



HI Vent

Dünyaya Yayılan Kalite



Başlıca amacımız, farklı sektörlerde faaliyet gösteren müşterilerimize daha güvenli çalışma alanları sunmaktır.

25+ Yıl sektör Tecrübesi

10+ Yıl Üretim Tecrübesi

%95'in Üzerinde Yerlilik Oranı

www.hivent.com.tr



KULE



MOBİL



MASA



YÜKSEK VAKUM



MERKEZİ





HiS

Toplam 39 sayfadan oluşan bu sunum ve içerisindeki tüm bilgi ve görsellerin tüm hakları şirketimize aittir.

Ticari sır kapsamında değerlendirilerek, üçüncü taraflarla paylaşılması yasaktır.

© 2023 - Tüm haklarımız saklıdır.

www.hivent.com.tr

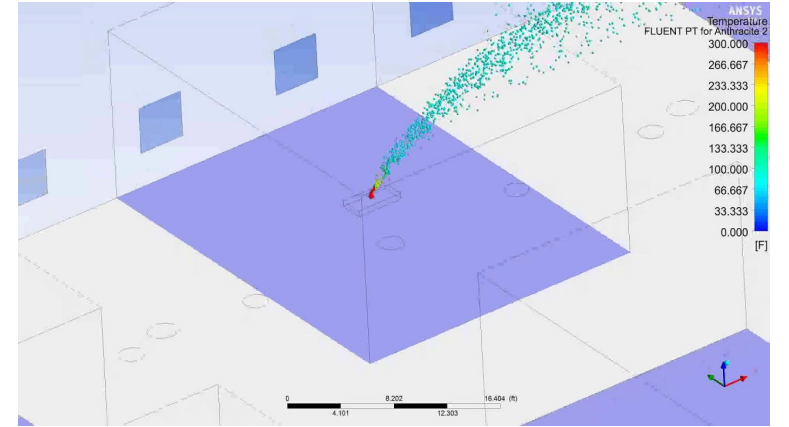
KAYNAK DUMANININ DAVRANIŐI

- Duman, gözle görülemeycek partiküllerin yoğun bir şekilde bir araya gelerek, ince bir tabaka halinde gözle görülebilir hale gelmesidir.
- Kaynak işlemi anında ortaya çıkan dumanda, ortalama 0.05 ile 20 mikrometre çaplarında kirletici parçacıklar bulunmaktadır.
- Oluşan kaynak dumanının miktarı ve türü, kaynak parametrelerine ve temel malzemelere bağlıdır.



HI Vent

- Kaynak dumanı, oluştuğu an yüksek ısı sebebiyle hızla yukarıya doğru yönelir.
- Isı kaybeden duman, 2.5 – 5 metre aralığında asılı kalır.
- Ağır partiküllerden kurtulan duman yavaş biçimde yukarı hareketine devam eder.
- Aşağı serpilen partiküller ortamdaki her hava akımıyla tekrar yukarı kalkar ve tüm çalışanlar tarafından solunur.
- Bu partiküller çalışanların göz çukurlarına, tenine ve saç diplerine de yerleşir.
- Kaynak dumanı uzun vadede çok acılı hastalıklara ve ölümlere sebebiyet verir.



- Kaynak işlemi sırasında ortaya çıkan duman içerisinde bir çok sağlığa zararlı madde bulunur.
- Kaynak dumanı ağır metaller içerir. Kaynak ve kesme işlemlerinde ark sıcaklığının etkisi ile kaynak sarf malzemesi, kaynak yapılan ana malzeme üzerindeki kesme sıvısı, yağ gres gibi atıkların ve boya, galvaniz gibi kaplamaların yanması ya da buharlaşması sonucu ise çeşitli gazlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, gaz kaynağı ve sert lehimleme işlemlerinde kullanılan aseton, propan, bütan, metan gibi yanıcı gazların oksijen gazıyla yanması sonucu karbonmonoksit, karbondioksit ve azot gibi gazların yanı sıra, kullanılan dolgu malzemesi, dekapanlar ve üzerinde işlem yapılan ana malzemeye bağlı olarak çinko, bakır, kadmiyum, kurşun gibi metallerin partikül ve buharları ile flörür, klörür esaslı gazlar meydana gelmektedir.
- Kaynaklı imalat atölyelerinde üretim süreci gereği oluşan ve çalışma ortamına yayılan gaz, toz ve dumanlar vücuda solunum yolu ile girerler. Söz konusu hava kirleticilerinden bazıları **kronik**(uzun dönemde ortaya çıkan) hastalıklara neden olduğu gibi, etkilenme düzeyine bağlı olarak **akut**(ani-birdenbire) rahatsızlıklara da neden olabilmektedir. Örneğin kaynakçılarda sıklıkla görülen metal dumanı ateşi genellikle geçici bir rahatsızlıktır, ancak, kronik rahatsızlıkların da gelişmesine yardımcı olmaktadır.
- Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışma ortamında izin verilen yoğunluktan daha fazla kirleticilerin bulunması ve bu havanın solunması durumunda **maruz kalma süresi ve yoğunluğuna göre; solunum gücüğü, kan hastalıkları, kanser, kronik bronşit, baş ağrısı, akciğer ödemi, metal dumanı ateşi, ağız ve burun mukozasında tahrişler** oluşabilmektedir.
- Ayrıca **merkezi sinir sistemi, böbrek, karaciğer, kan yapıcı sistem ve kemik yapısı üzerinde de çeşitli hasarlar oluşmakta ve buna bağlı hastalıklar** ortaya çıkabilmektedir.

- Metal içeren toz, gaz ve dumanların uzun süre solunması sonucunda akciğerde birikmesi ile **pnömokonyoz** adı verilen meslek hastalıkları oluşmaktadır.
- Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışanların toz, gaz, duman ve oksitlerden etkilendikleri metallerden **karbon, kalay, demir, alüminyum düşük düzeyde risk oluştururken; kadmiyum, krom, kurşun, vanadyum, mangan, cıva, molibden, nikel, titan ve çinko** ise iritan ve toksik etki yarattıklarından çok daha büyük sağlık sorunlarına ve kalıcı hastalıklara kaynaklık etmektedirler.
- Özet olarak, kaynaklı imalat atölyelerinde sıkça karşılaşılan ve vücuda solunum yoluyla giren toz, duman, gaz ve buharlar yukarıda belirtilen kimyasal maddeleri içermeleri nedeniyle solunum yollarında tahrişe ve yüksek yoğunluklarda uzun sürelerde solunması durumunda ise kalıcı hastalıklara neden olmaktadır. Benzer etki gözlerde de görülmekte ve **gözlerde iritasyon, konjuktivit, keratit ve alerji** gibi sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır.



Toz / Duman neden tehlikeli?

Genelde Toz / Duman ın her türüsü, yüksek miktarda ve uzun vadede solunması, solunum hastalıklarına yol açar (Bronşit, obstrüktif bronşit gibi).

Toz / Duman tehlikeli maddeler içerdiğinde, daha da tehlikeli olur

Burun mukozası ve boğaz (> 10 µm)
Gırtlak (4,7 - 5,8 µm)
Nefes borusu ve Ana-bronşlar (3,3 - 4,7 µm)
İkincil ve üçüncül bronşlar (1,1 - 3,3 µm)
Alveoller (1,0 µm)

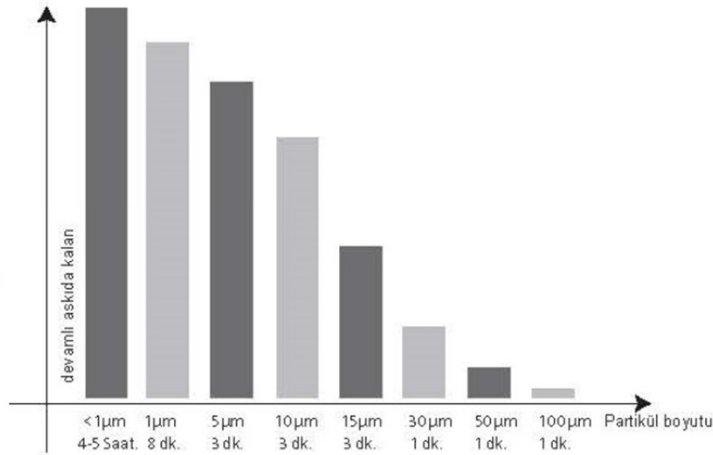
Tıbbi örnek:
İnsan vücudundaki farklı partiküllerin yerleşim yerleri

- Kaynak dumanı, kanserojen maddeler (örneğin nikel bileşikleri veya krom) içerirse havanın dışarı atılması yada filtrelenip tekrar içeri verilmesi gerekmektedir. (Çevreye de etkisi düşünüldüğünde filtrelenmesi en doğru olanıdır.)

Tehlikeli Madde	Kimyasal sembolü	Çalışma ortamı sınır değerleri (mg/m ³)	Sağlık riski
alüminyum oksit	Al ₂ O ₃	3	Fibrozis, nöro-psikolojik belirtiler
baryum	Ba	0,5	Akut toksisite
kurşun	Pb	0,15	Beyin, böbrekler, sinir sistemi zarar
krom(III)	Cr	2	cilt hasarı
krom(VI)	Cr (VI)	-	kanserojen madde
kobalt	Co	0,1	kanserojen madde
demir oksit	Fe ₂ O ₃	3	siderozis
formaldehit	CH ₂ O	0,37	Potansiyel kanserojen
karbon dioksit	CO ₂	9100	Sinirler- /dolaşım sistemi hasarı
karbon monoksit	CO	35	Kardiyovasküler hasarı
bakır	Cu	0,1	metal duman ateşi/gastrointestinal şikayeti
mangan	Mn	0,5	solunum yolu/merkezi sinir sistemi hasarı
nikel	Ni	0,5	Potansiyel Kanseröjen / deri hasarı
nikel bileşikleri	NiO v.d.	0,05	kanserojen madde
ozon	O ₃	0,2	Akciğer hasarı, siyanoz
fosgen	COCl ₂	0,41	akciğer hasarı
azot dioksit	NO ₂	0,95	Akciğer hastalıkları
nitrik oksit	NO	0,63	kan / sinir sistemi etkileme
çinko oksit	ZnO	0,1	metal duman ateşi/cilt hasarı
kalay bileşikleri	Sn	2	toksikite

Bilgi Alınan Sosyal Kaza Sigortası (BK) İş Güvenliği (İFA) Enstitüsü ÖESTIS veritabanından alınmıştır. Veri ve herhangi bir yazım veya transkripsiyon hataları durumunda, biz hiçbir sorumluluk kabul etmeyiz. Şüpheli olduğunda, GESTIS veritabanı ve / veya İFA personeline danışın.

- Partiküllerin yerleşmesi boyut ve ağırlıklarına göre önemlidir. Küçük partiküller hava akışı ile havada asılı bırakılırlar.
- Çok küçük partiküller havada askıda kalır ve bunlar emilmediği takdirde, solunur ve ağır sağlık sorunlarına sebep olur, hatta kansere yol açar.



Grafik: Partiküllerin askıda kalma zamanlaması

Yöntem	Emisyon oranı ³ (mg/s)	Yöntemin tehlike sınıfı		
		Solunum- ve akciğeri etkileyen maddeler	Toksik veya toksik tahriş edici maddeler	Kanserojen maddeler
SAW (tozaltı kaynağı)	< 1	düşük	düşük	düşük
Gaz altı kaynak (Oksiasetilen işlemleri)	< 1	düşük	düşük	-
TIG	< 1	düşük	orta	orta
Lazer ışın kaynağı (dolgu malzemesi olmadan)	1 - 2	orta	yüksek	yüksek
MIG/MAG (düşük enerji gaz altı kaynağı)	1 - 4	düşük	orta	orta - yüksek
MMA, MIG (genel)	2 - 8	yüksek	yüksek	yüksek
MAG (masif ilave tel), özlü ilave tel koruyucu gaz ile, Lazer ışın kaynağı dolgu malzemesi ile	6 - 25	yüksek	yüksek	yüksek
MAG (ilave tel); ilave tel kaynağı -koruyucu gaz olmadan	> 25	çok yüksek	çok yüksek	çok yüksek
Lehim	< 1 - 4	düşük	orta	orta
Alevle kesme	> 25	çok yüksek	çok yüksek	çok yüksek
Ark spreyleme	> 25	çok yüksek	çok yüksek	çok yüksek

KAYNAK DUMANININ ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİ

Kaynak dumanının zararlı etkileri bellidir, tüm bu zararlı maddeler bacalarla dışarı tahliye edildiğinde:

- Rüzgarın etkisiyle uzak bölgelere kadar ulaşabilir.
- Bu partiküllerin serpildiği bahçe ve tarlalarda bitki yetişmediği gözlemlenmiştir.
- Bu partiküller su kaynaklarını da etkiler.
- Partikül serpintisi yaşanan bölgelerdeki hayvanlar da etkilenmekte, bu hayvanların et ve sütlerinden dolayı da tekrar insanlara ulaşabilmektedir.
- Atmosfere olan etkileri de detaylı araştırmalar sonucunda ispatlanmıştır.

FİLTRELER VE FİLTRE SEÇİMİ



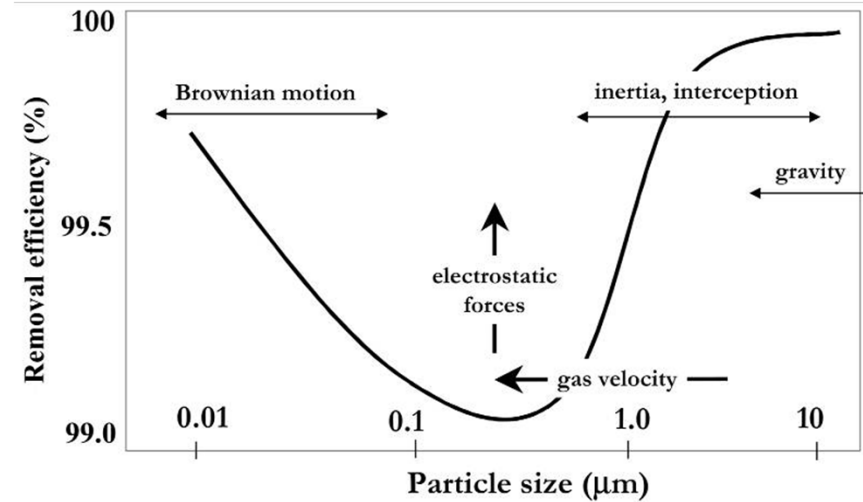
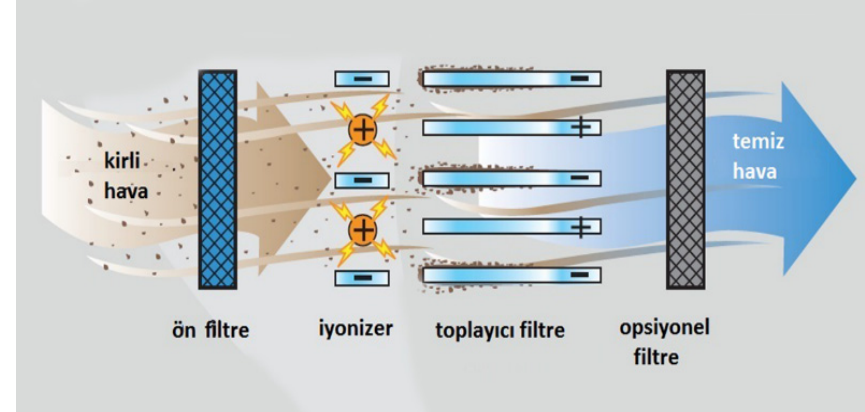
- Elektrostatik Filtreler
- Torbalı Filtreler
- Yaş Filtreler
- Kuru Filtreler

- Toz tutma filtreleri 4 ana grupta incelendiğinde, işletme ve bakım maliyetleri, başarı oranları kaynak dumanı ve metal tozları için göz önüne alındığında **silindirik nano kaplamalı F9 (EN779:2012) tipi filtreler** uygun görülmüştür.

Elektrostatik Filtreler

Metal malzemeden imal edilen ve özel tasarımlara sahip olan elektrostatik filtreler, plakalar arasında oluşturulan yüksek gerilim alanından faydalanarak, havada bulunan yüklü parçacıkların elektrostatik çekim kuvveti ile plakalar tarafından yakalanması prensibi ile çalışırlar.

- Elektrostatik filtreler daha çok yağ buharı gibi akışkanların olduğu yerlerde kullanılır. (Gıda sektörü vb.)
- Yüksek gerilim ve düşük akım mıknatıslanma yapılıır. Başlangıç verimliliği yüksek bile olsa plaka hızlı dolacağından verimlilik düşmektedir.
- Çok sık ve çok düzenli şekilde özel ajanlar ve deterjanlar ile temizlenmelidir.
- İşletme ve bakım maliyetleri yüksektir.



Torba Filtreler

Genel olarak torba filtreler kuru filtrelerle aynı medyaları kullansa da filtre yüzeyleri düzdür. Havanın filtreden geçtiği yüzey alanını arttırmak için çok geniş alanlara ve cihazlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Torbalı filtrelerde ek olarak dikiş bulunmaktadır. Dikiş olduğundan çok küçük partikülleri yakalamak için önerilmez. Jet-Pulse temizleme sistemleri ile de sağlıklı temizleme sağlanmamaktadır.



Sulu Filtreler

Sulu sistemler ya da sulu çökertme olarak da bilinirler. Havadan toz, gaz veya buhar halindeki kirleri havadan ayırmada yardımcı olarak su kullanılır. Alüminyum, titanyum vb. patlayıcı özelliği olan materyallerin toz ve çapaklarında kullanılırlar. Verimli bir sistemdir fakat düşük çaplı partiküllerin filtrelenmesinde başarılı değildir. Bunların haricinde filtrenin dibinde biriken çamurun bertaraf edilmesi çevre yönetmeliklerinde de sorun yaratabilir.



Kuru Filtreler

Silindirik ve kartuş filtre kaynak dumanı için önerilir. EN779:2012 standartlarına göre kaynak dumanında bulunan mikro partikülleri yakalamak için F9 tipi filtreler önerilmektedir. Bunun haricinde silindirik ve kartuş filtrelerin, nano fiber kaplaması, pliseli yapısı, alev geciktirici özelliği (FR) ve geniş yüzey alanı sayesinde çok fazla hacim kaplamamaktadır. Jet-Pulse sistemi ile temizlemeye en uygun filtre tipidir. İşletme ve bakım maliyetleri düşüktür.





HF-B115-FR-09

Properties

- Blend – cellulose 80% / polyester 20%
- Acrylic resin
- Corrugated
- Flame retardant
- Nanofibers on upstream side
- Filtration grade – F9 (EN779:2012)
- ISO ePM1 85 % (ISO 16890)

TECHNICAL DATA SHEET

	Target		Test Method
	Metric	English	
*Basis Weight	115 ±5 g/m²	70 ±3 lbs/3000ft²	TAPPI 410
*Thickness	0.30 ±0.05 mm	0.012 ±0.002 in	TAPPI 411
*Corrugation Depth	≥0.35 mm	>0.014 in	TAPPI 411
*Burst Strength	>220 kPa	>31.9 psi	TAPPI 403
*Stiffness	>3.5 mN.m	>3.5 mN.m	TAPPI 543
Max.Pore Size	55 ±5 µm	55 ±5 µm	ASTM F316
Mean Flow Pore Size	9 ±3 µm	9 ±3 µm	ASTM F316
Air Permeability	210 ±20 l/m².s@200 Pa	26 ±2 cfm @125 Pa	TAPPI 251
Pressure Drop	95 ±10 Pa	9.7 ±1 mmH₂O	TAPPI 251
Efficiency	75 - 85% @0.4 µm	75 - 85% @0.4 µm	EN779:2012
	ePM1 85%	ePM2.5 90% ePM10 95%	ISO 16890

Başlangıç Verimi & Partikül Çapı

Initial Efficiency & Particle Size

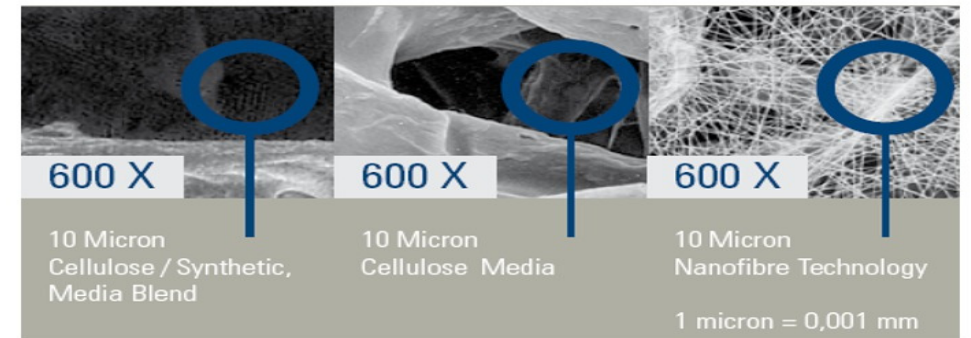
Filter Group	Class	0,1 µm	0,3 µm	0,5 µm	1,0 µm	3,0 µm	5,0 µm	10,0 µm
Kaba / Coarse	G1	-	-	-	-	0 - 5	5 - 15	40 - 50
	G2	-	-	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	50 - 70
	G3	-	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	35 - 70	70 - 85
	G4	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	30 - 55	60 - 90	85 - 98
Orta / Medium	M5	0 - 10	5 - 15	15 - 30	30 - 50	70 - 90	90 - 99	>98
	M6	5 - 15	10 - 25	20 - 40	50 - 65	85 - 95	95 - 99	>99
	F7	25 - 35	45 - 60	60 - 75	85 - 95	>98	>99	>99
Hassas / Fine	F8	35 - 45	65 - 75	80 - 90	95 - 98	>99	>99	>99
	F9	45 - 60	75 - 85	90 - 95	>99	>99	>99	>99

EN 779:2012

ISO 16890 - Average Efficiency

Filter Classes	ePM ₁	ePM _{2,5}	ePM ₁₀	Coarse
G1	-	-	-	-
G2	-	-	-	30%-50%
G3	-	-	-	45%-65%
G4	-	-	-	60%-85%
M5	5%-35%	10%-45%	40%-70%	80%-95%
M6	10%-40%	20%-50%	60%-80%	>90%
F7	40%-65%	65%-75%	80%-90%	>95%
F8	65%-90%	75%-95%	90%-100%	>95%
F9	80%-90%	85%-95%	90%-100%	>95%

Comparison of filter classes according to EN 779 and ISO 16890





HiS

HiS sürü tipi ortam havalandırma sisteminin tüm Ar-Ge çalışmaları şirketimiz bünyesinde gerçekleştirilmiştir.

Sistem, üretim alanlarında oluşan tüm uçucu partiküllerin tekrar serpilmesine engel olacak şekilde filtre etme ve ortam havasının solunabilir değere ulaşmasını sağlar.

Her bir HiS ünite 1,3 kW EC motora sahiptir.

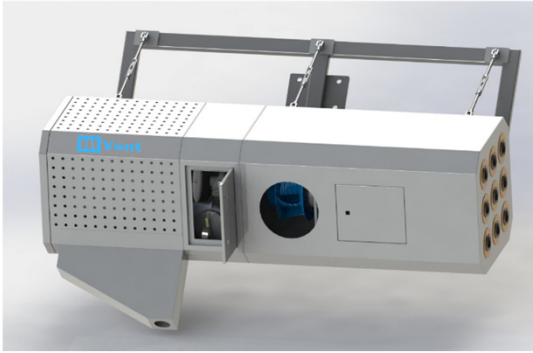
En fazla 5000 m³/saat debi üreten kompozit fan mevcuttur.

Nanofiber kaplamalı kartuş filtreler F9 (EN779:2012) sınıfıdır.

Filtre temizleme sistemi tam otomatiktir.

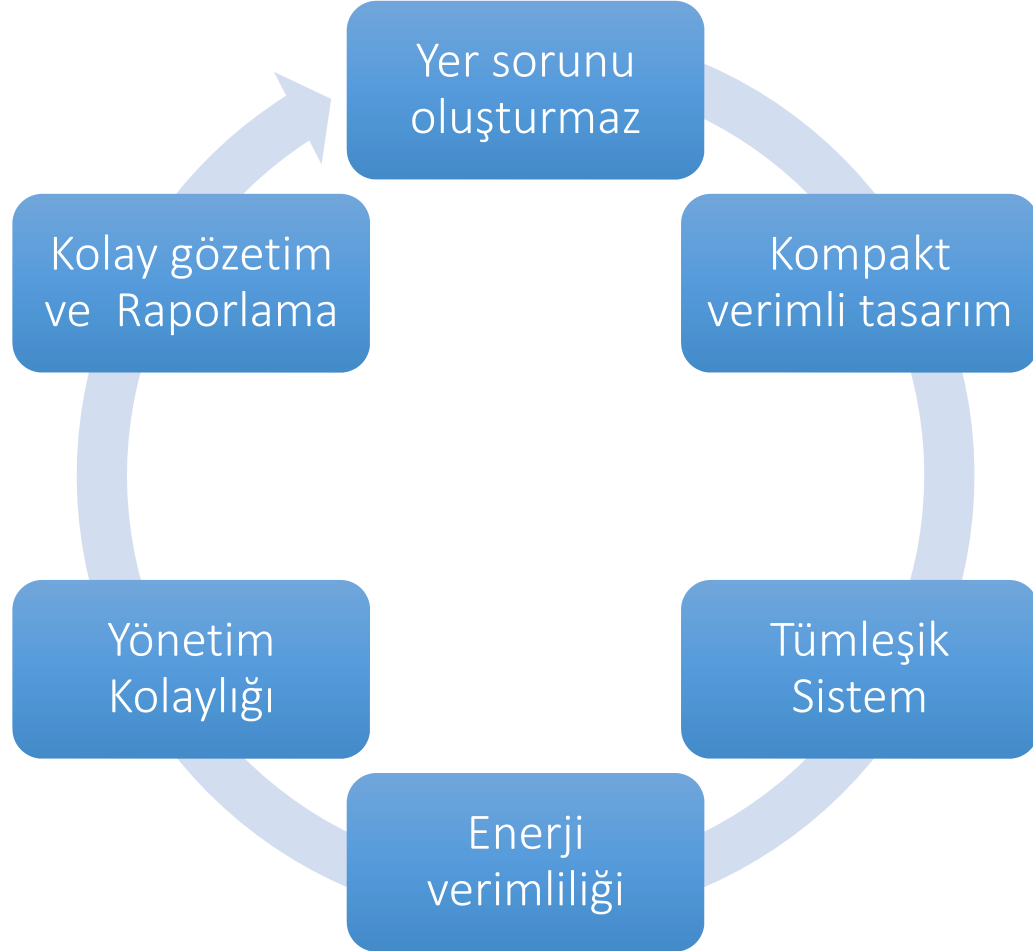
Ortamdaki kirli havayı emip filtre eden HiS, temizlenmiş havanın bir kısmını zemin seviyesinde çok düşük hızlarla tekrar ortama vererek deplasmanlı havalandırma prensibine uyum sağlar.

Temizlenmiş havanın bir kısmı ise jet nozullar aracılığıyla diğer HiS Üniteye doğru üflenir ve uçucu partiküllerin sürekli olarak hareketlendirilmesi sağlanır. Böylece serpilme en aza indirilir.





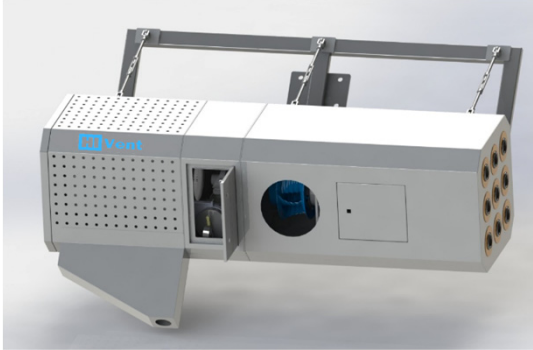
NEDEN HİS ?





TÜMLEŞİK SİSTEM - Sistem Bileşenleri

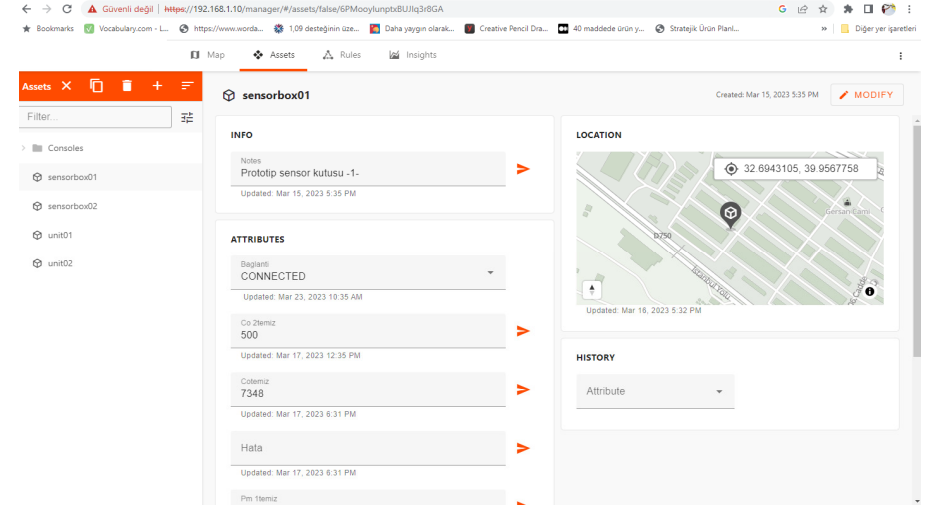
Filtre Ünitesi



Ortam Hava Kalitesi İzleme



Merkezi İzleme ve Yönetim Yazılımı





TÜMLEŞİK SİSTEM - Avantajları



Enerji Verimliliği

- Ortam izleme sistemi ile sadece çalışması gereken üniteler devreye girer
- EC Motor teknolojisi ile daha verimli filtreleme teknolojisi

Otonom Çalışma

- Ortam izleme ve gelişmiş sensör teknolojisi ile üniteler ortak görev icra edebilirler.

Yönetim Kolaylığı

- Merkezi yazılım ile tüm sistem tek noktadan yönetilebilir
- Ünitelerin çalışmaları bakımları ve parametreleri merkezi olarak izlenebilir.

İzlenebilirlik ve Rapolama

- Ünitelerin giriş ve çıkışlarındaki sensörler ile ünitelerin verimlilikleri takip edilebilir.
- Ortam izleme kutuları sayesinde genel olarak ortam hava kalitesinin takibi
- Tüm veriler merkezi olarak kaydedilir ve istenilen sıklıkta ve özelliklerde raporlar oluşturulabilir.



Filtre Ünitesi - Öne Çıkan Özellikleri



EC Motor Teknolojisi

Kirli Hava Ölçüm Sensörleri (PM – CO – CO₂- Formaldehit-VOC)

Temiz Hava Ölçüm Sensörleri

Hava Çıkış Yönlendirme Damperleri

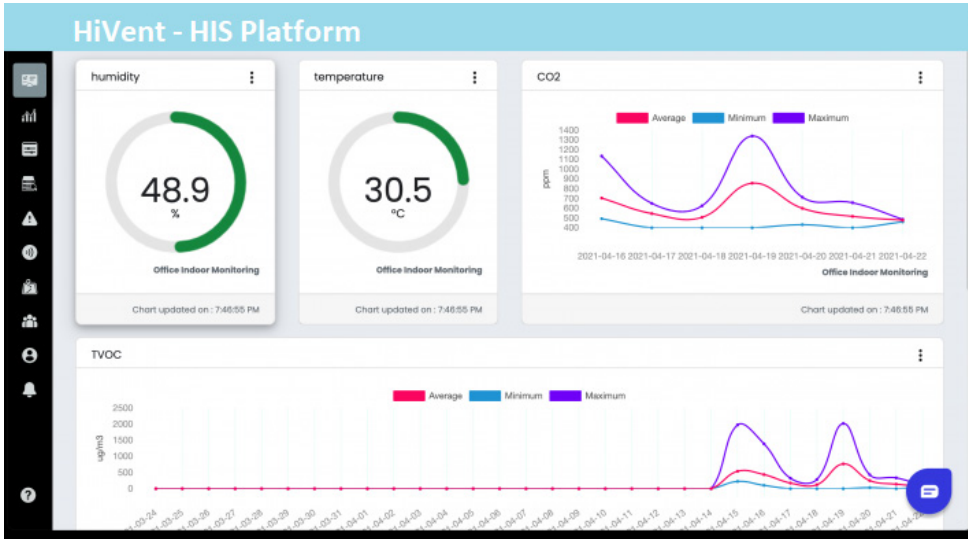
Otomatik Filtre Temizleme Sistemi

Yer kaplamaz

Sessiz Çalışır



Merkezi Yazılım - Öne Çıkan Özellikleri



Yapay zeka destekli otonom algoritmalar desteği

Ölçeklenebilir merkezi web tabanlı uygulama

Alternatif iletişim desteği

IoT Platformu

ANALİZLERİMİZDE KULLANILAN KİRLETİCİ SINIR KOŞULLARI

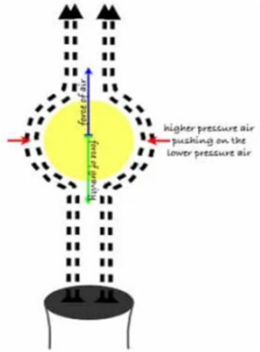
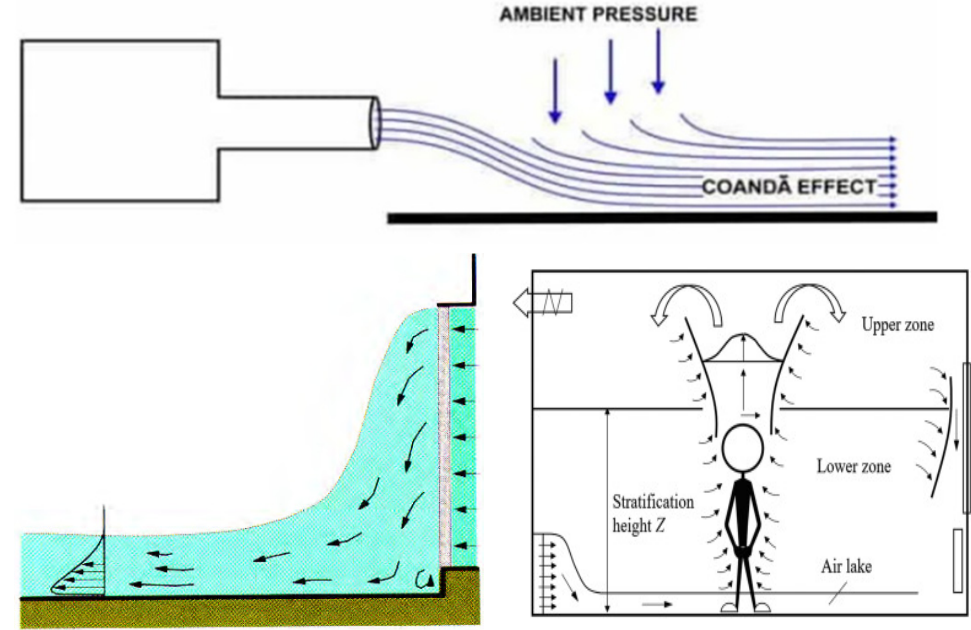
KAYNAK PROSESİ

- Kaynak prosesinden çıkan partiküllerin ortama verdikleri kirletici miktarının tespiti ayrı bir çalışma konusudur. Bunun için yapılmış pek çok akademik makale incelenmiş ve senelerdir biriken bilgi birikimimiz kullanılmıştır.
- Örnek uygulamadaki fabrika parametreleri incelendiğinde manuel ve otonom kaynak üniteleri olduğu görülmüştür. Ark-On süreleri değişse bile MIG kaynağının kirletici debisi (emisyonu) en az 3,63 mg/s olarak hesaplara girilecektir.

ORTAM HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ

Kısaca tanımlama ile yöntem, deplasmanlı havalandırma sistemlerinde şartlandırılmış hava, ortama döşeme kotu civarında verilmekte ve tavan kotundan emilmektedir. Amaç insan baş yüksekliği civarı olarak tanımlanan 'yaşam bölgesi (occupied zone)' gereken konfor şartlarının sağlanması ve bu arada hava kalitesinin en iyi düzeye eriştirilmesidir.

Alternatifi olan karışımli hava dağıtım sistemlerine göre, özellikle yüksek tavan kotları olan yerlerde çok daha iyi sonuçlar alınmaktadır.



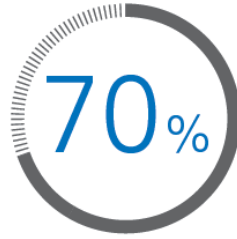
Coanda Etkisi, bir akışkanın düz ve eğimli yüzeyler boyunca yapışma ve akma eğilimidir. Bir örnekle modelleyecek olursak; saç kurutma makinası çalıştırıp pinpon topunu ortasına koyalım. Topun havada yüzdüğünü gözlemliyoruz.



Bu sistem sayesinde, soluma bölgesi en iyi derecede temizlenir. Tehlikeli maddeler içeren hava ise soluma bölgesinde çok daha yüksekte kalır. Böylece, üretim holü içerisinde yerden en az 2 metre yükseklikte neredeyse tamamen temizlenmiş bir hava elde edilir.

Yukarıda kalan kirli hava ise, sabit bırakılmayıp hareketlenmeye zorlandığı için, partikül serpinti riski en aza indirilir.

Havanın sirkülasyonu temeline dayanan bu sistem, kış aylarında ısıtma giderlerinden %70'e varan oranlarda tasarruf edilmesini sağlar. Örneğin; akrobat kollar ile veya büyük fanlar ile kirli havayı dışarı atmak demek, ısıtılmış havanın da atılması anlamına geleceği için, yüksek ısıtma giderlerine yol açmaktadır.



» Isınma maliyeti tasarrufu

Ürün çalışma alanı içinde temizlenmiş havanın tam sirkülasyonu sağlar ve kış aylarında enerji tüketimini önemli ölçüde azaltır.

Uygulamaya göre değişmekle birlikte, geleneksel yöntemlere göre %70 e varan oranlarda tasarruf sağlanır.



Deplasmanlı havalandırma sistemini baz alan bir çok farklı sistem üretilmektedir. HiS sistemini hepsinden daha farklı konuma yerleştiren ise çalışma alanında yer kaplamadan ve çok daha düşük enerji tüketimiyle ortam havasını uluslararası standartlara uygun biçimde temizleyebilmesidir. OHK-15 filtre kulelerimizde kullandığımız DBHVS özelliği HiS sistemimizde de önceliğimiz olmuştur.

DBHVS nedir?

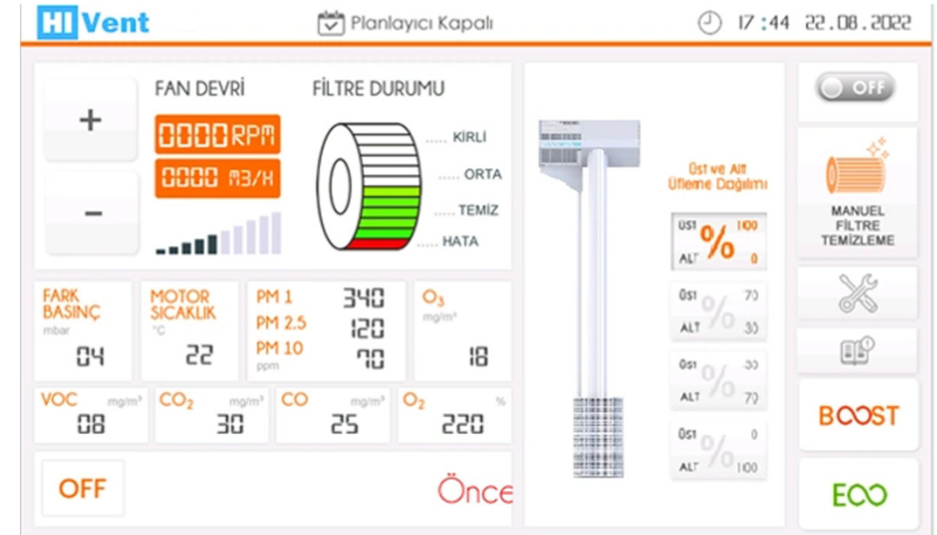
DBHVS sayesinde, kullanıcı seçimine bağlı olarak, filtrelenmiş geri dönüş havası kulenin farklı bölgelerinden veya karışık olarak ortama geri verilebilir.

Öncelikli tercihimiz, yüksek oranda temiz havanın, sistemin alt bölümünde yer alan dağıtıcı (difüzör) ortama tekrar verilmesidir.

Ancak bazı özel durumlarda, kullanıcılar alt üfleme için tamamen kapatmak veya kısıtlandırmak isteyebilmektedir. Bu gibi durumlarda sadece üst üfleme aktif hale getirilebilir.

Bu özel durumlar şunlar olabilir:

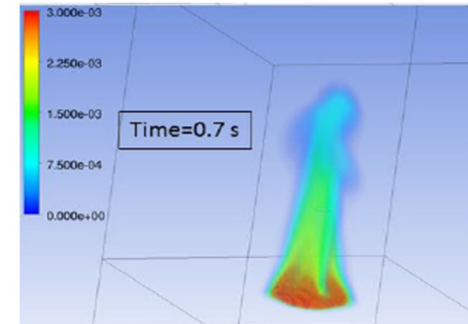
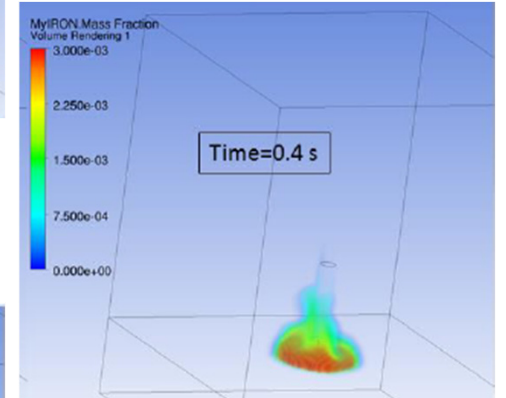
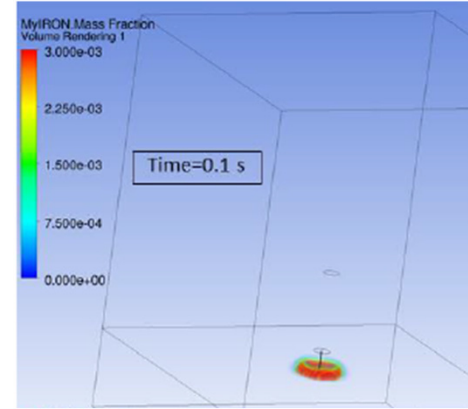
- Üfleme dağıtıcısına çok yakın bir alanda kaynak yapılması gerekebilir ve koruyucu gazı korumak için alttan üfleme kapatılabilir.
- Tavana yakın seviyede görülen sis bulutu dağıtılmak istenebilir. Üst üflemenin çoğaltılması bu sorunu çözecektir.



CFD Analizi Nedir ?

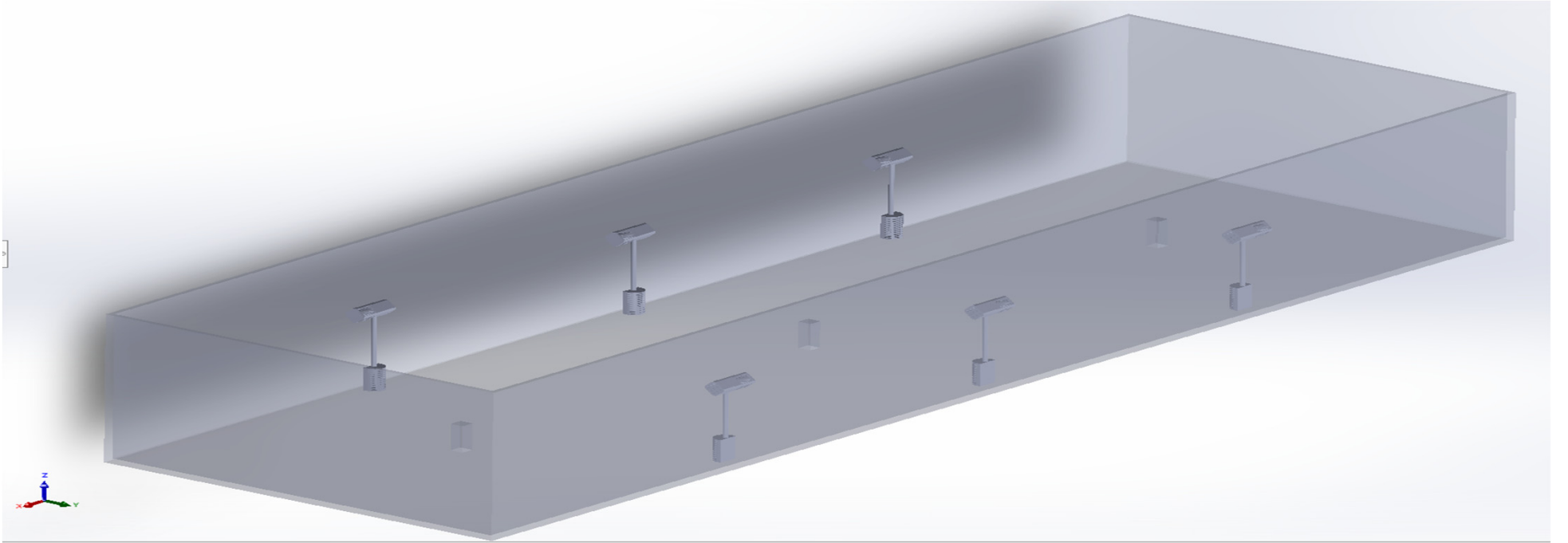
Computational Fluid Dynamics ya da **Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği** olarak bilinen metot esas olarak akışkan davranışlarının önemli sorunlarını sayısal veri ve algoritmalar ile bilgisayar ortamında analiz edildiği akışkanlar mekaniğinin önemli bir dalıdır.

CFD farklı hesaplama ve analizler için farklı endüstrilerde kullanılır. Hız-sıcaklık ve basınç dağılımları, fazlı akışlar, partikül yüklü akışlar, sabit ve yoğunluklu akışlar, subsonic - supersonic akışlar, ısı transferi gibi olay ve kavramlarla ilgili bize detaylı bilgi sağlar.



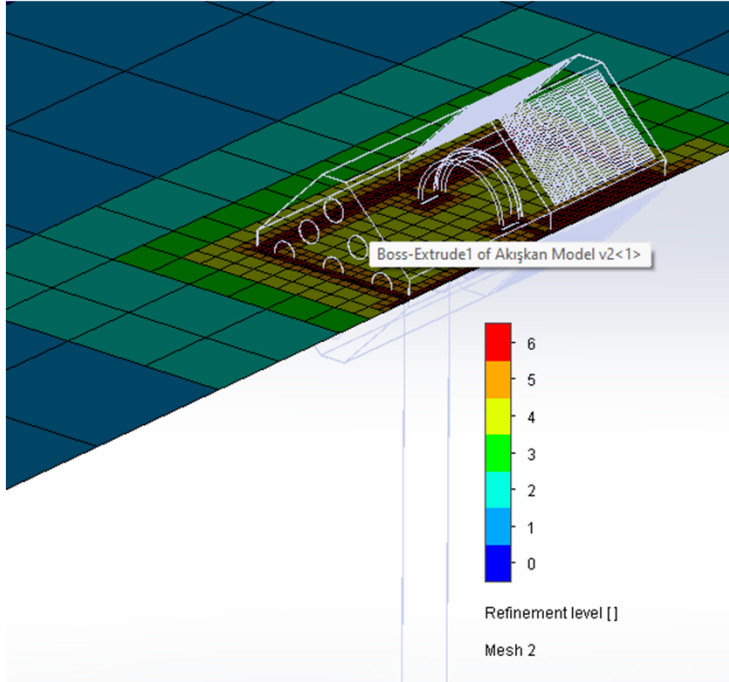
HiS CFD Sonuçları

Cihazlar 10 metre tavan yüksekliği bulunan, 16 metre genişlik 52,5 metre uzunlukta ki bir akış hacmine yerleştirilmiştir. Bu hacme aralarında 13 metre ara olacak şekilde yerden 4 metre yükseklikte 6 cihaz yerleştirilmiştir. Bu çalışmada kaynak dumanından çıkan partiküller CFD yazılımında bulunan partikül izleme modülü ile izlenecek ve cihaz konumları sonuçlara göre parametrik olarak tekrar ayarlanacaktır.

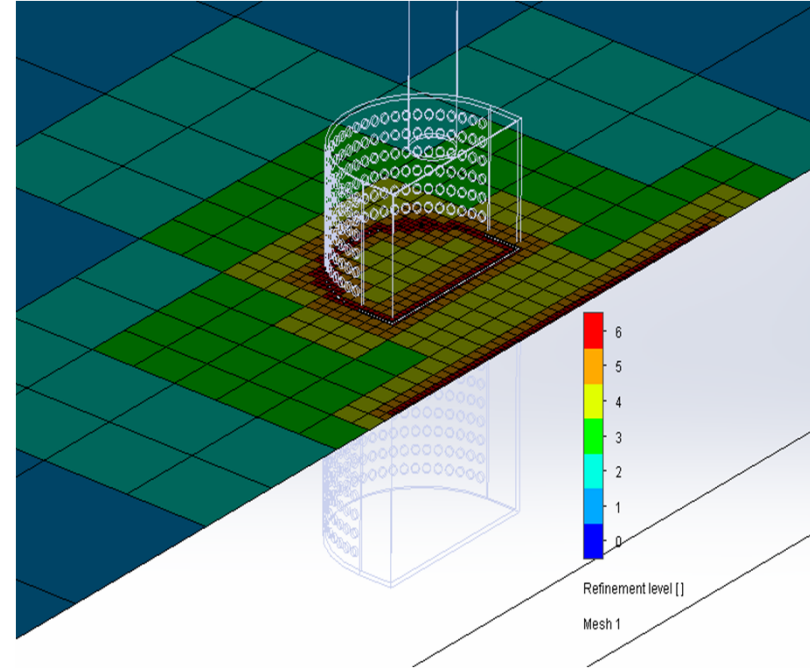


Sınır Koşulları ve Mesh Yapısı

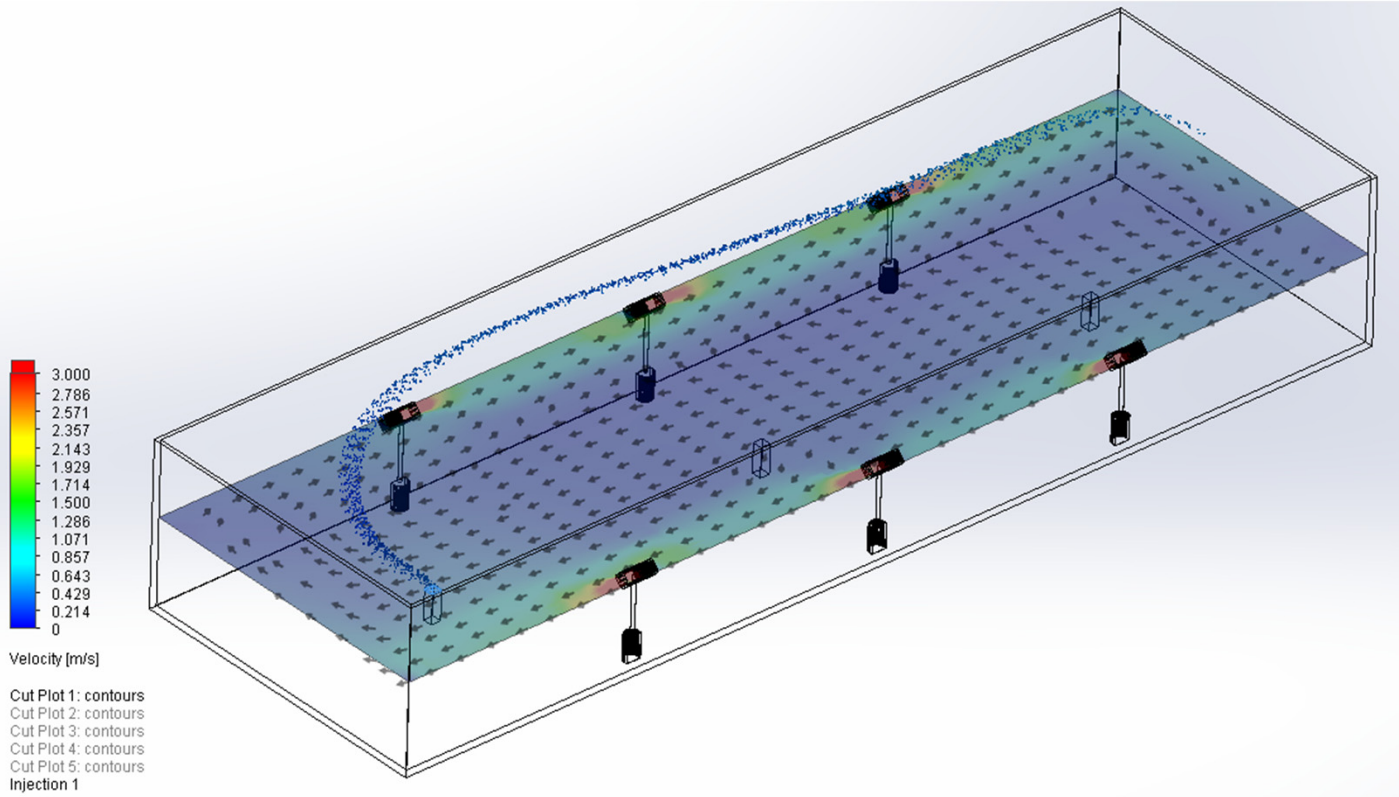
- Sınır tabakaya yakın olan bölgelerde sınır tabaka kalınlığı göz önüne alınarak (y^+) mesh yapısı sıklaştırılmıştır.
- Doğrudan basınç kaybı-debi yaklaşımı yapılarak eğri doğrultusunda sisteme debi verilmesi sağlanmıştır



- Tahrik gücü olarak fanımızın eğrisi tanımlanmıştır.
- Ortama 3 adet kirletici kaynak koyulmuştur.
- Kaynak dumanı yaklaşık 0.5 m/s üniform akış olarak modellenmiştir.

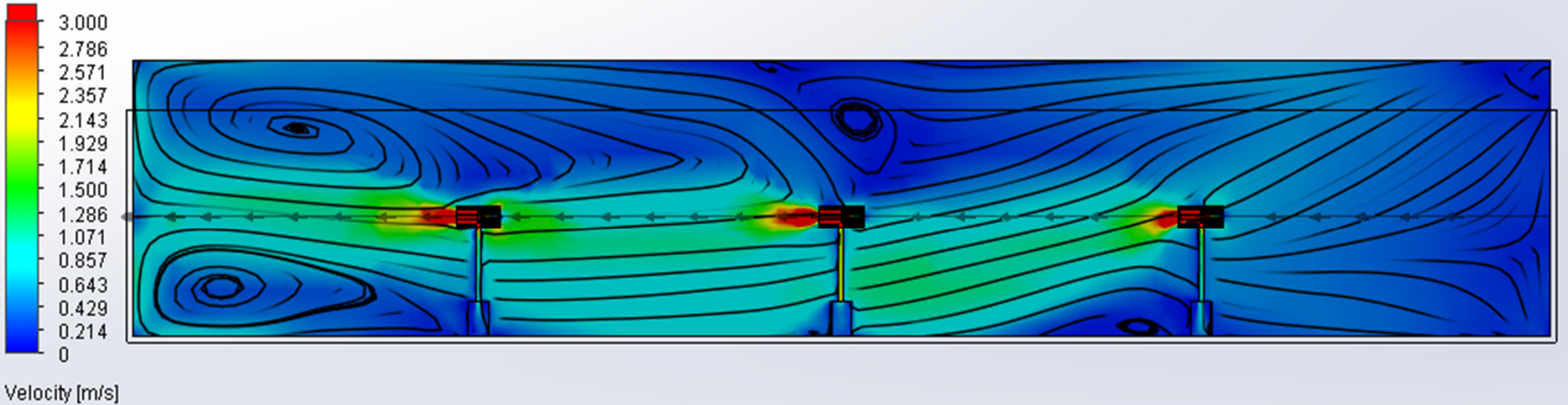


13'er metre aralıklarla yerleştirilen cihazların yan görünüşten hava sirkülasyonları streamline ve renk kontürleri ile aşağıdaki gibidir. Partikülün tutunduğu seviyeler laminar akış karakteristiği göstermektedir. Bu da partiküllerin yakalanması ve çalışma alanına inmemesi için önemli bir etkindir

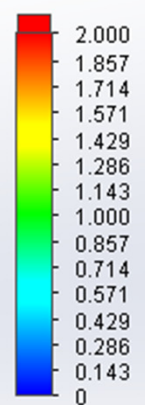


HiS

Tek başına üfleme yerine destekli üfleme yapan cihazlarda temiz havayı ortama dağıtma daha iyi gözlemlenmiştir. Deplasmanlı havalandırmanın daha efektif olması için cihazların hava sirkülasyonunda çalışması CFD analizi sonuçlarında belli olmuştur. 13 metre mesafe yeterlidir, menzil 16-18 metreye kadar çıkabilir. Uygun senaryolarla yerleştirilmiş cihazlar çalışma alanının hava kalitesini olumlu yönde etkileyecek ve ortam partikül derişimini düşürecektir.

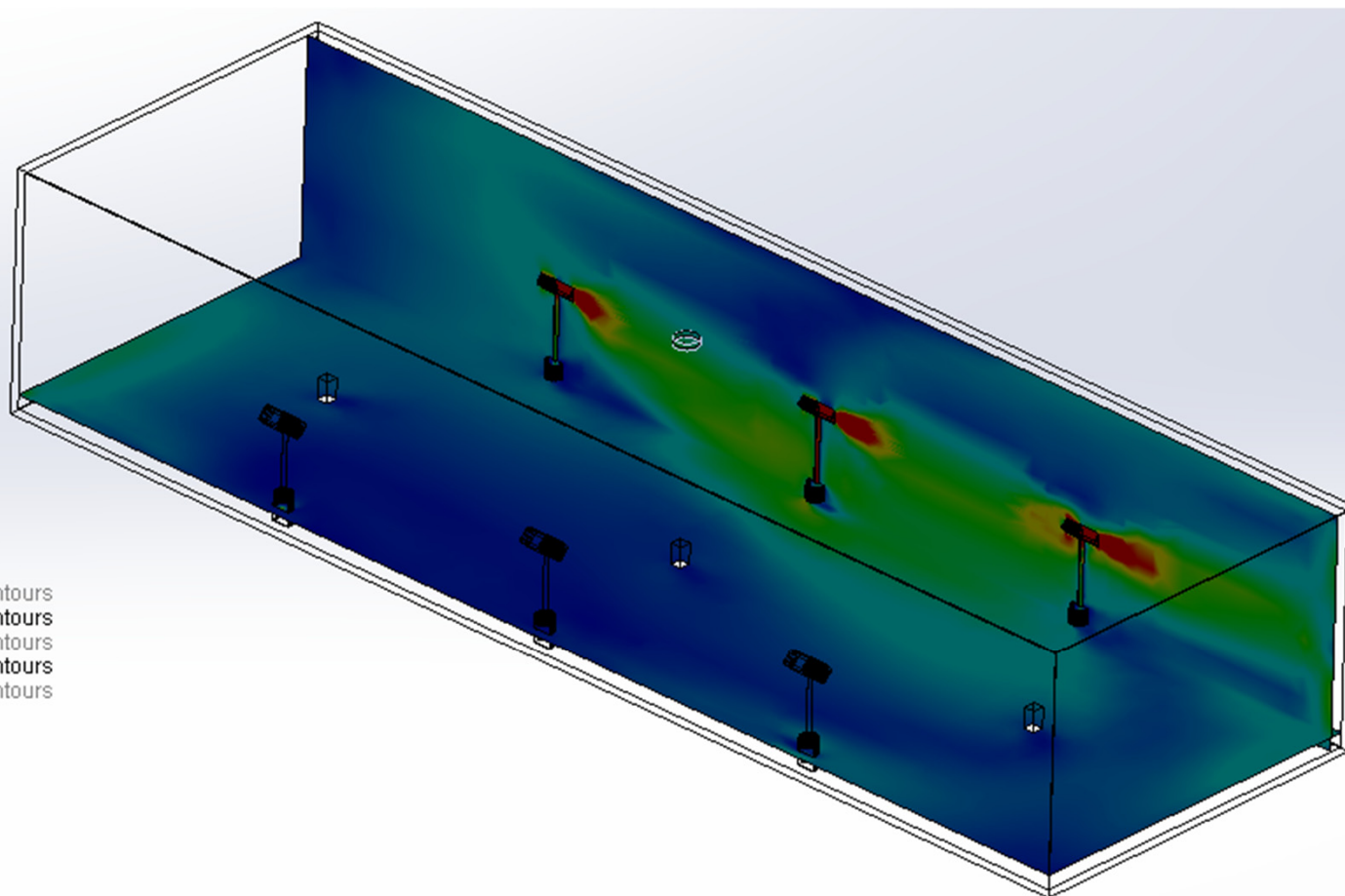


HiS

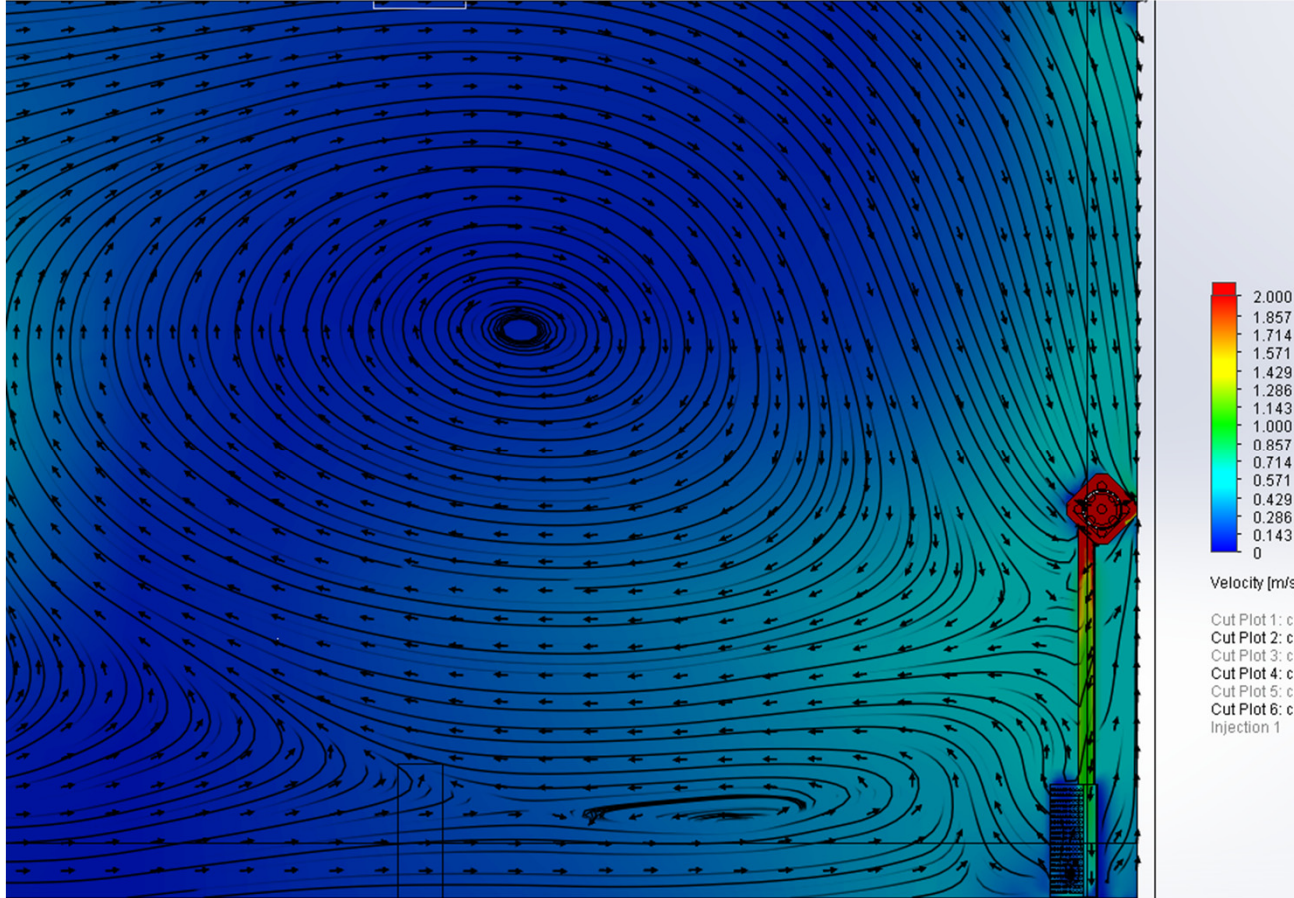


Velocity [m/s]

Cut Plot 1: contours
Cut Plot 2: contours
Cut Plot 3: contours
Cut Plot 4: contours
Cut Plot 5: contours
Injection 1

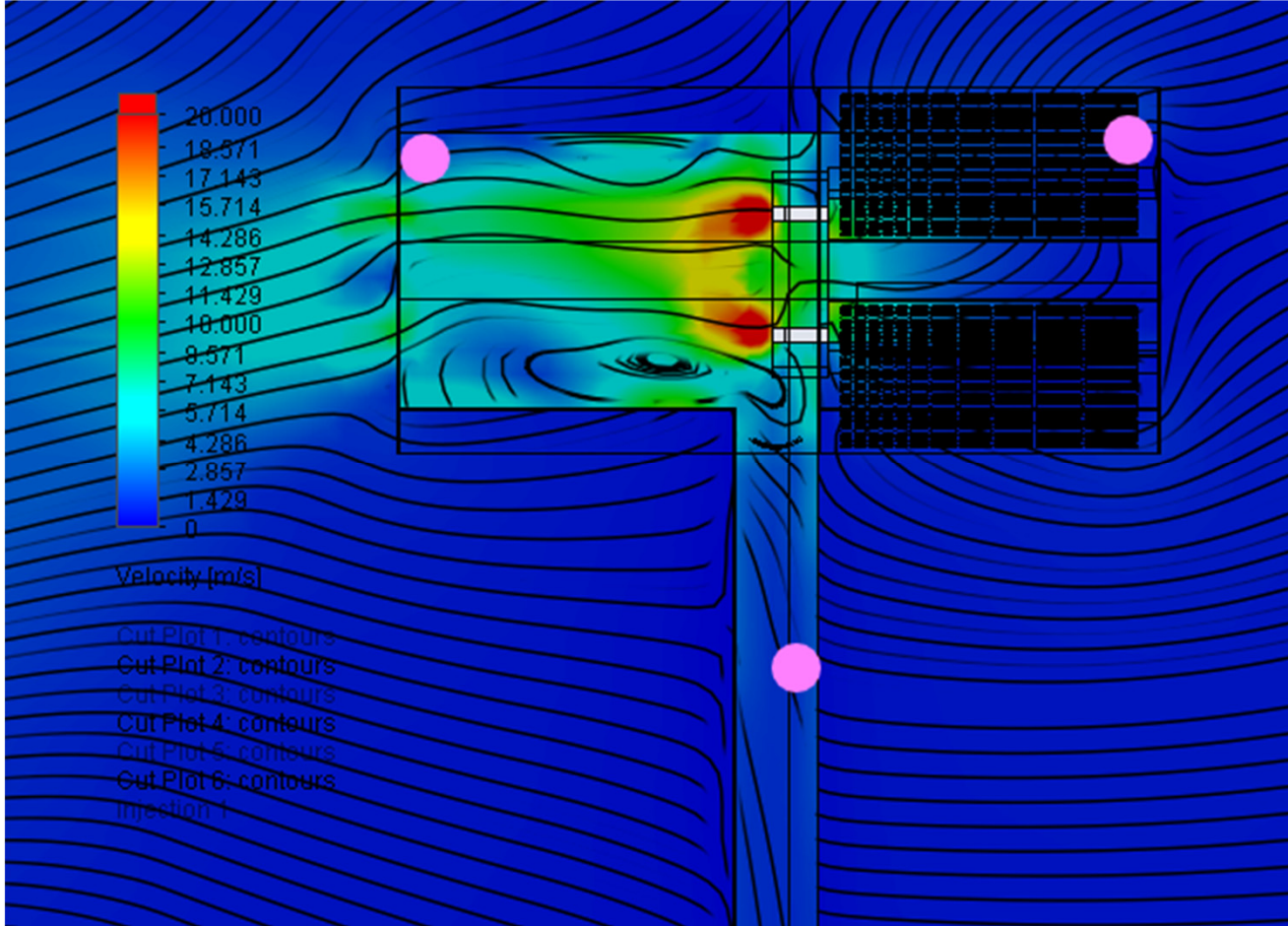


HiS



Alt üfleme ve üstten emiş için oluşturulan akış alanının vektör ve haritalaması gözlemlendiğinde kirleticileri yukarı doğru yönlendirip yukarıdan emiş yaptığı gözlemlenmiştir. Deplasmanlı havalandırma sisteminin bir uygulaması olarak CFD çalışması solda gösterilmiştir.

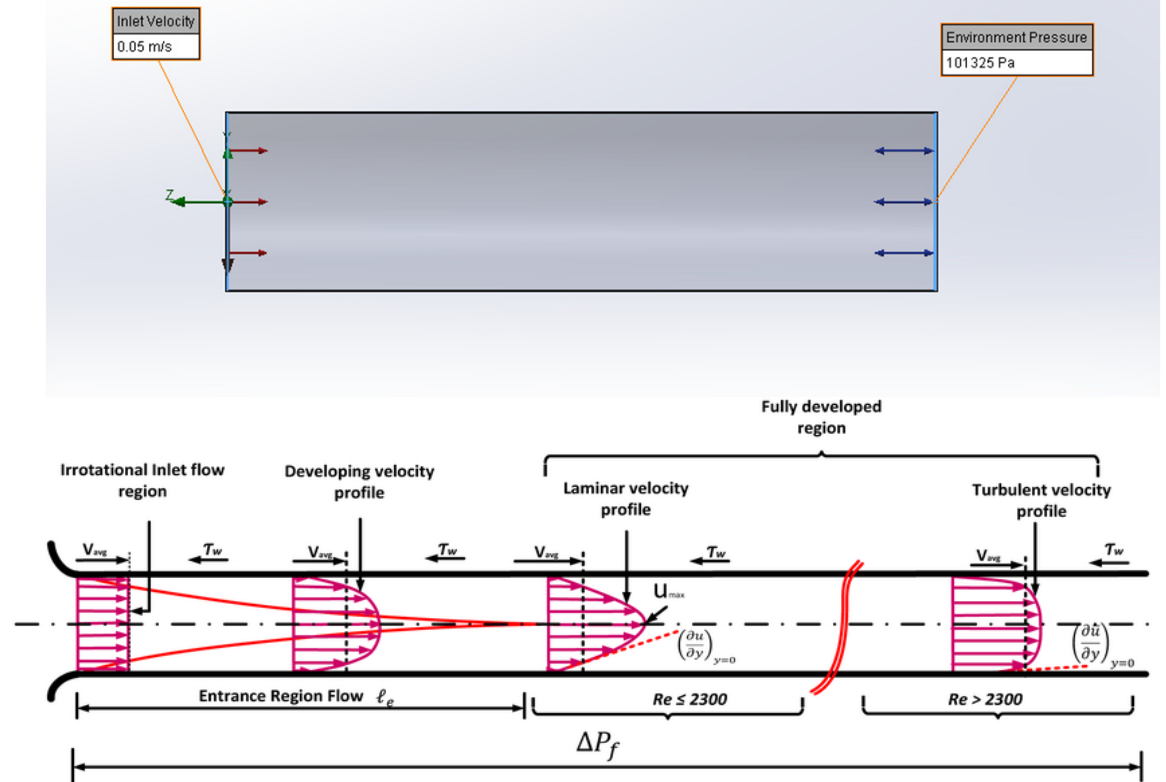
HiS

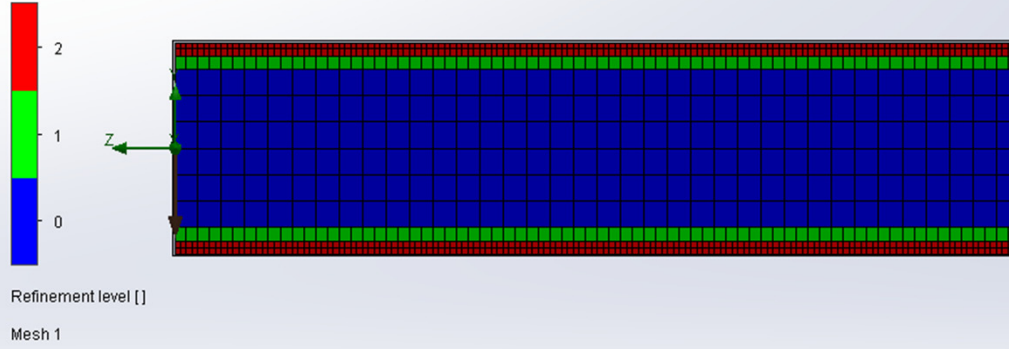


Cihaz içi sensör kutusu yerleşimi için akışın rejimini en az bozacak ve havanın çalkantılı olmadığı noktalar belirlenmeye çalışılmıştır. (Pembe noktalar sensör yerleşim bölgelerini göstermektedir.)

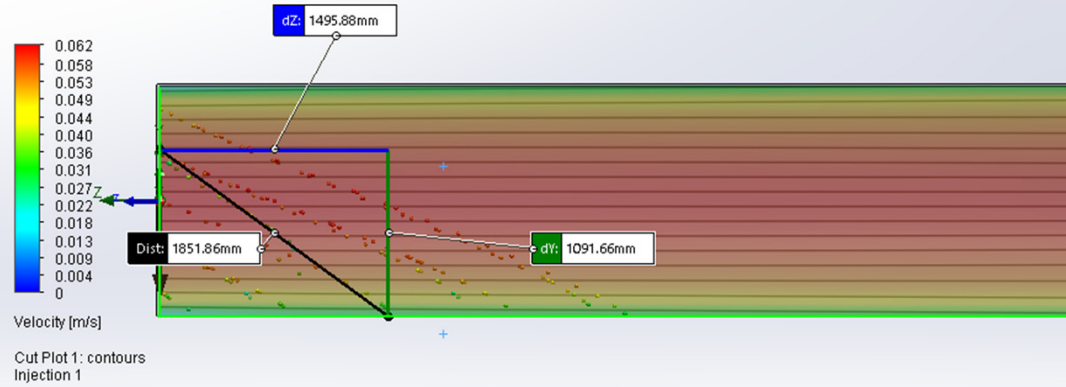
Düşük Hızlı Hava Akımlarında Partikül Taşıma Deneyi

- Deney düzeneğinde çap 1.5 m seçilmiştir. (Reynold's sayısını 4000 üzerinde türbülanslı akış profilinde gözlemleyebilmek için.)
- Düzeneğin uzunluğu 6 metredir.
- Yer çekimi ivmesi $-y$ yönünde 9.81 m/s^2 'dir.
- 0.05 m/s hızdan başlamak üzere 0.05 frekansla 0.25 m/s hıza kadar ölçüm alınacaktır. (Akış başlangıçta tam gelişmiş ve türbülanslıdır.)
- Paslanmaz çelik materyalinin PM10 boyutlarında taşınma mesafeleri tespit edilecek ve istatistiksel yaklaşım yapılacaktır.



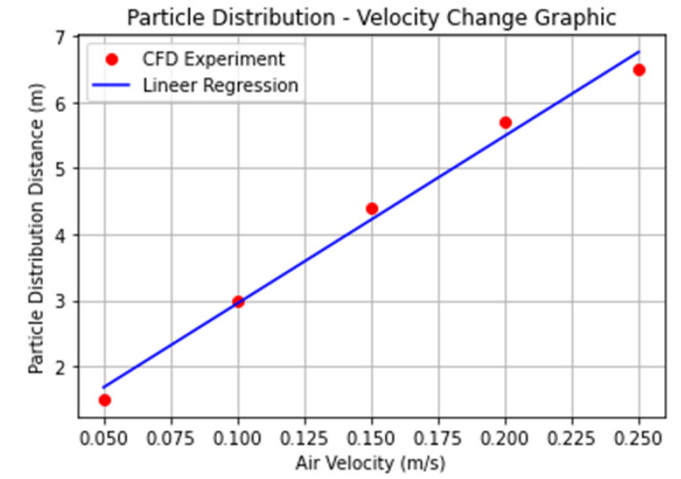


Çözüm için Mesh Yapısı



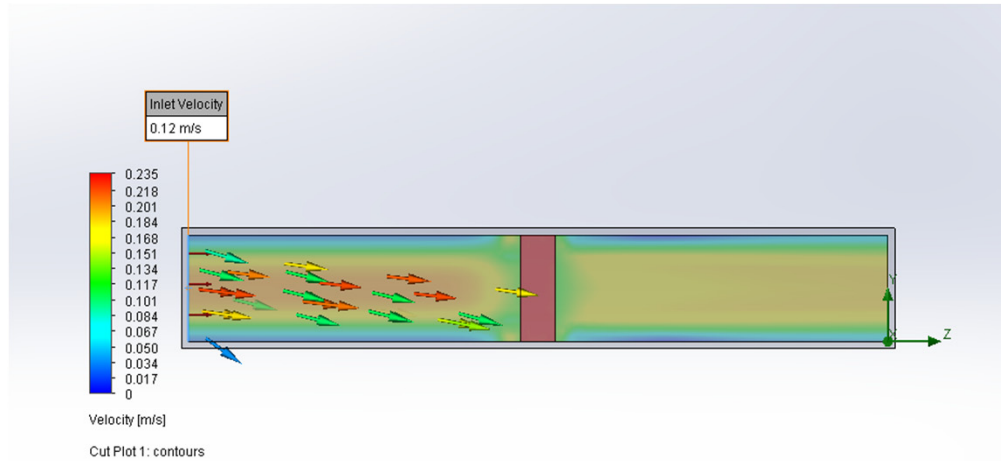
PM10 Paslanmaz Çelik için 0.05 m/s'de alınan ölçüm

PM10 Paslanmaz	
Hız (m/s)	Mesafe (metre)
0,05	1,5
0,1	3
0,15	4,4
0,2	5,7
0,25	6,5

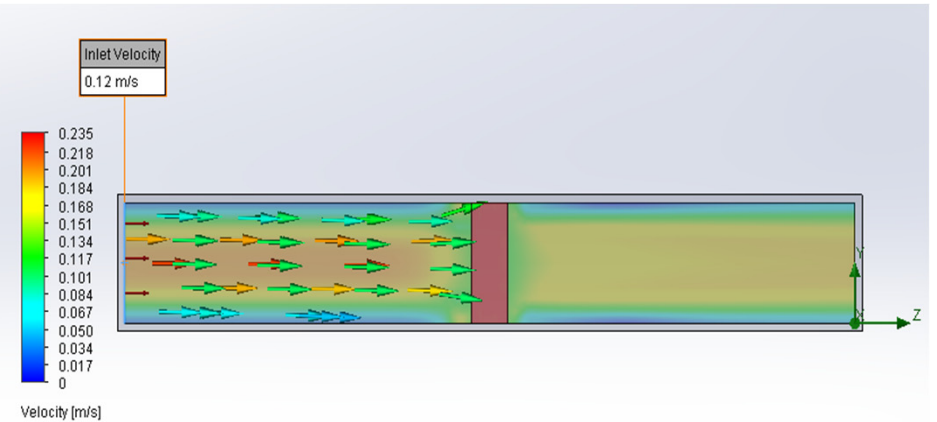


$$Distance (m) = 0.41 + 25.4 \times Velocity (m/s)$$

- CFD sonuçlarında durgun bölgelerde dahi (çok geniş hacimlerde) 0.12 m/s hız gözlemlenmiştir. PM10 paslanmaz çelik partikülleri bu hızlarda 3 metre taşınabilmektedir. (Sirkülasyonlarla birlikte emniyetli taşıma 1 metre kabul edilmiştir.) Paslanmaz çelik partikülü çok ağırdır. Paslanmaz çelik haricinde üretilen partiküller minimum bu hızda rahatça taşınacaktır. HİS'e yaklaştıkça yakalama hızları artacağından ivmelenme daha çok artacaktır.



PM10 Paslanmaz Çelik



PM2.5 Paslanmaz Çelik



AVANTAJLAR

1. Boru, kanal işçiliği ve maliyeti önlenir.
2. Yer değiştirmek çok kolaydır.
3. Doğru sayıda ve düzgün yerleşim sağlanarak tedarik edildiğinde, üretim holünün havasını uluslararası standart ve yönetmeliklere uygun seviyede temizler.
4. İzdüşümü küçüktür, sadece zeminde hava üfleme difüzörü ve toz toplama kovası mevcuttur.
5. **EC motor** teknolojisi sayesinde; verimi yüksek ve enerji tüketimi düşüktür.
6. Isınma giderlerinden %70'e varan oranlarda tasarruf sağlar.
7. Üst kalite filtre medyaları sayesinde, yasal düzenlemelere uygun şekilde filtrasyon sağlar.
8. Farklı temiz hava üfleme seçenekleri sayesinde kullanıcılara esneklik sağlar.



SONUÇ

Kaynaklı imalat yapılan hollerde en büyük sorun, özellikle uzun kaynak dikişi gerektiren durumlarda lokal emiş sistemlerinin maalesef hiçbir fayda sağlamamasıdır. Lokal emiş kolları yaklaşık 30-40 cm mesafeden sonra kaynak dumanlarını yakalayamaz. Bu durumda kaynak dumanı hol içerisine yayılmaya devam edecektir. Kaynakçılar KKD kullanarak kendilerini korusalar dahi, diğer çalışanlar bu partiküllere maruz kalmaktan kurtulamaz.

Bu sebeple, üretim alanlarında «ortam havalandırma» sistemleri kullanmak zaruri hale gelmektedir. Bir çok farklı sistem uygulanabilen hollerde, en etkin sistem «deplasmanlı havalandırma» sistemi olmakla birlikte, borulu tip deplasmanlı havalandırma sistemlerinin kurulum ve işletme maliyetleri hayli yüksektir ve sistemin gelecekte taşınması veya revize edilmesi çok büyük zorluklar ortaya çıkarmaktadır.

Tüm bu olumsuzluklara karşın, «sürü tipi ortam havası temizleme» mükemmel bir çözüm olarak karşımıza çıkar. Bir çok filtre kulesine nazaran da HiVENT G1R sistemi, sağladığı avantajlarla ön plana çıkmaktadır.

HiVENT G1R sistemini tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz.

www.hivent.com.tr

