



DÖKÜMHANELERDE EMİSYONLARIN AZALTILMASI UYGULAMALARI

Berivan Boduroğlu

26.10.2018

EMİSYON VE HAVA KİRLİLİĞİ

Katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek yoğunlukta, miktarda ve sürede atmosferde bulunması hava kirliliği olarak nitelendirilebilir.

Hava kirliliğini önlemek, olumsuz etkilerini azaltmak için havayı kirleten maddelerin havaya salınımı için belirlenen sınır değerler mevzuatlarda yer almaktadır. Bu değerler, havada zararlı olmayacak derecedeki en yüksek değerleri ifade etmektedir.



NEDEN EMİSYONLARI AZALTMALIYIZ?



Hava kirliliği, canlı hayatını tüm dünyada tehdit etmeye devam etmektedir. Hava kirliliği ve yaratacağı sonuçlar ile yarının nesilleri risk atındadır.



Araştırmalara göre alınacak önlemler ve yapılacak iyileştirmelerle gelecek nesillere daha temiz ve yaşanılabilir bir dünya bırakmak mümkün.



Çevreye verilebilecek olumsuz çevre etkilerinin azaltılması için, yasal emisyon sınırlarını sağlayan toz toplama bacalarında iyileştirme çalışmaları yaparak, proses sonucu atmosfere yayılan toplam toz emisyon miktarının azaltılması, olası hava kirliliği potansiyelinin önlenmesidir.



PROJE HEDEFİ VE YASAL GEREKLER

Emisyon sınır değeri olarak mevzuatın dökümhaneler için her emisyon kaynağı çıkışından istediği; toz ihtiva eden atık gazlardaki toz emisyonları kütlesele debisinin;

1 kg/saat'in altında olması durumunda 75 mg/ Nm³,

1 kg/saat ve üzerinde olması durumunda ise 50 mg/Nm³ değerini aşmamasıdır.

Hedef: İyileştirme çalışması yapılacak kaynakta emisyon miktarının %50 oranında azaltılması.





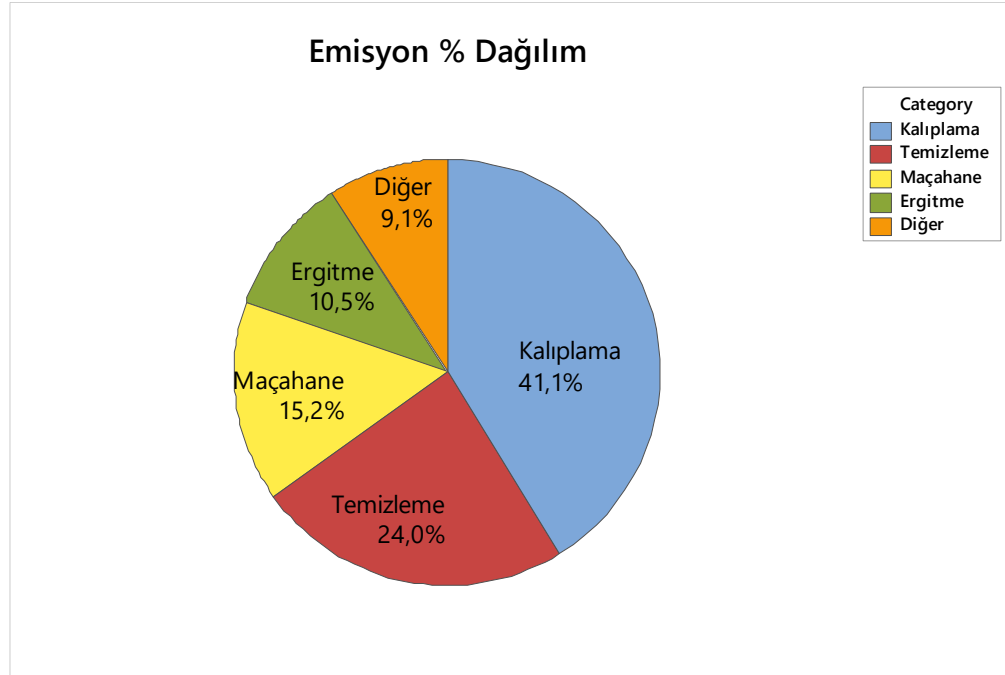
Döküm prosesinde kullanılan ham maddeler, yardımcı malzemeler ve üretim akışı incelendiğinde çıktı maddelerin başında katı ve gaz içeriğinde toz kirleticiler gelmektedir.

Toz kirleticiler yaygın olarak boru sistemi yardımı ile emilerek bir filtreden geçirilip atmosfere verilmektedir. Çıkış noktalarından belirli periyotlarda yapılan emisyon ölçümleri ile de yasal şartların sağlanıp sağlanmadığı izlenmektedir.



EMİSYONLARIN PROSESE DAĞILIMI

Emisyon miktarında iyileştirme yapabilmek için öncelikle proses emisyon kaynakları incelenmiş, kirlilik yüklerinin analizi yapılarak önceliklendirme planı hazırlanmıştır.

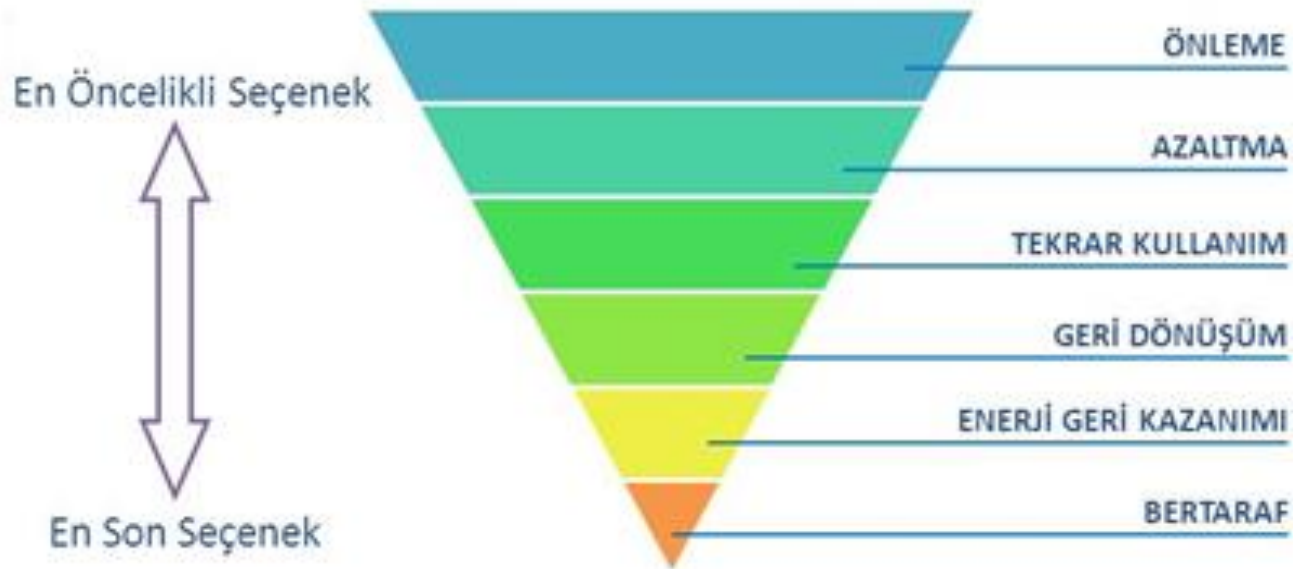


Emisyon Ölçümüne Göre Toplam Kütlesel Debinin (Kg/Saat) Prosesse % Dağılımı

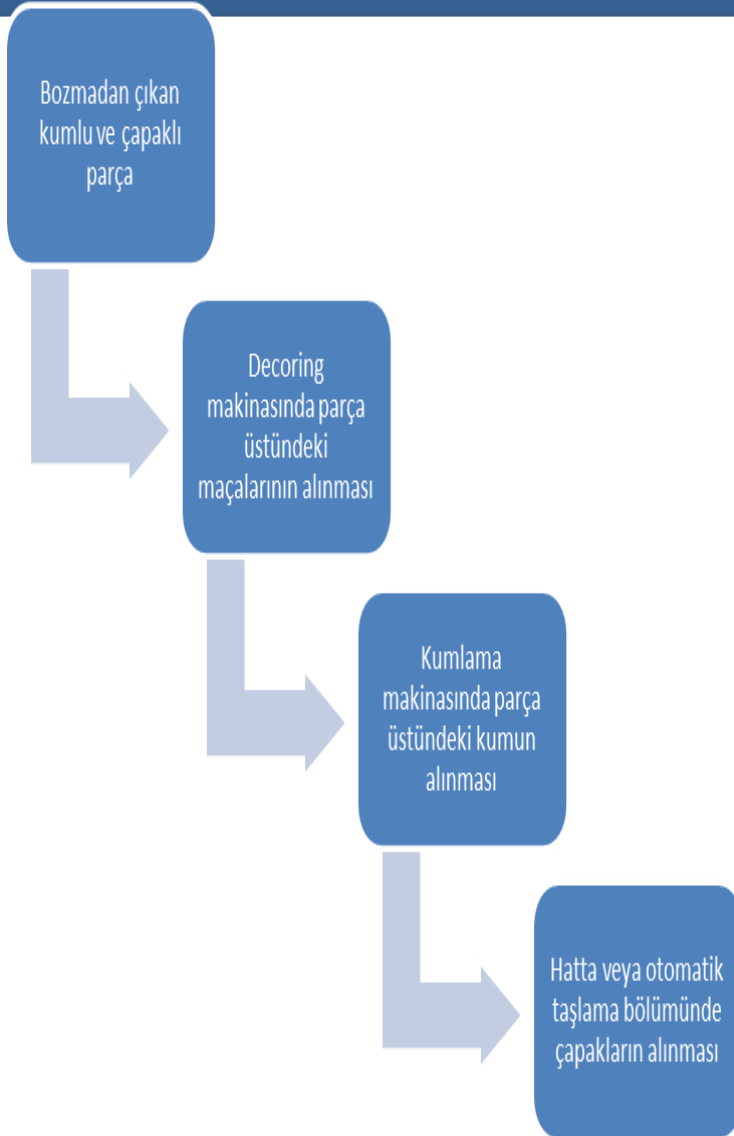
Yapılan emisyon ölçümüne göre, tesisin toplam toz emisyonunun %65'inin kaynağının kalıplama ve temizleme prosesleri olduğu görülmüştür. Filtre ünitesine gelmeden toplanan filtre tozları miktarı incelendiğinde de toz atık miktarının **temizleme** bölümünde kalıplama bölümüne göre daha fazla olduğu ölçülmüş ve çalışmalar temizleme bölümüne doğru yoğunlaştırılmıştır.

İYİLEŞTİRME YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

Döküm parça üretiminde kalıplama ve temizleme proseslerinde emisyon miktarının yüksek olmasının sebebi, proses girdisinin; kömür tozu, bentonit ve silis kumu karışımından oluşan kalıp kumu olmasıdır. Kök nedene baktığımızda da kalıp kumu içinde bulunan toz miktarı ana sebep olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim kalitesi açısından kum içeriğindeki nem, partikül büyüklüğü gibi toz miktarı da önemli bir parametredir. Bu aşamada mevcut teknolojik koşullarda ham maddenin değiştirilememesi nedeni ile atık yönetimi hiyerarşisinin 2. basamağı olan kaynakta azaltma metodolojisi için incelemeler yapılmıştır



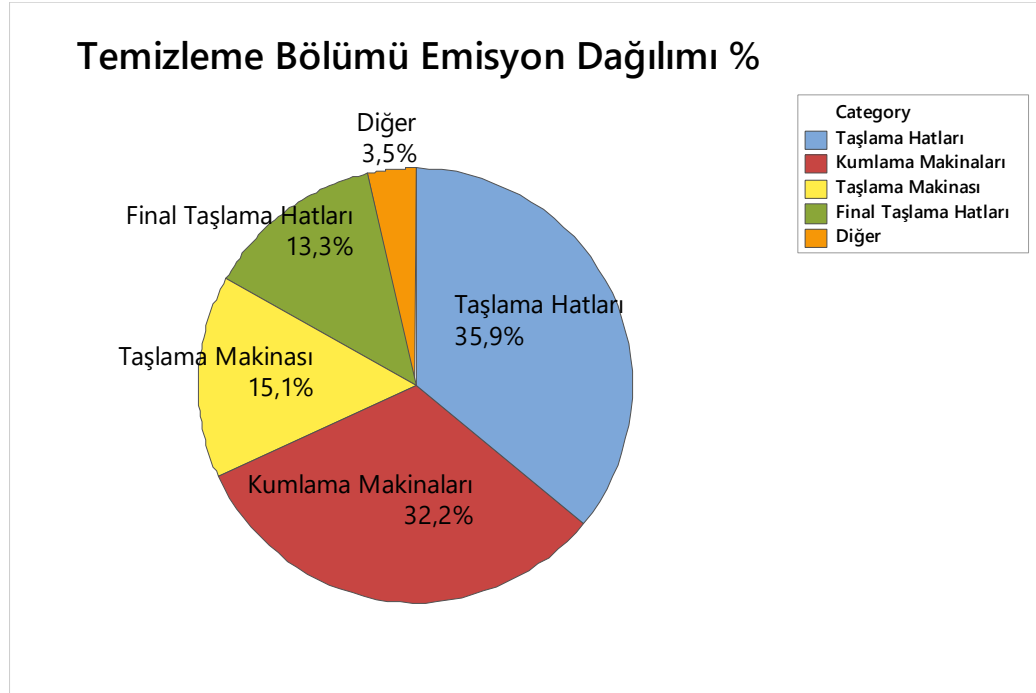
Atık Yönetimi Hiyerarşisi



Temizleme prosesinin emisyon içeriği, kalıplama prosesinden farklı olarak, prosesin doğası gereği metalik niteliktedir. Özellikle kumlama makinası filtre tozunda bu değer yapılan analiz sonucunda %60 oranına ulaşmaktadır. Metalik toz ağır olduğu için yüksek oranda filtre tozu olarak tutulmaktadır. Emisyon niteliğindeki tozda da az miktarda da olsa metalik partikül çıkışı olabilmektedir.

TEMİZLEME PROSESİ EMİSYONLARININ DAĞILIMI

Temizleme prosesi içinde toz emisyonlarının dağılımı incelendiğinde; atölyedeki toplam toz emisyonunun %68'inin hatlar ve kumlama makinaları kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu analize ek olarak filtre ünitesine girmeden toplanan katı atık niteliğindeki filtre tozu miktarı da ölçülmüş olup en tozlu kaynağın tesiste faaliyet gösteren 2 adet kumlama makinasına ait olduğu görülmüştür. Bu tespitten sonra çalışmalar bir diğerine göre daha yüksek emisyon miktarına sahip olan kumlama makinası-1 filtre ünitesi üzerine yoğunlaştırılmıştır.



Temizleme Prosesi Kütlesel Debinin(Kg/Saat) % Dağılımı

KUMLAMA MAKİNASI EMİSYON KAYNAKLARI

Temizleme bölümünde en önemli emisyon kaynağı olan Kumlama makinası-1, üzerinde bulunan mekanik türbinle çelik bilye bombardımanı yaparak, bozmadan gelen kumlu parçanın temizlenmesi amacı ile kullanılmaktadır. Proses sonucunda kum (ince filtre tozları) ve toz (emisyon niteliğindeki) atıklar oluşmaktadır.



Kumlama Makinası_1

Proje hedefi, filtre edilen toz emisyon değerlerinin sınırların oldukça altında atmosfere verilmesidir.

Bu kapsamda mevcut filtrasyon yöntemi incelenmiş, neden - neden analizleri yapılmıştır. Uygulama ve ihtiyaçlar için kök neden analizleri yapılarak alternatifler değerlendirilmiştir.

Filtrasyon ünitesi seçiminde;

- Prosesin özelliği,(ıslak, kuru, sıcak vb.)
- Filtrenin çalışma prensibi,
- Toz toplama bezlerinin özelliği ve geçirgenliği,
- Emiş debisi,
- Enerji tüketimi,
- Fanın kapasitesi,
- Garanti edilen emisyon değeri,
- Borulama sistemi,
- Filtrasyon hızı gibi parametreleri emisyon kontrolü için oldukça önemlidir.

Kumlama makinalarında kullanılan mevcut sistemimizde,

- Yatay yerleşimli ardışık torbalı sistemde (üst üste yerleşik) sıklıkla sızdırma problemi olduğu,
- Torba değişiminde kartuşların zarar gördüğü,
- Filtre torbası değiştirme sıklığı ve torba adetinin fazla olduğu,
- Emiş hızının fazla ve kontrolsüz olduğu,
- Filtre torbası temizleme operasyonunun istenen verimde çalışmadığı bu nedenle filtre torbalarının hızlı dolduğu,
- Fan gürültü seviyesinin fazla olduğu gibi dezavantajlar öne çıkmıştır.



Mevcut Ünite

Planlanan sistem de ise ilk aşamada;

- Siklon uygulamasına geçilmesi ile, filtreye giden toz yükünü azaltması,
- Havayı kurutarak filtrenin nemlenmesini önlemesi,
- Kurulum maliyeti, işletme gideri ve bakım maliyetinin düşük ve kolay olması,

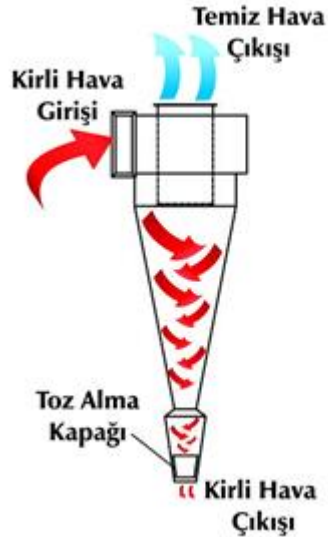


Yeni Ünite

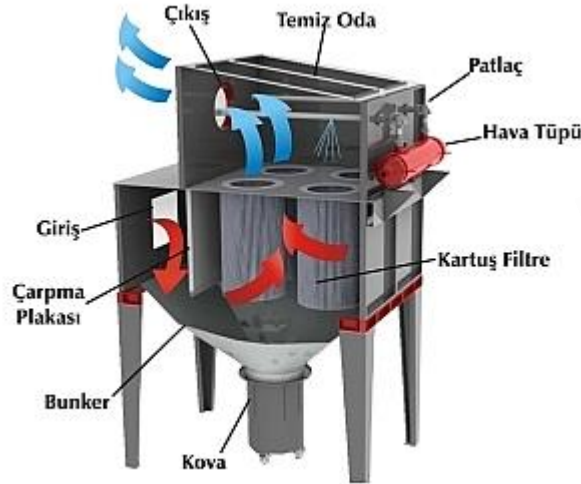
Jet-Pulse ve mermi tipi seperatör kullanılarak;

- Basınç kaybına göre filtrenin otomatik temizlenmesi,
- Filtre torba adetlerinin daha az olması, torba ömürlerinin uzun olması,
- İhtiyaç duyulan hava miktarının düşük olması,
- Kurulum ve bakım onarım maliyetlerinin düşük olması,
- Mermi tipi seperatör düzeneğinin ise, acil durumlarda örneğin torbanın patlaması, olası kaçaklarda tozun atmosfere çıkmadan baca içinde tutulması gibi avantajlarının öne çıktığı görülmüştür

Kirletici kaynağın niteliği, emisyon miktarı, sistemin dezavantajları incelendiğinde kumlama makinasının filtrasyon ünitesi için revizyon yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Seçenekler incelendiğinde jet pulse sistem, siklon ve acil durum koruyucusu olarak mermi tipi seperatörün (mıknatıs) birlikte kullanıldığı entegre filtrasyon ünitesi ile hedeflenen emisyon değerlerine ulaşılacağı yapılan ölçümler ve denemelerle analiz edilmiştir.



Siklon



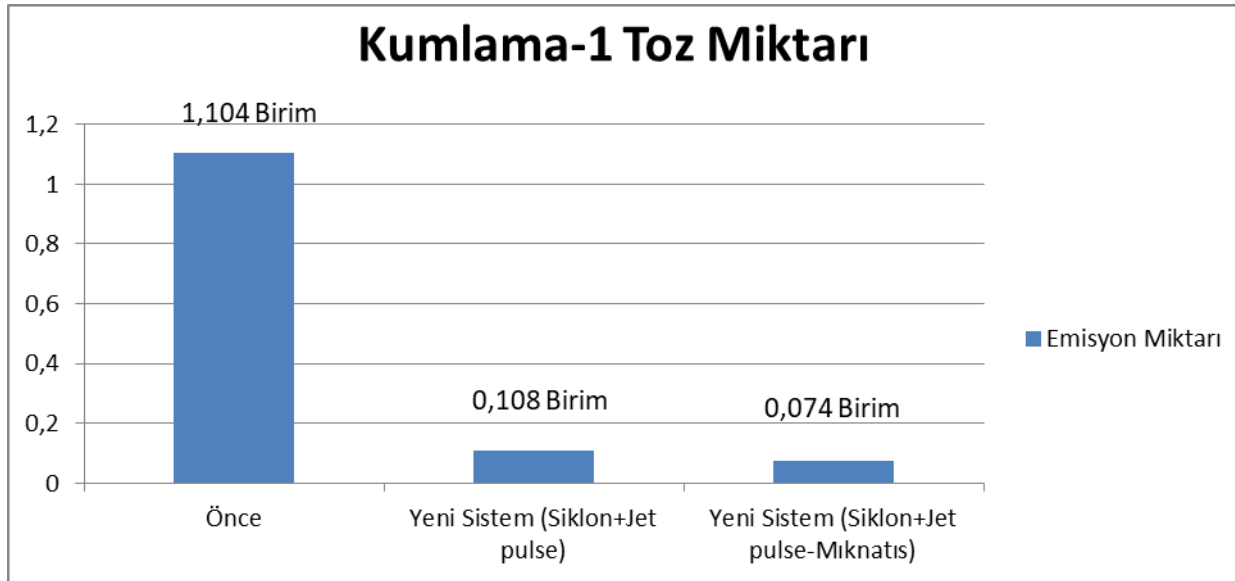
Jet Pulse Sistem



Mıknatıs

Kumlama makinası-1'de;

- Emisyon durumunu görmek için emisyon ölçümü yapılmıştır.
- Entegre filtrasyon ünitesi aşamalı olarak kurulmuştur.
- Ünite tam kapasite ile çalışmaya başladığında emisyon ölçümü yenilenmiş ve önce sonra emisyon miktarı kıyaslanmıştır.



Önce/Sonra Kumlama Makinesi Kütlesel Debi (Kg/Saat)

Kumlama makinası-1'de çalışma öncesi ölçülen emisyon değerinin çalışma sonrasında hedeflenen %50 oranının da ötesinde iyileşerek azaldığı görülmüştür.

Yapılan filtasyon ünitesi değişikliği ve işletme/bakım yöntemi revizyonları ile filtreye giden kirlilik yükü azaltılmış, filtre ömrü uzamış, filtre bakım maliyeti aynı oranda düşmüştür.

- *Kumlama makinası-1 emisyon oranının çalışma sonrasında %93 oranında azaldığı,*
- *Temizleme bölümüne ait toplam toz emisyonu miktarının %74 oranında azaldığı,*
- *Tesisin toplam emisyon miktarında ise %10 azalma olduğu emisyon ölçümleri ile görülmüştür.*



Temizleme bölümüne ait tüm filtrelerle bacalarına mıknatıs takılarak, çalışma diğer filtre ünitelerine de yaygınlaştırılmaya başlanmıştır.

TEŞEKKÜRLER

