



bomaksan®
ENDÜSTRİYEL HAVA FİLTRASYON SİSTEMLERİ



www.bomaksan.com

CNC PLAZMA,
LAZER VE OKSİJEN
KESİM İÇİN

Toz Toplama Ünitesi
SEÇİM REHBERİ



İÇİNDEKİLER

1. CNC Isıl Kesim Tezgahları için Toz Toplama Ünitesi Seçimi.....	01
2. Jet-Pulse Kompakt Kartuş Filtreler Nedir?	06
2.a Kompakt Nedir?.....	05
2.b Jet-Pulse Nedir?.....	05
2.c Kartuş Filtre Nedir?.....	06
3. Teklifleri karşılaştırırken dikkat edilmesi gereken özellikler.....	08
3.a Emiş Debisi Nedir?.....	08
3.b Fan Basıncı Nedir?.....	08
3.c Fan Tahrik Tipi Nedir?.....	09
3.d Mil Gücü Nedir?.....	09
3.e Motor Gücü Nedir?.....	10
3.f Filtre Temizlik Sistemi Nedir?.....	10
3.g Toplam / Net Filtre Alanı?.....	11
3.h Filtrasyon Medyası Nedir?.....	12
3.i Filtrasyon Hızı Nedir?.....	13
3.j Toz Boşaltım Nedir?.....	15

1) CNC Isıl Kesim Tezgahları için Toz Toplama Ünitesi Seçimi

Kompakt Jet-Pulse Kartuş Filtreler, toz ve duman açığa çıkan bir çok proseste rahatlıkla kullanılabilmektedirler. Genel olarak kirli hava toz giriş yükünün 12 g/m^3 'e kadar olduğu uygulamalarda tercih edilmektedirler. Jet-Pulse Kompakt Kartuş Filtrelerin en sık kullanıldığı uygulamalar metal işleme uygulamalarıdır.

Bu uygulamalar;

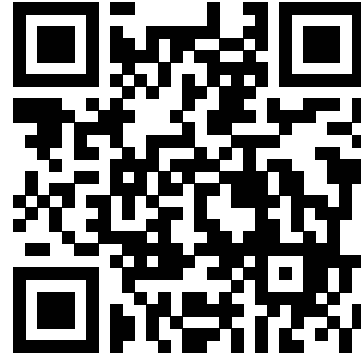
- Kaynak dumanı merkezi emiş sistemi
 - o Manuel kaynak
 - o Robot Kaynak
- CNC Lazer / Plazma Kesim masaları
- Taşlama tozu merkezi emiş sistemi
- Toz boya emiş sistemi
- Kumlama emiş sistemi

Bu dökümanda, **CNC Isıl Kesim Tezgahları (Plazma/Lazer/Oksijen) Emiş Sistemi** ile ilgili bilgiler edinebilirsiniz. CNC Plazma, Lazer ve Oksijen Kesim uygulamalarından açığa çıkan toz ve dumanın emişi ve filtrasyonunda kullanılan filtre üniteleri ve emiş aparatları ile ilgili detaylı bilgiler edinebileceğimiz broşürümüzden faydalanabilirsiniz.

Diğer uygulamalar ile ilgili detaylı bilgi edinmek isterseniz, aşağıdaki QR kodu telefonunuzdan okutarak web sitemizde bulunan "İNDİRME MERKEZİ" 'ne erişebilirsiniz.

İNDİRME MERKEZİ

Bu kodu taratarak ulaşabilirsiniz.



Partiküllerin mikro metre biriminde çapı

0.0001 0.001 0.01 0.1 1 10 100 1.000 10.000



CNC Isıl Kesim Tezgahları, sac (Plaka) metallerin kesiminde kullanılan yaygın bir yöntemdir. Oksijen, plazma veya lazer gibi farklı teknolojileri bulunmaktadır. Her bir teknoloji, kendi için önemli avantajlar ve dezavantajlar barındırır da, toz toplama ünitesi açısından bakıldığında bir birinden çok da farklı değillerdir. Bu proseslerden açığa çıkan toz ve dumanın insan sağlığı için tehlikeli olmasının yanı sıra, tezgahın sağlıklı çalışması için de toz toplama sistemi gereklidir. CNC Isıl Kesim tezgahları için filtre ünitesi ve emiş sistemi tasarlarken dikkat edilmesi gereken hususlar;

1. Emiş / Kesim Tezgahı

a. CNC Isıl Kesim İşlemi, genellikle alttan emişli bir emiş tablasının üzerinde hareket eden bir köprü sistemine bağlı kesim torcu ile gerçekleştirilir. Bu torc, kesim teknolojisine göre farklılık göstermesine rağmen, emiş sistemi genellikle çok büyük farklılıklar göstermez.

b. Emiş / Kesim tezgahları, modüler olarak tasarlanması gerekir. Aksi takdirde toz toplama ünitesinin kapasite ihtiyacı çok yüksek çıkacak ve gereksiz elektrik tüketimi ve ünite maliyeti olarak geri dönecektir.

c. Her bir emiş modülünde klape bulunur. Kesim işleminin gerçekleştiği modülün klapesi açılır ve diğer klape kapatılır. Böylece emiş sadece kesimin olduğu modülden gerçekleşir.

d. Emiş tezgahı içerisinde yer alan kanallarda hava hızı min. 20 m/sn, max. 27 m/sn olmalıdır.

Toz Taşıma Hızı Önemli!

20 m/sn altında hızlarda tezgah içerisinde toz birikmesi yaşanabilir.



27 m/sn 'nin üzerinde hızlarda ise yüksek kanal içi dirençten dolayı emişte düşüş yaşanır.

2. Borulama Tasarımı

a. Borulama, flanşlı bağlantı veya yüksek dayanımlı esnek hortumlar ile yapılabilir. Ancak spiral kenetli, ince galvaniz saclardan yapılmamalıdır. Spiral kenetli ince galvaniz borularda zaman içerisinde aşınma, yırtılma ve delinme görülebilir. Bu da isg açısından çok riskli bir durumdur.



b. Borulamanın, hava akışında türbülans oluşturmuyacak şekilde yapılması çok önemlidir. Bu sebeple borulamanın uzmanlarca kontrol edilip onaylanmasına dikkat ediniz.

3. Filtre Ünitesi

a. Termal Kesim (Oksijen, Plazma veya Lazer) tozu filtrasyonunda mutlaka **jet-pulse temizleme** sistemine sahip filtre üniteleri tercih edilmelidir.

b. Kıvılcım Tutucu:

i. Filtre ünitesine entegre bir kıvılcım tutucu kullanılmalıdır. Isıl kesim işlemi sırasında yoğun kıvılcım açığa çıkar. Bu kıvılcımların filtre ünitesine ulaşması yangına sebebiyet verebilir. Bu yangın riskini minimize etmek için kıvılcım tutucu kullanılmalıdır.

ii. Kıvılcım tutucu filtre ünitesine entegre olabildiği gibi, filtre ünitesi önünde, boru hattında da konumlandırılabilir.

c. Radyal, geriye yatık seyrek kanatlı orta basınç fanları tercih edilmelidir. Toz ve duman emişi için uygun olmayan hücreli aspiratörler, aksiyel fanlar, sık kanatlı fanlar, jet fanlar gibi fan tipleri kesinlikle tercih edilmemelidir.

d. Kesim yapılan metallerin cinsine göre min. F9 veya H13 sınıfı filtreler tercih edilmelidir.

e. Filtre medyası;

i. Polyester bazlı ise

A. min 260 g/m² olmalı.

B. Filtrasyon hızı max. 1,5

m³/m²/dk olmalı

C. ePTFE membran kaplı filtreler tercih edilmelidir. Standart polyester filtreler bu uygulama için uygun değildir.

ii. Selüloz Bazlı filtreler, ısıl kesim uygulamaları için tercih edilmemelidir.

iii. Selüloz / Polyester karışımı ise

A. min. 110 g/m² olmalı.

B. Filtrasyon hızı max. 0,85

m³/m²/dk olmalı

C. Nanofiber kaplamalı olmalıdır. (F9 sınıfı verimlilik için şart)

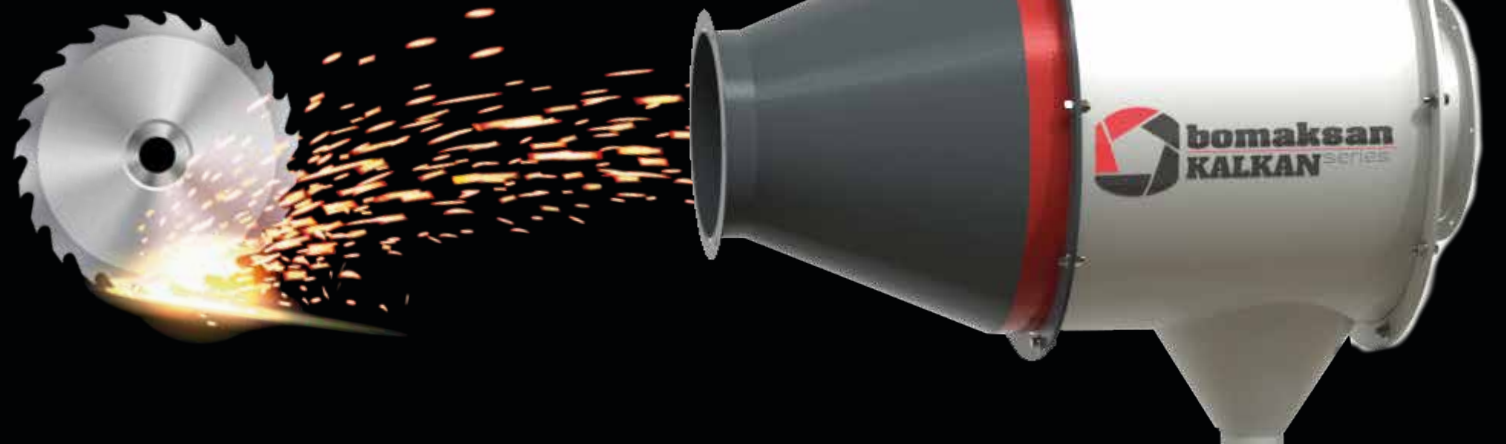
D. FR (Flame Retardant, Alev Geciktirici) kaplama kullanılmalıdır.

Yangın Riski!

CNC Isıl Kesim Tezgahlarında yangın önemli bir risktir. Bu riski elemine etmek için bir takım önlemler alınsa bile yangın riskini tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir.



Hat içi Kıvılcım Tutucu



Polyester Bazlı Filtreler!**1,50**

%100 Polyester filtreler, ePTFE membran kaplı olmalıdır. Bu durumda filtrasyon hızı en fazla $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dk}$ olmalıdır.

Selüloz/Polyester Filtreler!**0,85**

Selüloz/Polyester karışımı filtreler, nanofiber kaplı olmalı ve min. F9 sınıfı verimlilik sağlamalıdır. Filtrasyon hızı en fazla $0,85 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dk}$ olmalıdır.

f. Filtre Ünitesi iç ortamda konumlandırılacak ise;

i. Ses basınç seviyesi **max. 80 dB(A)** olmalıdır. Eğer bu mümkün değilse ünite dış ortamda konumlandırılmalıdır.

g. Elektrik Panosu;

i. Kullanılan elektrik motoruna uygun güçte yıldız üçgen, soft starter veya frekans invertörlü panolar tercih edilebilir.

ii. Panonun makine emniyet direktiflerine uygun olarak imal edilmesi ve gerekli elektriksel donanımına sahip olması gerekir.

iii. CNC tezgahlar ile uyumlu çalışabilmesi için filtre ünitesinde proses çalıştırma seçeneğinin bulunması gerekir. Bu seçenek sayesinde filtre ünitesi tezgah ile senkronize çalışabilir.

Kontrol Panosuna Dikkat!

1) Pano üzerinde mutlaka **"Acil Durma Butonu"** bulunması gerekmektedir. Bu butona basıldığında motora giden güç kesilir ve fan durmaya başlar. Makine emniyet direktifleri için olmazsa olmaz elemanlardan biridir.



2) Panoda fan dönüş yönü uyarısı bulunması, olası hatalı devreye almaların önüne geçecektir. Bu yüzden bu uyarının olması önerilir.

3) Proses çalıştırma seçeneği, CNC tezgahlar ile birlikte çalıştırma için çok önemlidir. Bu seçeneği sorgulayınız.

**Meslek Hastalıkları Riski!**

Kaynak Dumanı, CNC Isıl Kesim Dumanı, Taşlama ve Polisaj Tozlarına maruz kalmak meslek hastalıklarına yol açmaktadır. Meslek hastalığı hem hastalanan çalışanın sağlığını elinden alarak onu zor duruma sokmakta, hem de işverenleri ağır tazminat yükleri altında ezilmesine sebep olmaktadır.

2) Jet-Pulse Kompakt Kartuş Filtreler Nedir?

Kompakt Kartuş Filtreler veya kompakt toz toplama üniteleri, fan, filtre, kontrol panosu, toz boşaltma ekipmanı ve jet-pulse basınçlı hava ile temizleme sistemini tek bir üründe buluşturan toz toplama ünitelerine verilen genel isimdir. Plug&Play (Tak&Çalıştır) olarak da geçen bu ürünlerde ana amaç tüm aksesuarları tek bir gövdede toplayarak hem nakliye ve montaj kolaylığı sağlamak hem de kurulduğu bölgede alan tasarrufu sağlamaktır.

2.a Kompakt Nedir?

"Kompakt" tüm aksesuarların bir arada olması, cihazın çalışması için farklı farklı ekipmanlara gerek duymaması anlamında kullanılmaktadır. Kompakt ürünlerde **fan, filtre, temizlik sistemi ve toz boşaltım elemanları direkt olarak cihazın üzerinde yer alır.** Bu sayede nakliye ve montaj kolaylığı sağlarken alandan da tasarruf ettirir.

TAK & ÇALIŞTIR



Elektrik ve Basınçlı Hava Bağlantılarından başka ek kurulum ihtiyacı duymayan cihazlara verilen genel isimdir.



2.b Jet Pulse Nedir?

"Jet-Pulse", basınçlı hava ile temizlik sisteminin evrensel ismidir. Jet-Pulse sistemlerde filtreler otomatik olarak basınçlı hava ile temizlenmektedir. Bu sayede bakım maliyetleri düşmekte, seri imalat yapan firmalara sürekli çalışma imkanı sağlanabilmektedir. Her jet-pulse sistem aynı değildir. **Bomaksan olarak TÜBİTAK'tan ARGE hibesi aldığımız Jet-Pulse sistemlerin iyileştirme projesi sayesinde tüm ürünlerimizde üst düzey jet-pulse temizlik sistemi sunmaktayız.**



Yuvarlak Kartuş Filtreler ile Panel filtreler arasındaki en büyük fark şekilleridir. Panel filtreler dikdörtgen bir kutu şeklinde iken silindirik kartuş filtreler, yuvarlak formdadır. Panel filtrelerin en büyük avantajı daha kolay temizlenebilmeleri ve doğal olarak daha uzun kullanım ömrüne sahip olmalarıdır.

Kartuş filtreler ile çoğunlukla torba filtreler karşılaştırılır. Burada dikkat edilmesi gereken 2 husus vardır;

1. Hangi tip kartuş filtre ile kıyaslama yapılmaktadır?
2. Filtre ünitesinin kullanılacağı uygulama nedir?

2.c Kartuş Filtre Nedir?

"Kartuş Filtre" pliselenmiş (katlanmış) filtreler verilen genel bir isimdir. Kartuş filtrelerde filtre alanı katlama / pliselerleme metoduyla artırılarak, **daha küçük alanlarda daha verimli filtrasyon sistemleri oluşturulabilmektedir.** Kartuş filtreler de kendi içinde çeşitlere ayrılır. Bunlar;

- Yuvarlak/Oval Kartuş Filtreler
- Panel Filtreler
- Pliseli Torba Filtreler'dir.

Hangi Tip Kartuş Filtre?

Kartuş filtreler, fiziki yapı ve özelliklerine göre çeşitlere ayrılmaktadır. Bazı kartuş filtrelerin çalışmadığı uygulamalarda diğer tipler oldukça başarılı olabilir. Bu sebeple proseslerde ön yargılı olmamak ve teknik olarak uzman kişi ve firmalara güvenmek gerekir.



2.c.i. Hangi Kartuş Filtre

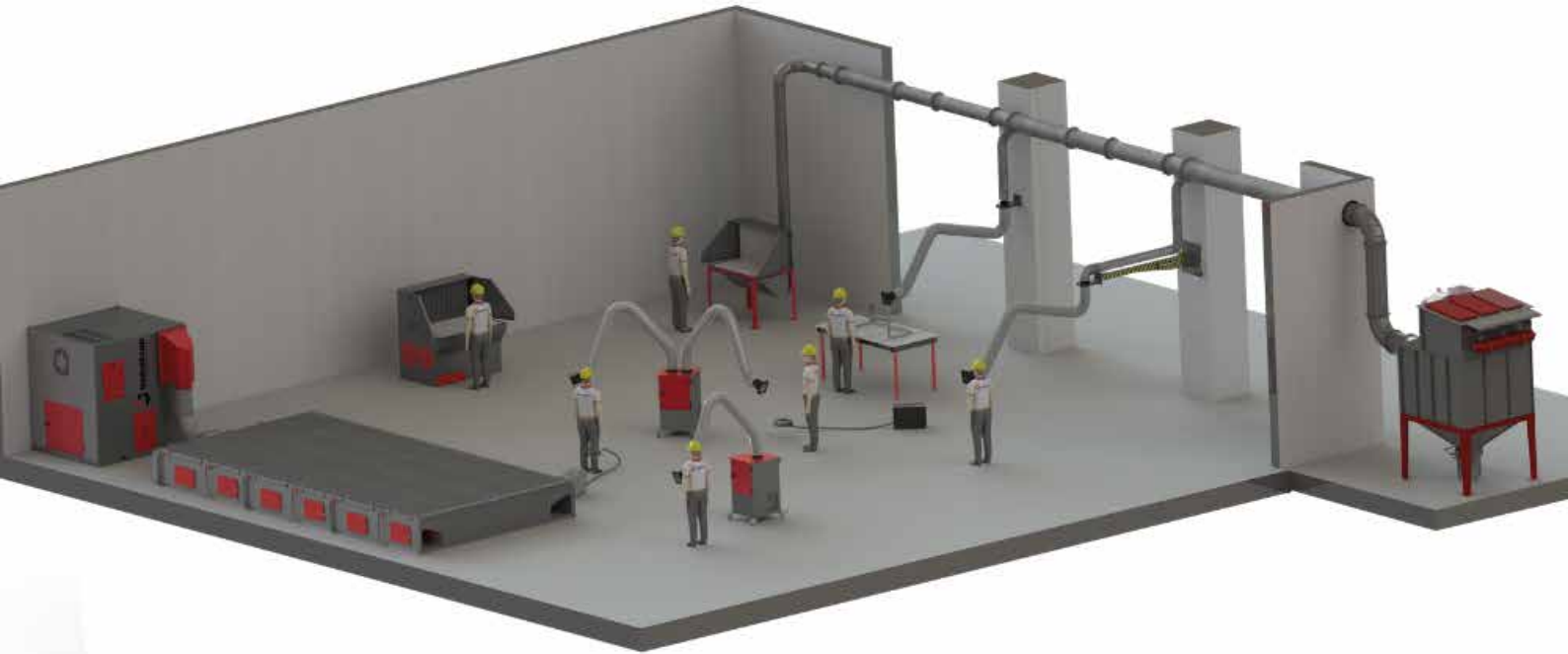
Kartuş filtre çeşitlerinden **Pliseli Torba Filtreler**, torba filtrelerin kullanıldığı hemen hemen tüm uygulamalarda **güvenle kullanılabilirler**. Pliseli torba filtreleri diğer tiplerden ayıran en önemli fark, plise derinlikleridir. Yuvarlak kartuş filtrelerde plise derinliği 45 – 50 mm kadar olabilmekteyken pliseli torba filtrelerde bu derinlik 18-22 mm civarında olmaktadır. Bu sayede pliseli torba filtreler, jet-pulse temizlik sistemi ile daha verimli bir şekilde temizlenebilmekte ve yuvarlak kartuş filtrelerin çalışmadığı bir çok uygulamada rahatlıkla tercih edilebilmektedirler.

2.c.ii Hangi Uygulama?

Yuvarlak kartuş filtreler ve panel filtreler bir çok toz ve duman uygulamasında rahatlıkla kullanılabilirler, ancak kirli hava giriş toz yükünün çok yüksek olduğu uygulamalarda kartuş filtreler hızla tıkanabilmektedirler. Bomaksan satış temsilcinizden sizin uygulamanız için en doğru çözüm ile ilgili bilgi alabilirsiniz.



Pliseli Torba Filtre



3) Teklifleri karşılaştırırken dikkat edilmesi gereken özellikler

Toz toplama sistemleri, teknik ve son derece özel bir satın alım süreci gerektirdiği için elma-elma kıyas yapabilmek oldukça zordur. Bizim amacımız, müşterilerimizin yatırım yaparken kendileri için en doğru çözümü seçebilmelerine yardımcı olmaktır.

Toz toplama sistemi seçerken ilk yapmanız gereken, aldığınız teklifler için **"toz toplama sistemi teklif toplama tablosunu"** her firmaya eksiksiz doldurtmaktır. Bu tabloyu, temiz hava uzmanlarımızdan temin edebilirsiniz. Bu tablodaki hücrelerin açıklamaları, dökümanın devamında detaylı olarak verilmektedir

3.a. Emiş Debisi Nedir?

Emiş Debisi, Hava Debisi, Kapasite gibi farklı terimler kullanılabilir. Emiş Debisi, kullanılan fanın, belirli bir basınç değerinde verdiği hava debisine verilen isimdir. Burada kritik olan, emiş debisinin, kullanılacak olan basınçta verdiği değerin belirtilmesidir. Bazı teknik kataloglarda belirtilen debi değeri, fanın verebileceği maksimum debi olarak belirtilmektedir ki bu kullanım oldukça yanıltıcıdır. Çünkü fan, gerçek şartlarda asla o değere ulaşamayacaktır.

Bu konuda en doğru yaklaşım, fan performans eğrisi üzerinden, hesap edilen fan basıncında fanın verdiği hava debisini tespit etmektir.

3.b. Fan Basıncı Nedir?

Fan toplam basıncı, fanın yenebileceği toplam basınç kaybına verilen isimdir. Emiş hatlarında;

- Emiş Davlumbazı
- Toz / Duman taşıma kanalları (Dirsekler vb.)

- Ön Seperatör (Siklon, Kıvılcım Tutucu vb.)

- Filtre ünitesi
- Filtre – Fan arası kanallar
- Susturucu
- Fan Atış Bacası
- Jet-Cap vb. ekipmanlar

Gibi emişe karşı direnç gösteren alanlar bulunmaktadır. Bu alanların her biri, emişe direnç gösteren yada bir başka deyişle basınç kaybına sebebiyet veren alanlardır. **Bu alanların oluşturduğu toplam basınç kaybı, satın alacağınız fanın yenmesi gereken toplam basıncı oluşturmaktadır.** Fan seçimi yapılırken, fanın talep edilen debiye bu toplam basınçta ulaştığı belirtilmelidir.

Fan Değerlendirirken Dikkat!

Fanların teknik özelliklerini incelerken dikkat edilmesi gereken husus, ihtiyaç duyulan debinin, gerekli basınçta elde edilebilmesidir. Bazı firmalar fan kapasite bilgilerini verirken, fanın ulaşabileceği max. debiyi vermektedir. Ancak bu değerin, sizin için bir anlamı yoktur, çünkü sizin prosesinizde bahsedilen debiyi hiçbir zaman vermeyecektir. Bu yüzden fan kapasitesini ve motor gücünü birlikte incelemek faydalıdır.



3.c. Fan Tahrik Tipi Nedir?

Fan tahrik tipi, kullanılan fanda motorun, rotoru nasıl sürdüğünü / tahriklediğini belirtir. Radyal fanlarda genellikle 3 tip tahrik tipi kullanılır;

- Direkt Akuple: Motorun rotoru bir mil vasıtasıyla direkt olarak tahriklediği fanlardır.
- Direkt Kaplinli: Motorun rotoru bir kaplin mili vasıtasıyla tahriklediği fanlardır.
- Kayış Kaskaklı: Motorun rotoru bir kayış kaskak ile tahriklediği fanlardır.

3.d. Mil Gücü Nedir?

Mil gücü, fanın emiş kapasitesi ve toplam fan basıncına göre mili döndürmek için gereken toplam güçtür. Mil gücü hesabı matematiksel bir hesaptır. Formülü aşağıda verilmiştir;



Mil Gücü Hesap Formülü

$$P = (P(t) \times Q) / (102 \times \eta(m) \times \eta(mech.) \times 3.600)$$

P : Mil Gücü (kW)

P(t) : Fan Basıncı (mmSS)

Q : Emiş Debisi (m³/h)

$\eta(m)$: Motor Verimi

$\eta(mc)$: Mekanik Verim

Hangisi Daha İyi?

Fan tahrik tipi için biri daha iyi demek doğru değildir. Prosesin ihtiyacına göre herhangi biri en doğru seçim olabilir.

Buradaki kritik faktör fan verimidir. Fan verimi hiçbir zaman %100 olamaz ve genel kabül;

- Motor Verim: %85 (Standart kabul, motorun IE sınıfına ve gücüne göre farklılık göstermektedir)
- Mekanik Verim;
 - o Direkt Akuple : %90-95 verimlilik
 - o Direkt Kaplin : %80-85 verimlilik
 - o Kayış Kaskak: %80-85 verimlilik

Olarak alınmaktadır.

Örnek Hesap;

$$Q = 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$P(t) = 275 \text{ mmSS}$$

Fan Tahrik = Direkt Akuple

Mil Gücü

$$= (4.000 / (102 * 0,85 * 0,90 * 3600)) * 275$$

$$= 3,92 \text{ kW}$$

Mil gücü hesabı, motor seçiminde kritiktir. Kullanılacak olan motor, hesaplanan mil gücünden en az %5 yüksek seçilmelidir.



Kayış Kaskak Tahrikli

3.e. Motor Gücü Nedir?

Motor gücü, satın alacağınız kompakt filtre ünitesinde yer alan fanın motor gücüdür. Bir önceki sayfada bahsedildiği gibi **mil gücünün üzerinde seçilmesi** gerekmektedir. Imperial sistemde HP, metrik sistemde ise kW cinsinden ifade edilir.

Bir toz toplama sisteminde motor gücü, en önemli parametrelerden biridir, çünkü motor gücü emiş performansını direkt olarak etkiler. **Motor güçleri arasında farklılık olan 2 fanın, aynı performansı göstermesi matematiksel olarak mümkün değildir.** Bir çok Satınalma profesyoneli daha düşük elektrik tüketen fanı almak istese de, aldıkları fan yeterli performansı göstermediği takdirde hatalı yatırım yapmış olur. Bu da günün sonunda daha yüksek bir maliyet olarak geri dönecektir.

Bu sebeple ilk yatırım sırasında enerji verimliliği sağlayabilmek için **motor gücünden kısmak yerine, Invertör kullanımı ya da daha yüksek IE verimliliğe sahip motor seçimi** tercih edilmelidir.

Fan Değerlendirirken Dikkat!

Bir çok Satınalma profesyoneli daha düşük elektrik tüketen fanı almak istese de, aldıkları fan yeterli performansı göstermediği takdirde hatalı yatırım yapmış olur. Bunun yerine invertör kullanımı ya da daha yüksek IE verimliliğine sahip motor seçimi daha doğru olacaktır.

3.f.Filtre Temizlik Sistemi Nedir?

Toz toplama sistemlerinde, kirli havayı temizlemeye yarayan filtrelerin zaman zaman temizlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde filtreler kirlendikçe hava geçirgenlikleri azalacak ve oluşturdukları direnç (basınç kaybı) artacaktır. Oluşan bu basınç kaybı fan performansını etkileyecek ve kısa sürede emiş performansında yetersizlikler oluşacaktır.



Toz Toplama ve Duman Emiş için!

Toz toplama ve duman emiş sistemleri için temizlenebilir filtreler tercih edilmelidir.

Bu sorunun önüne geçebilmek için, **toz toplama ve duman emiş sistemleri için temizlenebilir filtreler tercih edilmektedir.** Temizlenebilir filtreler, basınçlı hava ile temizlenip yeniden kullanılabilen filtreler verilen genel isimdir. Filtre ünitelerinde, kullanım amacına uygun olarak farklı tip temizleme sistemi kullanılabilir. Sürekli kullanım olmadığı durumlarda ise herhangi bir temizleme sistemi kullanılmaz. Bunun yerine bakım ekiplerinin manuel temizlik yapması beklenir.

Sürekli kullanım olduğu durumlarda ise yaygın olarak kullanılan 3 metod vardır;

3.f.i) Jet-Pulse Temizlik Sistemi:

Toz toplama sistemlerinde en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde bir hava tüpü, selenoid patlaç valfler ve patlaç kontrol ünitesi bulunur. Filtre doluluğunu tespit eden dP sensör sayesinde filtreler doldukça basınçlı hava ile temizlenir. Kartuş filtrelerin, panel filtrelerin, torba filtrelerin ve pliseli torba filtrelerin temizliğinde kullanılır.

3.f.ii) Sarsak Temizlik Sistemi:

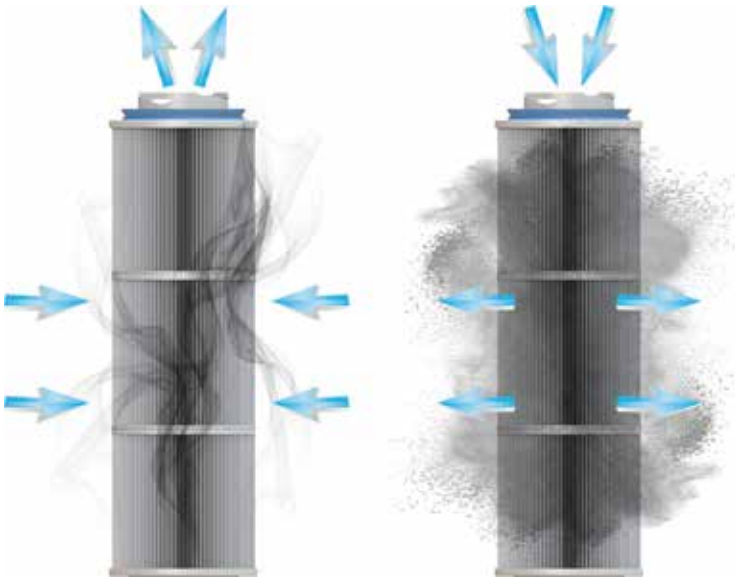
Toz toplama sisteminde kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Bir sarsak motoru filtreleri mekanik olarak sarsarak filtre üzerindeki tozların bunkere dökülmesini sağlar. Toz ve dumandan ziyade, kıymık gibi büyük parçaların filtre edildiği uygulamalarda tercih edilir. Torba filtrelerin temizliğinde kullanılır.

3.f.iii) Reverse Air Temizlik Sistemi:

Toz toplama sisteminde nadir olarak görülen bir sistemdir. Jet-Pulse temizliğe yöntem olarak benzer, ancak en önemli farkı düşük basınçta üfleme yapabilmesidir. Bu sebeple filtrelerin efektif temizliğini sağlamakta güçlük yaşanır. Çok özel ve nadir uygulamalarda kullanılması uygundur. Torba filtrelerin temizliğinde kullanılabilir.

Hangisi Daha İyi?

Jet-Pulse sistemler, daha yeni teknolojilerdir. Reverse Air ve Sarsak sistemlerin kullanım alanları çok dardır.

**3.g. Toplam / Net Filtre Alanı Nedir?**

Toplam filtre alanı, bir toz toplama ünitesinde yer alan tüm filtrelerin sahip olduğu toplam alandır. OFFLINE olarak isimlendirilen sistemlerde, havanın anlık olarak geçtiği filtre alanı ile toplam filtre alanı arasında bir fark vardır. Örneğin 3 kompartımanlı bir OFFLINE filtre ünitesinde, 1 kompartımanda filtre temizliği başladığında o kompartımana giden hava akışı kesilir. Bu yüzden bu ünitenin net filtre alanı toplam filtre alanının 2/3'ü kadardır.

Net / Toplam Alan Farkı?

Toplam filtre alanı, ünite içindeki tüm filtrelerin sahip olduğu toplam alandır. Net filtre alanı ise üniteden geçen kirli havayı filtreleyen alanların toplamıdır.

Toplam filtre alanı bir toz toplama sistemi satın alımında dikkat edilmesi gereken en önemli parametrelerden biridir. **Filtre ünitesinin hava temizleme kapasitesi ile doğru orantılıdır.** Ancak burada dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, kullanılan filtrenin baz materyalidir. Bazı filtre materyalleri, teknolojileri gereği daha yüksek filtre alanına sahip olduklarında aynı filtrasyon verimine sahip olabilmektedirler. Örneğin selüloz/polyester karışımı bir filtre medyası ile %100 polyester bir filtre medyasının filtre alanları kıyaslanırken, %100 polyester filtrenin filtre alanı 2 ile çarpılarak bakılmalıdır. Örnek hesaplama aşağıda verilmiştir;

Eşdeğer Filtre Alanı

20 m² 110g/m² %80 Selüloz / %20 Polyester medya ile **10 m²** 260 g/m² %100 Polyester filtre medyası, filtrasyon kapasitesi olarak eşdeğerdir.



3.h. Filtrasyon Medyası Nedir?

Filtrasyon medyası, yada filtre materyali, bir toz toplama ünitesinin kalbini oluşturmaktadır. Filtre medyası, havanın temizlendiği alandır ve doğru seçim yapılmadığı takdirde tüm sistemin çalışma performansını etkiler. Filtre medyası seçiminde 2 temel unsur bulunmaktadır

3.h.i) Baz Materyal:

Filtre medyasının, temel materyalini belirtir. Baz materyalin cinsi ve aynı cinsler içerisinde de gramajı önemli kriterlerdir. En çok kullanılan baz materyaller aşağıda sıralanmıştır;

o Spunbond Non-Woven Polyester:

Farklı gramaj çeşitleri olan, sentetik filtre medyasıdır. Toz toplama uygulamalarında minimum 250 g/m² yoğunluk tercih edilmelidir. Kartuş filtreler, pliseli torba filtreler ve panel filtrelerde kullanılabilir.

o Selüloz / Polyester Karışımları:

Farklı gramaj çeşitleri ve farklı selüloz / polyester oranları olan harman filtre medyasıdır. Toz toplama uygulamalarında minimum 115 g/m² yoğunluk ve 80/20 karışım oranı tercih edilmelidir. Kartuş filtreler, pliseli torba filtreler ve panel filtrelerde kullanılabilir.

o İğneli Keçe Polyester :

Torba filtrelerde kullanılır, ancak kartuş filtrelerde kullanılamaz. Çünkü İğneli Keçe Polyester medya, pliselenen bir medya değildir. 450 g/m² 'den başlar, ancak yoğun toz uygulamalarında 500-550 g/m² yoğunluk seçilmesi idealdir.

o mAramid :

Torba filtrelerde kullanılabilir. Kartuş filtreler için geliştirilen teknolojiler de vardır. mAramid medya, yüksek sıcaklıklarda (180 C'ye kadar) tercih edilir.

o PTFE :

Torba filtrelerde kullanılan bir baz medyadır. Kaplama olarak da kullanılabilir (ePTFE) . PTFE torba filtreler, yüksek sıcaklık ve yüksek filtrasyon verimi talep edilen uygulamalarda kullanılır.

3.h.ii) Medya Kaplaması:

Baz materyalin üzerine yapılan kaplamalara verilen genel isimdir. Son yıllarda hızla gelişen teknolojik gelişmeler sayesinde, medya kaplama teknolojilerinde de önemli atılımlar sağlanmıştır.

o ePTFE membran:

PTFE, DUPONT firmasının Teflon markası ile tescillediği, politetrafloroetilen malzemesinin kısaltılmış halidir. ePTFE ise expanded PTFE (Genişletilmiş PTFE) olarak geçer. PTFE malzemesi sıcaklıkla genişletilip kaplama yapılacak malzemenin yüzeyine uzun ömürlü olarak yapışması sağlanır. Spunbond Non-Woven Polyester ve İğneli Keçe Polyester malzemelerin üzerine yapılabilen yüksek teknolojik bir kaplamadır.

o Alüminyum Kaplama :

Alüminyum kaplama (Alüminize), Spunbond Non-Woven Polyester malzeme üzerine yapılan bir kaplama işlemidir. Ana amaç, statik yüklenebilen tozların filtre medyası üzerindeki yükünü nötrleyerek daha kolay temizlenebilmelerini sağlamak ve olası kıvılcım riskini önlemektir. Alüminyum kaplamalı filtreler genellikle bir topraklama kablosu ile birlikte sevk edilir.

o Oleo ve Hidrofobik Kaplama:

Oleo ve Hidrofobik kaplama, tüm malzemelerin üzerine yapılabilen bir kaplama çeşididir. Oleo ve hidrofobik kaplamanın bir diğer ismi ise Su ve Yağ İtici kaplamadır. Bu özellik bir çok farklı teknikte sağlanabilir.

o PTFE Püskürtme:

PTFE malzemesinin püskürtülerek malzeme üzerine kaplaması sağlanır. ePTFE ile karşılaştırıldığında kaplama ömrü düşüktür.

o Nanofiber Kaplama:

Son yıllarda gelişen teknoloji sayesinde nano boyutta fiberlerin oluşturulup filtre medyası üzerine farklı tekniklerle püskürtülmesine verilen isimdir. Bu kaplama sayesinde düşük filtre verimine sahip baz filtre medyalarının verimi artırılır.

o Alev Geciktirici (Flame Retardant):

FR olarak da isimlendirilen, yangının yayılma hızını azaltmayı hedefleyen bir kaplama çeşididir. **Yangını engellemez ancak geciktirerek erken müdahale etme şansı yaratır.**

3.i. Filtrasyon Hızı Nedir?

Filtrasyon hızı, kirli havanın filtre yüzey alanından geçiş hızına verilen isimdir. $m^3/m^2/min$ cinsinden ifade edilir. Filtrasyon hızı değer, filtre verimliliğine ve filtre ömrüne direkt etkisi olan bir değerdir. Hesabı ise oldukça kolaydır;



Filtrasyon Hızı Hesap Formülü

$$ACR = (Q / A / 60)$$

ACR : Filtrasyon Hızı (m^3/dk)

Q : Emiş Debisi (m^3/h)

A : Filtre Alanı (m^2)

Örnek Hesap:

Hava Debisi (Q) = 12.000 m^3/h

Net Filtre Alanı (A) = 240 m^2

Filtrasyon Hızı (ACR)

$$= (12.000 / 240) / 60$$

$$= 0,83 \text{ } m^3/m^2/min$$

2 teklifin filtrasyon hızı değerlerini karşılaştırırken **baz malzemenin mutlaka aynı** olması gerekmektedir.

Doğru Bilinen Yanlışlar!

Filtre medyaları konusunda, piyasada maalesef eksik ve yanlış bilgiler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir;

1.TEFLON = Non-Woven Polyester:

Maalesef Türkiye'de bir çok üretici, üzerinde herhangi bir kaplama olmayan spunbond non-woven polyester filtre medyasına TEFLON demektedir, ancak bu doğru değildir. TEFLON Dupont firmasının PTFE malzemesi için tescillediği markasıdır. Bu konuda çok dikkatli olunmalıdır.

2. ePTFE = PTFE Püskürtme:

Maalesef Dünya çapında yapılan en büyük hatalardan biri PTFE püskürtme ile ePTFE kaplama teknolojilerinin karıştırılmasıdır. Bu iki ürün arasında çok ciddi kalite ve fiyat farkı bulunmaktadır. (ePTFE daha pahalı). Bu sebeple tekliflerde bu husus özellikle sorgulanmalıdır.



Eşdeğer Filtre Alanı

Filtre baz malzemesi olarak 80/20 Selüloz Polyester karışımı kullanan bir teklifle, spunbond non-woven polyester kullanan bir teklifi direkt olarak karşılaştırmak doğru olmaz. Spunbond non-woven polyesterin medya teknolojisi daha gelişmiş bir teknolojidir. Bu yüzden filtrasyon hızı 2 katına kadar çıkabilir.

Örnek :

Baz Medya: Selüloz / Polyester Karışımı
 Kaplama: nanofiber
 Filtrasyon Hızı: 0,83 m³/m²/min

Baz Medya: Spunbond Non-Woven Polyester
 Kaplama: Hidrofobik
 Filtrasyon Hızı: 1,5 m³/m²/min

Bu iki filtrenin filtrasyon hızları farklı olmasına rağmen çalışma performansları birbirine çok yakın olacaktır.

Aynı baz materyal kullanan 2 teklif karşılaştırılırken, düşük filtrasyon hızı olan teklifin filtre ömrü ve filtre verimliliği daha yüksek olacaktır.

Örnek :

Baz Medya: Spunbond Polyester
 Kaplama: Hidrofobik
 Filtrasyon Hızı: 1,5 m³/m²/min

Baz Medya: Spunbond Polyester
 Kaplama: Hidrofobik
 Filtrasyon Hızı: 1,1 m³/m²/min

İkinci teklifin filtre ömrü ve verimi daha yüksek olacaktır.

**Kaplamalara Dikkat!**

Baz medyası aynı, filtre kaplaması farklı olan teklifleri kıyaslamadan önce, kaplama çeşitlerinden birinde mutabık kalın ve tüm firmalardan aynı kaplama teknolojisini kullanmalarını isteyin.

3.j. Toz Boşaltım Nedir?

Toz toplama üniteleri, tozları toplar ve filtre ünitesi içinde veya dışında bir haznede biriktirirler. İşte biriktirdikleri bu tozu, zaman zaman boşaltmaları gerekir. Toz boşaltma prosesinde farklı teknolojiler kullanılabilir;

o **Toz Çekmeces:** Filtre ünitesi içerisinde, düşük toz biriktirme hacmine sahip bir çekmecedir. Sürekli çalıştırmanın yapılmadığı ve düşük toz yoğunluğu bulunan uygulamalarda tercih edilir.

o **Toz Kovası:** Filtre ünitesi içerisinde, orta değerde toz biriktirme hacmine sahip bir kovadır. Sürekli çalıştırma yapılan ve orta toz yoğunluğu bulunan uygulamalarda tercih edilir. Kompakt filtre ünitelerinde genellikle toz kovası kullanılır.

o **Rotary Valve:** Hava Kilidi veya Hücre Tekeri olarak da isimlendirilen, filtre ünitesinde bunkerin altına konumlandırılan ve bunkerde toplanan tozun sağlıklı bir şekilde boşaltılmasını sağlayan ekipmandır. Tozu genellikle bir BIG-BAG'e veya Konteynır'a döker. Sürekli çalıştırma yapılan ve yüksek toz yoğunluğu bulunan uygulamalarda tercih edilir.

o **Helezon Konveyör:** Helezon konveyörler, filtre ünitesinde bunkerin altına konumlandırılan ve bunkerde toplanan tozun sağlıklı bir şekilde boşaltılmasını sağlayan ekipmanlardır. Hava kilidinden farklı olarak, büyük filtre ünitelerinde dahi bunkere dökülen tüm tozu tek bir çıkıştan boşaltır. Sürekli çalıştırma yapılan ve yüksek toz yoğunluğu bulunan uygulamalarda tercih edilir.

Toz boşaltım tiplerinde iyi veya kötü diye bir şey yoktur. Uygulamanın ve filtre ünitesinin yerleştirileceği lokasyonun uygunluğuna göre seçim yapılabilir. Elbette yüksek toz biriktirme hacmine sahip toz kovaları, toz çekmecelerine göre tercih edilmelidir. Bunun sebebi, düşük toz biriktirme hacmine sahip toz çekmecelerine sık sık bakım yapılmalı ve içerisindeki toz boşaltılmalıdır. Ancak daha yüksek hacme sahip toz kovalarında bu bakım daha nadir yapılabilmektedir.

Yine Sürekli boşaltım sağlayabilen Rotary Valve'ler veya Helezon Konveyörler, toz kovalarına göre daha gelişmiş teknolojilerdir. Ancak uygulamanın durumuna göre tercih edilmelidirler.



İç Ortam Kurulumlarında

İç ortamlarda kurulan toz toplama ünitelerinde genellikle Toz Çekmeces veya Toz Kovası tercih edilmektedir. Bunun sebebi Rotary Valve ve Helezon Konveyörün toz toplama ünitesinin boyunu oldukça arttırmasıdır. Elbette istisnalar görülebilir.





bomaksan®

ENDÜSTRİYEL HAVA FİLTASYON SİSTEMLERİ



GÜVENİLİR • SÜRDÜRÜLEBİLİR • DENEYİMLİ • GLOBAL • KALİTE ODAKLI

Yetkili Satıcı

Web: www.bomaksan.com
Mail: satis@bomaksan.com



Bomaksan, ürünlerdeki gelişmeler nedeniyle broşürde yer alan özellikleri önceden bildirim yapmaksızın değiştirme hakkını saklı tutar.