



LIFE 'HAWAMAN' PROJESİ

LIFE06 TCY/TR/000292

**Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan
Tehlikeli Atıkların Yönetiminin
İyileştirilmesi**

DÖKÜM SEKTÖRÜ

Rehber Doküman

Mayıs 2009

Yazar: Wilfried DENZ - **gtz**
Yardıı edenler: Salih EMİNOĞLU – Çevre ve Orman Bakanlığı
Serap SÖZEN - Compenanta Dökümcülük A.Ş
Erhan İŞKOL - Erkunt Sanayi A.Ş.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı
LIFE06 TCY/TR/292 'HAWAMAN' Projesi

Türkiye
Mayıs 2009



*Bu proje LIFE – Third Countries Programı tarafından finanse edilmektedir.
Bu dosyanın içeriği Avrupa Komisyonunun görüsünü belirtmemektedir.*

ÖNSÖZ

Madencilik, sanayi ve tarım faaliyetleri sebebiyle hammadde, su, enerji ve besin maddeleri gibi tabii kaynakların tüketimi hızla artmakta, bunun sonucunda ortaya çıkan katı, sıvı ve gaz atıklar çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir.

Tabii kaynaklar, insanoğlu için yeterli olmasına rağmen namütenahi değildir ve tabiatın kendini yenileme kabiliyeti sınırlıdır. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerimizin ihtiyaçlarını tehlikeye sokmadan, bugünkü neslin ihtiyaçlarını karşılamak gayesiyle geliştirilmiş bir kalkınma modelidir.



Kalkınmanın çevreyi tahrip etmeden gerçekleşmesi ise ancak sanayicinin ve toplumun şuurlu olmasıyla mümkündür.

Türkiye, hızla gelişen, büyüyen ve kalkınan bir ülkedir. Bunun neticesinde; ekonomik büyüme ve üretim artışı, kentleşme, nüfus artışı ve refah seviyesinin yükselmesi, giderek artan miktarda atık üretimine yol açmaktadır. Artan atık miktarı ise; atıksız veya olabildiğince az atıklı üretimi, atıkların geri kazanılmasını ve nihayetinde oluşan atıkların ekonomi ve çevre açısından en uygun şekilde bertarafını gerektirmektedir.

Özellikle sanayiden kaynaklanan atıkların belediye atıklarından çok daha zararlı özellik göstermesi sebebiyle yönetimin daha fazla özen gösterilmesi önem arz etmektedir. Atıkların oluşumundan kaynaklanan çevre sorunlarının Bakanlığım ve sanayicilerimizin birlikte çalışarak çözüme kavuşturabileceğine inancım tamdır.

Bu maksatla, Bakanlığım ve Avrupa Birliği arasında imzalanan LIFE06 TCY/TR/00092 "Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi Projesi" kapsamında ülkemizde tehlikeli atık üretimine sebep olan çeşitli sanayi sektörleri için rehber kitapçıklar hazırlanmıştır. Bu sanayi sektörlerinden biri olan "Döküm Sektörü"nü çeşitli faaliyetlerinden ortaya çıkan atıkların kaynağında azaltılması, tekrar kullanımının sağlanması veya geri kazanımı konularında sektöre yol gösterici olmasını temenni ederim.

Bu itibarla, Döküm Sektörü için rehber kitapçığın hazırlanmasında emeği geçen Bakanlığım Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür eder, sanayicilerimize faydalı ve ülkemize hayırlı olmasını temenni ederim.

Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Çevre ve Orman Bakanı



**TÜRKİYE DÖKÜM
SANAYİCİLERİ
DERNEĞİ**

THE TURKISH FOUNDRYMEN'S
ASSOCIATION

Değerli bakanlık bürokratlarım ve meslekdaşlarım

Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği olarak ana amaçlarımızdan biri sektörün problemlerini masaya yatırmak ve üyelerimizi bu konularda eğitmektir. Bu kapsamda sektörün bugünkü ve yarınki en önemli sorunu olan ve olacak olan çevre konusunu T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı yetkilileri, yerli ve yabancı sektör temsilcileri ve yerel yönetimlerle ortak çalışmalar ile sorunları çözmeye çalışmaktayız. Umarım, tüm taraflar kısa süre içinde birbirlerini tanıır, beklentileri, problemleri, neler yapmaları gerektiğini ve kendilerini önümüzdeki günlerde nelerin beklediğini daha iyi anlama olanağı bulabilirler.

Sektörü Türkiye’de ve yurt dışında temsil eden Tüdöksad, Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği, kurulduğu 1976 yılından beri sürekli büyüyerek, halen üyeleri ile Türkiye toplam döküm üretiminin %80’ini, döküm ihracatının ise %95’ini gerçekleştirmektedir. Yurt dışında üye olduğu WFO, World Foundry Organization ve CAEF, European Foundry Organization ile Türkiye’yi temsil etmektedir.

Türkiye döküm sektörü Avrupa ve Dünya’da, diğer birçok sektörün önüne geçerek, önemli bir yere oturmuştur. Türkiye, Almanya, İtalya, Fransa dan sonra İspanya ile beraber 4 üncü büyük Avrupa üretici durumundadır.

Döküm sanayimiz üretiminin % 80 ini sanayi sektörü için üretmektedir. Döküm olmazsa otomobil, kamyon, traktör üretilmez. Benzer şekilde beyaz eşya, inşaat, savunma sanayi, gemi inşa sanayi önemli döküm müşterileridir. Çok düşük kıymetli bir ürün olması sebebiyle de ithalatı anlamlı değildir. Avrupa’nın ve sanayileşen Türkiye’nin modern döküm endüstrisine ihtiyacı vardır.

Dökümcülük zor ve meşakkatli bir iştir. Aslında biraz da nankör bir meslektir. Yaptığınız ürünler raf ve vitrin mali olmadığı için geniş kitleler tarafından önemsenmezler. Esasen, günlük hayatımızın her yerinde, her yönünde döküm ürünlerini direkt veya indirekt olarak kullanıyoruz. 5000 yıldır Anadolu topraklarında dökümcülük mesleği bir zanaat olarak var olmuştur.

Dökümcülük bir “4D” sanayisidir. (Dirty-Kirli, Dusty-Tozlu, Difficult-Zor, Dangerous-Tehlikeli)

Bu nedenle, çevre ve çalışma şartları ile sürekli çatışma ve çelişki içinde olması kaçınılmazdır. İngilizler dökümcülüğü iki anlamlı olarak “Black Art” adını vermişlerdir. Hem siyah ve kirli, hem gizli kapaklı anlamındadır.

Ana atığı kullanılmış doğal silis kumu olan sektörde, bu kumun AB ve ABD’de olduğu gibi başka sektörlerde (çimento, asfalt, yol yapımı, hazır beton elemanları v.b.) kullanımını sağlayacak yasal zorunluluk ve desteklerle birlikte, kullanılamayacak olanlar için de depolama tesislerinin kurulmasında kolaylıklar sağlanması, sektörün beklentileri arasında ilk sıradadır.

Sanayici olarak bizim görevimiz, çevre koruma kurallarına uyarak, tesislerimizi en az atık üretir hale getirerek, bu atıkları havaya, suya, toprağa atmayıp, florayı, faunayı etkilemeden tekrar veya başka işlerde kullanarak, bu kirli endüstri imajımızı unutturmak olmalıdır.

Rekabetçi ve kaliteli ürünlerle, dünyada bugün için elde ettiğimiz pazarları, uluslararası çevre ve çalışma kurallarına uymakta gecikmemiz halinde zaman içinde kaybetmemiz söz konusudur.

Uluslararası sanayi kültürüne haiz Türk döküm sanayicisi meslekdaşlarımızın AB Çevre kuralları ve direktiflerine bizlere uygulama için geçiş süresi verilmemiş olmasına rağmen, çok kısa sürede uyacağı ve bu geçiş süresinde ilgili bakanlıkların gerekli desteği vereceğine inanıyorum.

Bu kapsamda TC Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından uzun ve yoğun bir çalışma dönemiyle hazırlanan “Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi” projesi kapsamındaki “Döküm Sektörü Rehberi” çok geniş bir kapsamda değerlendirilecek döküm sanayi sektörü için önemli bir kaynak olacaktır.

Çalışmanın tüm taraflara yararlı olmasını diliyor, katkı sağlayan herkese teşekkürlerimi sunuyorum.


Yavuz GÜNAY
Tüdöksad Yönetim Kurulu Başkanı



Members of The WFO - World Foundrymen Organization; CAEF - The European Foundry Association

Yasemin Sokak 1/3, PK. 13

Gayrettepe TR-34349, İstanbul

Tel: +90 212 267 13 98

Fax: +90 212 213 06 31

info@tudoksad.org

www.tudoksad.org

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. DÖKÜMHANELER.....	1
3. DÖKÜM YÖNTEMLERİ	2
3.1 Harcanan Kalıp Kullanan Döküm Yöntemleri.....	5
3.1.1 Kum Kalıba Döküm	5
3.1.2 Kabuk Kalıba Döküm	5
3.1.3 Seramik Kalıba Döküm.....	6
3.1.4 Alçı Kalıba Döküm	6
3.1.5 Hassas Döküm (Investment).....	6
3.2 Kalıcı Kalıp Kullanan Döküm Yöntemleri	6
3.2.1 Metal Kalıba Döküm.....	6
3.2.2 Basıncılı Döküm.....	6
3.2.2.1 Sıcak Hazneli Basıncılı Döküm.....	6
3.2.2.2 Soğuk Hazneli Basıncılı Döküm	6
3.2.3 Savurma Döküm.....	6
3.2.4 Sürekli Döküm.....	7
4. DÖKÜMHANE ATIKLARI	7
4.1 Dökümhanelerde Atık Oluşumu	8
4.1.1 Demir Dökümhaneleri Atıkları.....	11
4.1.2 Demirdışı Dökümhane Atıkları	12
4.2 Atık türleri	12
4.2.1 Ocak Cürufu.....	12
4.2.2 Pota-Ergitme Fırını Cürufu.....	13
4.2.3 Döküm Öncesi Kumlama Kumları.....	14
4.2.4 Dökümhane Eski Kumları	15
4.2.5 Kum Geri Kazanım Tozu.....	17
4.2.6 Kum Geri Kazanımı Çamuru.....	18
4.2.7 Kumlama Kumu.....	19
4.2.8 Diğer Atıklar.....	20
5. TESİS İÇİ DÖKÜM KUMU GERİ KAZANIMI	20
6. İLAVE BİLGİLER	23

1. GİRİŞ

Bu rehber dokümanın gayesi, dökümhanelerde, Temiz Üretim Metotlarını kullanarak tesislerin modernizasyon ya da planlama aşamasında atık miktarlarını azaltmak, çevreyi korumak, kaliteyi en üst düzeye çıkarmak ve giderleri de azaltmak isteyen döküm yapan sanayicilerimize yol göstermektir.

Temiz üretim ile çevrenin korunması yöntemiyle üretimde organizasyon ve teknik olarak çevre zararının hissedilecek derecede azalması için yapılması gereken değişiklikler ele alınmaktadır. Bu yöntemle kalite artırılmakta, madde ve enerji optimasyonu sayesinde giderler düşürülmektedir. Entegre üretim ile çevrenin korunması yöntemi sayesinde oluşabilecek çevre zararı üretim sonunda alınmış önlemlerden değil üretim esnasında ve üretim üniteleri içinde direk olarak yapılan önlemler sayesinde sağlanmaktadır.

HAWAMAN Projesinin bu kılavuzu, tehlikeli atıkların önlenmesi, azaltılması ve geriye dönüşümüyle Temiz Üretim tedbirlerini içermektedir.

2. DÖKÜMHANELER

Ülkemizde 2006 yılı verilerine göre 52 adet büyük, 326 adet KOBİ, 815 adet mikro ve 23 adet kamu askeri tesisler olmak üzere 1.216 adet dökümhane bulunmaktadır. 2007 yılı üretim rakamlarına göre % 72 fabrika, % 28 atölye düzeyindeki iş yerlerinden toplam 1.294.500 ton üretim yapılmıştır.

Yapılan bu üretime karşılık, proseslerden yaklaşık 450.000 ton atık oluşmaktadır. Bu miktarın yaklaşık %65'i kum, %10'u cüruf, %15'i toz-çamur ve %10'u Refrakter, yağ, taş,boya, varil gibi atıklar oluşturmaktadır.

3. DÖKÜM YÖNTEMLERİ

Metallere şekil vermenin değişik yolları vardır. Makine ile işleme, dövme, kaynak, presleme v.b. şekil verme yöntemlerinin yanında bir diğer yöntem de döküm yapmaktır. Metal Döküm; istenilen bir şekli elde etmek için, seçilen metal veya alaşımın ergitilmesi ve istenilen şeklin negatifi olan kalıp boşluğuna dökülmesi ve katılaşmasını bekleme işlemi olarak tanımlanabilir.

Metal alaşımları fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından farklılık gösterirler. Bunları üç ana grupta inceleyebiliriz:

- Demir döküm
 - Lamel grafitli dökme demir
 - Küresel grafitli dökme demir
 - Temper dökme demir
- Çelik döküm
 - Karbon çelikleri ve az alaşımlı çelikler
 - Yüksek alaşımlı çelikler (paslanmaz , ısıya dayanıklı)
- Demir dışı döküm
 - Alüminyum esaslı alaşımlar
 - Bakır esaslı alaşımlar (princ ve bronz)
 - Magnezyum esaslı alaşımlar
 - Çinko esaslı alaşımlar
 - Nikel esaslı alaşımlar
 - Diğer alaşımlar (kurşun, kalay ve kobalt esaslı)

Döküme biçim veren kalıbın tekrar kullanılıp kullanılamayacağı esasına göre döküm yöntemleri ikiye ayrılır.

- 1- Harcanan kalıp kullanan döküm yöntemleri: Bu yöntemin başlıcaları; kum kalıba döküm, kabuk kalıba döküm, seramik kalıba döküm, alçı kalıba döküm, hassas dökümdür.
- 2- Kalıcı kalıp kullanan döküm yöntemleri: Bu yöntemin başlıcaları; metal kalıba döküm, basınçlı döküm, savurma döküm, sürekli dökümdür.

Harcanan kalıp kullanan yöntemlerin hemen hemen hepsindeki temel süreç adımları aşağıdaki gibidir.

- Model maça sandığı gibi döküm takımlarının imalatı
- Maça yapımı
- Kalıplama
- Ergitme ve dökme
- Temizleme

A- Model Yapımı

Model yapımı dökümcülüğten ayrı bir iş kolu haline gelecek kadar gelişmiştir. Dökülecek malzemenin katılaşma prensiplerine göre çekme ve işleme payları düşünülerek modeller yapılır. Metal, tahta, alçı, plastik, balmumu başlıca model malzemeleridir.

B- Maça Yapımı

Maçalar kalıp boşluklarına konulan ve kapladıkları kısımların döküm yapıldıktan sonra boş çıkmasını sağlayan şekillerdir. Maçaları tamamen sıvı metal sardığı için aşınma, kırılma, termik şok ve metal sızmasına engel olacak özellikte olmalıdır. Ayrıca dökümden sonra da kolayca dağılmalıdır. Metal, seramik v.b. olabilen maçalar arasında en çok tercih edilen ve kullanılan kum esaslılardır. Ancak maçalar sadece iç boşluk için değil kalıbın tamamı da maçadan yapılabilir. Maça bağlayıcıları başlıca dört grupta toplanır. Donma esnasında mukavemet kazananlar, oda sıcaklığında mukavemet kazananlar, ısıtma suretiyle mukavemet kazananlar ve killerdir.

B.1- Organik bağlayıcı yöntemler

- Furan Yöntemi
- Soğuk kutu (cold box) yöntemi
- Pep-set yöntemi
- Fасold yöntemi
- Alkid-yağ yöntemi

B.2- İnorganik bağlayıcı yöntemler

- CO₂ yöntemi
- Toz sertleştiricili sodyum silikat yöntemleri
- Sıvı sertleştiricili sodyum silikat yöntemi

C- Ergitme



Resim 3.1 Kupol ocağında ergitme



Resim 3.2 Elektrikli ocakta ergitme

Kaynak 3.1 & 3.2: Giesserei Heunisch, www.heunisch-guss.com

Dökümhanelerde kullanılan ergitme fırınları esas olarak belli ağırlıktaki ve bileşimdeki metali istenen ergitme hızı ve ekonomik verimlilikle ergitip döküm sıcaklığına getirme işini yaparlar. Dökümhane ergitme fırınlarını yakıtlı ve elektrikli olarak iki gruba ayırabiliriz. Kupol ve pota gibi yakıtlı fırınlarında sıvı, gaz, yağ, kömür, doğal gaz gibi yakıtlar kullanılır. Ark ve endüksiyon ocakları gibi elektrikli fırınlarda yüksek frekanslı elektrik kullanılmaktadır. Endüksiyon ocaklarında sıvı metale çok az veya hiç yabancı madde bulaşması olmaz. Ergitme

ünitesi olarak elektrik fırınlarının giderek artan önemi sadece çok iyi sıcaklık kontrolü ve işleme kazandırdıkları esneklikten ibaret değildir. Isıyı herhangi bir yanma olayı ile sağlamadıklarından, elde edilen metalin temiz oluşu başlıca tercih nedenlerinden birisidir. Elektrikle ergitme yöntemlerinden en çok ark ve endüksiyon ocakları kullanılmaktadır. Bu ocaklarda iyi bir filtrasyon sistemi ile sıfır emisyon değerlerine yakın değerler elde edilir.

D-Döküm ve Parça Alma



Resim 3.3 + 3.4: Döküm, Kaynak: Oederlin Döküm AG, Rieden b. Nussbaumen, İsviçre

Döküm metodlarına göre sıvı metalin kalıplara doldurulması, katılaşmasının beklenmesi ve kalıpların açılması veya bozulması farklılık arz etmektedir. Kalıcı kalıp kullanan döküm yöntemlerinde bu işlemler daha kısa sürede gerçekleşirken harcanan kalıp kullanan döküm yöntemlerinde ise sıvı metalin tamamen katılaşması daha uzun sürelerde gerçekleşir. Kalıcı kalıplardan döküm parça alındıktan sonra işlem devam eder. Ancak harcanan kalıplar her döküm sonrası bozularak içerisinden döküm parça alınır. Kum kalıba dökümlerde titreşimli sarsaklardan faydalanılarak kum ile parça ayrılır. Döküm parça temizleme bölümüne gönderilirken kum ise kum hazırlama ünitesine geri döner. Yeniden bu kumların kullanılması için manyetik seperatörlerden, eleklerden ve soğutma sistemlerinden geçirilerek kum silolarında stoklanır. Bu proses esnasında filtrelerde toplanan tozlar, elek üstünde kalan kumlar ve stok fazlalıkları dökümhane atıklarını oluşturmaktadır. Bu kumlar kum yenileme (reklamasyon) işlemine tabi tutularak belli oranlarda tekrar kullanılabilir. Kumyenileme işlemleri; kuru yenileme, yaş yenileme, termal yenileme, yaş veya kuru işlem ile termal yenileme işleminin beraber uygulanması gibi başlıca dört grupta toplanabilir.

E- Temizleme



Resim 3.5: Döküm sonrası temizlik

Kaynak: Oederlin Döküm i AG, Rieden b. Nussbaumen, İsviçre

Kum kalıba dökülen parçalar öncelikle çelik bilya püskürtülen ve kumlama adı verilen temizleme makinelerinden geçirilir. Döküm parça üzerindeki yolluk, besleyici ve çıkıcıları kesip taşlanarak istenen parça elde edilir. Daha sonra parçalar boyama ve ihtiyaç duyulursa işleme proseslerinden geçirilir. Parçaların kumlandığı makinelerin toz filtrelerinden toz atıklar, taşalama hatlarından ise ağırlıklı olarak demir olan toz atıkları oluşmaktadır.

3.1 Harcanan Kalıp Kullanan Döküm Yöntemleri

3.1.1 Kum Kalıba Döküm

Dökümlerin büyük bir kısmı kum kalıplar kullanılarak yapılır. Genel olarak 1 ton döküm için 4 ila 5 ton kum gereklidir. Bu miktar dökülen metalin cinsine, parça büyüklüğüne ve kalıplama tekniğine bağlı olarak değişir. Kum kalıba döküm yöntemi kullanılan kalıbın cinsine göre değişik gruplara ayrılabilir. Bunların başlıcaları; yaş kumkalıp, kuru kum kalıp, maçaların tamamen bir araya getirilmesi sonucu oluşturulan maça kalıp, kabuk kalıp (shell mold) gaz sertleştiricili silikat yöntemi olarak bilinen CO₂ yöntemi ile hazırlanan kalıp, organik bağlayıcı ve katalizörler karışımından oluşan ve sıvı reçinelerin polimerizasyonu ile havada sertleşen air-set kalıplara döküm yöntemleridir.

Yaş kum kalıplarda bağlayıcı doğal kil olan bentonit kullanılır. Refrakter malzeme olarak genelde silis kumu olarak ifade edilen kuars (SiO₂) kullanılır. Bentoniti aktif hale geçirmek için su ilave edilir. Demir dökümlerde kalıp kumu içerisine taş kömüründen elde edilen kömür tozu da ilave edilir. Sıvı metalin kalıba doldurulması esnasında kalıp içerisindeki kömür tozu yanarak bir gaz perdesi oluşturur. Bu gaz perdesi hem kum tanelerinin sıcaklığın etkisi ile birbirine kaynamasını önler hem de döküm parça yüzeyinin temiz çıkmasını sağlar.

Herhangi bir bağlayıcının ve nemin bulunmadığı ve yalnız ince taneli kumun kullanıldığı bu yöntemde de kalıp şekli vakum etkisiyle sağlanmaktadır. Vakum yönteminde kum kitlesi bir plastik film ile şekillendirilip çerçevelenir. Kalıp içi basıncın azaltılması ile kum kitlesi sıkıştırılır ve kalıp oluşturulur.

3.1.2 Kabuk Kalıba Döküm

Kabuk kalıplama "Shell Molding" veya diğer tanımı ile "Croning" yönteminde kalıp, ısıtılmış bir model etrafında oluşturulan kum ve sıcaklıkla sertleşen reçine bağlayıcı karışımdan meydana gelir. Karışım belirtilen şekilde ısıtıldığında reçine ile bağlanan kum tanecikleri çok sert bir

kabuk oluşturur. Kabuk kalıplama yöntemi birkaç gramdan yaklaşık 180 kg ağırlığa kadar demir ve demir dışı alaşımların dökümünde kullanılır.

3.1.3 Seramik Kalıba Döküm

Seramik kalıba döküm yöntemi investment döküm yönteminden türetilerek İngiltere’de geliştirilmiş hassa bir yöntemdir. Ya diğer hassa yöntemler ile üretilmeyecek kadar büyük boyutlu parçalarda ya da parça sayısının çok az olduğu durumlarda tercih edilir.

3.1.4 Alçı Kalıba Döküm

Demir dışı metallerin şekillendirilmesinde kullanılan özel bir döküm yöntemidir. Ana kalıplama malzemesi alçıdır. Bu yöntemin kullanılma nedeni, boyutsal hassasiyetinin çok iyi olması, döküm yüzeyinin düzgünlüğü, kum kalıplara veya astarlanmış metalik kalıplara oranla son derece ince yüzey detaylarını şekillendirebilmesidir.

3.1.5 Hassas Döküm (Investment)

Hassas döküm yönteminde, harcanan bir modelin etrafında sıcaklığında sertleşen bir refrakter çamurla sarılarak hazırlanan bir kalıp kullanılır. Genellikle balmumu ve plastikten hazırlanan model daha sonra ergitilerek veya yakılarak kalıp boşluğu meydana getirilir. Kum kalıba döküm yönteminde kullanılan modeller ağaç veya metalden olup tekrar tekrar kullanılabilirler.

3.2 Kalıcı Kalıp Kullanan Döküm Yöntemleri

3.2.1 Metal Kalıba Döküm

Metal kalıba döküm daha ziyade karmaşık şekilli dar boyut toleransları olan ve çok sayıda üretilmesi istenen döküm parçalar için kullanılır. Bütün alaşımlar metal kalıba dökmeye uygun değildir. Metal kalıpta dökümü yapılabilen metaller; alüminyum, bakır, magnezyum, çinko esaslı alaşımlar ve hiperötektik gri dökme demirdir.

3.2.2 Basınçlı Döküm

Sıvı metalin çok yüksek basınç altında metalden yapılmış yüzeyine kaydırıcı sürülmüş bir kalıba doldurulması esasına dayanır. Uygulanan basınç sayesinde fazla miktarda sıvı metalinkalıba çok hızlı bir şekilde doldurulması sağlanır. Katılaşma tamamlanıncaya kadar basınçuygulanmaya devam edilir ve ardından kalıp açılarak itici çubuklar yardımıyla parça kalıptan çıkarılarak işlem tamamlanır. Bu yöntem sayesinde çok karışık şekilli parçaların dökümümü mümkün olur. Basınçlı döküm makineleri metal basma sisteminin farklı oluşuna göre sıcak ve soğuk kamaralı olarak iki gruba ayrılır.

3.2.2.1 Sıcak Hazneli Basınçlı Döküm

Kalay, kurşun, magnezyum ve çinko gibi düşük sıcaklıkta eriyen metallerin dökümünde kullanılan ve yüksek sayıda parça elde etmeye elverişli bir yöntemdir.

3.2.2.2 Soğuk Hazneli Basınçlı Döküm

Yüksek sıcaklıkta eriyen ve makinanın çalışan parçaları ile sürekli temas halinde bulunması sakıncalı olan alaşımlarda (bakır, alüminyum) soğuk hazneli basınçlı döküm yöntemi kullanılır.

3.2.3 Savurma Döküm

Sıvı metalin katı duruma geçerken büzülmesinden dolayı meydana gelen boşlukları gidermek için basınç kullanma düşüncesi savurma döküm yöntemini çıkarmıştır. Prensip olarak sıvı metalin kalıp içine merkezkaç kuvvetinden faydalanarak gönderilmesi esasına dayanmaktadır.

3.2.4 Sürekli Döküm

Sıvı metalin dış yüzeyi su ile soğutulan iki ucu açık bir kalıptan geçirilerek katı hale dönüşmesini sağlayan işlemdir. Her ne kadar şekilli parça üretimine ilişkin bir yöntem değilse de bu ürünlerin özellikleri döküm teknolojisine bağlı olarak gelişir.

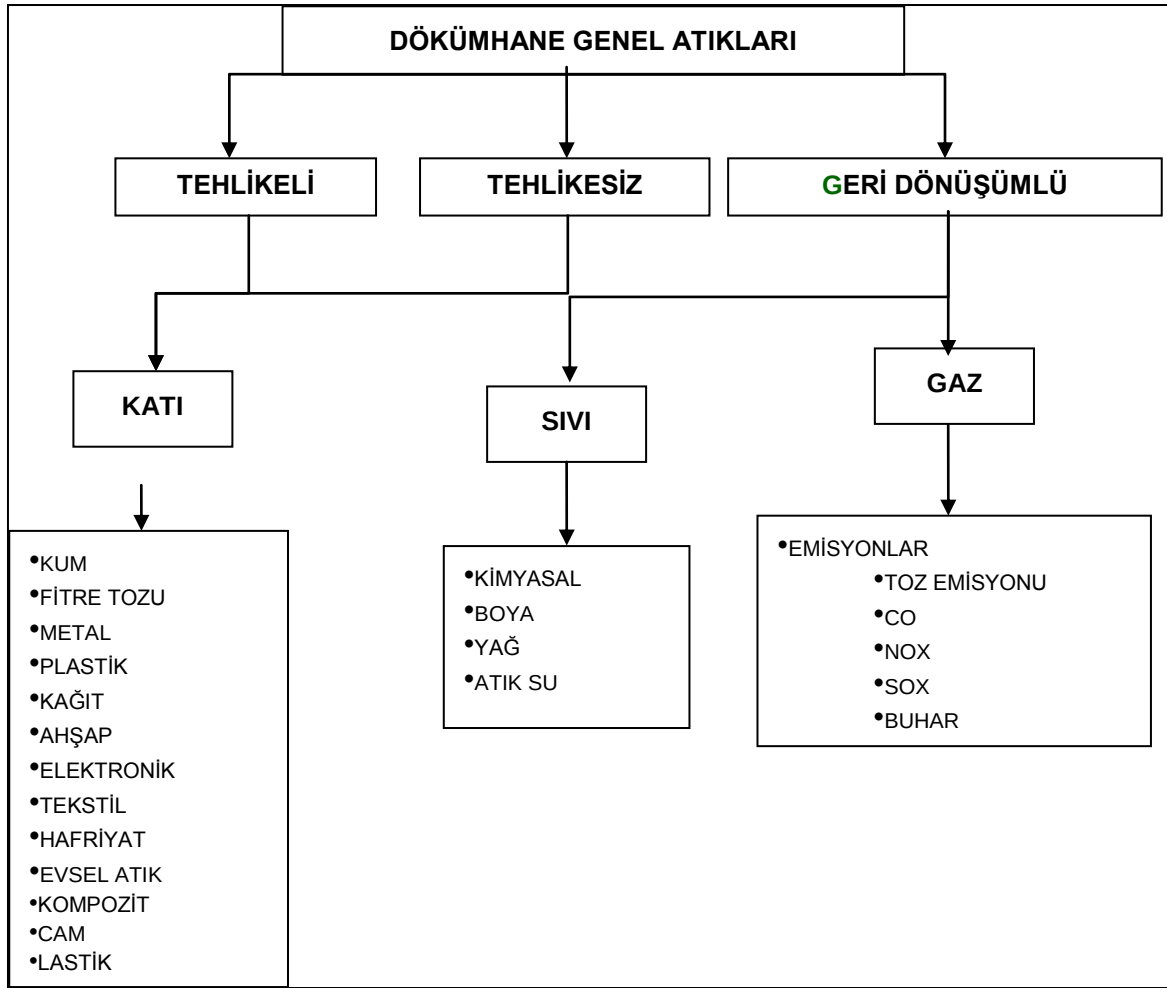


Resim 3.6: Kalıp

Kaynak: Wolfensberger AG, Bauma, İsviçre

4. DÖKÜMHANE ATIKLARI

Dökümhane atık envanteri alt yapısı için öncelikle atıklar tanımlanmalı ve atık hallerine göre alt gruplamalar oluşturulmalıdır. Şekil 4.1’de bir dökümhanede örnek olabilecek genel atık şeması görülmektedir.

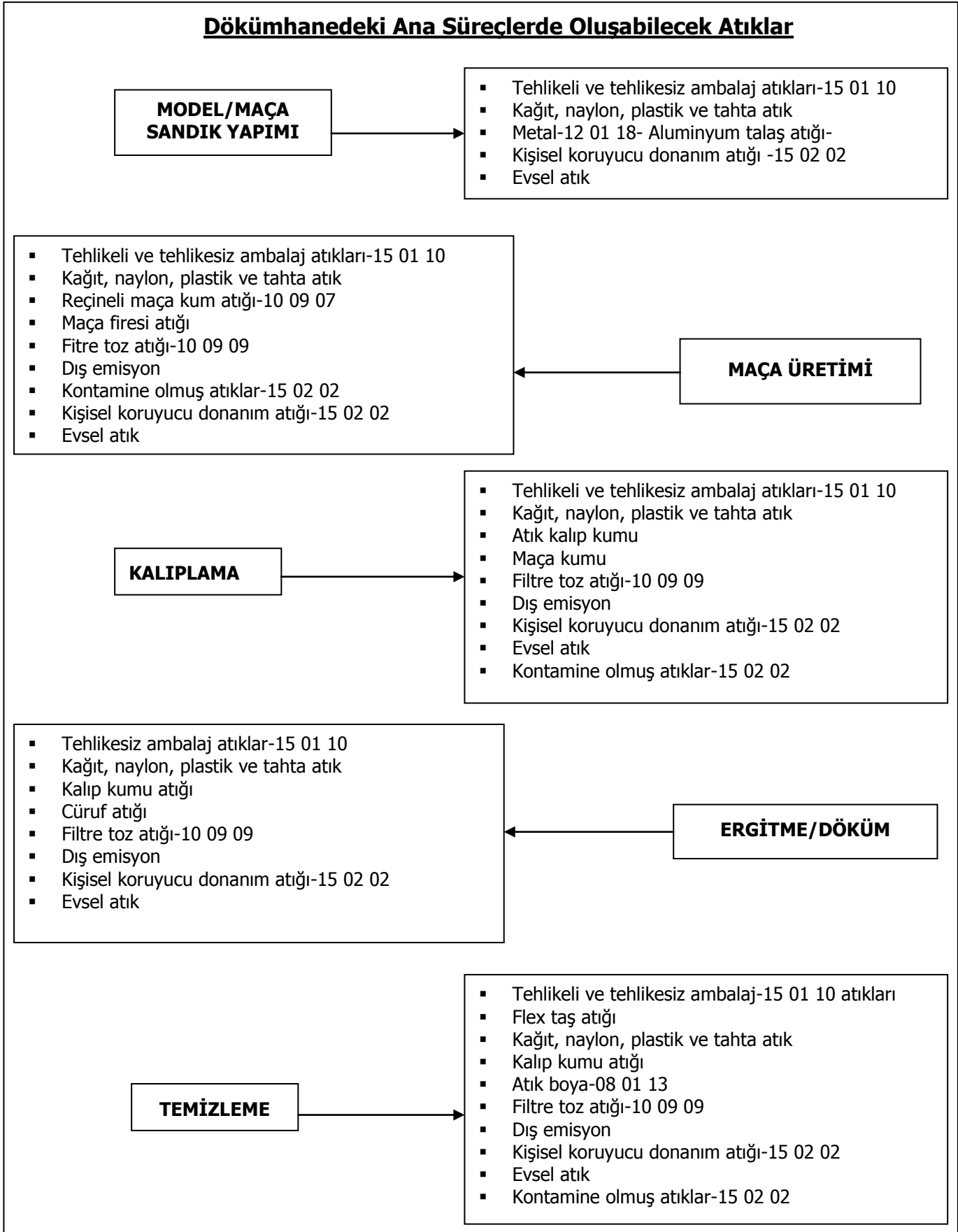


Şekil 4.1 Dökümhanede oluşabilecek genel atıklar

4.1 Dökümhanelerde Atık Oluşumu

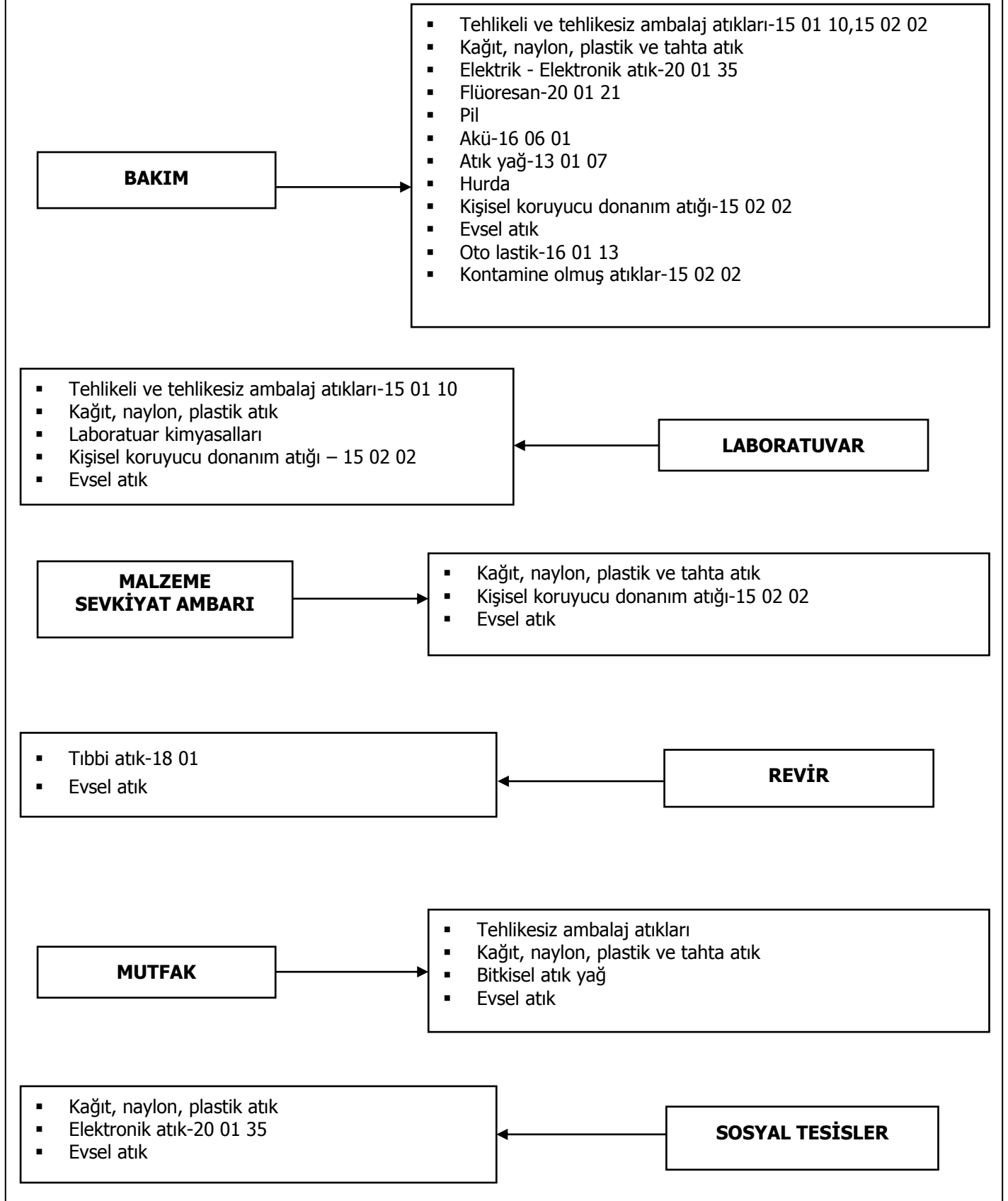
Bir ton döküm malzemesi üretiminde yaklaşık 0.6 ile 0.8 t arası atık oluşmaktadır. Bunların 0.4 den 0.6 ya kadarını kullanılmış kumlar oluşturmaktadır. Yaş kum kalıplama yapılan bir dökümhanede ana ve destek süreçlerinde oluşabilecek örnek atık tipleri Şekil 4.2 ve Şekil 4.3 te gösterilmiştir.

Dökümhanedeki Ana Süreçlerde Oluşabilecek Atıklar



Şekil 4.2 Dökümhanelerde temel işlemlerde oluşabilecek atıklar

Dökümhanedeki Destek Süreçlerinde Oluşabilecek Atıklar



Şekil 4.3 Dökümhanelerde yan işlemlerde oluşabilecek atıklar

Bir ton döküm malzemesi üretiminde yaklaşık 0.6 ile 0.8 ton arası atık oluşmaktadır. Bunların 0.4 den 0.6 tona kadarını kullanılmış kumlar oluşturmaktadır. Önemli: Eritme ve döküm yöntemine, Metal- ve bağlayıcı maddeye, döküm parçalarının geometrisine ve sayısına göre söz konusu ortalama değerlerden sapma olabilir. Bu aşağıda karakteristiği ve sıklık değerleri verilen durumlar için de geçerlidir.

4.1.1 Demir Dökümhaneleri Atıkları

Tablo 4.1:Demir Dökümhanelerinde oluşabilecek atıklar

Atık oluşumu	Atık türü	Atık kodu	Miktar
Ergitme	Ocak cürufu	100903	Ocak türü ve malzemeye bağlı
Ergitme	Ocak iç kaplamaları	161103* Genelde 161104	Ocak türüne bağlı
Kalıp üretimi	Tehlikeli atık içerikli demir ambalajlar Tehlikeli atık içermeyen demir ambalajlar	150110* 150104	Ender, genelde geri dönüşüm veya tekrar eritip geri kazanma
Kalıp üretimi	Bağlayıcı madde atıkları	100913* 100914	Az
Kalıp üretimi (Coldbox)	Aminsülfat	060101*	az, 0,1 %
Kalıp üretimi ve döküm	Kalıp kumu	genelde 100907* ve 100905* 100906 100908	0-5%
Kalıp üretimi ve döküm	Kum kalıbı kumu	genelde 100908 ve 100905* 100906 100907*	20-50%
Kum geri kazanımı (Kuru toz emici)	Kum geri kazanımı tozları	100909* 100910	1-30% geri kazanıma göre
Kum geri kazanımı (Yaş toz emici)	Kum geri kazanımı çamurları	100999	ender, olursa 1-20%
Temizleme (kumlama taşıma)	Kumlama kumları	100912 100999	0,1-1%
Ek işlem (döküm temizlemesi, toz temizleme)	Demir içerikli tozlar	100909* 100910	Çok az ortalama 0,1%
Ek işlem (kalite kontrolü)	Çatlak kontrol işlemi sonucu atık olarak çıkan penetrant toz ve sıvılar	100915* 100916	Çok az

Not: * Tehlikeli Atık

Karakteristiklerdeki yüzdeler döküm miktarına ilişkin verilerdir, diğer bir deyişle her bir ton döküm için normal olarak 10 – 80 kg arası ocak cürufu açığa çıkar.

4.1.2 Demirdışı Dökümhane Atıkları

Tablo 4.2: Demir dışındaki diğer metallerin döküm işlemlerinden oluşabilecek atıklar

Atık oluşumu	Atık türü	Atık kodu	Miktar
Ergitme	Ocak cürufları	100903	Ocak türü ve malzemeye bağlı
Ergitme	Ocak cürufları	101003	Ocak türü ve malzemeye bağlı
Ergitme	Ocak iç kaplamaları (Metalürjik proseslerden kaynaklanan, tehlikeli maddeler içeren diğer astarlar ve refraktörler)	161103* genelde 161104	Ocak türüne bağlı
Kalıp üretimi	Tehlikeli atık içerikli demir ambalajlar Tehlikeli atık içermeyen demir ambalajlar	150110* 150104	Ender, genelde geri kazanım
Kalıp üretimi	Bağlayıcı madde atıkları	101013* 101014	Az
Kalıp üretimi ve döküm	Kalıp kumu	çoğunlukla 101007* bazen 101005* 101006 101008	ender 0-5%
Kalıp üretimi ve döküm	Kum kalıbı kumu	çoğunlukla 10108 bazen 101005* 101006 101007*	Alüminyum dökümünde 100-200%
Kum geri kazanımı (Kuru toz emici)	Kum geri kazanımı tozları	101009* 101010	1-30% geri kazanıma göre
Kum geri kazanımı (Yaş toz emici)	Kum geri kazanımı çamurları	101099	ender, olursa 1-20%
Temizleme (kumlama taşıma)	Kumlama kumları	101012 101099	0,1-1%
Ek işlem (döküm temizlemesi, toz temizleme)	Demir içermeyen diğer tozlar	101012 100999	Çok az ortalama 0,1%
Ek işlem (kalite kontrolü)	Çatlak kontrol işlemi sonucu atık olarak çıkan penetrant toz ve sıvılar	100915* 100916	Çok az

Not: * Tehlikeli Atık

4.2 Atık türleri

İlerideki sayfalarda dökümhanelerde oluşabilecek en önemli atık türleri anlatılacaktır. Ek olarak atık oluşmasını engelleme ve atık miktarını az tutma ve geri kazanıma değinilecektir.

4.2.1 Ocak Cürufu

Tipik tanımlamalar

Eritilen her bir ton metal için 20 – 80 kg cüruf oluşur, bu miktar endüksiyon fırınlarında sadece 10 – 20 kg/hr

Ocak cürufları, dökümhane cürufları, kupol ocağı cürufları

Atık kodu ve atık tanımlaması

10 09 03	Ocak cürufları
10 10 03	Ocak cürufları

Atık oluşumu

Ocak: Ocak içinde ertitme esnasında ocak cürufu oluşur ve metal ile metal oksit içerir. Döküm-Metalinden daha hafif olduğu için üstte yüzer. Kupol ocaklarında elektrik ile çalışan ocaklara nazaran döküm miktarına orantılı olarak daha fazla cüruf oluşur. Sebebi elektrik ile çalışan ocaklarda daha az katkı malzemesi kullanılmasıdır.

Atık tanımlaması

İçeriği: Katılaşmış mineral bileşikler . Silikat, alüminyum-, demir- ve kalsiyum oksit ve bazı diğer metal oksitleri içerir; kupol ocaklarında kireçtaşı, kömür külü, kum, silisyum külü ve ocak duvar malzemesi içerir; bileşikler tuzda içerebilir.

Madde hali: katı

Tipik yoğunluk: 1.8 t/m³

Genelde tehlikeli atık kategorisine girmemektedir. Su kirletici madde değildir. Magnezyum içeren atıklarda yangın tehlikesine dikkat edilmelidir.

Tesis İçerisinde Geçici Depolama

Ocak cürufları, tesis içerisinde konteynerlerde veya kapalı depolama alanlarında dökme olarak depolanabilir.

Kontaynırlarda, teknede veya dökme olarak, kapalı olmak şartı ile

Atık oluşumun engellenmesi / Az tutulması

Yeni bir ertitme ocağı alınırken indüksiyon fırınlarında, kupol ocağına veya ark fırınına oranla, belirgin şekilde daha az ocak cürufu oluştuğunu dikkate alınız.

Metal ve ek madde (ilavesini) ayarlarken mümkün olduğunca az ocak cürufu oluşmasına dikkat ediniz. Rahatsız edici madde miktarını azaltınız.

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Metalin miknatis veya ayırıcı yardımı ile ayrılması ve geri kazanımı.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Yöntem: R 5

Örnekler

Yol yapımı, beton katkı malzemesi, kumlama malzemesi ve ertitme şirketleri

Bertaraf

Yöntem: D 1

Düzenli depolama

4.2.2 Pota-Ertitme Fırını Cürufu

Tipik tanımlamalar

Silisyumdioksit potası, ocak cürufu, metalurji prosesleri kalan malzemeleri

Atık kodu ve tanımlaması

16 11 03*	Metalurjik proseslerden kaynaklanan, tehlikeli maddeler içeren diğer astarlar ve refraktörler
16 11 04	16 11 03 dışındaki metalurjik proseslerden kaynaklanan diğer astar ve reflektörler

Atık oluşumu

Dökümhane ocakları ve sıcak tutma fırınları: Ocak ve fırınların iç kaplamasının (mineral maddeden oluşan) değiştirilmesi.

Atık tanımlaması

İçeriği: Mineral bileşikler, seramik silikat madde (kromit, dolomit, magnezit, karbidler, boridler, silisidler, spineller, sermitler v.b.). Değişik orantılarda kullanılmış metalleri ve katkı malzemelerini veya suda çözülebilir demirdışı metal maddeleri içerebilir (kurşun, kadmiyum, krom, bakır, vanadyum, çinko v.b.) içeriğine göre tehlikeli atık sınıfına girer.

Genelde tehlikeli atık kategorisine girmemektedir. Su kirleticisi madde olabilir. Magnezyum içeren atıklarda yangın tehlikesine dikkat edilir.

Madde hali: katı, bazen tozumsu

Tipik yoğunluk: 1.8 t/m³

Tesis İçerisinde Geçici Depolama

Ocak cürufaları, tesis içerisinde konteynerlerde veya kapalı depolama alanlarında dökme olarak depolanabilir.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Yöntem: R 5

Örnekler

Seramik sanayinde ek madde veya yapı malzemesi olarak kullanılır. Geri kazanım.

Bertaraf

Yöntem: D 1, D 5, D 12

Örnekler

Evsel, endüstriyel ve yeraltı depolama alanları

4.2.3 Döküm Öncesi Kumlama Kumları

Tipik tanımlamalar

Demir ve demir olmayan kumlama kumları, kalıp kumları, diğer kullanılmış dökümhane kumları

Atık kodu ve tanımlaması

Demir Döküm

10 09 05*	Tehlikeli madde içeren ve henüz döküm yapılamamış döküm kalıpları ve kumları
10 09 06	10 09 05 dışında henüz döküm yapılamamış döküm kalıpları ve kumları

Demir olmayan metaller dökümü

101005*	Tehlikeli madde içeren ve henüz döküm yapılamamış model ve döküm kalıpları
101006	10 10 05 dışındaki henüz döküm yapılamamış model ve döküm kalıpları

Atık oluşumu

Kalıcı ve kum kaplarının üretiminde (hatalı üretim ve fazla üretim sonucu oluşan ve kullanılmamış) oluşan atıklar, kaplama parçaları, kumlama kumu kalıntıları

Atık tanımlaması

İçeriği: Büyük miktarı kum (genelde kuvars kumu) inorganik maddelerle (bentonit/kil, çimento, cam tozu çamuru) ve/veya organik bağlayıcı (reçine furan-, fenol-) içerebilir. Ayrıca karbon, toz veya yapıştırıcı içerebilir.

Madde hali: katı (tozumsu, kırık)

Tipik yoğunluk: 1.8 t/m³

Genelde tehlikeli atık kategorisine girmemektedir. Su kirleticisi madde değildir.

Tesis içerisinde depolama

Değişik muhafaza ve nakliye konteynırları, tekneler, Big Bag, Silo v.b. (gerekirse toz kaçırmayan)

Atık oluşumun engellenmesi / Az tutulması

1. Kum kalıp yerine kalıcı kalıplar kullanmanın mümkün olup olmadığını araştırınız. Örnek: basınçlı döküm, kokil kalıba döküm, savurma döküm
2. Kimyasal bağlayıcı yerine Bentonit kullanmayı veya bağlayıcı kullanmamayı deneyin. Her iki metodun yüksek geri kazanım oranı vardır.
3. Kalıplarınızı optimize ediniz. Gerekli olduğundan büyük kalıplar kullanmayınız. Böylelikle mümkün olduğu kadar az eski ve bertaraf edilmesi gereken kum üretirsiniz.
4. Bağlayıcı miktarını optimize ediniz. Sadece gerektiği kadar bağlayıcı kullanınız.

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Şirket içinde rejenerasyon

Kum kalıpları kumları (genellikle eski kumlarla birlikte) mekanik (kuru veya ıslak) ve/veya termik şirket içinde rejenere edilebilir. Rejenerasyon oranı % 85-95 arasındadır. Bu şekilde maliyet düşürülebilir.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Rejenerasyon yöntemleri şirket içi rejenerasyon ile aynıdır. Çimento ocaklarında, yapı malzemesi olarak, yol yapımında, depolama alanlarında v.b.

Bertaraf

Yöntem: D 1, D 5, D 12

Örnekler

Evsel, endüstriyel ve yeraltı depolama alanları

4.2.4 Dökümhane Eski Kumları

Tipik tanımlamalar

Dökümhane eski kumları, demirdöküm eski kumları, demir olmayan dökümhaneler eski kumları

Atık kodu ve tanımlaması

100907*	Tehlikeli madde içeren ve döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları
100908	10 09 07 dışında döküm yapılmış maça ve kum döküm kalıpları
101007*	Döküm yapılmış tehlikeli madde içeren maça ve kum döküm kalıpları
101008	10 10 07 dışındaki döküm yapılmış maça ve döküm kalıpları

En önemlileri; 100908 ve 101008 atık kodlu malzemelerdir. Miktarlarının çokluğundan dolayı da döküm kumları, " Toksik Özellik Karakterizasyon Yöntemi – TLCP " dışında tutulmalıdır.

Atık oluşumu

Parçaların dökümden sonra alınması ve kum rejenerasyonu

Atık tanımlaması

Atık döküm kumu; inorganik (bentonit – kil , çimento, cam suyu) veya organik bağlayıcılar (sentetik reçine: furan- ve fenol reçineler) içerir.

İçeriği: Genelde organik ve inorganik bağlayıcı içeren kumlar.

Organik = Reçineler (furan veya fenol reçineleri) İnorganik = Bentonit - Kil, Çimento, Cam suyu.. Büyük kalıpların içlerinde daha fazla bulunur, termik kirlilik bulunabilir. Piroliz ürünleri olarak PAK (Poli aromatik karbonlar), fenollar ve diğer karbonhidrojenler içerebilir. Yanısıra karbon, yapıştırıcı veya metal içerebilir.

Madde hali: katı (tozumsu, kırık, parçacıklar)

Tipik yoğunluk: 1.8 t/m³

Tipik miktarlar

Eritme ve dökme metoduna, metal ve bağlama yöntemine, döküm parçasının şekline ve sayısına göre tipik karakteristiklerden önemli oranlarda feragat edilebilir.

1 t Demir dökümde 0,2- 0,5 t atık

1 t Alüminyum dökümde 1 – 2 t atık

Tesis içerisinde geçici depolama

Değişik muhafaza ve nakliye konteynırları, tekneler, Big Bag, Silo v.b. (gerekirse toz kaçırmayan)

Atık oluşumun engellenmesi / Az tutulması

1. Kum kalıp yerine kalıcı kalıplar kullanmanın mümkün olup olmadığını araştırınız. Örnek: basınçlı döküm, kokil kalıba döküm, savurma döküm
2. Daha az miktarda eski kum gerektiren bir metod (vakum veya maske kalıpları) kullanabilmisiniz araştırın.
3. Kimyasal bağlayıcı yerine Bentonit kullanmayı veya bağlayıcı kullanmamayı deneyin. Her iki metodun yüksek geri kazanım oranı vardır.
4. Kalıplarınızı optimize ediniz. Gerektiğinden büyük kalıplar kullanmayınız. Böylelikle mümkün olduğu kadar az eski ve bertaraf edilmesi gereken kum üretirsiniz.
5. Bağlayıcı miktarını optimize ediniz. Sadece gerektiği kadar bağlayıcı kullanınız.
6. Kirlenmiş (kontamine olmuş) eski kumların kullanılmamış veya kirlenmemiş kumlardan ayrı tutulmamasına ve birbirine karıştırılmamasına dikkat ediniz. İkisi beraber rejenere edilecekse gereksiz.

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Şirket içinde rejenerasyon

Kum kalıbı kumları (genellikle eski kumlarla birlikte) mekanik (kuru veya ıslak) ve/veya termik şirket içinde rejenere edilebilir. Rejenerasyon oranı % 85-95 arasındadır. Bu şekilde maliyet düşürülebilir. (Bölüm 5 bak). Çok büyük kalıplarda veya topak oranı yüksek olan termik kirlilik göstermeyen bağlayıcı içeren kumlara özel rejenerasyon gerekmektedir.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Yöntem: R 5

Ornekler:

Rejenerasyon yöntemleri şirket içi rejenerasyonun aynısıdır. Çimento ocaklarında, yapı malzemesi olarak, yol yapımında, depolama alanlarında v.b.

Bertaraf

Yöntem: D 1, D 5, D 12

Örnekler:

Evsel, endüstriyel ve yeraltı depolama alanları.

4.2.5 Kum Geri Kazanım Tozu

Tipik tanımlamalar

Dökümhane kumları; Dökümhane kum tozları; Mineralik ve metalik tozlar

Atık kodu ve tanımlaması

100909*	Tehlikeli maddeler içeren baca gazı tozu
100910	10 09 09 'un haricindeki baca gazı tozu
101009*	Tehlikeli maddeler içeren baca gazı tozu
101010	10 10 09 'de bahsedilenlerin dışındaki baca gazı tozu

En sık kullanılan atık kodları 100910 ve 101010 dır.

Atık oluşumu

Demir veya demir olmayan dökümhane kumlarının termik veya mekanik geri kazanımı.

Atık tanımlaması

Metaller ve Metaloksitler (Demir dökümünde kurşun veya çelik ya da NE dökümde Nikel)

İçeriği: Büyük miktarı kum (genelde kuvars kumu), bentonit reçine içerikli bağlayıcılar,

Metaller ve oksidleri, Karbon

Madde hali: katı (tozumsu, kum)

Tipik yoğunluk: 1.25 t/m³

Tipik miktarlar

% 1 ile 30 arası, geri kazanım metoduna göre değişebilir.

Bekletme ve nakliye konteynırları

Değişik muhafaza ve nakliye konteynırları, tekneler, Big Bag, IBC (gerekirse toz kaçırmayan)

Atık oluşumun engellenmesi / Az tutulması

1. Dökümhane tozları kil kullanılan kalıplardan oluşuyorsa ve hala aktif bentonit içeriyorsa: Toz kalıp malzemesi olarak tekrar kullanılıyor. Ölü bentonit birikiminin engellenmesi gerekir.
2. Rejenerasyon ünitesini ve jenere edilmiş kumları sürekli kontrol altında tutma ve mümkün olduğunca az kalıntı oluşacak şekilde optimize etme.

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Şirket içi geri kazanım da oluşmuş atıklar olduğundan dolayı geri kazanımı mümkün değil.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Yöntem: R 4, R 5

İnşaat Sektöründe kullanımı (Çimento, tuğla, briket) , Peletleme , Briketleme. Yüksek yüzdelik oranında demir dışı malzeme var ise , demir dışı ergitme tesislerinde yeniden değerlendirme.

Bertaraf

Yöntem: D 1, D 5, D 12

Örnekler:

Evsel, endüstriyel ve yeraltı depolama alanları. Kirlilik oranına göre

4.2.6 Kum Geri Kazanımı Çamuru

Tipik tanımlamalar

Dökümhane çamurları, demirdöküm eski kum çamurları,

Atık kodu ve tanımlaması

100999	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar
101099	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar

Atık oluşumu

Demir ve demir olmayan dökümhanelerin eski kum geri kazanımı (termik veya mekanik) esnasında oluşan nemli ve ıslak tozlar.

Atık tanımlaması

İçeriği: Su, kum (genelde kuvars kumu), organik ve inorganik bağlayıcılar (termik kirlilik içeren),

Metaller ve oksidleri, Karbon

Madde hali: macunumsu ile katı arası

Tipik yoğunluk: 1.25 t/m³

Genelde tehlikeli atık kategorisine girmemektedir. Su kirletici madde değildir. Ender olarak PAK ve fenol içerebilir.

Tipik miktarlar

Atık türü ender oluşur, oluştuğu taktirde % 1 ile 20 arası

Bekletme ve nakliye konteynırları

Değişik muhafaza ve nakliye konteynırları, tekneler, Big Bag, Silo v.b. (gerekirse toz kaçırmayan)

Atık oluşumun engellenmesi / Az tutulması

1. Kuru toz temizleme metodune dönme mümkün ve ekonomik olup olmadığını inceleyiniz. Atık miktarı ve bertaraf ücreti düşecektir, kurutma için gereken çabada.
2. Şayet dökümhane çamurları kil bağlayıcı içeren kalıplardan ibaret ise: Kurutmadan sonra çamurların kalıp kullanımına geri kazandırılabilirliğini araştırınız. Pişirilmiş bentonit birikimini engelleyiniz.
3. Geri kazanım tesislerini diğer bir deyişle geri kazanılan kumları düzenli aralıklarla kontrol edin ve öyle optimize edin ki mümkün olduğunca çok kum geri kazanılsın ve az çamur oluşsun.

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Şirket içi geri kazanım da oluşmuş atıklar olduğundan dolayı geri kayanımı mümkün değil.

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

İnşaat Sektöründe (çimento, tuğla) ; su miktarına bağlı olarak kurutunuz.

Bertaraf

Evsel, endüstriyel ve yeraltı depolama alanları. Kirlilik oranına göre. Nem oranına göre kurutma ve susuzlaştırma.

4.2.7 Kumlama Kumu

Tipik tanımlamalar

Kumlama kumları, kumlama malzemeleri atıkları

Atık kodu ve tanımlaması

100912	10 09 11 dışındaki diğer partiküller
100999	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar
101012	10 10 11 dışındaki diğer partiküller
101099	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar

Atık oluşumu

Yüzeyin mekanik temizleme veya kumlaması

Atık tanımlaması

İçeriği: Genelde kum, metal (döküm parçalarından) organik ve inorganik bağlayıcılar (termik kirlilik içeren), (bentonit, cam suyu, reçineler v.b.)

Karbon (kok kömürü), reçine bağlayıcı içeren kumlarda piroliz atıkları bilhassa PAH, fenoller ve diğer hidrokarbon

Madde hali: katı (toz ve kum)

Tipik yoğunluk: 1.25 t/m³

PAH ve fenol içeriğine göre atık, tehlikeli atık olabilir.

Tipik miktarlar

1 ton döküm 1-10 kg atık oluşturmaktadır.

Bekletme ve nakliye konteynırları

Değişik muhafaza ve nakliye konteynırları, tekneler, (gerekirse üstü kapalı)

Önleme/ Azaltma

Döküm kalıplarının yapımını, mümkün olduğunca az sonradan çalışmayı ve kumlama kumu oluşumunu sağlayacak şekilde,düzenli aralıklarla kontrol edin. Olabildiğince kazınmaya ve kullanıma uygun parlatıcı maddeler seçin.

Tesis içi arıtma / Devre

Tesislerde parlatıcı maddelerin geri kazanımı için var olan mekanizmayı inceleyin (devrenin işleyişi, hazırlık) eski kumların geri kazanım tesislerindeki kumlama kumlarından parlatıcı maddeler elde edilebiliyor mu? (ayrılmış işlemler)

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Yöntem: R 5

Örnekler: Kumlama kumunun rejenere edilmesi veya yol yapımında sınırlı kullanım, çimento harçlarında

Bertaraf

Yöntem: D 1, D 5, D 12

Şirket içi atık arıtımı / Geri kazanımı

Kumlama kumu rejenerasyonu

İşletme Dışı Şirketlerde Geri Kazanım

Kumlama kumunun rejenerasyonu, az miktarda yol yapımı, beton katkı malzemesi olarak

Bertaraf

Evsel gerekirse endüstriyel depolama alanları.

4.2.8 Diğer Atıklar

Bu sayılan atıkların yanısıra dökümhanelerde daha birçok tehlikeli atık oluşmaktadır ama bu atıklar direk döküm prosedürü ile bağlantılı değildir. Örnekler:

- Yan prosesler: Hava oluşumunda meydana gelen kompresör kondenzatları vehidrolik yağlar
- Ek prosesler: Soğuk kaygan yağları emulsionları ve metal bilemesinde oluşabilen öğütme çamurları ve boya çamurları
- Ev malzemeleri: Flüoresan tüp lambaları, piller ve ısıtma ve kalorifer sistemleri atıkları

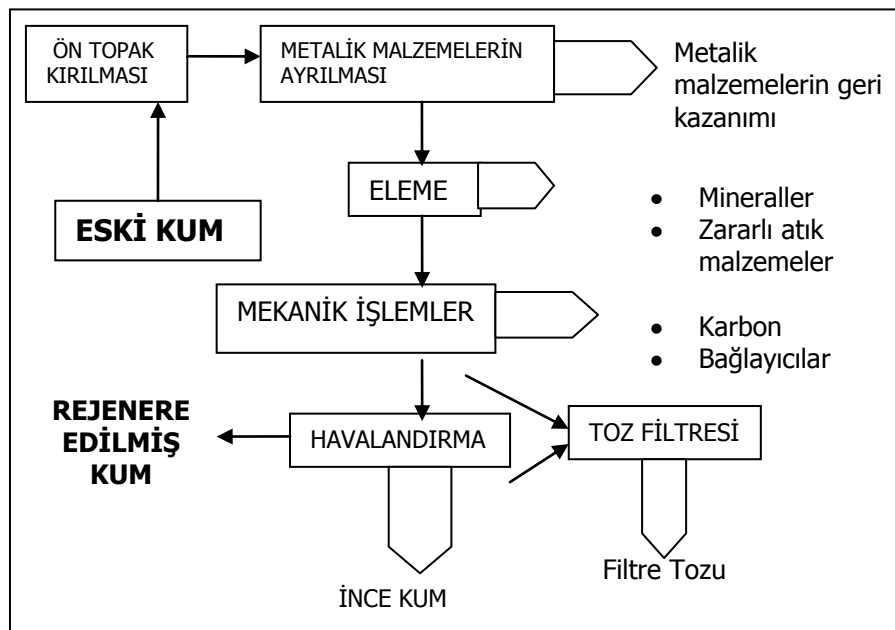
5. TESİS İÇİ DÖKÜM KUMU GERİ KAZANIMI

Bölüm 4.2.3 ve 4.2.4 „Tesisçi Arıtma / Devre“ için açıklamalar

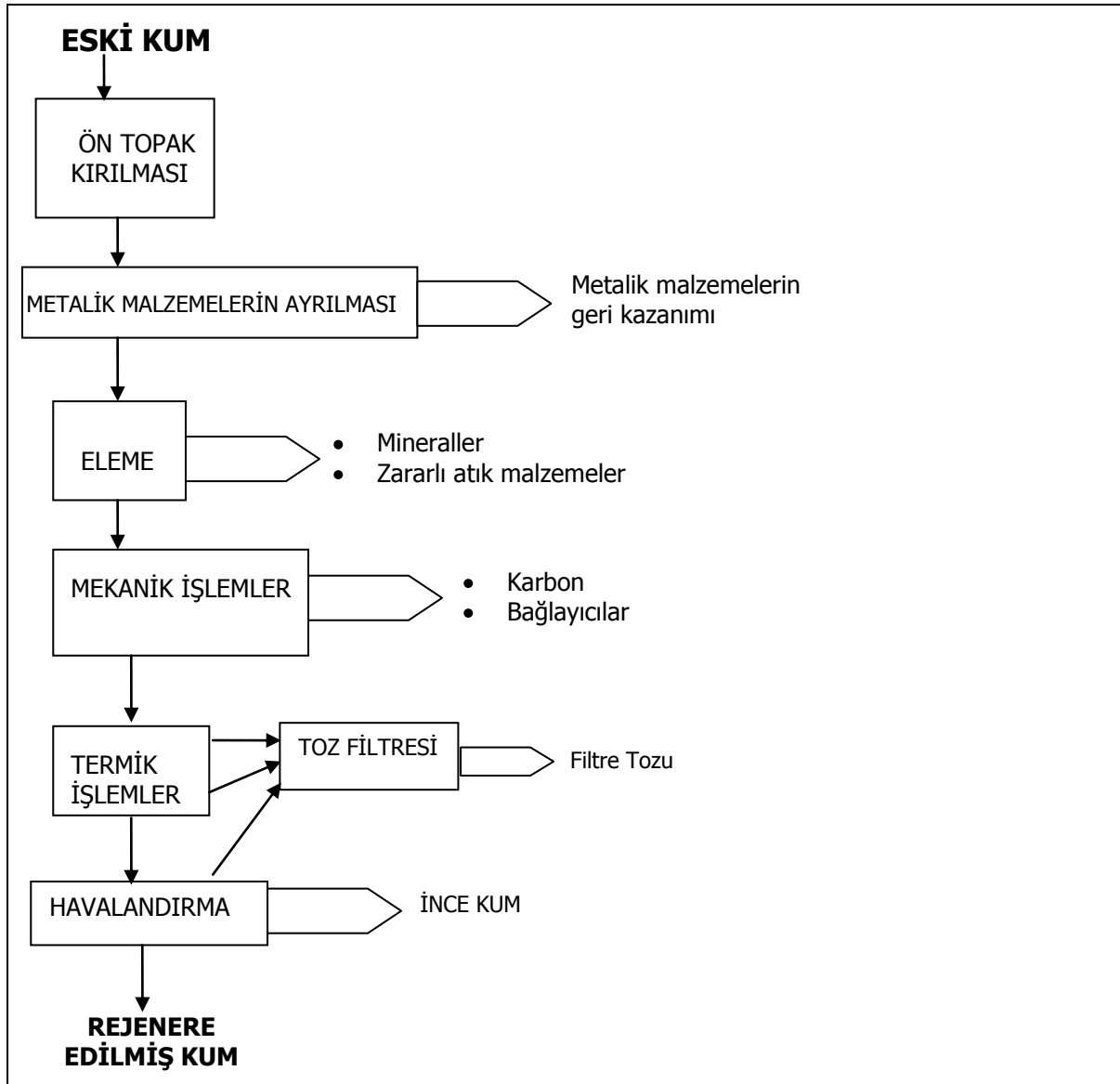
Islak-, Kuru- veya termik dökümhane kumları- eski kumların kullanıma hazırlanması için tesis içi geri kazanım tesisleri aşağıdaki adımlardan oluşur:

- Metalleri uzaklaştırma (Mıknatıs-,), tekrar kullanım
- Eğer varsa yumruları küçültmek (değirmenler, kırıcılar)
- Yabancı maddeleri ve iri taneleri ayırmak (eleme)
- Yapıştırıcı maddenin uzaklaştırılması (maddeye göre yıkayarak, toz arıtılarak mekanik yolla veya yakarak termal yolla, çoğunlukla da bunların bir kombinasyonu ile). Burada kum geri kazanımından kaynaklanan toz veya çamur atıkları oluşur.

Geri kazanım yönteminin seçimi özellikle birleşime (bağlayıcı madde) ve eski kum miktarına bağlıdır.



Şekil 5.1 Mekanik eski kum geri kazanım tesisi



Şekil 5.2 Termik eski kum geri kazanım tesisi

Bentonit ile bağlanmış olan eski kumlar için özellikle mekanik, organik bağlanmış olan eski kumlar için ise özellikle termik yöntemler uygundur. %90-98'lere varan geri kazanım oranlarına ulaşılabilir. Cam suyu veya metil formiyat içeren kumların rejenerasyonu problemlidir.

Dökümhane kum sistemlerinin büyük bir kısmı için – kalıp kum sistemine göre – 0,5 veya 1,5 t/h'lık bir yatırım mantıklıdır. Amortisman, bakım, personel ve işletme gibi gider kalemlerinin toplam maliyeti dışarda arıtmaya oranla daha cazip olmalıdır. Bu miktar çoğunda, eski kumların basit yapı maddesi olarak değerlendirilmek üzere harici geri kazanımında 100 YTL'nin yaklaşık 10/20 –80 €] (ilaveten lojistik giderleri) üzerinde olabiliyor. Bu arada, gerek tesis içi gerekse tesis dışı geri kazanımda yeni kumların satın alınması giderlerinden tasarruf edilebileceğine dikkat ediniz.

Temizleme ünitesi de dahil olmak üzere tüm eski kumları kapsayın. Düzenli aralıklarla geri kazanılmış olan eski kumların kalitesini kontrol ediniz. Geri kazanım tesisinin optimizasyonunu öyle ayarlayın ki mümkün olduğunca çok miktarda kum geri kazanılsın ve mümkün olduğunca az artık madde oluşsun (toz, çamur, eski kum).

Çeşitli bağlayıcı madde sistemlerinin kullanılmasında, bazı sistemlerin geri kazanım sonrasında birbirleriyle uyummadığına dikkat edilmelidir. Örneğin cam suyu içeren kumlar Colbox (Soğuk kutu maça) veya Hotbox (Sıcak kutu maça) reçine içeren kumlar ile karıştırılmaktadır.Geri kazanım işlemi ayrı ayrı veya doldukça ardıl olarak yapılmalıdır. Tesis dışı arıtma tesisleri için de aynı şey geçerlidir.

6. İLAVE BİLGİLER

Döküm ve döküm atıkları ile ilgili diğer ayrıntılı bilgilere aşağıdaki adreslerden ulaşılabilir:

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın internet adresi www.cevreorman.gov.tr

Türkiye Dökümcüler Derneği'nin internet adresi www.tudoksan.org.tr

Ayrıca, aşağıda linkleri verilen adreslerden de ayrıntılı bilgilere ulaşılabilir.

1. Best Available Techniques Reference Documents (BREFs) of the European IPPC Bureau (Integrated Pollution Prevention and Control)

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/pages/FAbout.htm> -> Activities -> BREF Smitheries and Foundries Industry

2. ECO SMEs – Services for green products (EU project)

Guidelines, Case Studies, Links etc.

www.ecosmes.net -> Guidelines -> Metalworking -> Casting

3. US Environmental Protection Agency

<http://www.epa.gov/osw/conservation/rrr/imr/foundry/>

<http://www.epa.gov/sectors/metalcasting/index.html>

<http://es.epa.gov/oeca/sector/>

4. North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance

Many documents and case studies

<http://www.p2pays.org> -> search -> foundries

5. Envirowise - Sustainable Practices, Sustainable Profits, a UK Government Programme

Guidelines, Case Studies, Links etc.

<http://www.envirowise.gov.uk/> -> Search -> Foundries

7. Eco-Efficiency Toolkits and Fact Sheets (UNEP Working Group for Cleaner Production, University of Queensland, Australia)

<http://www.gpa.uq.edu.au/CleanProd/toolkits/toolkits.htm> -> Foundries

NOTLAR

LIFE 'HAWAMAN' PROJESİ
LIFE06 TCY/TR/000292