

## Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü

### Türkiye’de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi

# METAL SEKTÖRÜ

## Rehber Doküman

Türkiye  
2012

*Bu kitapçık LIFE – Third Countries Programı LIFE06/ TCY/TR/292 HAWAMAN projesi kapsamında hazırlanmıştır. Hazırlık aşamasında BOSCH Sanayi ve Ticaret A.Ş. firması katkı sağlamıştır.*

# İÇİNDEKİLER

<b>1</b>	<b>GİRİŞ</b> .....	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>TALAŞLI İMALAT</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ATIK OLUŞUMU</b> .....	<b>3</b>
3.1	Atık Oluşumunun Azaltılması .....	4
3.2	Organizasyonel Önlemler ile Kullanım Ömrünün Uzatılması.....	5
3.3	Tank Bakımı İle Kullanım Ömrünün Uzatılması .....	8
3.4	İşleme Prosesinde Atık Oluşturmadan Soğutma Yağı Kullanımı .....	11
3.5	Parça Temizlemede Atık Oluşumunun Önlenmesi .....	13
<b>4</b>	<b>METAL İŞLEYEN İŞLETMELERDEKİ ATIK TÜRLERİ</b> .....	<b>13</b>
4.1	Halojen İçermeyen Mineral Yağ Bazlı İşleme Yağları .....	13
4.2	Halojen İçermeyen İşleme Emülsiyon ve Solüsyonları .....	14
4.3	Mineral Yağ İçerikli Metal Çamurları ve Taşlama Yağları .....	14
4.4	Metal Talaşları.....	16
4.5	Yağ Alma (Degresaj) İşleminde Kaynaklı Atıklar .....	17
4.5.1	Tehlikeli Maddeler İçeren Sulu Degresaj Atıkları .....	17
4.5.2	Organik Çözücülerden/Seyrelticilerden Oluşan Atıklar (Halojenize Olmayan) ....	18
4.6	Diğer Atıklar.....	18
<b>5</b>	<b>KULLANILMIŞ KSS EMÜLSİYONLARININ İŞLETME İÇİNDE İŞLEME TABİ TUTULMASI</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>İLAVE BİLGİLER</b> .....	<b>20</b>

# 1 GİRİŞ

Bu rehber dokümanın gayesi, talaşlı imalat yapılan tesislerde, 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 metal işleyen sanayicilerimize yol göstermektir.

Temiz Üretim Metotları denilince, hem organizasyonda hem de üretim süreci ve/veya tesislerinde çevreye etkisinin fark edilir ölçüde azalmasına sebep olan teknik değişiklikler anlaşılır. Aynı anda hem kalitenin en uygun hale getirilmesi hem de daha yüksek malzeme ve enerji verimliliğinden dolayı giderlerin azaltılması gerekmektedir. Bununla birlikte daha temiz üretim ile çevreye olan etki üretim süreci sonrasında ilave olarak alınan çevresel tedbirlerle değil, bu etki doğrudan her bir üretim aşaması ve kısmi işlemlerde azalır.

HAWAMAN projesinin bu kılavuzu, tehlikeli atıkların önlenmesi, azaltılması ve geriye dönüşümüyle Temiz Üretim tedbirlerini içermektedir. Burada talaşlı imalat işlemleri, talaşlı imalat aşamasında oluşan atıklar ve Temiz Üretim tedbirleriyle buna bağlı temizlik işlemleri anlatılmaktadır. Metal işleme tesislerinde kullanılmakta olan döküm, galvanizleme, cilalama gibi diğer işlemler başka kılavuzlarda değerlendirilmektedir.

## 2 TALAŞLI İMALAT

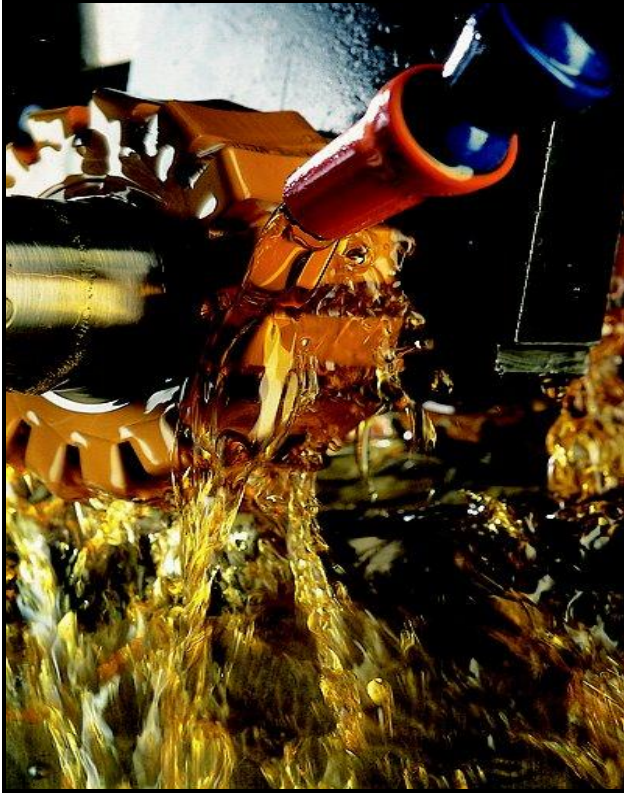
Metal işleme sanayinde birçok imalat teknolojisi ve imalat prosesi vardır; şekil verme, aşındırma, kaplama vs. Bu kılavuzda ise metal işleme sanayi içerisinde yer alan talaşlı imalat ve yıkama prosesleri yer almaktadır.

Talaşlı imalat prosesinde işlenmiş parça ham gövdenin üzerinden kesici uçlar ile metalin alınması yöntemi ile oluşur. Bunun içerisinde; belli geometrik kesici form ile: kesme, tornalama, soyma, delme bunun yanı sıra herhangi bir geometrik kesici formu olmayan; taşlama, lepleme, honlama işlemleri yer almaktadır.

İşlenecek olan metal gövdenin üzerinden kesici uçlar ile metal tabakalar kaldırma yöntemi ile şekil verme gerçekleştirilir. Gerek geometrik şekli belirli kesici takımlar ile gerekse belli bir geometrik şekli olmayan taşlama ve honlama ile yüzey işleme esnasında soğutucu sıvı olarak mineral yağlar ve yağ emülsiyeleri kullanılmaktadır.

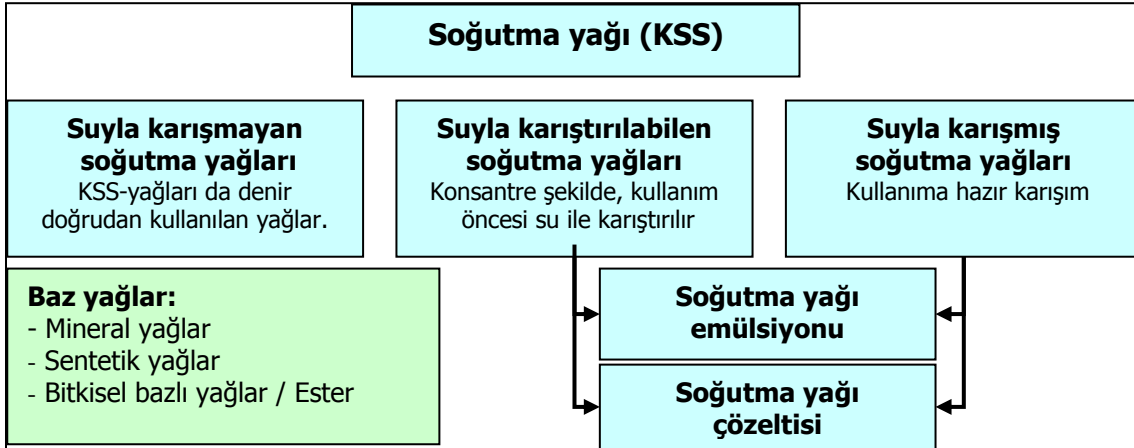
Bu soğutucu sıvıların başlıca görevleri;

- İşlenecek parçanın ve kesici takımın soğutulması
- Kesici takımın ömrünü uzatmak
- Kesilecek yüzeyin kayganlığının artırılması
- Talaş kaldırma işleminde meydana gelen talaşların ve metal tozlarının işlem yüzeyinden uzaklaştırılması
- İşlenecek parçanın yüzeyinin işlem için optimize edilmesi
- Paslanmaya karşı parçanın korunması



Resim 2.1: Kesme yağları ile dişli çark yapımı  
Kaynak: Fuchs Petrolub AG

Taşlama işleminde mineral yağ ve emülsiyonlar kullanılır, bunların içeriğinde yıkama hammaddelerinin yanı sıra cilalamaya yardımcı macunlar da kullanılır. Lepleme işleminde mineral yağ bazlı macunlar yardımcı görevi görür.



Resim 2.2: Soğutma yağları sınıflaması

Soğutucu yağlarda istenilen özellikleri elde etmek için birçok katkı maddesi ilave edilir. Bunlardan su karışımı ile edilen soğutucu yağlar 30' a kadar çıkan değişik katkı maddesi ilavesi hem kontrolü hem de bakımı açısından karmaşık bir yapı oluşturur.

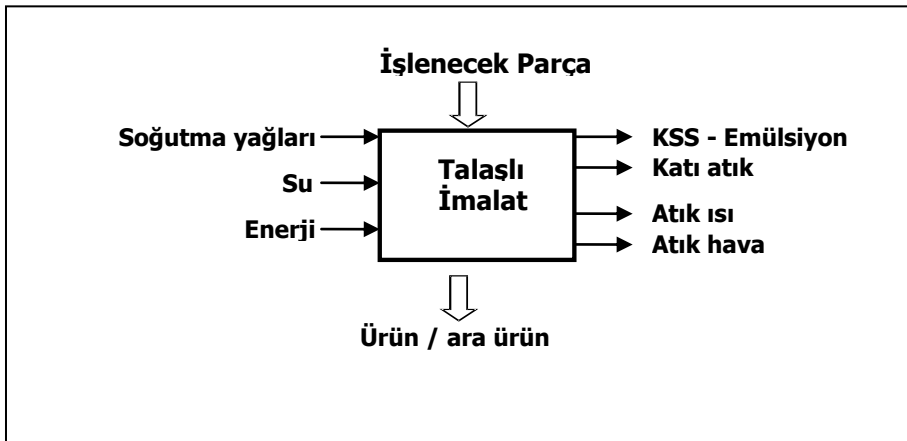
Tablo2.1: Soğutma yağları bileşenleri

Soğutma yağı türü	Temel yağ bileşeni	Genelde kullanılan katkı maddeleri
Suyla karışmayan soğutma yağları	Mineral yağlar Sentetik yağlar Ester / bitkisel bazlı yağlar	Yüksek basınç katkıları örneğin: yağ asitleri fosfor bileşikleri kükürt bileşikleri
Soğutma emülsiyonları	Mineral yağlar Sentetik yağlar Ester / bitkisel bazlı yağlar	Köpürme engelleyici maddesi Emulgatörler Yüksek basınç katkıları Korozyon inhibitörleri çözücü iletkenler Mikrobiositler Polar etken maddeler
Soğutma yağı çözeltileri	Suda çözülen organik maddeler (örn. Polyalkylenglykol)	Korozyon önleme maddeleri (inorganik tuzlar) (Deterjanlar) Suda çözülen organik maddeler

Çeşitli talaşlı imalat süreçlerinden önce ve sonra işleme tabii tutulacak veya işlemeden geçmiş parçalar çoğunlukla yapışmış olan parçacıklar ve yağlardan arındırılır. Bu işlem için daha ziyade sulu temizleme banyoları (çoğunlukla alkali) fakat bazen de çözücü içerikli yıkama maddeleri (genel olarak halojeniz) kullanılır.

### 3 ATIK OLUŞUMU

Talaşlı metal işlemede girdi ve çıktılar aşağıdaki şemada gösterilebilir.



Resim 3.1: Talaşlı metal işlemedeki malzeme akışı

İşleme makinelerinde kullanılmakta olan soğutucu yağlar zamanla yabancı yağlar ve parçacıklarla karışıp kirlendiğinden, sahip olması gerektikleri özelliklerini kaybederler. Bunun yanı sıra emülsiyonlarda bakteri üremesi de ortaya çıkar. Kullanım ömrünü doldurmuş olan soğutucu yağ banyoları çalışanların sağlığı açısından da tehlike arz edebilir (özellikle cilt hastalıkları). Bu yüzden soğutucu yağ banyolarının, banyo bakımının yapılamaması durumunda, birkaç gün ya da birkaç haftada bir değiştirilmesi zorunlu olarak gerekmektedir. (bkz bölüm 3.2)

Buna ilave olarak sulu ya da çözücü bazlı temizleme prosesinden de atıklar oluşmaktadır.

Tablo 3.1 : Metal işleyen işletmelerde üretilen atık türleri

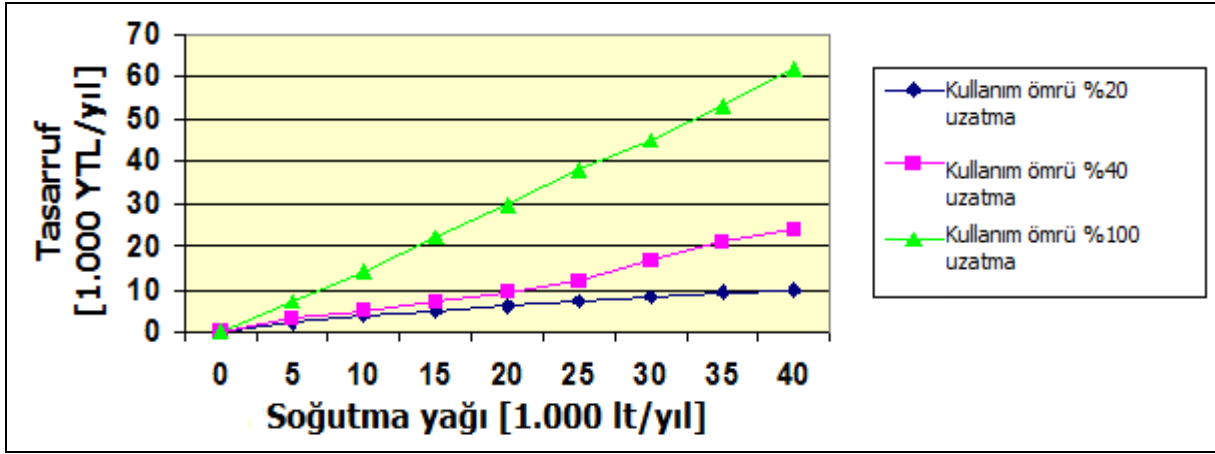
Atık kodu	Tanım
<i>Talaşlı imalat metal işlenmesinden kaynaklanan atıklar</i>	
120101	Demir metal çapakları ve talaşları
120102	Demir metal toz ve parçacıklar
120103	Demir dışı metal çapakları ve talaşları
120104	Demir dışı metal toz ve parçacıklar
120106*	Halojen içeren madeni bazlı işleme yağları (emülsiyon ve solüsyonlar hariç)
<b>120107*</b>	<b>Halojen içermeyen madeni bazlı işleme yağları (emülsiyon ve solüsyonlar hariç)</b>
120108*	Halojen içeren işleme emülsiyon ve solüsyonları
<b>120109*</b>	<b>Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları</b>
120110*	Sentetik işleme yağları
120112*	Kullanılmış (mum) parafin ve yağlar
120113	Kaynak atıkları
<b>120114*</b>	<b>Tehlikeli maddeler içeren işleme çamurları</b>
120115	12 01 14 dışındaki işleme çamurları
<b>120116*</b>	<b>Tehlikeli maddeler içeren kumlama maddeleri atıkları</b>
12 01 17	12 01 16 dışındaki kumlama maddeleri atıkları
<b>120118*</b>	<b>Yağ içeren metalik çamurlar (öğütme, bileme ve freze tortuları)</b>
120119*	Biyolojik olarak kolay bozunur işleme yağı
<b>120120*</b>	<b>Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri</b>
120121	12 01 20 dışındaki öğütme parçaları ve öğütme maddeleri
12 01 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar
<i>Kısmi temizlik/degrasaj işleminden kaynaklanan atıklar</i>	
<b>110113*</b>	<b>Tehlikeli maddeler içeren yağ alma atıkları</b>
140601-05*	Atık organik çözücüler, soğutucular ve köpük-aerosol itici gazlar
<i>Diğer atıklar</i>	
<b>150202*</b>	<b>Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre malzemeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler</b>
150203	15 02 02 dışındaki emiciler, filtre malzemeleri, temizleme bezleri, koruyucu giysiler

İpucu: \* atık kodu: tehlikeli atık

Kalın harflerle yazılmış atık türü: miktara göre tehlikeli olabilecek atıklar

### 3.1 Atık Oluşumunun Azaltılması

Soğutucu yağların satın alınması, soğutucu yağlarla çalışılması (değiştirme, kontrol) ve soğutucu yağların bertaraf maliyetleri oldukça yüksektir ve talaşlı imalat, metal işlemenin toplam üretim maliyetinin %10-%20'sini oluşturur. Bunun yanı sıra soğutucu yağ bakımı ve kontrolünün optimal olmadığı durumlarda, çalışan personelin hastalık oranlarında da ciddi artış göstereceği hesaba katılmalıdır. (deri hastalıkları).



Resim 3.2: Kullanım ömrü süresine bağlı soğutma yağı maliyetleri

Uygun bakım tedbirleri alınarak soğutucu yağların kullanım süresi artacağından metal işleme tesislerinin giderleri, aşağıdaki alanlarda azaltılarak tasarruf yapmaları mümkün olacaktır:

- yeni soğutucu yağ konsantresi temin miktarının azaltılması
- soğutucu yağ değişimi yapmak için makinelerin duruş süresini kısaltılması
- daha az bertaraf maliyeti
- daha az hastalıktan dolayı işgücü kayıplarının önlenmesi (maliyet hesaplamalarında göz önünde bulundurulmamıştır).

Soğutucu yağ havuzlarının ömrünün 6 ila 24 aya kadar varan sürelerde artırmak için bir takım tedbirler mevcuttur. Bunun yanı sıra soğutma yağlarından kaynaklı atıklarının oluşmadığı metotlar da mevcuttur.

### 3.2 Organizasyonel Önlemler ile Kullanım Ömrünün Uzatılması

**Önemli:** Soğutucu yağlarla ilgili bütün konulardan sorumlu bir çalışan belirleyin. Belirli aralıklarla da ilgili bütün çalışanlara soğutucu yağların doğru kullanımı konusunda eğitim verin.

a) Soğutma yağı banyosuna yabancı yağların karışmasını önleyin

Emülsiyon soğutma yağlarının filtre edilerek temizlenmesinden ziyade farklı mineral yağların ve yabancı maddelerin karışmasının önlenmesi en etki yoldur bunun için:

- Makinelerin hidrolik sistemine düzenli olarak bakım yapılması,
- İşlenecek olan parçaların işlem öncesi yüzey temizlenmesi,
- Makineye gelen kesme sıvısı/yağının sıyırıcısının kontrolü
- Merkez yağlama tesisatını en iyi şekilde ayarlayarak.

Kullanılacak makine yağları dinlenme aşamasında mümkünse serbest yağ fazı olarak emülsiyon yüzeyine çıkacak türden seçin, yani iyi demülsifiye olanlardan.

Soğutucu yağ banyosunun çalışanlar tarafından çöp kutusu olarak kullanılmamasına dikkat edin. Bunun için makinenin hemen yanına mutlaka bir çöp kutusu koyun.

b) Soğutucu yağ çeşitlerini hem standartlaştırın hem de azaltın:

Günümüzde modern soğutma yağlarının kullanım alanları çok geniş olduğundan kullanılacak soğutucu yağ sayısı en aza indirgenebilir. Genel olarak çoğu işletmelerde 1-2 suyla karışabilen ve 1-2 suyla karışmayan soğutucu yağın yeterli olduğu söylenebilir. Az miktarda soğutucu yağ çeşidi ise



işletmede malzeme yönetimini ve lojistiğini kolaylaştırır. Bazı durumlarda merkezi bir soğutucu yağ beslemesi kullanımı söz konusu olabilir bu ise daha kolay bakım yapılmasını mümkün kılar ki bu da özellikle emülsiyel soğutucu yağlarda bakımın ve iş yükünü azaltır.

c) Ayrışmaya dayanıklı emülsiyonlar kullanın:

Emülsiyonlar yapılan ayrıştırma işlemi dolayısı ile değişime uğrayabilirler – bundan ötürü stabilitesini (kararlı) kaybederler. Emülsiyonun stabilitesiyle ilgili bilgi üretici tarafından verilebilir ya da bu bilgiler tedarikçiler tarafından elde edilebilir. Kural: Mineral yağ içeriği az ve ince yayılan damla büyüklüğüne sahip ürünler büyük olarak yayılıp yüksek mineral yağ oranına sahip ürünlere göre daha stabildirler.

d) Emülsiyonun doğru karıştırılıp ayarlanmasına dikkat edin:

Suyla karışmış bir soğutucu yağın stabilitesi ve ömrü karışım tekniğinin kalitesine ve kullanılan suyun kalitesine bağlıdır, daha ziyade de suyun sertliğine bağlıdır (uygunu: aşağı yukarı 10-20° dH). Burada hedef emülsiyon içinde, bir karıştırma aleti yardımıyla, en basit olanak olarak da örn. çırpıcı ya da matkap ile eşit (homojen) büyüklükte yağ damlaları elde etmektir. Soğutucu yağ konsantresi ise hiçbir zaman doğrudan değil, aksine daha yüksek ya da daha düşük dozajda mevcut soğutucu yağ emülsiyonu banyosuna ilave edilmelidir.

e) Deşarj kayıplarını azaltın:

Soğutucu yağların işlenen parça ve metal talaşı ile taşınmasının önlenmesi ya da taşlama çamuru, spreylemeden kaynaklı ve makinelerin yağ sıçratmasından kaynaklanan kayıpları önlemek de, dolaylı bir kayıp önleme tedbidir. Deşarj olan soğutucu yağ miktarı su karışımı soğutucu yağlara oranla, yağ bazlı soğutucu yağlarda daha fazladır (viskozite) ve banyo içeriğinin miktarını bir ayda bir kaç kez katlayabilir. Bunlar iş sürecinde kayba sebep oldukları gibi (ilave etme ihtiyacı, maliyet konusu), bir diğer taraftan da müteakip işlemlerde (banyo, bekleme süresini azaltır bu da ek atık miktarları anlamına gelir) ya da çoğunlukla talaş ya da çamurla birlikte yapılan bertaraf kayba sebep olur.



Resim 3.3: Taşlama çamuru ile kaybedilen yağ (Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.)

- Damlatma bölgeleri (çalışma parçaları, talaş)
- Kurutma (Küçük parçalar, talaş) ya da
- Sıkma ya da santrifüj (talaş, rende çamuru) yaparak

Deşarj olan soğutucu yağların önemli miktarını ayırır ve toplar. Ancak Soğutucu yağ emülsiyonları kısıtlı bir oranda geri kazanıma gider (soğutucu yağ üreticisine sorulmalı). Damlatma bölgelerinden toplanmış soğutucu yağlar genel olarak sorunsuz bir şekilde geri kazanıma gidebilir ancak talaş havuzlarından çıkan soğutucu yağ çamurları bertaraf edilmelidir.



Resim 3.4: Talaş arabalarındaki delikli yüzeyler ile yağın alınması (Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.)



Resim 3.5: Briketlenerek yağı alınmış taşlama çamurları (Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.)

Soğutucu yağ banyolarını düzenli olarak havalandırın:

Makinelere korozyon problemine bağlı anaerobik (havasız) mikrop büyümesini önlemek bakımından su karışımı soğutucu yağlarda soğutucu yağ kabını düzenli olarak ve yeterli şekilde havalandırmak önemlidir. Bu, makinelerin çalışmadığı zamanlarda (örneğin hafta sonları) zaman ayarlı şalter kullanımı ya da hava verilmesiyle (Akvaryum pompası sistemi) sirkülasyon sağlanarak küçük tesislerde bile düşük maliyetle temin edilebilir.

f) Soğutucu yağ banyolarını düzenli olarak kontrol edin:

Biraz tecrübeyle ve sensörler vasıtasıyla alınan değerler ile soğutma yağlarının durumlarıyla ilgili önemli bilgiler elde edilebilir.

<b>Soğutucu yağların sensorik olarak yorumlanması</b>	
<b>Gözle kontrol:</b>	<b>Soğutucu yağ:</b> kirlenmeler: yabancı yağlar, köpük, Olması gereken: Emülsiyon beyaz, çözültü berrak <b>KSS-kabı/tesis:</b> temiz, yüzeyi kabuksuz/ pıhtı /çamurlar
<b>Koku:</b>	<b>Soğutucu yağ/Çevresi:</b> havasız Koku "Pazartesi kokusu"

Resim 3.6 : Su karışımı soğutma yağlarının değerlendirilmesi

Özellikle uzun banyoda kalma sürelerinde ve merkezi tesislerde- parametrelerin ölçülüp belgelenmesi gerekmektedir: soğutucu yağ konsantrasyonu, pH değeri, ısı, iletkenlik, mikrop oluşum derecesi ve gerekirse merkezi tesislerde biyosid oranı. Nispeten basit imkanlarla (el fraksiyon ölçüm cihazı, pH kağıdı, termometre ve Dip-slide) ile soğutucu yağların durumlarıyla ilgili önemli referans değerler elde edilebilir. Ölçülen değerler mutlaka, gerektiğinde alınan tedbirler ile bağlantılı olarak belgelenmelidir. Bu size karşılaşılabilecek sorunlarda, özellikle de tekrar eden sorunlar ise yardımcı olacaktır.

Tablo 3.2: Suyla karıştırılarak oluşturulan soğutucu emülsiyeye yağların kontrolü için parametreler ve sınır değerler

Parametre	Genel kullanım alanı/Uyarı sinyali	Ölçme sistemleri	Haftalık ölçüm	Tedbirler
Soğutucu yağ konsantrasyonu	- 2 – 10% (kullanıma özgü) - yaklaşık %0,5'lik sapma	Refraktometre Ayırma pistonları	2-3	Çok ince olması halinde yağlı emülsiyon ilave edin, Çok yağlı olması halinde, VE suyu ve yağsız emülsiyon katarak inceltin
pH-değeri	- yaklaşık 9 (ürüne özel) - belirgin olarak azaltma	pH-kağıt pH-Metre	1-2	Aşağıdakiler için gösterge: - Konsantrasyon değişikliği - çok fazla bakteri bulunması - eskime
Nitrit oranı	- 0 –10 mg/l - > 20 mg/l	Nitrit ölçüm çubuğu, Analiz	1	Nitrosamin analizi örn. soğutucu yağ değişimi tespiti için
İletkenlik	- 100 – 1000 µs - > 5000 µs	İletkenlik ölçüm cihazı	0,5	Örn. Çözülmüş ağır metaller gibi zararlıların yüksek oranda bulunduğu göstergesi. Analiz ve gerekirse soğutucu yağ değişimi
İçinde bulunan bakteriler	> 10 <sup>4</sup> bakteri/ml > 10 <sup>6</sup> bakteri/ml	Bakteri göstergeleri Dip-Slides	1	Biosit ilavesi, gerekirse soğutucu yağ değişimi
Isı	- ca. 20 °C - > 25 °C	Termometre	Sınır ısı değerlerinde	Banyo büyüklüğünü kontrol edin Soğutma sistemi
Biozid oranı	- maddeye özgü örn. Formaldehid-ayracı 0,1-0,2%	Analiz	1-2	Hedefli ilave dozaj

### 3.3 Tank Bakımı İle Kullanım Ömrünün Uzatılması

Banyo kullanım sürelerinin kontrol ve bakım yapılarak uzatılması özellikle suyla karışmış soğutucu yağlarda çoğu zaman önemli ölçüde atık azalmasına ve dolayısıyla da maliyet azaltım potansiyeline sahiptir. Nadiren çok kullanılmaktan ve işleme sürecinden dolayı soğutma sıvılarının bertaraf edilmesi gerekmektedir. Daha çok ise ilave yükler, kirletenler gibi ( yabancı yağlar, yabancı sıvılar, ince talaşlar, toz, atık vs), bakteri üretimi (havadan, yapı parçaları) ve yetersiz bakım normalden kullanım ömrünün dolmasına sebep olur.

Önleyici tedbirler (bkz bölüm 3.1), düzenli bir kontrol ve uygun bakımla banyo kullanım süreleri yadsınamayacak şekilde uzatılabilir. Münferit sistemlerde referans değer olarak ½ yıl, merkezi tesislerde ise 2 ila 3 yıl arası geçerlidir. Merkezi tesisler genel olarak daha iyi bakım ve kontrol

imkanına sahip olduğundan iş güvenliği açısından da avantaj sağlaması da göz önde bulundurulur atık oluşumu önemli ölçüde azalacağından çevresel etkisinin düşük olması sebebi ile avantajlıdır.

Çeşitli nedenlerle soğutucu yağlara karışan yabancı yağ ve katı maddeler şu şekilde özetlemek mümkündür:

Yabancı yağlar soğutucu yağların özelliklerini değiştirip, daha güçlü bakteri oluşumu için beslenme zemini oluştururlar ve hava akımını durdurarak anaerobik (havasız) durumlar yaratıp böylece emülsiyon ya da çözeltinin özelliklerini daha hızlı kaybetmesine sebep olurlar. Yabancı yağ kaynakları arasında örneğin yağ bezenmiş yarı bitmiş paçalar ve işlenmiş parçalar, hidrolik yağları ve kızak yağlarını sayabiliriz. Soğutucu yağ tankına mümkün olduğu kadar yabancı az yağ karışmasına dikkat edilmelidir!

Geniş yüzeyli katı maddeler sahip oldukları yüzey alandan dolayı değişim reaksiyonlarını hızlandırarak bakteri ve mantar oluşumu için iyi bir gelişme zemini hazırlarlar. Katı maddelerin kaynağı olarak da örneğin ince talaş, taşlama çamuru, işlenecek/işlenen parçalar üzerindeki toz ve kirler ayrıca havadan gelen tozları sayabiliriz. Burada yine soğutucu yağ banyosuna mümkün olduğu kadar az yabancı madde karışmasına dikkat edilmelidir (örn. çalışanların çöpleri)!

Temel olarak yüzeye çıkan yabancı yağların uzaklaştırılması, öncelikli tedbir olmalıdır (ince yağ tabakası olarak görünür). Bu şekilde nispeten daha az çaba ile banyo kullanım süreleri önemli ölçüde uzatılabilir. Örneğin özellikle sert ve dökme demirlerin taşlaması sonucu soğutucu banyoya yüksek oranda ince katı yabancı madde karışması gibi. Bu tür metal tozlarının düzenli aralıklarla uygun tekniklerle giderilmesi banyo kullanım ömrünü önemli ölçüde uzatır.

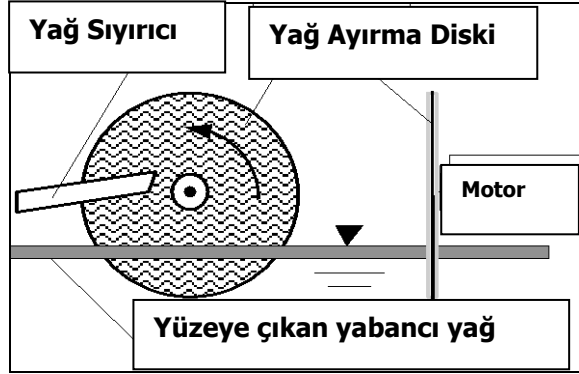
Tablo 3.3 :Soğutucu yağ temizleme ve kullanım alanına genel bakış

	Tesisler/ işlem	Katı maddelerin ayrıştırılması	Yabancı yağların ayrıştırılması	Etkinlik/ ayrıştırma düzeyi	Yatırım	Bakım maliyeti
Yabancı yağlar	Skimmer(disk-, Bant-, hortumlu ayıraç)	-	+	Orta	düşük	az
	Koalesans ayıraç, Plak separatör	-	+	Yüksek	Orta	orta
	Çember yağ ayırıcı	-	+	orta	Orta	düşük
	Çift fazlı separatör	(-)	+	Yüksek	yüksek	orta
Katı maddeler	Mıknatıslı ayıraç	+	-	Az	düşük	düşük
	Bant filtre	+	-	Orta -yüksek	orta -yüksek	düşük
	Sedimentasyon kabı	+	-	orta	düşük	einfach
	Durulanabilen ayıraç filtresi	+	-	orta	Orta	einfach
	Yüzme filtresi (sadece soğutucu yağlarda)	+	-	yüksek	yüksek	yüksek
	Hydrozyklone	+	-	orta	düşük	düşük
Yabancı yağlar+ katı maddeler	Kevgirli sedimantasyon kabı	+	+	orta	Az	düşük
	Lamelli arıtıcı	+	+	Orta - yüksek	Orta	orta
	Üç fazlı separatör	(+)	+	yüksek	yüksek	orta - yüksek
	Üç fazlı dekanter	+	+	yüksek	yüksek	orta

Yabancı yağları ayırmak için, birçok teknik mevcuttur. Seçenekler yelpazesinde basit yağ kevgirinden santrifüjlü separatöre (ayırıcı) kadar seçenekler yer almaktadır. Her bir teknik ise belirli endüstriyel kullanım için uygundur.

### Skimmer (yabancı yağ ayırımı):

Skimmer (yağ ayırma) tekniğinin kullanılması emülsiyonun dinlenme süresine bağlıdır. Yabancı yağlar sadece makinaların yeterince uzun bir süre çalışmadığı zamanlarda,- örneğin gece ya da hafta sonunda- hiç bir engelle karşılaşmadan skimmer ile alınacak şekilde yüzeye çıkabilir. Skimmer tekniğinin çalışması, yağların yağ bağlayıcı maddelerin (oleofil) üzerine yapışması (adhezyon) ile gerçekleşir. Soğutucu yağ yüzeyine çıkmış yabancı yağlar bu şekilde alınarak emülsiyon temizlenebilir. Disk skimmer, hortum skimmer, bant skimmer ve zincirli skimmer en sık kullanılan yağ ayırma formlarıdır.

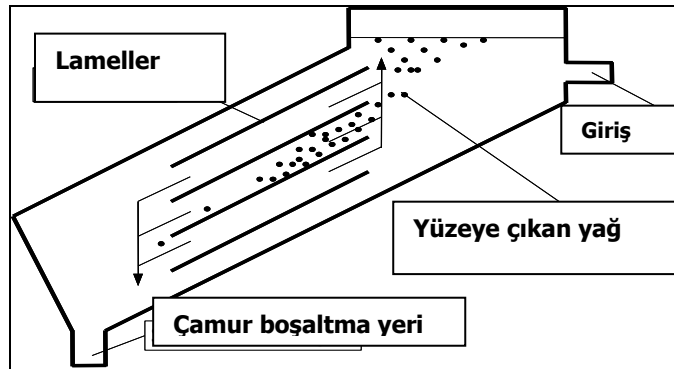


Resim 3.7: Disk ayırıcı

### Separatörler Ayırıcılar (yabancı yağ ve katı madde):

Skimmer kullanımının maliyet açısından uygun olmaması ya da etkin bir şekilde yağ ayrıştırması gerçekleştirilememesi durumunda, karışmış ve yüzeye çıkmayan yağlarda separasyon sistemi yardımı ile yabancı yağları ayırmak mümkündür. Separasyon (ayırma) sisteminin kullanımı aşağıdaki durumlarda uygundur;

- yabancı yağın büyük bölümü emülsiyona karışmış ise,
  - yabancı yağın serbest yağ fazı olarak emülsiyon yüzeyine çıkma şansı yok ise (makinaların çoklu vardiyeli sisteminde çalıştırılması vs),
  - emülsiyondan yabancı yağ dışında katı maddeler vs de ayrılacak ise.
- Kullanılan cihazlar ise santrifüj, Koalesans ayıraç, multi-disk separatör (ayırıcı) ve halka-hazneli yağ separatörü (ayırıcısı).



Resim 3.8: Çoklu lamelli ayırıcı

Banyoların uzun süreli kullanımından kaynaklı olarak buharlaşma sonucu yoğuşmadan dolayı yüzeylerde tortular oluşabilir örn. tuz. Emülsiyon ve çözeltilerin hazırlanmasında veya yenilenmesinde kullanılacak olan deiyonize (VE) su bu etkiyi önleyecektir.

### 3.4 İşleme Prosesinde Atık Oluşturmadan Soğutma Yağı Kullanımı

#### a) Minimum miktarda sürmek (MMS)

MMS yönteminde soğutma yağı az miktarda ya doğrudan ya da basınçlı hava yardımı ile enjeksiyon yöntemi ile aerosol halinde çalışılacak alana tatbik edilir. Kesme takımı ve çalışılan parça üzerinde ince bir tabaka oluşur. MMS yöntemi soğutma kesme yağının doğrudan kaybı ile sonuçlanan bir işlemdir, yani kullanılan soğutucu yağ işleme esnasında neredeyse tamamen buharlaşır. Minimum yağlama yapılmasına rağmen buharlaşma sonucu ısı taşınması ve basınçlı hava ile ilaveten soğutma sonucu istenen soğutma etkisi sağlanabilmektedir.

MMS çıkış noktası alüminyum testereyle kesme işlemidir. Günümüzde artık endüstriyel anlamda talaşlı ya da talaşsız işlemlerde birçok tecrübe mevcuttur. MMS sistemlerindeki avantajları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Soğutucu yağların kontrol, bakım ve bertaraf masraflarının olmaması
- Soğutucu yağ satın alma ve depolama masrafının azalması
- Deri hastalıkları ve diğer sağlık sorunlarının azalması
- Temiz makine ve çalışma alanları
- Kuru talaş, talaşların daha az sorunlu ve ucuz geri dönüşümü
- Kuru, pas olmayan ve leke taşımayan çalışma parçaları
- Tekil işleme makinelerinde hızlı tip dönme
- Kendini bir yıl içinde amorti eden küçük yatırım miktarı

MMS- sistemi temel olarak soğutucu yağ için küçük bir haznedan (0,3-20 l arası), dozaj sistemi, soğutucu yağı havayla birlikte tatbik eden memeden oluşur ki burada soğutucu yağ ile hava dozajı ayrı ayrı sistem üzerinden oluşturulursa daha avantajlı olur.



Resim.3.9: Minimum miktarda sürme uygulaması ile metal işleme  
Kaynak: HWK Mannheim; [www.hwk-mannheim.de](http://www.hwk-mannheim.de)

Sıvı tüketim miktarı çok az olduğundan kullanıcılar genellikle yüksek kalitede biyolojik ya da sentetik baz yağı kullanır. İşlenecek malzeme açısından ileri derecede geliştirilmiş soğutucu yağların tatbikinde herhangi bir kısıtlama (kalite, zorluk) yoktur.

Tablo 3.4:MMS Yönteminin karşılaştırılması

İşleme prosesi	Tecrübeler	Açıklama
Testere, bant ve disk testere	Olumlu	Talaş tahliyesinin garanti altına alınmış olması gerekir
Damgalama, ince damgalama, çentme	Olumlu, çok kalın malzemelerde de öyle	Çok katmanlı büyük işleme ağızlarında ulaşılamayan kesim noktalarında problemli
Delme, havşa açma	Döküm, çelik ve demir olmayan metallerde olumlu tecrübeler	Derin delme talaş tahliyesi nedeniyle mümkün değil
Freze, Torna	çelik ve demir olmayan metallerde olumlu tecrübeler	Talaş tahliyesi ve noktasal soğutucu yağ nişanlaması garanti altına alınmış olmalı
Toplama	Büyük ölçekli kısıtlamalar ile	
Bileleme, parlatma, perdahlama	Herhangi bir tecrübe yok olanlar ise olumsuz	

### b) Kuru işleme

Atık önleme ve önemli oranda maliyet azaltmak için en uygun uygulama kuru işlemedir. Burada özel takımların kullanımı ile yüksek devirlerde bile soğutucu yağ kullanımından tamamen vazgeçilebilir. Geleneksel olarak daha çok seri üretimde döküm demir tornasında yaygındır. Takım üretiminde kullanılan yeni malzemelerin geliştirilmesi ile birlikte kullanım alanı giderek genişlemektedir. Buradaki prensip basittir: Emülsiyonun yağlama etkisinin yerine takımların yüzey mukavemetinin artırılması ile takım ömrünün uzatılmasıdır. Oluşan talaşlar pürüzsüz takım yüzeyinden kolayca akar.

Tablo 3.5:Kuru İşleme Yönteminin Karşılaştırılması

Parametre	Kuru işleme	
	Kullanım alanları	
İşlem	Torna, freze, delme	İşlem
Çalışma parçası maddesi	Döküm, çelik, nadiren demir olmayan metaller	Çalışma parçası maddesi
Kesme takımları	Astarlı sert metal, kesme seramik, CBN vs	Kesme takımları
İşleme makineleri	NC-Makineleri vs.	İşleme makineleri
İmalat koşulları	Tek makineler, ön işlem hatları	İmalat koşulları

Kuru işlemenin en büyük avantajı maliyetlerin azalmasıdır. Tam kullanıma geçilmesi halinde soğutucu yağ satın alma, depolama, dozajlama, kontrol, bakım ve bertarafı gibi genel giderlerden tasarruf edilmiş olur. Bunun yanında talaş hazırlama gibi dolaylı giderler de indirgenir. Bir diğer fayda da çalışanlarda cilt hastalıkları tehlikesi ortadan kalkmasıdır.

Bazı durumlarda, olumsuz olarak, daha düşük kesme hızı, daha yüksek alet giderlerine ve aynı zamanda, çalışma makinesine artırılmış ısı verilmesi ve sürtünmeden dolayı da daha az dimensiyonel tolerans ve daha düşük kaliteli yüzey elde edilmesine sebep olabilir. Takımların tekrar yüzey sertleştirme işlemi, talaş iletimi sistemi gibi tedbirlerle bu olumsuzluklar kısmen bertaraf edilir. Özellikle dökme işleminde toz oluşumundan dolayı toz aspirasyonu işlemi şarttır.

### c) Parçalara form verme tekniklerinde atığın önlenmesi alternatifleri

Talaşlı imalat işlemine alternatif yöntem olarak örn. ekstrüzyon presleme, tozlu metal işleme ve hassas dökme alternatifleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tür üretim metotları genellikle maliyetleri dolayısı ile çok yüksek miktarda siparişlerde de göz önüne alınabilmektedir.

Önceden hazırlanmış kalıplar ile üretim yapılması nedeni ile elde edilen bitmiş parça nedeni ile çok zahmetli olan talaşlı imalat süreci tasarruf edilmiş olur. Simetrik rotasyonlu parçalar, örneğin farklı kalınlıklardaki ara miller, preform disklerin sürtünerek kaynak yapılması metoduyla birleştirilir ve akabinde finisajı yapılır. Bunun yanı sıra, diğer form ve bağlantı olanakları dikkate alınmalıdır. Böylece soğutma yağlarının yanı sıra yapı malzemelerinden de önemli miktarlarda tasarruf edilir.

### 3.5 Parça Temizlemede Atık Oluşumunun Önlenmesi

İşleme parçaları genelde teslimat ya da önceden yapılan işleme aşamalarından dolayı kir, yağ ve gres ile kaplıdır. İşlenecek parçalar teslim edilirken üzerinde mümkün olduğu kadar az kir olmasına dikkat edin. Genellikle astarsız metal parçaların korozyondan korunması için ince bir yağ tabakası ile kaplanması yeterlidir bu yağ tabakası ise basit bir temizleme işlemiyle giderilebilir. Bu konuyu tedarikçiniz ile anlaşarak temizleme maliyetlerinizi azaltabilirsiniz.

İşletmenizde kullanılan soğutma yağları ile korozyon önleyici yağları birbirine uygun olacak şekilde düzenleyin. Böylelikle işleme aşamaları arasında yapılacak ara temizleme işlemlerinden çoğunlukla tasarruf edebilirsiniz.

Su ya da çözücü bazlı parça temizliğinin gerekli olması halinde, atık önleme ve tasarruf etme amaçlı olarak aşağıdaki tedbirlere başvurabilirsiniz;

- İşlenecek parça üzerinden yabancı madde geçişini en aza indirgeyin
- Yıkama banyolarını düzenli olarak kontrol edin ve bakımını yapın
- Yıkama banyolarından gereksiz yıkama çözültisi taşınmasını önleyin (örn. parçaların damlama için dinlendirilmesi, tutucu tavaların yapılması)
- Su tasarrufu sağlayan durulama teknikleri kullanın (basamaklı durulama tekniği)
- Yıkama banyoları içlerindeki katı maddeleri çıkarın
- Temizleme sıvılarınızı proses dahilinde hazırlayın

## 4 METAL İŞLEYEN İŞLETMELERDEKİ ATIK TÜRLERİ

Bu bölümde metal işleme ile uğraşan işletmelerde oluşan belli başlı tehlikeli atıklar tarif edilmektedir. Buna ilaveten bu tür atıkların geri dönüşüm veya bertaraf yöntemleri yer almaktadır.

### 4.1 Halojen İçermeyen Mineral Yağ Bazlı İşleme Yağları

#### **Tipik tanımlama:**

Soğutma-, metal işleme ve işleme yağları (halojen içermeyen)

#### **Atık kodu ve tanımı:**

120107*	Halojen içermeyen madeni bazlı işleme yağları (emülsiyon ve solüsyonlar hariç)
---------	--

#### **Olduğu yer / Kaynak:**

Metal işlemede yağlama, soğutma ve talaş nakli için sıklıkla soğutucu yağ (burada KSS-yağları) kullanılır. KSS yağları belli bir kirlenme oranından sonra değiştirilmelidir.

#### **Atık tanımı:**

Muhteviyatı: kullanılmış soğutma (KSS) yağı, birçok katkı maddesi ve metal tozu, kir, pas ve ayrışma maddesi içerir

Kıvam: sıvı

Yoğunluk: 0,95 – 1 t/m<sup>3</sup>



**Depolama-/taşıma kapları:**

Tıpalı metal ya da plastik kap (200 l'ye kadar, 60 l de olabilir) özel kap (örn.250-1000 l'lik kap ) ya da benzeri.

**Harici geri kazanım:**

İşlem: R1 (alternatif yakıt), R9 (atık yağ rafinasyonu)  
Gerekirse katı maddeleri önceden ayırın.

**Bertaraf:**

İşlem: D10

## 4.2 Halojen İçermeyen İşleme Emülsiyon ve Solüsyonları

**Tipik tanımlama:**

Soğutma-, yağlama-, metal işleme emülsiyonları ve solüsyonları (halojen içermeyen)

**Atık kodu ve tanımı:**

120109*	Halojen içermeyen işleme emülsiyon ve solüsyonları
---------	--

**Oluştığı yer / Kaynak:**

Metal işlemede yağlama, soğutma ve talaş nakli için sıklıkla soğutucu yağ (burada KSS-emülsiyon ve KSS-solüsyon) kullanılır. KSS yağları belli bir kirlenme oranından sonra değiştirilmelidir.

**Atık tanımı:**

Muhteviyatı: %2-%10 yağ oranlı su-yağ-emülsiyonları (çoğunlukla %2-5), soğutma yağı çözeltilerinde yağ oranı < % 1, değişik katkı maddeleri (emülgatör, korozyon inhibitörleri, çözelti ajanları, stabilizatörler, biyosidler, köpük giderenler vs) metal tozu, kir ve ayrışma maddeleri içerir

Kıvam: sıvı

Yoğunluk: yaklaşık 0,95 - 1 t/m<sup>3</sup>

**Depolama-/taşıma kapları:**

Tıpalı metal ya da plastik kapta (200l ya da 60 l'ye kadar), özel kap (ör.250-1000 l'lik kap ) ya da benzeri

**İşletme Bünyesinde İşlem / Kapalı çevrim besleme:**

Beşinci bölümde soğutucu yağ emülsiyonlarının kullanma sürelerinin nasıl uzatılacağı ve dolayısıyla atık miktarının da nasıl azaltılabileceği ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Ayrıca, işletme içinde emülsiyon ayrışması ile ilgili işlemler anlatılmıştır. (Bkz. Bölüm 5).

**Harici geri kazanım:**

İşlem: R 3

Yağ fazı ayrıştırıldıktan sonra daha ziyade enerji olarak, nadiren de hammadde olarak geri kazanılabilir (R 1 ve R 9).

**Bertaraf:**

İşlem: D 9 (su, yağ ve kir fazlarına ayırmak için kimyasal, fiziksel veya biyolojik işlemler)

## 4.3 Mineral Yağ İçerikli Metal Çamurları ve Taşlama Yağları

**Tipik tanımlama:**

Taşlama çamurları, bileme çamurları ve lepleme çamurları, kullanılmış taşlama ve honlama hammaddeleri

**Atık kodu ve tanımı :**

120114*	Tehlikeli maddeler içeren işleme çamurları
120118*	Yağ içeren metalik çamurlar (öğütme, bileme ve freze tortuları)
120120*	Tehlikeli maddeler içeren öğütme parçaları ve öğütme maddeleri

**Oluştığı yer / Kaynak:**

Metal işleme, metal şekillendirme: yüzey perdahlanması için yapılan honlama, bileme ya da lepleme işlemlerinde.

**Atık tanımı:**

Muhteviyatı: Demir işleme ve şekillendirme işlerinden kaynaklanan ince metal talaşları (örn. Korund, kum, ponza), soğutucu yağ (yağ, yağ emülsiyonu) ve diğer kirletici maddeler

Kivam: çamurumsu- katı arası

Yoğunluk: yaklaşık 1,1 - 1,15 t/m<sup>3</sup>

**Sınıflandırmaya ilişkin ipuçları:**

Yağ oranı < 1 % olan damlatmayan metal talaşları ve parçacıkları (taşlama maddesi artıkları içerikli) kodları 120101-120104 olan tehlikesiz atık olarak bertaraf edilir, yağ ya da damlamayan taşlama maddesi artıkları 120121 olarak bertaraf edilir. Soğutma yağı filtrasyonundan gelen metal parçacıkları içeren çamurlar (kapalı devre, soğutucu yağ arıtımı ) 120114\* veya 120115 kodlu işleme çamurları (< 1 % ) olarak bertaraf edilir. Taşlama, honlama ve lepleme işleminden kaynaklanan metal çamurları 120118\* olarak bertaraf edilir

**Depolama-/taşıma kapları:**

Kap, (özel kap örn.250-1000 l'lik) ya da benzeri

**İşletme Bünyesinde İşlem / Kapalı çevrim besleme:**

İşleme parçaları ve özellikle taşlama çamurları vasıtası ile oluşan kayıplarının mümkün olduğunca az olmasına dikkat edin. Damlama bölgeleri, filtre ve gerekirse çamur presleri bunun için etkili yöntemlerdir. Ayrıştırılan yağlar ise genelde problemsiz olarak soğutma yağı kullanım döngüsüne ilave edilebilir. Dönme bant filtre, eğik lamelli arıtıcı, mıknatıslı ayıraç ile tamburlu-ya da ayıraç filtre en sık kullanılan yöntemlerdir. Keçe filtre ya da filtre katmanlarıyla yapılan filtreleme işlemi ilave atık oluşumuna sebep olur.



Resim 4.1: Tanktaki taşlama çamurunun mıknatıslı ayırıcı ile alınması  
Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.



Resim 4.2: Tanktaki taşlama çamurunun alındığı kağıt filtre  
Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.

### **Harici geri kazanım:**

İşlem: R3, R4

Ayrıştırma yapıldıktan sonra yağlı kısmı atık yağ geri kazanımı (R1 ya da R9), Metal bölümü metal geri kazanımı (R4), gerekirse ön işleme tabi tutulmadan metal ya da çimento üretimine gidebilir.

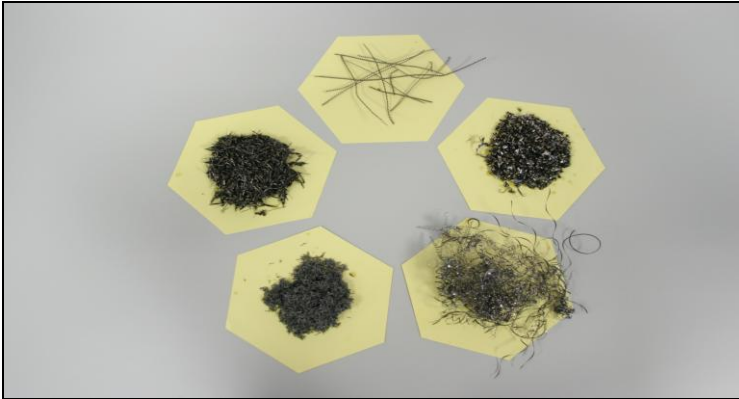
### **Bertaraf:**

İşlem: bileşenlerine göre D9, D10, D1

## **4.4 Metal Talaşları**

### **Tipik tanımlama:**

Metal talaşları ve uzun talaşlar, demir olmayan metal talaşları ve uzun talaşlar, metal talaşları.



Resim 4.3: Değişik formlarda metal talaşı örnekleri  
Kaynak: Bosch San. ve Tic. A.Ş.

### **Atık kodu ve tanımı:**

120101	Demir çapakları ve talaşları
120103	Demir dışı metal çapakları ve talaşları

### **Oluştugu yer / kaynak:**

Metal işleme, Metal şekillendirme: Metal işlemede talaş oluşur (örn. tornada, frezede, delmede, testerele kesme, kesme)

### **Atık tanımı:**

Muhteviyatı: Demir ve çelik, demir içermeyen metaller ile alaşımlar; talaşlara genelde işleme yağları ya da emülsiyon yapışır, bunların bertaraf öncesinde damlamayacak şekilde kuru olması gerekir (< 1 % yağ oranı, aksi takdirde tehlikeli atık)

Kıvam: katı

Yoğunluk: yaklaşık 2 - 3 t/m<sup>3</sup>

**Depolama-/taşıma kapları:**

Depolama mini tip kapaklı ya da benzeri konteynırda olmalı.

**İşletme Bünyesinde işlem / Kapalı çevrim besleme:**

Metal talaşları yağsız (damlamayacak) bir şekilde bertaraf edilmelidir yani damlayan yağların ayrılıp birikmesini sağlayacak kevgirli kaplarda toplanmalıdır. Büyük miktarlarda metal cinsine ve gerekirse alaşımlarına göre toplanmasına dikkat edilmelidir. Böylelikle metalin türüne bağlı olarak bir kazanç elde etmek mümkün olabilir. Dökümhanenin mevcut olması halinde geri kazanımı denenebilir.

**Harici geri kazanım:**

İşlem: R4

Yeni metal üretmek amacıyla eritme (duruma göre önceden presleme veya briketleme yapılabilir)

**Bertaraf:**

İşlem: D1

## 4.5 Yağ Alma (Degresaj) İşleminden Kaynaklı Atıklar

### 4.5.1 Tehlikeli Maddeler İçeren Sulu Degresaj Atıkları

**Tipik tanımlama:**

(Sulu) degresaj banyoları (inorganik), İnorganik kimyasallar içeren degresaj banyoları

**Atık kodu ve tanımı:**

110113*	Tehlikeli maddeler içeren yağ alma atıkları
---------	---

**Oluştığı yer / Kaynak:**

Metal işleyen işletmelerde talaşlı işleme ya da işleme aşamaları arasında, özellikle yağ kalıntılarını temizlemek için yapılan yağ alma işlemleri

**Atık tanımı:**

Muhteviyati: Baz gibi (NaOH, KOH) inorganik, yağ emülsifiye eden maddeler ve mineral yağ, yağ, mum, pas ve kir parçacıklarıyla kontamine olmuş Soda, Fosfat, Tensid çözeltileri

Kıvam: sıvı – çamurumsu arası

Yoğunluk: yaklaşık 1 t/m<sup>3</sup>

**Depolama-/taşıma kapları:**

Müsaade edilen tanklar/tankerler ya da varil, bidon gibi sıvılara özel ambalajlar

**İşletme Bünyesinde işlem / Kapalı çevrim besleme:**

Katı maddelerin filtreyle, yağların da kevgir, ayırma hunisi ya da ultrafiltrasyonla ayrıştırılması.

**Harici geri kazanım:**

İşlem: R 1

Sadece yüksek konsantrasyondaki kısmının kalorifik değeri vardır.

**Bertaraf:**

İşlem: D 9, D 10

## 4.5.2 Organik Çözücülerden/Seyrelticilerden Oluşan Atıklar (Halojenize Olmayan)

### **Tipik tanımlama:**

Çözücüler; çözücü karışımları; yıkama sıvıları, organik olarak; degresaj banyoları, organik; organik çözücüler içeren degresaj banyoları (halojenize olmayan)

### **Atık kodu ve tanımı:**

140603*	Başka çözücü/seyreltici ve çözücü/seyreltici karışımları
140605*	Başka çözücü/seyreltici içeren çamur ya da katı atıklar

### **Oluştığı yer / Kaynak:**

Metal işleyen işletmelerde talaşlı imalat öncesi ya da işlemler arası özellikle yağ kalıntılarında arındırmak için yapılan degresaj işleminde

### **Atık tanımı:**

Muhteviyatı: Organik çözücüler/seyrelticiler benzin, petroleter, petrol, ispiroto, Siklotexanon, mineral yağ, yağ, mum, pas ve kir partikülleriyle kontamine olmuş emülgatör gibi soğuk temizleyici ya da yağlı alkol, fetamin, yağ asitleri, yağ asit amit ve alkilaril-poliglükoleter gibi seyrelticiler

Kıvam: sıvı – çamurumsu arası

Yoğunluk: 0,8-1,2 t/m<sup>3</sup>

### **Depolama-/ taşıma kapları:**

Müsaade edilen tank/tankerler ya da sıvılara özel metal ya da plastik tıpalı ambalajlar ( 200 l ve gerekirse 60 l arası), özel kaplar (örn. 250 – 1000 l'lik); geçirimsiz hale getirilmiş zeminde depolama

### **İşletme Bünyesinde işlem / Kapalı çevrim besleme:**

İşletme içerisinde tekrar kullanılmak amacıyla katı maddelerin destilasyonu ve ayrılması

### **Harici geri kazanım:**

İşlem: R1, R2

Redestilat üretmek amacıyla katı maddelerin destilasyonu ve ayrılması, enerji geri kazanım

### **Bertaraf:**

İşlem: D 10

## 4.6 Diğer Atıklar

Bunun dışında metal işleyen işletmelerde doğrudan işleme süreci sonucu meydana gelmeyen bir çok tehlikeli atık oluşur. Bunlara örnek;

- İşleme süreçleri: Dökme, şekillendirme, boyama, galvanizleme atıkları
- Yan süreçler: Basıncı hava üretiminden kaynaklanan kompresör yağışma suları ya da hidrolik yağlar
- Bina teknik donanım: Flüoresan lambalar, aküler ve ısı üretimi/ısıtma sistemi artıkları

## 5 KULLANILMIŞ KSS EMÜLSİYONLARININ İŞLETME İÇİNDE İŞLEME TABİ TUTULMASI

Kullanılması artık uygun olmayan suyla karıştırılabilir soğutma yağlarının genel olarak %90'dan fazlası sudan oluşmaktadır, soğutma yağı çözeltilerinde su oranı %99'lardadır.

Atık emülsiyonların işletme dışı bertaraf maliyetleri nedeniyle (taşıma maliyetleri dahil) yıllık 100 m<sup>3</sup> ve fazlası oluşum için işletme içi işleme konusu gündeme alınabilir. Bu tip bir işlemdeki amaç emülsiyondaki yağı ayırarak doğrudan kanalizasyona verilebilecek türde atıksu elde etmek ve böylece bertaraf edilecek atık miktarını azaltmaktır.

Kullanılmış emülsiyonlara işletme içinde yapılan işlem genel olarak aşağıdaki gibidir:

1. Katı madde ve yabancı yağları ayırarak ön arıtım
2. Emülsiyonun parçalanması ve yağ fazının ayrılması
3. Yağ fazının bertaraf edilmesi ya da mümkünse geri kazanımı
4. Su fazının işletme içinde kullanımı ya da atıksu kanalizasyonuna ya da nehirlere deşarjı edilebilir şekilde arıtılması.

Ana bakış açısı her zaman emülsiyonun parçalanmasıdır. Kimyasal işlem sonucu kimyevi mukavemet çözülerek, fiziksel işlemde ise iki fazı birbirinden mekanik olarak ayırmak esastır.

Tablo 5.1: En çok kullanılan emülsiyon parçalama yöntemleri

Proses	Tarif	Değerlendirme
<b>Membranlı işlem</b>	Ultrafiltrasyon Ters osmoz	Son teknoloji; kanalizasyona deşarjı edilebilir atıksu elde edilir
<b>Organik polimerlerle bölünme</b>	Organik katyon aktif polimerlerin ilave edilmesi	Son teknoloji; membranlı filtrasyon kapsamında ön bölünme için uygundur, kanalizasyona deşarjı mümkün olan atıksu elde edilmez
<b>Destilasyon</b>	Vakumlu buharlaşma	Son teknoloji; işletmede ekonomik enerji kaynakları olması halinde etkindir, aynı zamanda zor bölünen emülsiyonlar için de uygundur; aynı zamanda zor bölünen emülsiyonlar için de uygundur, özellikle yağ-özütleri arıtımı için uygundur
<b>Asit veya tuz ile parçalama</b>	Asit ya da tuz ilavesi (örn. demirklorid)	Artık son teknoloji değildir zira çamur oluşumundan dolayı atığın artmasına sebep olur; sadece kolay bölünen emülsiyonlar için uygundur

Atıksuların kanalizasyona deşarj değerlerine ya da işletme içinde tekrar kullanımı (örn. durulama ya da yıkama suyu olarak) için gereken değerlere uyulması bakımından farklı işlemlerin kombinasyonu gerekebilir. Orta ölçekli işletmelerde organik polimerleri ön parçalama işlemi akabinde ultrafiltrasyon işleme önerilebilir. Küçük işletmeler için emülsiyon parçalama işlemi ekonomik değildir.

Yağ fazının madde olarak geri kazanımı içerdiği katkı maddeleri ve ilave edilmiş yabancı maddelerden dolayı genel olarak mümkün değildir.

## 6. İLAVE BİLGİLER

Metal işleme atıkları ile ilgili diğer bilgilere aşağıdaki adresten ulaşılabilir:  
Çevre ve Şehircilik Bakanlığının internet adresi [www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr)

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> -> BREF Surface treatment of metals

<http://www.epa.gov/compliance/resources/publications/assistance/sectors/notebooks/fabric.html>

<http://www.epa.gov/sectors/metalfinishing/index.html> and -> search -> metal finishing

<http://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockkey=20000VPB.txt>

<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines> -> Metal, Plastic, Rubber Products Manufacturing

## NOTLAR



## NOTLAR



T.C.  
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK  
BAKANLIĞI