun ağırlığı =2800 ± 200 kg

Kapsam:

- Maden Kanunu'nda II (b) grubunda bulunan mermer, işleme tesislerinde istenilen boyutlara getirilerek pürüzsüzleştirilir.
- Madde kapsamına üretim kapasitesi 25.000 ton/yıl ve daha fazla olan mermer işleme tesisleri dahildir.



2.19. Kömür ve/veya cevher hazırlama ve/veya zenginleştirme tesisleri

Cevher hazırlama ve zenginleştirme işlemleri doğadan çıkarıldığı şekilde doğrudan kullanıma uygun olmayan madenler için uygulanan yöntemlerdir. Temel amaç madeni değersiz kısımlardan mümkün olduğu kadar ayırmaktır.

Cevher hazırlama	Cevher zenginleştirme		
Temel olarak boyut küçültme ve sınıflandırmayı kapsamaktadır. Cevherin kimyasal özelliklerine müdahale edilmeden parça boyutu ve şekil gibi talep edilen fiziksel özelliklere sahip ürün elde edilmesini sağlayan işlemlerdir. En yaygın kullanılan cevher hazırlama işlemleri; <ul style="list-style-type: none"> • Kırma, öğütme, • Eleme, • Sınıflandırma, • Katı-sıvı ayırımıdır. 	Genellikle cevher hazırlama işleminden sonra yapılır. Tenör veya safsızlık içerikleri bakımından istenen kimyasal özelliğe sahip olmayan cevherlerin, çeşitli fiziksel, fizikokimyasal ve kimyasal/biyokimyasal yöntemler kullanılarak piyasaya sunulabilir nitelikte ürün elde edilmesi cevher zenginleştirme yöntemiyle gerçekleştirilir.		
	Fiziksel ayırma: <ul style="list-style-type: none"> • Elle/mekanik ayıklama, • Sınıflandırma, • Gravite ile ayırma, • Manyetik ayırma, • Elektrostatik ayırma. 	Fizikokimyasal zenginleştirme: <ul style="list-style-type: none"> • Flotasyon, • Aglomerasyon, • Flokülasyon, • Amalgamlaştırma. 	Kimyasal/biyokimyasal zenginleştirme: <ul style="list-style-type: none"> • Kalsinasyon, • Kavurma, • Siyanürleme, • Liç uygulamaları, • Bakteriyel liç.

Kömür için hazırlama ve zenginleştirme işlemleri kapsamında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Diğer madenlerde serbest taneler haline gelene kadar boyut küçültme ve saflaştırma esas hedef iken, kömür için mümkün olduğunca iri boyutta ürün olması istenilir. Bu nedenle kömürde belirli oranda safsızlık bulunur. Kömür hazırlama, kırma ve eleme işlemlerini içerir. Kömür zenginleştirme işlemleri ise yıkama ve kurutma işlemlerini içeren "Lavvar tesisleri"nde gerçekleştirilir.

Lavvar tesisleri, düşük mineral madde ihtiva eden kömür parçacıklarının, yüksek mineral madde ihtiva eden parçacıklardan yoğunluk farkına dayanarak ayrılması işleminin gerçekleştirildiği kömür yıkama tesisleridir. Bu işlemler genel olarak su ortamlı ve ağırlık ortamlı yıkama ekipmanları ile yapılır. Bu ekipmanlar kendi içlerinde iri ve ince kömürde kullanılan ekipmanlar olarak farklı gruplara ayrılmaktadır. İri boyutlu mineral tanelerinin, aralarındaki özgül ağırlık farklılığına dayanılarak, ağır bir akışkan ortam içerisinde, yüzmeye ve batma yoluyla birbirinden ayrılması ile yapılan zenginleştirme işlemine, ağır-ortam veya ağır-sıvı ayırması ile zenginleştirme denilmektedir.



Kömür Briketleme: Kırılgan bir yapıya sahip olan kömür üretim, hazırlama, taşıma ve depolama esnasında %30-40 oranında tozlaşmaktadır. Toz parça kömür karışımı yakılması; tam yanma koşullarının sağlanamaması, enerji kaybı, vb. nedenlerle tercih edilmez. Kömür tozlarının toz kömür yakma sistemlerinde değerlendirilebilmesi için briketlenerek sağlam ve tekdüze bir yakıtı dönüştürülmesi gerekmektedir. Briketleme işlemleri bağlayıcı kullanarak (katran, zift, asfalt, nişasta karışımları, bazik maddeler, vb.) veya kullanmadan yapılabilir.

Kapsam:

- Bu madde kapsamında metalik cevherler (IV (c), IV (ç) ve V. grup madenler), ve enerji hammaddeleri (IV (b)) için gerçekleştirilen cevher hazırlama ve zenginleştirme işlemlerinin tümü fiziksel işlemler dahi olsa değerlendirilir.
- Metalik olmayan cevherler (inşaat, yol yapımında vb. kullanılan madenler ve kireç, kireçtaşı vb. kayalar, vb. olmak üzere I(a), I(b), II. Grup ve IV(a) grubu madenlerdir). Ek-2 - 2.17 kapsamında değerlendirilir.
- Yıkama veya kurutma işlemine tabi tutulmuş kömürün sadece eleme-paketleme işlemlerinin gerçekleştirildiği tesisler bu madde kapsamında değerlendirilmez. Eleme/paketleme işlemlerinin gerçekleştirildiği tesisler kapasitelerine bakılarak "Ek-2 - 9.6. Depolama kapasitesi 200 ton/gün ve daha fazla olan ve tozuma yapabilen maddelerin aktarıldığı, doldurulup boşaltıldığı açık ve/veya tam kapalı olmayan depolama ve/veya eleme-paketleme tesisleri" maddesi kapsamında değerlendirilir.
- Lavvar tesisleri, kömür briketleme tesisleri kapsam dahilindedir.

2.20. Tuz üretim tesisleri ¹

Ham tuzun üretimi için uygulanan belli başlı üç yöntem vardır:

1. Deniz, göl ve diğer doğal tuzlu suların güneş altında buharlaştırılması sonucu tuzun kristalleştirilmesi yöntemi (evaporasyon): Bu yöntemin uygulanabilirliği o bölgenin iklim koşullarına bağlıdır.
2. Yerkabuğu içerisinde tabakalaşmış tuz yataklarının, kömür üretiminde uygulanan yöntemlerle işletilmesi: Bu tip üretimde en yaygın yöntem oda-topuk yöntemi olmaktadır.
3. Yer kabuğu içerisindeki tuz yataklarının çözelti madenciliği ile işletilmesi: Bu yöntemde, yeryüzünden açılan bir sondaj kuyusuyla tuz kütlesi üzerine su basılır ve tuzca doymun bir çözelti oluşturulur. Bu çözelti, pompalarla yeryüzüne çekilerek suyundan kurtarıldığında tuz üretimi gerçekleşmiş olur.

Ham tuz aşağıda belirtilen iki yöntemle işlenerek mutfak ve sofraya tuzu olarak kullanılır. Bunların dışında sanayide hammadde ya da yardımcı ürün olarak üretim de mevcuttur.

Öğütme- yıkama- kurutma yöntemiyle tuz üretimi	Rafine tuz üretimi	
	Açık Kaplarda Buharlaştırma Yöntemi	Rekristalizasyon Yöntemi
<p>Bu yöntemde ham tuz önce öğütülür. Sonra tuz yıkama kazanlarına konularak 2-3 Borneo su ile yıkanır. Kayıp %25'i bulmaktadır. Temizlenmiş kaba tuz buradan alınarak, vakum kazanlarına gönderilir.</p> <p>Vakum tüpleri ile alınan ürün santrifüj birimine gönderilir. Burada 15-25 dakikalık bir işlemden sonra nemin %99'u uzaklaşır. Daha sonra tuz kurutucu fırında 180-200°C'de kurutulur. Nemsizlik %993 olur. Fırın sıcaklığı dışarıdan hava verilecek sağlanır.</p> <p>Daha sonra kategorilerine göre paketlemeye giderler. İnce tuza %1 oranında MgO₂ katılır. Eğer istenirse guatr kontrolü için %0.005 potasyum iyodür eklenir. Daha sonra ambalajlanarak pazara sunulur.</p>	<p>Tuzlu su, ısı değiştiricilerinde 96-110°C'ye dek ısıtılır. İçinde CaSO₄ tutucusundan geçirilir. Taşlarda biriken CaSO₄, haftada bir su ile yıkanarak alınır.</p> <p>Tuzlu su buhar ayırıcısına gelir. Buradan 106°C'de çıkan tuzlu su geniş, açık kaplarda buharlaştırılıp santrifüjden geçirilerek suyu alınır ve sıcak hava ile kurutulur.</p> <p>Eleklerde geçirilerek çeşitli tane büyüklüklerine ayrılır. Bu yöntem pahalı olup, iri tuz elde edilir. Bu bakımdan iri taneli tuz üretiminde kullanılmaktadır.</p>	<p>Bu yöntemde ham tuz önce bir yıkama kazanında yıkanır. Yıkama kazanına 106°C'lik sıcak su verilir. Ham tuz içerisindeki çözünmeyen maddeler yıkama kazanı altında toplanır, çözünen kısım yıkama kazanının üzerinden alınarak birikme havuzlarına gönderilir. Birikme havuzlarından bir pompa ile alınan tuz çözeltisi vakum kazanlarına basılır.</p> <p>Vakum kazanlarının ilki 81°C, ikincisi 54°C sıcaklıkta olup, vakum kazanlarından tuz lapası alınır. İkinci vakum kazanını terk eden çözelti filtreden geçirilerek temizlenir. Filtreden geçen su tuz lapası kazanına geçtikten sonra ısıtıcıya gelir ve burada tekrar 106°C'ye ısıtıldıktan sonra yıkama kazanına gider.</p> <p>Tuz lapası kazanından alınan tuz, santrifüje verilerek tuz lapası suyundan kurtarılır. Santrifüjü terk eden su tekrar tuz lapası kazanına verilerek bir kapalı devre oluşturur. Santrifüjden çıkan nemli tuz kurutucuda kurutulduktan sonra paketleme ünitesine geçer.</p>

Kapsam:

- Tuzun, öğütülmesi, yıkanması ve kurutulması ile rafine tuz üretimi madde kapsamındadır.
- Sofra tuzu ve çeşitli endüstrilerde hammadde ya da yan ürün olarak kullanılan tuz, sıvı (likit) tuz üretimi kapsam dahilindedir.
- Tuzun sadece paketlenerek satışının yapıldığı tesisler kapsam dışındadır.
- Tuzun **maden olarak eldesi** Ek-2 - 2.16 kapsamında değerlendirilir.

EK DİPNOTLAR

- ¹ : Çevresel gürültü konulu çevre izninden muaf olan tesisler
- ² : Hava emisyonu konulu çevre izninden muaf olan tesisler

Not: Yukarıda yer alan muafiyetler ilgili maddesi için geçerlidir. İşletmenin muafiyeti listede yer alan tüm maddeler değerlendirilerek yapılır.

KAYNAKLAR

- Alpsar, M., Madencilik Bülteni, Madencilikte Patlama, Syf. 48-49
- Altınçelep Z., Bayat O., 2017. SEKKÖY (TKİ-GELİ) Kömür Hazırlama Tesisinin Performansının Değerlendirilmesi, Madencilik 56(2), 77-84
- Arık, H., 2012. MEM-313 Ekstraktif Metalürji Ders Notları.
- Arman, Y., 2014. Kırma-Eleme Ve Taşıma Makinaları Seminer Notları
- Arslan, V., 2006. Kuru Kömür Hazırlama Yöntemleri, Madencilik 45(3), 9-18
- Arslan, V., Kemal, M., Türkiye 14 Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Kömür Hazırlama Ve Türkiye'deki Uygulamalar, Zonguldak 2004
- Avrupa Komisyonu, Entegre Kirliliğin Önlenmesi ve Kontrolü Cam Üretim Sanayisinde Mevcut En İyi Teknikler Konusunda Referans Doküman, Aralık 2001
- Barros, M. C., Bello, P., Roca, E., Casares, J. J., 2007. Integrated pollution prevention and control for heavy ceramic industry in Galicia (NW Spain). Journal of Hazardous Materials 141 (2007) 680–692.
- Barros, M. C., Bello, P., Roca, E., Casares, J. J., 2007. Integrated pollution prevention and control for heavy ceramic industry in Galicia (NW Spain). Journal of Hazardous Materials 141 (2007) 680–692.
- Baş, A. D., Yazıcı, E. Y., Celep, O., 2014. Geçmişten Günümüze Hidrometalurji (Çeviri). Yer Altı Kaynakları Dergisi, 3 (5), 39-50.
- Bozkurt D., 2007. Bor Karbür Orijinli Bor Triklorür Gazından IR Lazer İle Sürekli Akış Altında Fosgen Giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Prof .Dr. İsmail DUMAN, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği.
- ÇED Başvuru Dosyası, Taşyapı Grup Mad. İnş. Pet. Nak. Ltd. Şti. Kalker Ocağı Ve Kırma-Eleme Tesisi Kapasite Artışı, Mekanik Plent Tesisi, Asfalt Plent Tesisi, Yıkama Eleme Tesisi, Beton Santrali, Parke Taşı Ve Briket Üretim Tesisi. ALMER Çevre Denetim Müş. Müh.İş Sağ. Ve Güv. Proje Tic. Ltd. Şti., Konya, Temmuz-2015
- ÇED Başvuru Dosyası, Veka Kauçuk İmalat İnşaat Sanayi Tic. Ltd. Şti. Ömrünü Tamamlamış Lastik Parçaları ve Atık Lateksin İşlenerek Rejenere Kauçuk Üretimi. Çevre Danışmanlık Ve Mühendislik Hizmetleri, San. Ve Tic. Ltd. Şti., Tekirdağ, Şubat-2020
- ÇED Raporu, Ravaber Yapı Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., Taş Yünü, Seramik Yünü, Cam Yünü ve Reçine Üretim Tesisi Kapasite Artırımı Projesi, Esa Çevre Teknolojileri Mühendislik Dan. Hizm. Ve Taah. İnş. İth. İhr. San. Ve Tic. Ltd. Şti., Kayseri, Temmuz-2018
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın ÇED Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi., Çimento Üretimi Sektörü, Ankara 2017

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi İçin Teknik Yardım Projesi. Faaliyet 1.2.3 Çevresel Etkiler Ve Alınacak Önlemler Kılavuzu - Çimento Üretimi Sektörü, Ankara 2017
- Çevresel Etki değerlendirme Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarihi: 25.11.2004, Sayı: 29186.
- Çiçinoğlu, Ö., Kılıç, Ö., Anıl, M., Türkiye 14 Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, İthal Ve Yerli Kömür Karışımı İle Farklı Bağlayıcı Maddeler Kullanılarak Üretilen Pres Kömürler, Zonguldak 2004
- Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Yapı Malzemeleri III (Pomza-Perlit-Vermikülit-Flogopit-Genleşen Killer) Çalışma Grubu Raporu, Ankara 2001
- Elazığ Ticaret ve Sanayi Odası, Entegre Mermer İşleme Tesisi Fizibilite Raporu, Elazığ 2011
- Elazığ Ticaret ve Sanayi Odası, Kromit Zenginleştirme Tesisi Fizibilite Raporu, Elazığ 2011
- Endüstriyel Atıkların Sektörel Yönetimi Kapsamında Atık Üretim Faktörlerinin Belirlenmesi ve Sektör Kılavuzlarının Hazırlanması Projesi. Sektörel Atık Kılavuzları, Galvaniz Kaplama, Ankara 2016
- Entegre Çevre İznine (EÇİ) Tabi Çimento Üretim Tesislerinin Uyum Durumları Ve Gerekliliklerinin Belirlenmesi Projesi, Çimento Sanayi İçin Mevcut En İyi Teknikler (Met) Ulusal Kılavuzu, Ankara, 2016.
- European Commission, Reference Document On Best Available Techniques In The Ceramic Manufacturing Industry, August, 2007
- Gökkonca K. E., 2010. Diatomit Katkılı Harçların Bazı Mekanik ve Fiziksel Özelliklerinin Değişiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Prof. Dr. Muzaffer TOPÇU, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mekanik Anabilim Dalı
- IPPC, EU BREF 2007. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry, August 2007.
- IPPC, Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry Ağustos 2007.
- İpekçi, A., N., C., Seramiklerin Şekillendirilmesinde Kullanılan Kalıp Alçısı Özelliklerinin İyileştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fevziye AKÖZ, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, FBE Anabilim Dalı Yapı Programında
- İş Akım Şeması ve Özeti, Koyuncu Nakliye Pazarlama ve Tic. A.Ş. Ankara İli, Şereflikoçhisar İlçesi, Tuz Gölü Tuz Ocağı ve Tuz Üretim Tesisi, 2018
- İzgi N., 2011. Alüminyumun Geri Dönüştürülmesi Ve Özelliklerinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Prof. Dr. M. Ercan AÇMA, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
- Konak, G., 1997, Taş Ocaklarının Durumu Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Madencilik Bülteni, 34-36
- Kökipek B., 2010. Suni Alçının Çimento Üretiminde Kullanılabilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı:
- Doç. Dr. Ergül YAŞAR, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği.
- Kum Çakıl Ve Benzeri Maddelerin Alınması, İşletilmesi Ve Kontrolü Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 08.12.2007, Sayı: 26724
- Maden Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 15.06.1985, Sayı: 18785
- Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük, Resmi Gazete Tarihi: 22.10.1984, Sayı:18553
- Madencilik Bülteni, Tuz (NaCl) Üretim Yöntemleri, Syf. 7-14

- Nihai Proje Tanıtım Dosyası, Afm Gıda Kimya İth.İhr.Tic.Ltd.Şti., Perlit Genleştirme Tesisi, Atasar Mühendislik İmar İnşaat Mad.Pet. Ve Sağ.Ürn.Dan.Ltd.Şti., Adana, Mart-2016
- Nihai Proje Tanıtım Dosyası, Özşen Maden İşletmeleri San. Tic. Ltd. Şti., Kömür Kurutma Eleme ve Paketleme Tesisleri İlavesi. 5D Tarım Hayvancılık Üretim ve Tic. A.Ş., Edirne, Mart-2018
- Özkan Ş., 2009. Kimyasal Etkilere Dayanıklı Çimento Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Emre SANCAK, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı.
- Proje Tanıtım Dosyası, Akkuş Mimarlık İnşaat Tur. San. Ve Tic. A.Ş., Gaz beton Üretim Tesisi, Akca Çevre Mühendislik Danışmanlık İnş. Ltd. Şti., Aydın, Mayıs-2016
- Proje Tanıtım Dosyası, Alimoğlu Madencilik San. Ve Tic. A.Ş., Mermer İşleme Tesisi Kapasite Artışı, Elit Geri Dönüşüm Enerji Çevre Tekn. Dan. Müh. İnş. Taah. Lab. Pet. Tur. San. Ve Tic. Ltd. Şti., Antalya, Aralık-2017
- Proje Tanıtım Dosyası, Efta Petrol İnş. Turz. Gıda Nak. Mad. İth. İhr. San. ve Tic. A.Ş., Kaverna Yöntemi (Çözelti Madencilği) ile Tuz Üretimi ve Yıkama Kurutma Paketleme Tesisi, Akya Proje Etüt Müh. Danş. Ltd. Şti., Kırıkkale, Haziran-2017
- Proje Tanıtım Dosyası, Emsa Enerji Madencilik San. Ve Tic. A.Ş., Maden Mikronize Öğütme Ve Zenginleştirme Tesisi Projesi. di mühendislik., Kastamonu, Mayıs-2018
- Proje Tanıtım Dosyası, Gümüşkale Kireç San. Ve Tic. A.Ş., Kıрма-Elme Tesisi Kapasite Artışı, Karçev Çevre Yönetim Ve Arıtım Teknolojileri San. Müh. Müşavirlik Hizmetleri Maden. İnş. Tic. Ltd. Şti., Gümüşhane, Aralık-2013
- Proje Tanıtım Dosyası, İra Maden Ve Lojistik San. Tic. Ltd. Şti., Hammadde Üretim İzin No'lu 1 (A) Grubu Deniz Kumu Ocağı, Nota Çevre Proje Danışmanlık Mühendislik İnşaat San. Ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul, 2017
- Proje Tanıtım Dosyası, Karayolları 15. Bölge Müdürlüğü "I-A Grubu Kum-Çakıl Ocağı", Çankırı, 2016
- Proje Tanıtım Dosyası, Kömür İşletmeleri A.Ş. Demir Cevheri Zenginleştirme Tesisi. Aktel Çevre Danışmanlık Müşavirlik ve Mühendislik Ltd. Şti., Malatya, Eylül-2015
- Proje Tanıtım Dosyası, Orhan Semizler Ve Ortakları Adi Komandit Şirketi, Blok Tuğla Üretim Tesisi Kapasite Artışı, Yeşil & Mavi Mühendislik Çevre Yönetim ve Danışmanlık Hizmetleri Ltd.Şti., Manisa, Mayıs-2018
- Proje Tanıtım Dosyası, Selkur Maden Sanayi İnşaat Turizm ve Ticaret A.Ş., Rafine Tuz İmalat Tesisi, Berka Mühendislik Çevre Madencilik ve Danışmanlık Hizmetleri Ltd. Şti., Konya, 2014
- Proje Tanıtım Dosyası, Semtuğ Toprak Sanayi Ve Ticaret A.Ş., Blok Tuğla Üretim Tesisi Kapasite Artışı, Yeşil & Mavi Mühendislik Çevre Yönetim ve Danışmanlık Hizmetleri Ltd.Şti., Manisa, Mayıs-2018
- Proje Tanıtım Dosyası, Zorlu Hazır Beton Madencilik Ve Petrol Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. ŞTİ. Karapınar Şubesi, Hazır Beton Tesisi-Briket İmalatı-Kilitli Parke Taşı Ve Beton Bordür İmalatı Kapasite Artışı, Ak-Ko Medikal Mühendislik Ve Patent Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti., Konya, Haziran-2017
- Sabah, E., Arsoy Z., Koltka, S., 2012, Sönmüş Kirecin Mikronize Öğütülmesi, AKÜ Febid 12 015802 (13-21)
- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi. Asfalt Üretimi Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Ankara, 2020.
- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi. Çimento Üretimi Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Ankara, 2020.
- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi. Klor-Alkali Üretim Tesisleri Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Ankara, 2020.
- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi. Madencilik Faaliyetleri Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Ankara, 2020.

- Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi. Seramik Üretimi Sektörel Uygulama Kılavuzu (Taslak), Ankara, 2020.
- Seramik Üretimi, Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulamanın Kolaylaştırılmasının Sağlanması Projesi.
- Seramik ve Cam Teknolojisi, Cam Üretimi Ve Şekillendirme Yöntemleri, Ankara, 2013
- Sümer, T., Öktem E. Ü., Frandberg, L., 1992. Madencilik Dergisi, Açık işletmelerde Kontrollü Patlatma Teknikleriyle Maliyet Optimizasyonu, XXXI(2), 13-28
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2011. Metalürji Teknolojisi, Kömür Hazırlama
- Uğur, T., Güleç, A., 2005. Harç, Sıva ve Diğer Kompozit Malzemelerde Kullanılan Bağlayıcılar ve Özellikleri., 77-90
- Uysal, F. F., Bahar S., 2018. Endüstriyel Yakıt Türü Petrokok'un İnsan Sağlığı ve Çevreye Etkileri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi 26(3), 100-106.
- Yaacoub, A., Cleaner Production, Guide for Textile Industries, Beirut, 2010
- Yazıcı, H., Yapı Malzemesi II Bağlayıcı Maddeler Ders Notları
- Yiğiter, H., Yapı Malzemesi I Bitüm Ders Notları
- URL: <https://madencilikhaberleri.wordpress.com/2016/06/07/komur-hazirlama-ve-zenginlestirme/> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://madencilikhaberleri.wordpress.com/2016/06/07/komur-hazirlama-ve-zenginlestirme/> Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <http://www.solide.com.tr/s/asbest-nedir> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: https://tr.wikipedia.org/wiki/Cam_elyaf%C4%B1 (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.lafsozluk.com/2016/12/porselen-nedir-neden-uretilir-yapilir.html> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.pekas.com.tr/urunler/kirec-fabrikasi> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.asyatoprak.com/2019/11/27/mineral-yun-ozellikleri/> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.betopan.com.tr/tr> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.mevzuat.gov.tr> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: <https://www.maden.org.tr/> (Son erişim: Mart, 2020)
- URL: http://kisi.deu.edu.tr/kamile.tosun/Yapi_Malzemesi_II-2.ders.pdf (Son erişim: Mart, 2020)