

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEKSTİL SANAYİNDE HAV'LI BOYAMA SULARININ
FİLTRE EDİLMESİ**

Mak. Müh. Andaç YAKUT

FBE Makina Mühendisliği Anabilim Dalı Isı Proses Programında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Doğan ÖZGÜR

Prof. Dr. İsmail Teke

Prof. Dr. Mevut Özgürler

İSTANBUL, 2004

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Türkiye'de Tekstil Sektörünün Durumu.....	1
1.1.1 Sektörün Önemli Bir Parçası; Sentetik İplik ve Elyaf	3
1.2 Tekstil İşleme Metodlarına Genel Bakış.....	3
1.2.1 Elyaf Yapımı	4
1.2.2 İplik Yapımı	5
1.2.3 Kumaş Yapımı	5
1.2.3.1 Hazırlık Niteliğindeki İşlemler	5
1.2.3.2 Dokuma.....	5
1.2.3.3 Örme	6
1.2.3.4 Tamamlama.....	6
1.3 Suyu Neden Filtre Etmemiz Gerekir?.....	7
2. FİZİKSEL ARITMA	8
2.1 Izgaralar	8
2.2 Elekler	9
2.3 Kum Tutucular	10
2.4 Yüzer Madde Tutucular	11
2.5 Filtreler.....	11
2.6 Dengeleme Havuzları.....	12
2.7 Çökeltim Havuzları	12
2.8 Flotasyon(Yüzdürme)	13
3. FİLTRASYON.....	14
3.1 Süzme ile Filtrasyon	14
3.2 Filtrelerin Tıkanması ve Basınç Kaybı	15
3.3 Hassas Filtrasyon	15
3.4 Elek Filtreler	15
3.5 Filtre Yatakları ile Filtrasyon.....	16
3.6 Basınç Altındaki Filtreler.....	16
3.7 Filtre Elemanlarının Yıkanması	16
3.8 En İyi Endüstriyel Su Filtresini Seçmek	17
3.8.1 Yerçekimi Etkisiyle Çalışan Elek Filtreler	17
3.8.2 Torba ve Kartuş Filtreler.....	17

3.8.3	Medya (Kum) Filtreler	17
3.8.4	Santrifuj Filtreler	18
3.8.5	Yüzeysel Elek Filtreler	18
3.8.6	Kendini Temizleyen Otomatik Filtreler	18
3.8.6.1	Filtre Keki Oluşumu	18
3.8.6.2	Boşaltma	19
3.8.6.3	Kademeli Filtreler	19
4.	KENDİNİ TEMİZLEYEN OTOMATİK SU FİLTRELERİ	21
4.1	Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresi Nedir?	21
4.1.1	Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Çalışma Prensibi	22
4.1.2	Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinde Kullanılabilecek Elekler	23
4.1.2.1	Paslanmaz Çelik Ağ Elek (Plastik Destekli).....	23
4.1.2.2	Perfore Edilmiş, Destekli, Paslanmaz Çelik Ağ Elek	24
4.1.2.3	Sıkıştırılmış Örgü Telli Elek	24
4.1.3	Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Kullanım Alanlarına Örnekler	25
4.2	Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri.....	26
4.2.1	Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Genel Özellikleri	28
4.2.2	Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Avantajları	28
4.2.3	Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Uygulama Alanları	29
4.2.4	Seçilmiş 3 Farklı Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresinin Örnek Teşkil Etmesi Açısından Özelliklerinin İncelenmesi	29
4.2.5	Bu Tür Filtrelerde Kullanılabilecek Elek Tipleri.....	31
4.3	Hidrolik Pistonlu Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri	34
4.4	Pistonsuz Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri	37
4.5	Değişik Alanlara Yönelik Uygulama Örnekleri	40
4.5.1	Pompa Korumaya Yönelik Otomatik Kendini Temizleyen Su Filtreleri.....	40
4.5.2	Manuel (Elle) Temizlenen Filtreler	43
4.5.3	Büyük Partiküller İçin Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri.....	46
4.5.4	Mevcut Hat Basıncıyla Çalışan Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri.....	49
5.	TEKSTİL SANAYİNDE HAV'LI BOYAMA SULARINI FİLTRE ETMEYE YARAYACAK OLAN KENDİNİ TEMİZLEYEN OTOMATİK SU FİLTRESİNİN İNCELENMESİ	56
5.1.1	İncelenen Bu Filtrenin Çalışma Prensibi	58
5.1.2	Otomatik Filtre Kontrol Sistemi	58
5.1.2.1	Filtre Kontrol Sistemi Nasıl Çalışır?.....	59
5.1.2.2	Filtre Kontrol Sisteminin Özellikleri	59
5.1.3	Otomatik Kontrol Sisteminin Avantajları	59
5.2	Debi-Basınç Farkı Grafiklerinin İncelenmesi	61
5.2.1	Birim Ağ Elek Yüzeyi Boyunca Oluşan Basınç Düşüşünün İncelenmesi.....	61
5.2.2	Çeşitli Giriş-Çıkış Çaplarına Göre Debi-Basınç Farkının İncelenmesi	63
5.3	Ayka Tekstil'in Tanıtımı.....	64
5.4	Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresi ile Yapılan Filtrasyon İşleminin Tekstil Sanayindeki Önemi ve Ayka Tekstil'de Yapılan İncelemeler.....	66
5.5	Ayka Tekstil'de Kullanılan Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresinin Teknik Özellikleri	72

6.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	75
	KAYNAKLAR	76
	ÖZGEÇMİŞ	77



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Soğutma suyu borularının bir seneden daha az bir sürede filtrasyon yapılmamış durumu [6].	7
Şekil 4.1 Kendini temizleyen otomatik su filtresi.	21
Şekil 4.2 Kendini temizleyen otomatik su filtresi kesit görünüşü.	22
Şekil 4.3 Kendini temizleyen otomatik su filtresinin ana elemanları.	23
Şekil 4.4 Paslanmaz çelik ağ elek.	24
Şekil 4.5 Perfore edilmiş, destekli, paslanmaz çelik ağ elek.	24
Şekil 4.6 Sıkıştırılmış örgü telli elek.	24
Şekil 4.7 Kimyasal bir fabrikada kendini temizleyen otomatik filtre, proses ekipmanlarını koruyor [3].	25
Şekil 4.8 H.V.A.C tesisatında kendini temizleyen otomatik filtre, kondenser suyunun temiz kalmasını sağlıyor [3].	25
Şekil 4.9 Güç üretim merkezinde kendini temizleyen otomatik filtre, nehirden alınan suyu temizliyor [3].	25
Şekil 4.10 Çelik üretiminde kendini temizleyen otomatik filtre, sürekli döküm işlemini kirliliğe karşı koruyor [3].	26
Şekil 4.11 Elektrik motor tahrikli kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].	26
Şekil 4.12 Elektrik motor tahrikli kendini temizleyen otomatik su filtresi kesit görünüşü [1].	28
Şekil 4.13 Kullanılabilecek elek tipleri.	31
Şekil 4.14 I.tip filtre için montaj şeması.	31
Şekil 4.15 II.tip filtre için montaj şeması.	32
Şekil 4.16 III.tip filtre için montaj şeması.	32
Şekil 4.17 I.tip filtre için basınç düşümü.	33
Şekil 4.18 II.tip filtre için basınç düşümü.	33
Şekil 4.19 III.tip filtre için basınç düşümü.	34
Şekil 4.20 Hidrolik pistonlu kendini temizleyen otomatik su filtresi [2].	35
Şekil 4.21 Pistonsuz kendini temizleyen otomatik su filtresinin kesit görünüşü [6].	38
Şekil 4.22 Çalışma prensibi 1.basamak.	39
Şekil 4.23 Çalışma prensibi 2.basamak.	39
Şekil 4.24 Çalışma prensibi 3.basamak.	39
Şekil 4.25 Pompa korumaya yönelik kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].	41
Şekil 4.26 Pompa korumaya yönelik bir uygulama.	42
Şekil 4.27 Manuel (elle) temizlenen filtre.	44
Şekil 4.28 Manuel filtre ölçüleri.	45
Şekil 4.29 Büyük partiküller için kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].	47
Şekil 4.30 Büyük partiküller için olan filtrenin kesiti görünüşü [3].	48
Şekil 4.31 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresi.	49
Şekil 4.32 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin kesit görünüşü [6].	51
Şekil 4.33 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin ölçüleri.	52
Şekil 4.34 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin elemanları.	53
Şekil 4.35 Partikül ayırma prosesi [6].	54
Şekil 4.36 Lifli yapıların yapışma etkisi [6].	55
Şekil 5.1 Tekstil sanayinde kullanılacak kendini temizleyen otomatik su filtresi.	56
Şekil 5.2 Tekstil sanayinde kullanılacak kendini temizleyen otomatik su filtresinin teknik resmi.	57
Şekil 5.3 Otomatik kontrol sistemi [4].	60
Şekil 5.4 Otomatik kontrol sisteminin kumanda panosu [4].	60

Şekil 5.5 Birim ağ yüzeyi boyunca debi-basınç farkı grafiği [6].....	62
Şekil 5.6 Çeşitli giriş-çıkış çaplarına göre debi-basınç düşüşü grafiği [6].	63
Şekil 5.7 Boyahane.	65
Şekil 5.8 Örme atölyesi.....	65
Şekil 5.9 İplik atölyesi.	66
Şekil 5.10 Lüleburgaz ayka tekstilde kullanılan kendini temizleyen otomatik su filtresi.	68
Şekil 5.11 Kendini temizleyen otomatik su filtresi içinde kullanılan, paslanmaz çelikten yapılmış elek.	69
Şekil 5.12 Kazıyıcı bıçak ve motor-redüktör grubu.	69
Şekil 5.13 Kendini temizleyen otomatik su filtresi çıkışındaki manometre ve aktüatörlü kelebek vana.	70
Şekil 5.14 Kendini temizleyen otomatik su filtresi çıkışındaki manometre.	70
Şekil 5.15 Hav partiküllerinin elek üzerinde tutulmuş hali.	71
Şekil 5.16 Havların atıldığı boşaltma deposu.	71
Şekil 5.17 Paslanmaz çelik eleğin havlardan temizlenmiş hali.	72



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1 Üç farklı tip için temizleme bilgileri [7].....	29
Çizelge 4.2 Üç farklı tip için kontrol bilgileri.	30
Çizelge 4.3 Üç farklı tip için üretim malzemeleri.....	30
Çizelge 4.4 Üç farklı tip için standart filtrasyon dereceleri.	30
Çizelge 4.5 Hidrolik pistonlu tip filtrelerin genel özellikleri.....	36
Çizelge 4.6 Hidrolik pistonlu tip filtrelerin ince filtre ölçüleri.....	36
Çizelge 4.7 Olabilecek modellerin özellikleri.	43
Çizelge 4.8 Olabilecek model tipleri ve özellikleri.	45
Çizelge 4.9 Olabilecek modeller için ölçüler.....	48
Çizelge 4.10 Olabilecek modellerin özellikleri.	52
Çizelge 5.1 İncelenen filtrenin genel özellikleri.....	72
Çizelge 5.2 İncelenen filtrenin temizleme bilgileri.	73
Çizelge 5.3 İncelenen filtrenin kontrol bilgileri.....	73
Çizelge 5.4 İncelenen filtrenin üretim malzemeleri.....	73
Çizelge 5.5 İncelenen filtrenin standart filtrasyon dereceleri.	74



ÖNSÖZ

“Tekstil Sanayinde Havlı Boyama Sularını Filtre Etmeye Yarayacak Bir Filtrenin Gerçekleştirilmesi” konulu bu çalışmayı yaparken; yönlendirici katkılarından dolayı çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Doğan Özgür’e, uygulamalar konusunda çok değerli mesai saatleri içerisinde her türlü yardımda bulunan Üniversal Mak. A.Ş’den Mak.Müh.Metin Bilgiç’e ve Yük.Mak.Müh.Muammer Akgün’e, teşekkür ederim.



ÖZET

Temiz su üretiminin her aşamasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Sistemde meydana gelecek herhangi bir kirlenme sistemin tıkanmasına, sürtünme kayıplarının artmasına ve dolayısıyla enerji kaybına neden olur. Bu yüzden filtrasyon kirli suyun sebep olduğu ekipmanların tıkanması, kirlilik ve tortu problemlerinin önlenmesinde basit ve ekonomik bir çözümdür.

Bu çalışmada; önce tekstil sektörü hakkında genel bilgi verilip Türkiye’de tekstil sektörünün durumu ortaya konmuş, ardından tekstil işleme metodları genel olarak incelenmiştir. Daha sonra Fiziksel Arıtma hakkında bilgi verilip, fiziksel arıtma metodlarından tekstil sanayi için gerekli olan Filtrasyon işlemi detaylarıyla aktarılmıştır.

Tekstil sanayindeki havlı sular için en uygun olan otomatik temizleme mekanizmasına sahip, birikintileri uzaklaştırmak için temiz suya ve ters yıkanmaya ihtiyacı olmayan ve temizleme işlemini gerçekleştirirken ana akışı bozmadan filtrelemeye devam eden su filtreleri detaylı olarak incelenmiştir. Bütün bu özellikler tekstil sanayi için çok gerekli olduğundan, tekstil sanayinde çıkan havlı suların ıslısından yararlanmak için konulan plakalı eşanjör üzerinde havların birikip eşanjöre zarar vermesini önlemek amacıyla kullanılacak kendini temizleyen otomatik su filtresi tanıtılmıştır. Son aşamada ise üretimini Üniversal Mak. A.Ş’nin yaptığı, Lüleburgaz Ayka Tekstil’de boyama işleminden çıkan sıcak, havlı suyu filtre ederek, bu suyun ıslısından yararlanmayı sağlayan kendini temizleyen otomatik su filtresi üzerinde incelemelerde bulunulmuştur.

İncelemeler sonucunda kullanılan bu tür bir filtre sayesinde dışarıya atılacak olan havlı suyun ıslısından yararlanarak işletmeye ekonomik bir kazanç sağladığı görülmüştür. Böylece Türkiye’de çoğu tekstil fabrikasında bulunmayan bu tür bir filtrenin kullanılması gerektiği, kullanıldığında önemli miktarda enerji tasarrufu sağlayarak gelişen pazarda işletmelerin rekabet gücünün artacağı ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kendini temizleyen otomatik su filtresi, filtrasyon, tekstil sanayi.

ABSTRACT

Clear water is the life force in manufacturing operations. Any contamination that occurs in the system can gum up a system, increase the friction losses and induce energy loss. Therefore, water filtration is one of the most effective way to solve equipment fouling and scaling problems caused by dirty water.

In this work, first, textile industry in Turkey is observed and Physical Purification is explained. After that Filtration for the textile industry is searched particularly and explained.

The self cleaning automatic water filters; which, has self cleaning function, does not need clean water and backwashing for removing accumulation and while cleaning, which does not interrupt main flow has been searched particularly. Because all of these features are necessary for the textile industry, as a second step the self cleaning automatic water filter which filtrates piles in textile industry is going to be introduced. In the last step the self cleaning automatic water filter produced by Universal Makina, in Luleburgaz Ayka Textile, which filtrates hot, pile water that is produced by dyeing process for gaining heat energy, is observed.

Keywords: Self cleaning automatic water filter, filtration, textile industry.



1. GİRİŞ

1.1 Türkiye'de Tekstil Sektörünün Durumu

Türkiye'de tekstil sanayii, tüm sanayii dalları arasında hem üretim hem de ihracat bakımından en ön sırada yer almakta ve ekonomi içinde en ağırlıklı payı oluşturmaktadır. Toplam imalat sanayiindeki istihdam payı %30'u bulmaktadır. Bu sektörde; enerjinin toplam maliyet içerisindeki payı %6-14 arasında, sanayi toplam tüketimi içerisindeki payı ise %7.2'dir.

Türk tekstil sanayi aşağıda belirtilen alt üretim konularından oluşmaktadır:

- Pamuk ipliği
- Pamuklu dokuma
- Yün ipliği
- Yün dokuma
- Suni ve sentetik iplik
- Suni ve sentetik dokuma
- Tabii ve suni ipek ipliği ve dokuma
- Örme ürünleri
- Halı, kilim ve benzeri eşya

1995 yılı itibarı ile bu sektörün yurtdışı satışları %37 oranındadır ve 8.4 milyar\$'dır. 1995 yılı istatistikleri, tekstil ve giyim sanayi yurt dışı satışlarının 5.3 milyar\$ mali değer ile %65'lik bölümünün Avrupa Birliği'ne satıldığını göstermektedir. Avrupa Birliği'ne bu sektörde satış yapan ülkeler içinde Türkiye, Çin'den sonra ikincidir. Gümrük Birliği'nin işlerlik kazanmasından ve kota sisteminin kaldırılmasından sonra, bu sektörün pazar payında da gelişmeler olmuştur. Bu satışların 1.4 milyar \$'lık kısmı tekstil ve 3.9 milyar \$'lık kısmı ise giyim tekstilleridir. Türkiye'deki 750 büyük firmanın 150'si tekstil sektöründe faaliyet göstermektedir. Bu alanda yatırımlar devam etmekte ve tesisleri genişletme, modernleştirme çalışmalarına önem verilmektedir, ancak produktivite hala ortalamanın altında seyretmektedir. Bu sorunun çözümü, sektörde yeni teknolojilerin kullanılmasıdır (Sava, 1998).

2002 yılında, pamuklu sektöründe iplik bazında ithalat, üretimdeki büyük artışa rağmen, çok yüksek hızda (%72) artmıştır. Tekstil ithalatındaki artış ağırlıklı olarak Uzakdoğu Asya ülkelerinden kaynaklanmıştır. Özellikle dokuma ithalatı 1999 yılından sonra çok hızlı artarak üretimin dörtte birini aşmıştır.

Tekstilin doğrudan dış ticaretinde, genelde net ihracatçı olan Türkiye, 1993 ve 1995 yıllarında

oldugu gibi 2002 yılında da net ithalatçı (8.000 ton) konumuna düşmüştür. 2002 yılında pamuklu sektöründe iplik bazında toplam net ihracat %6,3 azalarak 645.000 tona gerilemiştir. İhracat genelde AB'ye, ABD'ye ve Doğu Avrupa ülkelerine yönelik olarak artmıştır. Konfeksiyon ihracatı İngiltere ve ABD'de yüksek hızda artmasına rağmen en büyük pazar olma özelliğini koruyan Almanya'da düşük hızda artmıştır.

1996-2001 döneminde gerilemekte olan \$/kg cinsinden ortalama ihraç fiyatları, 2002 yılında, euronun ABD doları karşısında değer kazanmasının etkisiyle, hafif de olsa yükselme eğilimine girmiştir.

2003 yılında Türk hazır giyim ihracatı, döviz kurundaki değişim ve istihdamın üzerindeki yüksek kamu maliyetlerine rağmen, bir önceki seneye oranla yüzde 24.6 artış göstererek, 10,5 milyar doları geçmiştir. Ancak bu artışın şimdiki maliyetler ile devam etmesi zor görünmektedir. Çünkü, 1 Ocak 2005 tarihinde tüm dünyada kalkacak olan kotalar, dünya ticaretinde daha acımasız bir rekabet ortamı yaratacaktır.

Dünya tekstil ve konfeksiyon ticaretinin, 1995 yılından başlayarak 10 yıllık süre içinde kısıtlamaların tedricen azaltılarak serbestleştirilmesine az süre kalmıştır. 2005 yılına (sendromuna) halen dünya üretiminde ve ihracatında açık ara önde olan Çin H.C. 2001 yılının sonunda Dünya Ticaret Örgütü'ne girerek ve tekstil sanayisine yoğun yatırım yaparak hazırlanmaktadır. Nitekim son üç sezonda dünya pamuk tüketimindeki artışın (1,7 milyon ton) ¾'ünü gerçekleştiren Çin H.C.'nin 2002 yılında ABD'ye yaptığı tekstil ve konfeksiyon ihracatındaki artış, ABD'nin dünyadan yaptığı ithalat artışından da fazladır. 2002 yılında ABD'nin Çin H.C.'den yaptığı ithalat, miktar cinsinden, tekstilde %175, konfeksiyonda %60, ABD'nin kotalarını kaldırdığı pamuklu bornoz ve gecelikte %524 artmıştır. Son yıllarda büyük yatırımlar yaparak modern makine parkına sahip olan ve değişen şartlara ayak uydurarak AB'nin ithalatında tekstilde en büyük, konfeksiyonda ikinci büyük konuma gelen ve 2002 yılında ABD pazarında Çin H.C.'den sonra Hindistan ile birlikte en iyi performansı gösteren ülke olan Türkiye'nin, önümüzdeki yıllarda da dünya pazarlarındaki önemini koruyacağı tahmin edilmektedir.

Türk hazır giyim sektörü önümüzdeki 12 aylık süreci iyi değerlendirirse tehlike olarak gördüğü 2005 yılını bir fırsata dönüştürme potansiyeline sahiptir.

Türk hazır giyim sanayii son 30 yılda dört aşamadan geçmiştir: 1970'lerde; fasonla doğan

sektör 450 bin dolar ihracat yaparken, 1980'lerde organizasyonu öğrenmiş ve ihracatını 80 milyon dolara çıkartmıştır. 1990'larda sanayileşmenin adımını atan Türk hazır giyim sektörü 2.8 milyar doları aşmış, 2000'lere gelindiğinde ise ürün geliştirmeyi ve marka yaratmayı öğrenerek 7.4 milyar dolara yükselmiştir. 2003 yılında 10 milyar doları aşan sanayinin 2010 hedefi 34,8 milyar dolardır.

Bugün Türk hazır giyim sektörü dünyanın 3. büyük, Avrupa Birliği'nin ise 2. büyük tedarikçisi, tekstil ise Avrupa'nın 1. büyük tedarikçisi konumundadır. Sektör, dünya piyasalarında üretimde önemli bir güç ve marka haline gelmiştir. Pazar eşitlemesini sağlayarak dünya pazarlarındaki payını artırmaktadır [5].

1.1.1 Sektörün Önemli Bir Parçası; Sentetik İplik ve Elyaf

Türk sentetik iplik ve elyaf sektörü dünyanın 9. büyük sentetik lif kapasitesine sahiptir. 2001 yılında yaşanan ekonomik krizin olumsuz etkilerini önemli ölçüde yaşayan sektörde üretim ve kapasite kullanma oranı gerilemiştir. 2002 yılında ise bir önceki yılın kayıplarını telafi etmeye çalışan sektörde üretim %6,4, kapasite kullanma oranı ise 7 puan artmıştır. 2002 yılında son beş yılın en yüksek dışalım rakamına ulaşan sentetik iplik ve elyaf ithalat bir önceki yıla göre %68 artarak 333 bin tona ulaşmıştır. Özellikle ihracata yönelik çalışan tekstilcilerin iplik ve elyaf talebinin önemli ölçüde artması ithalatı da zirveye çıkarmıştır. 2002 yılında gerçekleşen ithalatın miktar bazında %50'si, değer bazında %44'ü Uzakdoğu Asya ülkelerinden, miktar bazında %39'u ve değer bazında %34'ü AB ülkelerinden yapılmıştır. 2002 yılına kadar artış eğilimi içinde olan sentetik iplik ve elyaf ihracatı anılan yılda iç talebin daha canlı olması sebebiyle bir önceki yıla göre %12 gerilemiştir. Sektörde miktar bazında dış satışların %54'ü değer bazında yaklaşık %45-50'si AB ülkelerine yönelik olmuştur. 2001 yılında net ihracatçı konumunda bulunan sentetik iplik ve elyaf sektörü 2002 yılında net ithalatçı konumuna düşmüştür. Geçtiğimiz yıl sektörde ihracatın ithalatı karşılama oranı %66 olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılında Türkiye'de sentetik iplik ve elyaf tüketimi son beş yılın en yüksek düzeyine erişmiştir. 2001 yılında gerileyen talep 2002 yılında %34 gibi yüksek bir oranda artmış ve anılan yılda yurtiçi talebin %41'i ithalatla karşılanmıştır [5].

1.2 Tekstil İşleme Metodlarına Genel Bakış

Tekstil işleme metodları aşağıda belirtildiği gibi üç genel sınıfta toplanabilir.

- 1) Sentetik elyaf yapımı
- 2) İplik yapımı

3) Kumaş yapımı

Sentetik elyaf yapımı, lifi en üst noktaya çevirme metodu ve sonsuz elyaf üretim metodları olmak üzere lif üretim metodlarına ayrılır. İplik yapımı; eğirme ve bükme, kumaş yapımı; dokuma ve örme olmak üzere ikiye ayrılır (Sava, 1998).

1.2.1 Elyaf Yapımı

Sentetik elyaflar, metal suni ipek püskürtme memelerinden çıkarılmış ve sonsuz paralel filaman olarak geliştirilmiştir. Devamlı eğirme adı verilen bu yöntem elyafların mekanik eğirilmesi veya genellikle eğirme olarak görülen ipliği dönüştürme olarak ikiye ayrılır.

Sentetik elyaflara erime büküm, kuru bükme ya da yaş bükme yoluyla şekil verilebilir. Erimiş polimerin soğutulması ile erime-bükümlü elyafları, polimeri elyaf şeklinde bırakarak eritici bir maddenin buharlaştırılmasıyla kuru büküm elyafları, ve bir sıvı banyosu içinde kalıptan çekilmiş filamanların sıkıştırılması yoluyla yaş büküm elyafları katılaştırılırlar. Ekonomik ve kimyasal sonuçlar hangi tür bükümün yapılması gerektiğini belirlemektedir. Genellikle naylon, polyester ve cam elyaflar erime büküm, sentetik kumaşlar kuru-büküm, suni ipek yaş-büküm ve akrilikler kuru veya yaş bükümlüdür.

Erime bükümlü ve kuru-bükümlü elyaflar için suni ipek püskürtme memesinin herbirinin filamanı genellikle katılaştırmanın gerçekleştiği yer olan baca ya da söndürme bacası da denilen uzun dikey bir tüple uzatılmaktadır. Yaş-bükümlü elyaflar için suni ipek püskürtme memesi elyafların koyulaştığı yer olan kimyasal banyoda bir süre bekletilmektedir. Islak-büküm yıkama, tamamlama çalışmaları ve kurutma işlemlerine tabi tutulmaktadır.

Sonsuz sentetik elyaflara, kısa aralıklarla ya da lifi en yüksek noktaya çevirme işlemi için daha uzun boyutlarda kesilmeye başlanır ya da hassaslık derecesi yüksek bir lif olarak preslenmiştir; ya da sonsuz elyaf olarak işlem görmesi tasarlanıyorsa hassaslık derecesi düşük iplikler preslenir. Yağ; kaygan yapmak, antistatik özellikler vermek ve elyafların yapışması için kullanılmaktadır.

Yüksek hassaslık derecesinde veya büyük ebatlı sentetiklerde elyafa uygulanan sıcaklık sorun yaratacak bir yağ buğusu bırakır. Ayrıca mekanik çekme işlemi yüksek lokalize sıcaklık yükü meydana getirir. Şayet çekme işlemi bükme işlemi ile birlikte yapılmışsa buna çekme-bükme adı verilir. Çekme-bükme işleminden sonra sonsuz elyaflara bir bükme daha yapılabilir ya da elyaflar doğrudan çözgüye gönderilebilir.

1.2.2 İplik Yapımı

Bükme ya da eğirme işleminin kullanılıp kullanılmayacağı konusu elyaf uzunluğuna bağlıdır. Doğal elyaflar ya da ipe benzer şekle giren karışımlar gevşekçe biraraya getirilerek üretilir. Gerekğinde elyafın paralelliğini arttırmak için bunlar dışarıya çekilir ve daha sonra bükme işlemi yapılır. Bükülmüş (sonsuz filaman) iplikler mil uzunluğundaki tek filaman veya çok filamanların eğrilmesiyle imal edilmektedir.

Mekanik bükme prensipleri pamuk, yünlü ve kamgarn olmak üzere üç ayrı sistemde uygulanmaktadır. Pamuk sistemi her çeşit pamuk için, en çok sentetik lifte ve birçok karışımda kullanılmaktadır. Yünlü ve kamgarn sistemleri ise en çok yünlü iplikleri, bazı yün karışımları ve akrilik gibi sentetik elyafların eğrilmesinde kullanılmaktadır.

1.2.3 Kumaş Yapımı

1.2.3.1 Hazırlık Niteliğindeki İşlemler

Eğirme ve bükme işlemleri tamamlandığında her iki türdeki iplikler dokuma ya da örgü için hazır edilebilir. Kumaş yapımında temel işlemler şunlardır; sarma, çile sarımı, çözgü, haşılama, ıslatma, kurutma ve başkaları. Genel amaç ikiye ayrılmaktadır:

- 1) İpliği bir önceki aşamayla işlem tezgah çeşidinden bir sonraki işlem için uygun bir şekle sokmak.
- 2) Son imalata kalmayacak şekilde boyutlar, zamklar veya başka ilaçlarla ipliklerin bir kısmını doyurmak.

1.2.3.2 Dokuma

Dokuma işleminin en basit şeklinde, dokuma takımları yarı denilen bir açıklık vermek için çapraz çözgü ipliklerini yükseltir veya alçaltıdan boş makara içeren mekik, gerisinde doldurma ipliği sevk ederek açma işlemine doğru itilir. Tabaka ve tarak daha sonra yarığın bir tepesine ve önceden dokunmuş yünlü giysinin üzerine ipliği vurur. Her mekik geçidi birer mekik ipliği yapar. Bu işlemler saniyede beş kez tekrarlanır.

Her çözgü ipi genellikle bir iplik aracılığıyla serbest bırakılan iniş iğnesine geçer ve dokuma tezgahını otomatik olarak durdurur. Diğer bir otomatik mekanizma, dokuma tezgahını durdurmadan, daha önceki makara boşaldığından, mekiğe yeni bir makara yerleştirilir. Diğer mekanizmalar boşlukları doldurma, düzensiz mekik kutulama ile işlemektedir ve elle tekrar çalıştırılıncaya kadar dokuma tezgahını durdurur.

Yüksek nemlilik derecesi çözgünün aşınma dayanıklılığını artırır. Dokuma alanlarının

birçoğu %80-85 nemlilik oranına gereksinim duyarlar. Hatta pamuk için daha yüksek, sentetik elyaflar için ise %70'ten fazla nemlilik oranına gerek vardır. Bölüm nemlilik oranı ve sıcaklığı denetim altında tutulduğunda birçok dokuma tezgahı daha hızlı çalışır.

Dokuma alanında güç dağılımı, eğirme işlemindekine göre daha düşük bir ortalama konsantrasyonla düzenlidir. Elyafın sert işlenmesi hem elyafın hem de büyüklüğün birçok dakika parçacıklarını, asılı toz yeterli miktarlarını yaratarak gizler. Yüksek nemlilik yüzünden hava saatte ortalama 4-8 defa sirküle edilir. Üretimin düştüğü dönemlerde, genellikle daha düşük bir nemlilik oranında koşullar sağlamak için özel hazırlıklar yapmak gerekir.

1.2.3.3 Örme

Tipik örme ürünleri dikişsiz parçalardır ki bunlar fanilalar, çoraplar, dairesel makinalarda üretilen iç çamaşırları ve çoraplar, örme şapkalar, tam biçimli çoraplar, trikolar, milano tezgahları ve örgü dokumalarıdır.

Temel işlem, birbirine geçecek olan milyonlarca ilmeği oluşturarak bir dokumayı meydana getirmektir. Bunu en basit biçimde, sivri uçlu bir iğne üzerine düşeni fazlasıyla yapar.

Daha karmaşık durumlarda, yüzlerce sivri uç, paralelinde daha fazla veya daha az etkin olabileceği grup elementleri varolabilir.

Örgü iplikleri tek veya bölümlü olabilir veya yüksek kaliteli, tek biçimli ve düğümsüz olmalıdır. Bu iplikler, özellikle çok lifli olanı genellikle kırık olan ince liflerin arkasını soyulmaktan korumaya ve kayganlığı sağlamada kullanılır.

Örme için, tavsiye edilen oda sıcaklığı yaklaşık olarak 24,4°C ve bağıl nem oranı ise %45-65 arasındadır.

1.2.3.4 Tamamlama

Tamamlama, bir iplik fabrikası ürünü için kendine özgü piyasadaki son aşamadır. Tamamlama göstergeleri temizlenmeden, ortaya çıkışa kadar meydana gelen özellikleri ortaya koyar.

Tekli operasyonlar ve çok sayıda üretim faaliyeti olmakla birlikte bu lifin çeşidine, ipliğin veya dokumanın çeşidine hatta üretim mamülünün kullanım yöntemine bağlıdır. İşlemler genellikle farklı fabrikalarda yapılabilir (Sava, 1998).

1.3 Suyu Neden Filtre Etmemiz Gerekir?

Soğuk, temiz su üretimin her aşamasında oldukça önemlidir . Bu su soğutur, temizler ve kirleticilerle kirlenmedikçe kusursuz, kararlı olarak nitelendirilebilir.

Sistemde meydana gelebilecek herhangi bir kirlenme sistemin tıkanmasına, sürtünme kaybının artmasına, korozyona ve enerji kaybına neden olur. Bu ise kayıpları karşılamak için gerekli akışın (debinin) artmasına sebep olarak mevcut işlemleri engeller, sistemin termal verimliliğini düşürür ve de üretim aşamasındaki maddelerin kalitesini azaltır.

Su filtrasyonu, suyun sebep olduğu ekipmanların tıkanması, kirlilik ve tortu problemlerinde en etkili ve en ekonomik yoldur.

Isı değiştiricilerde, kalıplarda, borularda, tüplerde su içindeki kirli partiküller sıcak yüzeylerde çökelediğinde tıkanmalara ve kirliliğe sebep olurlar.

Bu tıkanmaya neden olan tortuların birikmesi ısı transfer miktarını azaltıp, borular ve ısı değiştirgeci boyunca olan su basıncını arttırlar (Johnson, 1998).



Şekil 1.1 Soğutma suyu borularının bir seneden daha az bir sürede filtrasyon yapılmamış durumu [6].

2. FİZİKSEL ARITMA

Fiziksel arıtma; atıksudaki çökebilen ve yüzebilan kirlilikleri fiziksel olarak ayıran ve atıksuyun kimyasal bileşimini değiştirmeksizin atıksuyun fiziksel formunu değiştirmeyi esas alan bir metoddur. Bu işlem ile, atılması yasaklanmış iri katı maddeler ve tehlikeli maddelerin atıksudan ayrılması sağlanır.

Atıksu, öncelikle fiziksel arıtma ünitelerinden geçirilerek, biyolojik ve kimyasal arıtma ünitelerinin iş yükü azaltılır.

Atıksu arıtma tesislerinde uygulanan fiziksel arıtma üniteleri; ızgaralar, elekler, kum tutucular, yüzer madde tutucular, dengeleme havuzları, çökeltme havuzları ve yüzdürme havuzlarıdır. Fiziksel arıtma tesislerinde en çok kullanılan; ızgara ve eleklerden geçirme, çökeltme, dengeleme, flotasyon, filtrasyon, güneşte buharlaştırma, buharlaştırma, destilasyon, adsorbsiyon ve sıyırmadır. Diğerleri ise; diyaliz, elektrodiyaliz, ters ozmoz, ultrafiltrasyon ve solvent ekstraksiyondur (Çetin, 1995).

2.1 Izgaralar

Izgaralar, atıksu içerisinde bulunan katı maddelerin pompa, boru ve diğer mekanik parçalara zarar vermemesi için bu maddeleri sudan ayırır. Böylece diğer arıtma ünitelerine gelecek iş yükünü azaltır. Izgaralar; çubuk aralıklarına göre kaba ve ince ızgaralar, temizleme şekline göre elle temizlenen ve mekanik olarak temizlenen ızgaralar olarak sınıflandırılır.

Kaba ızgaralar; yatay veya düşey ızgara çubuklarından oluşur ve yatay ile 30-60° açı yapacak şekilde yerleştirilir. Çubuk aralıkları 40-100 mm.' dir. İri katı maddeler tutulur.

İnce ızgaralar; delikli plakalar, çelik hasırlar ve 15-30 mm. aralıklı ızgara çubuklarından oluşur ve yatayla 60-80° açı yapacak şekilde yerleştirilir. Küçük katı maddeler tutulur.

Izgaralar maksimum debiye göre projelendirilir. Izgaraya yaklaşan kanalda su hızı 0.5 m/s den az olmamalı, ızgara çubukları arasındaki su hızı 1 m/s yi aşmamalıdır.

Izgaralarda biriken katı maddeler belirli zaman aralıklarında temizlenir. Atıksularda bulunan katı maddelerin boyutunu azaltmak için ızgaralarla beraber öğütücüler de kullanılır. Sudan kolay ayrılabilen katı maddelerin öğütülerek tekrar atıksuya karıştırılması, atıksu organik madde yükünü arttırdığı için son zamanlarda uygulanmamaktadır.

Izgaralarda tutulan katı maddeleri, kireçleyip gömmek, çöplere kanştırmak, arıtma tesisi

çamurları ile karıştırıp yakmak ve ufalayıp atıksuya karıştırmak gibi yöntemlerle yoketmek mümkündür.

Mekanik olarak temizlenen ızgaralar, düz veya dairesel tipte yapılırlar. Temizleme işlemi, cihazdaki taraklar vasıtasıyla ızgaranın önünden veya arkasından yapılır. Izgara tarakları, motorun manuel veya otomatik olarak devreye girip çıkması ile çalışır. Motorun çalışması, su seviyesine veya belirli bir zaman süresine bağlı olabilir. Tarak dişleri, ızgara çubuklarının aralıkları içerisinde sonsuz zincir veya kablo kullanılarak hareket eder.

Izgaralar çökeltme havuzlarından daha az yer kaplarlar. Atıksu debisi ve sıcaklığındaki değişimlerden pek fazla etkilenmez. Ancak atıksudan ayrılan katı maddelerin çamur formunda olması isteniyorsa çökeltme havuzundan yararlanılır.

Kaba ızgaralar bazı tesislerde, kum tutucudan önce konularak sudaki yüzen maddeler giderilir. Ancak endüstriyel atıksularda kum problemi yoktur (Küçükçalı, 2001).

2.2 Elekler

Elekler, atıksu içerisinde bulunan özellikle elyaflı maddelerle, askıdaki tanecikleri tutarak diğer arıtma ünitelerine gelecek iş yükünü azaltır. Pompa, boru ve mekanik parçaların zarar görmesini önler.

Özellikle endüstriyel atık suların arıtılmasında kullanılan ekipmanlardır. Çünkü bunlar ince ızgaralarda tutulamayacak kadar küçük boyutlu maddelerin giderilmesini sağlar. Örneğin bira yapımında kullanılan arpanın kabukları, ya da tavuk kesimhaneleri ve mezbahalardan gelen kıl, tüy vb. maddelerdir. Bu maddeler mekanik ekipmanlara zarar vermeyecek kadar küçük olsalar bile, atık suyun kirliliğini arttırdıkları için en kısa yoldan atık sudan ayrılmaları gerekmektedir.

Atık suyun içindeki maddelerin özelliğine göre iç akışlı ya da dış akışlı olarak seçilen elekler genelde 0.5 mm.- 2 mm. aralığında paslanmaz çelik malzemeden imal edilmiş perfore sac ya da yarıklı tamburlardır. Izgara ve eleklerin konulmasıyla atık sudaki katı maddelerin giderilmesinde %5-20 arasında verim elde edilebilir. Bu verim, seçilen eleğe ve atık suyun özelliğine bağlı olarak değişmektedir (Kocaer ve Alkan, 2002).

Elekler; tutulan maddelerin boyutlarına göre kaba, ince ve mikro elekler olarak sınıflandırılır.

Elek aralığı, kaba elek için 5-15 mm., ince elek için 0.25-5 mm., mikro elek için 0.020-0.035 mm. dir.

Elekler sabit veya döner tipte yapılabilirler.

Sabit eleğin çalışması sırasında tutulabilen katı tanecikler, yüzeyden akan suyun itmesiyle ve ağırlık kuvvetlerinden yararlanılarak elek yüzeyinin alt ucundan toplama kabına dökülür. Bu nedenle sabit elekte hareket eden parçalar ve enerji gereksinimi yoktur. Eleğin belirli aralıklarla fırçalanması veya su hortumu tutarak elle temizlemesi de gereklidir.

Döner elekler ise tambur biçiminde düzenlenir ve motor-redüktör grubu tarafından döndürülür. Döner eleklerde ızgara işlevini gören mekanizma, sürekli dönen yatay bir silindire monte edilmiş durumdadır. Atıksu, silindirin içine akar ve yerçekimi etkisiyle dışarı süzülür. Silindirin dönmesiyle elekte tutulan katı maddeler, silindirin üst dış kısmına yerleştirilen geri yıkama jetlerinin altına getirilir. Bu jetler sürekli yukarıdan aşağıya su püskürtürler ve katı maddeleri, silindirin eksenine boyunca döşenmiş olan bir toplama kabına doğru sürüklerler. Buradan da yerçekimi etkisiyle atık deposuna gönderilir.

Mikro elekler son arıtma ve cilalama işlemi için kullanılır. Böylece, diğer arıtma işlemlerine girecek olan atıksuda yüzer katı maddelerin olmasını engellerler. Mikro elek, açıklıkları 2-60 mikron olan paslanmaz çelik veya polyester iplik esaslı gergin bir tür kumaştan oluşmuştur. Bu kumaş, sürekli dönen bir tambur çevresine monte edilir. Tamburun dönmesinin amacı, su akışının devam edebilmesi için tambura giren suya temiz bir yüzey sağlamaktır. Dönen tambur, kirlenen elek yüzeyini belirli aralıklarla geri yıkama tertibatının altına getirerek temizlenmesini sağlar. Mikro elekte tutulan maddeler geri yıkama suyuyla yıkanarak toplama haznesine, oradan da yerçekimiyle atık deposuna gönderilir.

Eleklerde toplanan katı maddeler, ızgara atıkları için uygulanan yöntemlerle yok edilirler (Küçükçalı, 2001).

2.3 Kum Tutucular

Kum, çakıl gibi anorganik maddeleri atık sudan ayırmak, arıtma tesislerindeki pompa ve benzeri teçhizatın aşınmasına ve çökeltim havuzlarında tıkanma tehlikesine engel olabilmek için kum tutucular kullanılır. Kum ve benzeri madde içermeyen endüstriyel atıksuların uzaklaştırılmasında bu yapılara gerek duyulmayabilir. Bunlar, yoğunluğu 2650 kg/m^3 ve tane çapları 0.1-0.2 mm'den daha büyük olan katı maddelerin tam olarak tutulmasını sağlamak için kullanılır. Kum tutucular, belli büyüklükteki katı maddeleri tutmak ve daha ilerideki ünitelerde arıtılması amaçlanan küçük taneli maddelerin çökmesini engellemek için gerekli yüzey alanına sahip olmalıdır. Ünitelerdeki suyun yatay hızı tesise gelecek tüm debiler için 0.3

m/sn olacak şekilde tasarlanmış olmalıdır. Kum tutucular, dikdörtgen planlı - uzun paralel akışlı veya dairesel planlı - radyal akışlı olabilirler. Ayrıca birçok uygulamada havalandırılmalı kum tutucular da başarıyla kullanılmaktadır.

Kum tutucularda toplanan kum ve çakıl, büyük tesislerde basınçlı hava ile çalışan pompalar veya bantlı, kovalı ve helezonlu mekanizmalar ile sürekli olarak, küçük tesislerde ise kürek ile zaman zaman temizlenirler.

Kum tutucu tabanında biriken maddeler az da olsa bir miktar organik madde ve patojen mikroorganizma ihtiva ettiğinden bunların gelişigüzel atılmaları sakıncalıdır. Bunlar da ızgara atıklarında olduğu gibi evsel katı artıklarla beraber bertaraf edilirler (Çetin, 1995).

2.4 Yüzer Madde Tutucular

Atıksuda bulunan ve yoğunluğu sudan küçük olan yağ, gres, solvent ve benzeri yüzen maddeleri sudan ayırmak için yüzer madde tutucular (yağ kapanları) kullanılır. Ön çöktirim havuzunun olmaması veya bu gibi maddelerin oranının çok yüksek olması halinde, gerek bu maddeleri geri kazanmak, gerekse arıtma verimini yükseltmek amacıyla yüzer madde tutucular yapılmalıdır.

Yüzebilenler dışındaki diğer katı maddelerin tabana çökmeleri söz konusu olduğunda yüzer madde tutucular, çamur hazneli olarak yapılırlar ve çökelen çamurun ve yüzen maddelerin kolayca alınabilecekleri bir düzende inşa edilirler. Emülsiyon halindeki yüzer maddeleri ayırmak için ise, disperse hava flotasyonu ya da, çözünmüş hava flotasyonu gibi üniteler kullanılır. Kentsel atıksu arıtma tesisleri için en uygun çözüm, kombine çalışan havalandırılmalı kum ve yüzer madde tutuculardır. Yüzer madde tutucularda toplanan atıklar yakma ve değerlendirme tesislerine iletilirler.

2.5 Filtreler

Daha çok temiz su (kullanma suyu) arıtımında kullanılan filtreler deşarj standartlarının, özellikle askıdaki maddeler ve buna bağlı olan organik maddeler açısından çok sıkı olduğu endüstriyel atık suların arıtılmasında kullanılır. Buradaki temel prensip, basınçlı bir kap içine konulmuş olan belirli granülometreye sahip filtre malzemesi üzerinden atık suyun geçirilmesidir. Bu sırada kullanılan filtre malzemesinin tanecik boyutuyla orantılı olarak filtre edilen akışkan içindeki katı maddelerin tamamı ya da belirli bir kısmı filtrenin yüzeyinde tutulur. Tıkanan filtrede basınç kaybı artar ve sonuç olarak filtre devreden çıkarılır. Daha

sonraki çalışma için basınçlı hava ve/veya basınçlı suyla ters yıkanarak tekrar işletilmek üzere hazır bekler.

Bu ünitenin kullanılması evsel nitelikli atık suların arıtıldığı konvansiyonel sistemlerde gerekli değildir. Ancak arıtma tesisinden çıkan suyun yeşil alanların sulanmasında kullanılması ya da dezenfekte edildikten sonra muhtelif amaçlarla yıkama suyu olarak kullanılması istendiğinde uygulanması doğru olur.

Bu üniteler endüstriyel atık suların arıtılmasında yaygın olarak uygulanmaktadır. Örneğin çözülmüş, kirliliği az, partiküller madde içeriği fazla olan atık suların filtre edildikten sonra geri kazanılarak yeniden kullanılmaları uygulanmaktadır.

Ya da arıtma tesisinden çıkan sular filtre edildikten sonra soğutma kulelerinde yeniden kullanılmaktadır (Küçükçalı, 2001).

2.6 Dengeleme Havuzları

Dengeleme havuzları, atıksularda debi, bileşim ve kirlilik yükünün zaman içindeki değişimlerinin dengelenmesini ve arıtma tesisine giden atıksu debisinin düzenli olmasını sağlar. Dengeleme havuzlarında bileşimin homojenleştirilmesi ve askıdaki katı maddelerin çökmesinin engellenmesi için karıştırma uygulanır.

2.7 Çökeltim Havuzları

Çökeltme işlemi, sudan daha yoğun olan askıda katı maddelerin veya kimyasal ve biyolojik işlemlerle çökebilir hale getirilen katı maddelerin yerçekimi etkisiyle çökeltilmesi suretiyle sudan ayrılmasıdır. Böylece kirleticiler çökebilir katı maddeler halinde sudan uzaklaştırılarak diğer arıtma ünitelerine geçişleri engellenir.

Kendiliğinden çökelebilen askıda katı maddelerin giderilmesi ön çökeltim havuzunda; biyolojik arıtma sırasında oluşan biyolojik yumakların giderilmesi son çökeltim havuzunda; kimyasal pıhtılaştırma ve yumaklaştırma kullanıldığında oluşan kimyasal yumakların çökeltilmesi ise kimyasal çökeltim havuzlarında sağlanır. Çökeltmede amaç, katı maddeleri yeterince uzaklaştırılmış bir arıtılmış atıksu ve kolayca işlenebilecek kadar yüksek katı madde konsantrasyonuna sahip bir arıtma çamuru elde etmektir. Çökeltim havuzlarında sınıftandırma akış şekli esas alınarak yapılabilir. Buna göre, çökeltim havuzları üç grupta toplanabilir:

- 1) Yatay ve paralel akımlı
- 2) Yatay ve radyal akımlı
- 3) Düşey ve radyal akımlı

Çökeltim havuzları suyun üniform dağıtımını ve akımını sağlayacak giriş-çıkış yapıları ile teçhiz edilmiş olmalıdır. Yüzeydeki köpük ve tabandaki çamur birikintilerinin uzaklaştırılması için uygun bir sıyırma tertibatı bulunmalıdır. Çamur haznesinin büyüklüğü çamurun özelliklerine ve çamur boşaltma aralıklarına uygun olmalıdır (Çetin, 1995).

2.8 Flotasyon(Yüzdürme)

Flotasyon, atıksularda bulunan gerek sıvı gerek katı maddelerin yüzdürülerek su yüzeyinde toplanması ve sıyırılmasını sağlayan bir işlemdir. Flotasyon işlemi sıvı ortama verilen gaz (genellikle hava) kabarcıklarının, yüzdürülecek tanelere tutunarak bunları yukarıya doğru birlikte hareket ettirmeleri şeklinde olur. Flotasyonu kolaylaştırmak üzere katı durumlarda suya uygun kimyasal maddelerin de eklenmesi mümkündür. Yüzeyde toplanan köpük halindeki yüzdürülmüş maddeler bir yüzey sıyırma tertibatı ile toplanarak uzaklaştırılır. Taneleri yüzdürmek için kullanılan hava kabarcıkları şu üç yoldan biri ile elde edilebilir:

- 1) Atmosferik basınç altındaki sıvıya basınçlı havanın kabarcıklar halinde verilmesiyle (disperse hava flotasyonu),
- 2) Basınç altında sıvıda havanın çözünmesi ve daha sonra basıncın kaldırılmasıyla (çözünmüş hava flotasyonu),
- 3) Sıvının atmosferik basınç altında. havaya doygun hale getirilmesini takiben vakum uygulanmasıyla (vakum flotasyonu).

3. FİLTRASYON

Filtrasyon, eriyik olmayan maddelerin tamamının veya tamamına yakın miktarının elenmesidir. Kabul edilebilir ölçü limitlerindeki istenmeyen partikülleri cinslerine göre (asılı katı maddeler, tek başına asılı katı maddeler ve kolloidal maddeler) öncelikli olarak eleyerek filtrasyon olayı gerçekleştirilir.

Filtrasyonu elimizdeki suyu fiziksel olarak istenilen özelliğe getirebilmeyi sağlayan cihazları seçme sanatı olarak görebiliriz.

Filtrasyon, berraklaştırılmak istenilen suyun gözenekli bir yüzeyden geçirilip (buna filtre diyoruz), gözeneklerden daha büyük olan partiküllerin tutulması ve suyun geçmesine izin verilmesi (gözeneklerden daha küçük olan partiküllerle birlikte) olayıdır.

Eğer asılı maddeler filtrenin gözeneklerinden daha büyük boyutlarda ise filtrenin yüzeyinde tutulurlar.Buna yüzeyde filtrasyon adı verilir.

Eğer asılı katı maddeler filtrenin gözeneklerinden daha küçük boyutlarda ise, bunların bazıları gözeneklerin iç yüzeylerinde tutulabilir. O zaman buna hacimde ya derinlikte veya filtre yatağında filtrasyon denir.

Kesin filtrasyon ise, filtrasyon yüzeyindeki bütün gözeneklerin, geçen maddelerden daha küçük olmasıdır. Eğer artacağımız suyun içerisindeki partiküller filtrenin iç gözenek boyutlarından daha küçük boyutlarda ise, su filtre edilir ama yüksek bir türbidite özelliğine sahip olur.

Katı maddelerin elenmesi olayı genelde fiziksel yollardan gerçekleştirilmektedir. Bunlar süzmek ve filtreden geçirmektir (Küçükçalı, 2001).

3.1 Süzme ile Filtrasyon

Süzme, katıların tortulaşmasını sağlayabilmek amacıyla suyun akış hızının azaltılması olayıdır. Bu çözüm sadece yoğun ve büyük ölçütlü partiküllerin elenmesinde kullanılır. Daha ince katı partiküllerin sadece süzme yöntemi ile ayrılabilmesi için yarı durgun diye kabul edebileceğimiz hızlarda geçmesi gerekmektedir. Bu sebepten dolayı süzme çözümü tek başına kullanılmaz; tamamlayıcı arıtma çözümleriyle birlikte kullanılır. Bunları sıralamak gerekirse:

- Suyun girişinde ızgaralama ve kaba eleme: Milimetreler ölçüsünde geçiş aralıkları olan eleklerden, delikli levhalardan ve ızgaralardan su geçirilerek büyük boyutlu pislikleri

eleme olayıdır. (Burada amaç pompaları korumaktır.)

- Girişte çökertme yöntemi: Bu çözüm suda ince ve küçük olan partiküllerin çevresini sarıp partikülleri büyütme ve yoğunlaştırmak amacıyla suya reaktif ilavesidir. Bu durumda su daha kolay süzülebilir hale getirilir.
- Çıkışa filtre yerleştirme: Bu çözüm su süzildükten sonra daha hassas yüzeylerden oluşan filtrelere alınarak filtre edilmesidir.

3.2 Filtrelerin Tıkanması ve Basınç Kaybı

Katı maddelerin filtre yüzeyinde zamanla tutulmasıyla, suyun geçişini sağlayacak olan delikler sayıca ve boyutça azalır. Bu olaya (kolmataj) tıkanma adı verilir.

Basınç kaybı kabul edilmeyecek düzeye gelinceye kadar artan bir biçimde yükselmeye başlar. Filtrenin tıkanma hızı doğal olarak, suyun içersindeki tutulabilir maddelerin miktarına, bu maddelerin fiziksel yapılarına ve boyutlarına da bağlıdır.

Bu durumda filtre eden malzeme ya yıkanmalı ya da değiştirilmelidir.

3.3 Hassas Filtrasyon

Hassas filtrasyonu ifade edebilmek için birim olarak mikrometreyi kullanırız. Örnek olarak 5 μm 'lik bir filtreden geçirilmiş su bulanıklık açısından oldukça zayıftır yani yüksek kalitede bir sudur. Fakat bu su; içindeki 5 μm 'den daha ufak kalibrasyona sahip elemanlar bakımından çok zengin bir su olabilir. Seçtiğimiz filtre edici eleman istenilen kalitenin elde edilmesini sağlar (Küçükçalı, 2001).

3.4 Elek Filtreler

Hareketli zayıf filtrasyon yüzeyli (onlarca dm^2 'lik); sentetik veya metalik iplerden dokunmuş olan elek filtreler 50 ile 100 μm 'lik filtrasyon yapma özelliğine sahiptirler. Az kirli sularda kullanılırlar. Elekler yıkanabilirler:

- Elek basınç gövdesinden söküldükten sonra elle yıkanır. Ya fiske suyla ya da bir fırçayla temizlenmelidir.
- Veya yine su ile ters yönde akış verilerek otomatik veya manuel olarak yıkanılır. Otomatik modellerde yıkama, basınç farkı 1-1,5 bar'a ulaştığında veya periyodik bir zaman aralığı verilerek gerçekleştirilir.

3.5 Filtre Yatakları ile Filtrasyon

Filtreler, açık, atmosfer basıncıyla kendi gravitesiyle çalışan filtreler ve kapalı basınç altında çalışan filtreler diye sınıflandırılabilir.

Açık filtreler çok önemli debilerde kullanılırlar. (Şehir şebekesi arıtması gibi.) Bu filtrelerde filtre edici elemanlar genelde kum veya antrasit ya da ikisinin karışımı, çok nadir de aktif karbondur.

Filtre eden malzemelerin yıkanması ya suyun debisinin ters çevrilmesiyle ya da suyun dönüşüyle beraber zayıf basınçlı (0,1-0,2 bar) hava üflemeyle yapılır. Ham suyun filtrasyonu ya doğrudan veya pıhtılaştırıcı özellikli bir çökertici ilavesinden sonra yapılır. Filtrasyon hızına göre ifade edilir. Yani filtre edilen metreküp suyun filtre edici elemanının metrekare yüzeyine oranı ve onun da saate oranı, kısaca metre/saat oranıyla ifade edilir.

3.6 Basınç Altındaki Filtreler

Basınçlı filtreler, genelde metal olan silindirik bir gövdeden bu gövdenin üzerinde ve içinde su giriş ve çıkış boru bağlantılarından; bu boruların üzerlerinde otomatik veya manuel vanalardan oluşur. Bu vanaların filtrasyon, yıkama ve durulama gibi görevleri vardır. Basınçlı filtreler daha az yer kapladıklarından avantajlıdırlar.

3.7 Filtre Elemanlarının Yıkama

Filtrenin yıkama kararını verebilmesi için filtrede 0,4-0,5 bar ve üstü gibi bir basınç kaybı oluşmalıdır. Otomatik olmayan filtrelerde bu olay:

- Filtre edilen suyun debisinin azalmasıyla
- Filtre edilen suda kirlilikler görülmesiyle farkedilir. Yıkama işlemi; filtre yataklarını aşağıdan yıkayı doğru yıkayarak, bütün filtre elemanlarını genişletip üzerlerindeki pislikleri drenaj borularıyla dışarı atmaktır. Bu esnada filtre edici ortam tamamen çalkalanmalıdır. Bu sonucu almak için iki metod uygulanmaktadır.

- 1) Sadece su ile yıkama
- 2) Hava ve su ile beraber yapılan yıkama.

3.8 En İyi Endüstriyel Su Filtresini Seçmek

Belli bir uygulama için seçilebilecek en iyi filtre seçimi ne olursa olsun, her zaman filtrasyonun öncelikli kuralına uymak gerekir. Bu da sistemin filtreleme kapasitesini düşünülenden her zaman %10 daha fazla kapasitede dizayn etmektir. Bu durumda her zaman daha fazla kapasite yetersiz kapasiteden daha iyidir.

Her zaman mümkün olan en büyük mikron ölçüde elek kullanmak gerekir. Örneğin, filtreyi nozüllerde kullanırken 50 mikron ölçüde elek kullanmak hiçbirşey ifade etmez. Gereğinden küçük boyutta elek kullanımı atık su atımında, filtre bakımında ve genel olarak sistemde maliyeti arttırır.

Çoğu üreticiler filtre sistemi dizaynında müşterilerine yardımcı olurlar. Hatta bazıları sizin özel gereksinimleriniz için en uygun filtreyi seçebilmek amacıyla, sisteminizden örnek alarak su testleri yaparlar. Eğer böyle bir durum sözkonusu ise ücretsiz olan bu servisleri kullanmak işinize yarayabilir.

Sisteme etkiyebilecek fazla yük ve değişik çalışma koşullarına göre doğru tip ve kapasitede filtreyi seçmek oldukça önemlidir. Genel filtrasyon problemleri için oldukça geniş filtre tipleri mevcuttur. Bunların hepsinin ayrı ayrı kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır (Dickonson, 1998).

3.8.1 Yerçekimi Etkisiyle Çalışan Elek Filtreler

Düşük maliyetli filtrelerdir. Uygulanması ve bakımı kolaydır, fakat büyük alan kaplarlar ve periyodik olarak temizlenmeye ihtiyaç duyarlar. Düşük olan verimi en fazla 200 mikron ve üstü kadardır ve basınçlı sistemlerde kullanılamazlar (Eyice, 1973).

3.8.2 Torba ve Kartuş Filtreler

Orta seviyeden yüksek seviyeye kadar maliyete sahiptirler. Kartuşların değişimi büyük maliyet getirebilir. Yüksek verimli bu filtreler küçük mikron seviyelerinde çalışabilir. Yoğun filtreleme işlerinde kullanılırlar ve torba veya kartuş değişimine ihtiyaç duyarlar. Bu tür filtreler az alan kaplarlar (Eyice, 1973).

3.8.3 Medya (Kum) Filtreler

Yine orta seviyeden yüksek seviyeye kadar maliyete sahiptirler. Yüksek verimliliğe sahiptirler ve efektif olarak 5 mikrona kadar filtrasyon sağlarlar. Kum filtreler büyük alana ve periyodik olarak kum değişimlerine ihtiyaç gösterirler. Çift sistemler kesilmeyen otomatik işlemler için

gereklidir. Boşaltma suyu miktarı fazla ve boşaltma zamanı çok uzun olabilir. (10 dakika veya daha fazla.)

3.8.4 Santrifuj Filtreler

Düşük maliyete sahiptirler. Tam zamanlı otomatik çalışma için uygundur. Verimleri yüksektir. Çalışma parti parti veya devamlı düşük boşaltma suyu şeklinde olabilir. Santrifuj filtreler 75 mikron seviyesine kadar olan partikülleri tutabilirler. Ayrıca bakteri filtre edemezler ve akışa duyarlıdır. Kapladıkları alanlar düşük ile orta seviyededir (Eyice, 1973).

3.8.5 Yüzeysel Elek Filtreler

Yine düşük maliyete sahiptirler. Otomatik çalışabilir hale çevrilmeye elverişlidirler. Avantajı düşük alan kaplamalarıdır. Dezavantajı ise düşük verimli boşaltma yapılarıdır. Yüzeysel elek filtreler genellikle periyodik elek değişimi ve basınçlı yıkamaya ihtiyaç duyarlar.

3.8.6 Kendini Temizleyen Otomatik Filtreler

Orta seviyeden yüksek seviyeye maliyete sahiptirler. Çok az miktarda boşaltma suyu ile yüksek verimli boşaltmaya sahiptirler. Boşaltma süresi hızlıdır. Genelde bu 8-20 saniye sürer. En büyük avantajı boşaltma sırasında ana akışı bozmayan tam otomatik filtreleme işlemini gerçekleştirmesidir.

Birçok nedenden dolayı endüstride ve sulama alanlarında genel su uygulamalarında kendini temizleyen otomatik filtreler, seçilir filtre durumunu almaya başlamışlardır. Bunlar güvenilir, az bakım gerektiren, hızlı boşaltan, çok az boşaltma suyu harcayan ve mevcut veya yeni bir sisteme kolay uygulanan filtrelerdir.

Kendini temizleyen otomatik filtrelerde, yüksek verimli boşaltmayı sağlayan en önemli özellikler kirlilik toplayıcı kollektör ve kirli suyun filtreden dışarı atılmasını sağlayan kirli su kanalıdır. Kirlilik, silindir şeklindeki paslanmaz çelik eleğin içinden toplanır. (Ağ veya örgü elek.) Elek üzerinde kirlilik tabakası oluştuğunda, bu tabaka filtre üzerinde basınç kaybı oluşmasına neden olur (Dickonson, 1998).

3.8.6.1 Filtre Keki Oluşumu

Giriş ve çıkış ağızlarındaki basınç farklarına diferansiyel basınç denir. Filtre keki yaklaşık 0,7 bar'lık bir basınç farkı oluşturacak kadar kalınlığa ulaştığında boşaltma devri başlatılır.

Filtre kekinin kendisi filtre gibi davranarak paslanmaz eleğin tuttuğu partiküllerden daha küçük partikülleri tutar. Örneğin 100 mikronluk bir elek basınç farkı boşaltma için yeterli büyüklüğe ulaşmadan genelde 25 mikrondan küçük partikülleri tutacaktır. Basınç farkı oluştuğunda, kek basınç farkının artmasına sebep olacaktır.

3.8.6.2 Boşaltma

Bütün olay filtre kekinin tıkanma basıncı oluşmadan bir boşaltma devri başlatmaktır. Tıkanma basıncı partikül tipi ve büyüklüğüne göre değişir fakat genelde 0,7 bar üzerindeki basınç farkında meydana gelir. Genelde filtre kontrol sisteminde boşaltma devrini başlatmak için basınç farkını 0,5 bar veya altı olarak ayarlamak tavsiye edilir.

Paslanmaz çelik elek, filtre edilecek akışkanın yumuşak, düşük hızda akışına izin verecek şekilde yeterince büyük olmalıdır. Yüksek hız, eleğin iç taraflarında düzgün olmayan şekillere sahip partiküllerin sıkışmasına neden olacağından, geri yıkama sırasında bunların temizlenmesi zor olabilir.

En iyi boşaltma partiküllerin elek üzerinden 180° ile alındığı zaman olur. Kirlilik toplayıcı nozüller elek üzerinden pislikleri emme yöntemiyle alacak şekilde yerleştirilirler.

Boşaltma devrinin başlatılmasıyla nozüller elek yüzeyini tarayarak kirliliği emerler. Dışarıdan bir elektrik motoru ya da hidrolik motor kirlilik toplayıcıyı hareket ettirir. Bazı filtre modellerinde tüm kirlilik toplama sistemi bir hidrolik piston sistemi üzerinde toplanarak, kirlilik toplayıcıların dönme hareketi ve vakum ile elek üzerinde toplanan partikülleri alması sırasında ileri-geri harekette sağlanmıştır. Böylece nozüller tüm elek yüzeyini taramış olur.

Genelde hidrolik motor ve piston sistemi tercih edilir, nedeni ise bu sistemin basit, dönen shaftı olmadığından içerideki basınca etkisinin olmaması, sadece hareketli iki parçasının olması ve dışarıdan otomatik çalışma için hiçbir güce ihtiyacının olmamasıdır (Dickonson, 1998).

3.8.6.3 Kademeli Filtreler

Filtrasyon işleminde güvenilirlik önemli olduğundan genelde büyük bir filtre yerine daha küçük birkaç filtre kullanılır. Bu durum esneklik kazandırır, ayrıca bakım için bir filtrenin çıkartılarak bakımının yapılmasına olanak verir. Böylece tüm filtre sistemini durdurmaya gerek kalmaz.

Kendini temizleyen otomatik filtrelerde, filtre kontrol sistemi filtrenin en önemli parçasını oluşturur. Bu sistem güvenilir, kolay kullanılabilir olmalıdır. Ayrıca belli bir basınç farkına

veya zaman aralıklarına göre ayarlanabilir olmalıdır. Sistemde herhangi bir aksaklık olduğunda operatörü uyuracak bir alarm sistemine de sahip olmalıdır. Ek özellik olarak LCD görüntü sisteminde kaç kere boşaltma yapıldığını, en son boşaltmadan sonra ne kadar zaman geçtiğini ve filtrenin çalışma koşullarını göstermesi aranabilir (Dickonson, 1998).



4. KENDİNİ TEMİZLEYEN OTOMATİK SU FİLTRELERİ

4.1 Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresi Nedir?

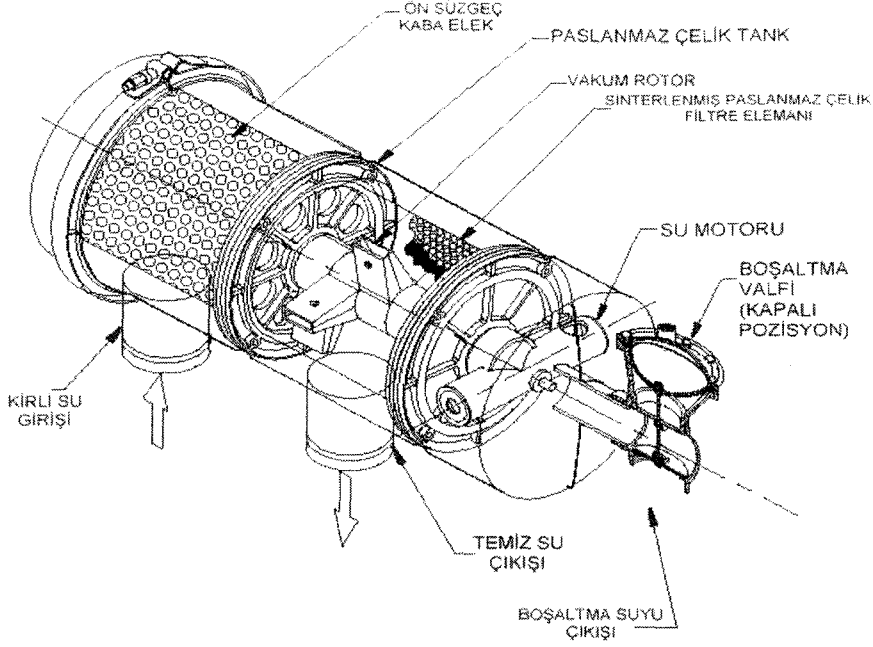
Bu tür filtreler kendi kendini temizlerler ve mevcut hat üzerindeki basınçla, dışardan herhangi bir güç kaynağına ihtiyaç duymadan çalışırlar. Kirli su, su filtresi üzerinden geçtikçe, kirli partiküller elek üzerinde toplanır. Bu toplanma, su basıncında düşmeye neden olur. Basınç daha önceden ayarlanmış seviyeye ulaştığında, temizleme devri başlatılır. Vakum elek temizleyicisi kuvvetli bir biçimde eleğin iç yüzeyindeki kirliliği emer ve bunu drenaja boşaltır.

Geri yıkama devri saniyeler içinde ana akışı bozmadan tamamlanır.

Bu teknoloji soğutma suyu filtrelerinde, su tankı filtrelerinde, çiller suyu filtrelerinde, şeker suyu filtrelerinde, kuyu suyu filtrelerinde, sprey nozül korumasında, endüstriyel su filtrelerinde, otomatik süzgeçlerde ve daha bir çok yerde kullanılabilir [6].



Şekil 4.1 Kendini temizleyen otomatik su filtresi.



Şekil 4.2 Kendini temizleyen otomatik su filtresi kesit görünüşü.

4.1.1 Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Çalışma Prensibi

Kirli su kaba elek üzerinden ön filtreleme işleminin yapıldığı üst bölümden girer. Daha sonra su paslanmaz çelik hassas eleğin olduğu alt bölüme geçerek burada filtre edilir.

Tutulan partiküller, kademeli olarak hassas eleğin iç tarafında filtre keki oluşturarak basınç farkı meydana getirirler.

Önceden ayarlanmış basınç düzeyine ulaşıldığında, filtre, kendini temizleme devrini, boşaltma valfini drenaja açarak başlatır.

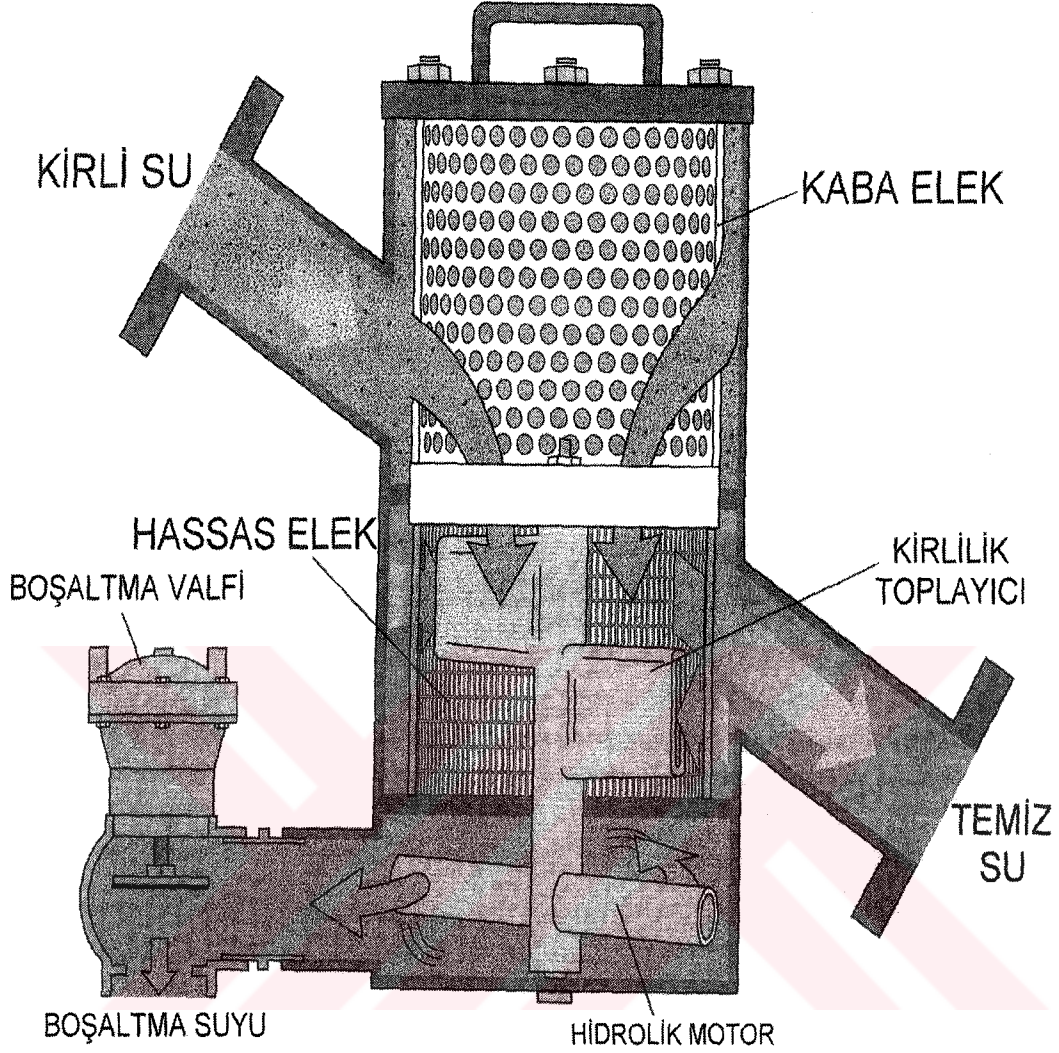
Drenaj atmosfer basıncında olduğundan hidrolik motor bölgesi içinde, pislik toplayıcı içinde ve nozül açıklıklarında basınç düşer.

Toplayıcı nozüllerdeki basınç düşüşü geriye akışı yaratarak, vakum temizleyicilerde olduğu gibi kirliliği nozül açıklığından emer.

Pislikleri taşıyan su, pislik tutucu ve hidrolik motor üzerinden drenaja boşaltma valfi ile atılır.

Hidrolik motor deliklerinden atılan su, sulama sistemlerinde olduğu gibi, pislik toplayıcıya aksel bir hareket verir. Dönen nozüller bütün eleğin kirliliğini taramış olur [3].

Tam otomatik boşaltma devri saniyeler içinde gerçekleşir ve bu olay ana su akışını bölmez.

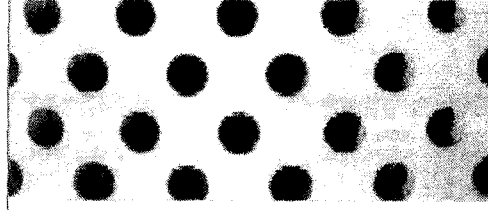


Şekil 4.3 Kendini temizleyen otomatik su filtresinin ana elemanları.

4.1.2 Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinde Kullanılabilecek Elekler

4.1.2.1 Paslanmaz Çelik Ağ Elek (Plastik Destekli)

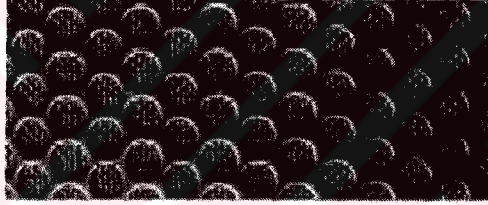
Paslanmaz çelik, titanyum ve diğer alaşımlardan örgü ağ şeklinde yapılırlar. 35 mikrondan 3000 mikrona kadar ısı kaynağı ile plastik gövdeye monte edilirler. Birçok su filtrasyon uygulaması için pratik çözümdür. En önemli özellikleri mükemmel basınç derecesi, çok yüksek dolup taşma basıncı ve çok iyi kimyasal dirençtir. Dezavantajları ise şunlardır: Delik boyutları zamanla yön değiştirebilir, plastik destekler efektif elek alanı %40'a ulaştığında körelir, sınırlı sıcaklıklarda çalışırlar. Maksimum çalışma sıcaklığı 183°C'dir [6].



Şekil 4.4 Paslanmaz çelik ağ elek.

4.1.2.2 Perfore Edilmiş, Destekli, Paslanmaz Çelik Ağ Elek

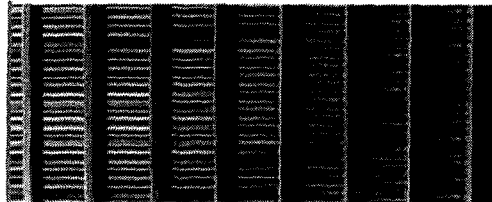
Paslanmaz çelik, titanyum ve alaşımlarından örgü ağ şeklinde yapılırlar. 2 mikrondan 3000 mikrona kadar difüzyonla birleştirilmiş (sinterlenmiş) destek ağ ve perfore edilmiş paslanmaz çelik kap içerisinde kullanılırlar. Destek ağ elek açık yüzeyini %40 oranında artırır. Bütün alan zamanla değişmez. Avantajları arasında çok yüksek açık alan oranı, çok iyi basınç derecesi, iyi taşıma basıncı ve kimyasal direnç sayılabilir. Maksimum çalışma sıcaklığı 233°C'dir [6].



Şekil 4.5 Perfore edilmiş, destekli, paslanmaz çelik ağ elek.

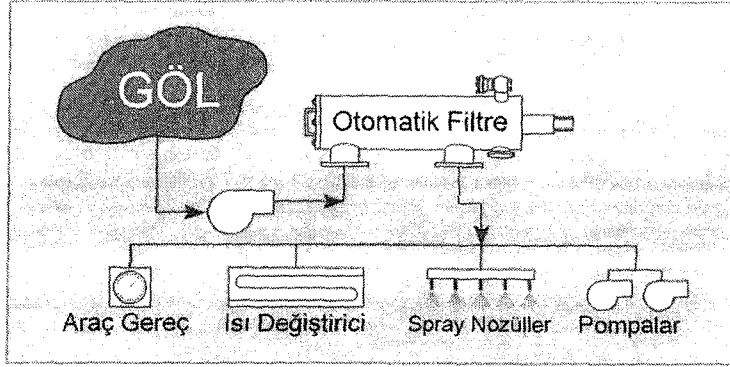
4.1.2.3 Sıkıştırılmış Örgü Telli Elek

Telli örgü şeklinde paslanmaz çelik veya titanyumdan 25 mikrondan 3000 mikrona kadar spiral olarak destek çubuklara kaynak edilmiş şekilde üretilirler. Rijit ve çok kuvvetli konstrüksiyona sahiptirler ve esnemezler. Geri yıkama sırasında etkilenmezler. Sadece iki partikül teması mevcuttur. Çok yüksek yoğunluk vardır. Lifli yapılar için idealdir. Yüksek sıcaklıklara çıkabilmeyi sağlarlar [6].

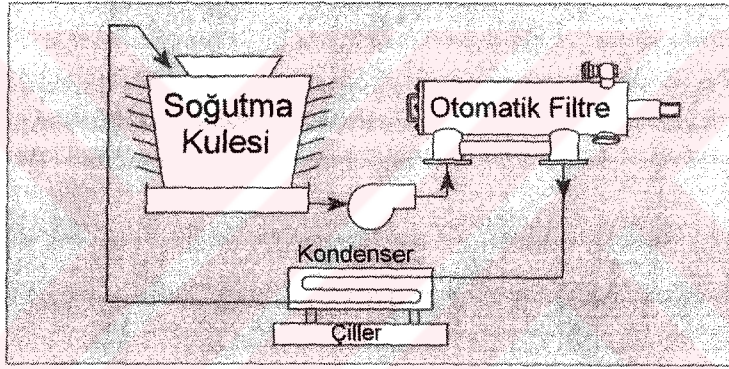


Şekil 4.6 Sıkıştırılmış örgü telli elek.

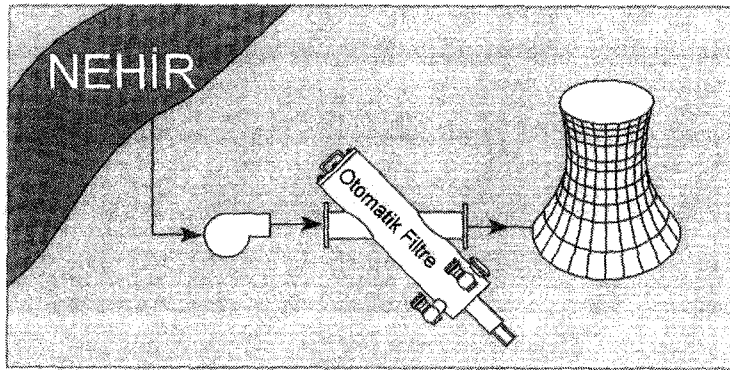
4.1.3 Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Kullanım Alanlarına Örnekler



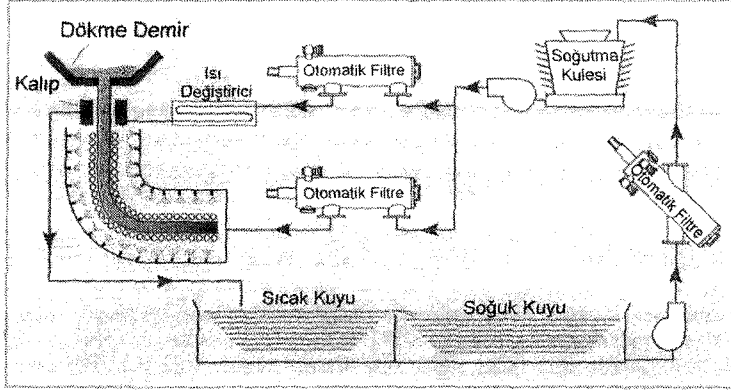
Şekil 4.7 Kimyasal bir fabrikada kendini temizleyen otomatik filtre, proses ekipmanlarını koruyor [3].



Şekil 4.8 H.V.A.C tesisatında kendini temizleyen otomatik filtre, kondenser suyunun temiz kalmasını sağlıyor [3].

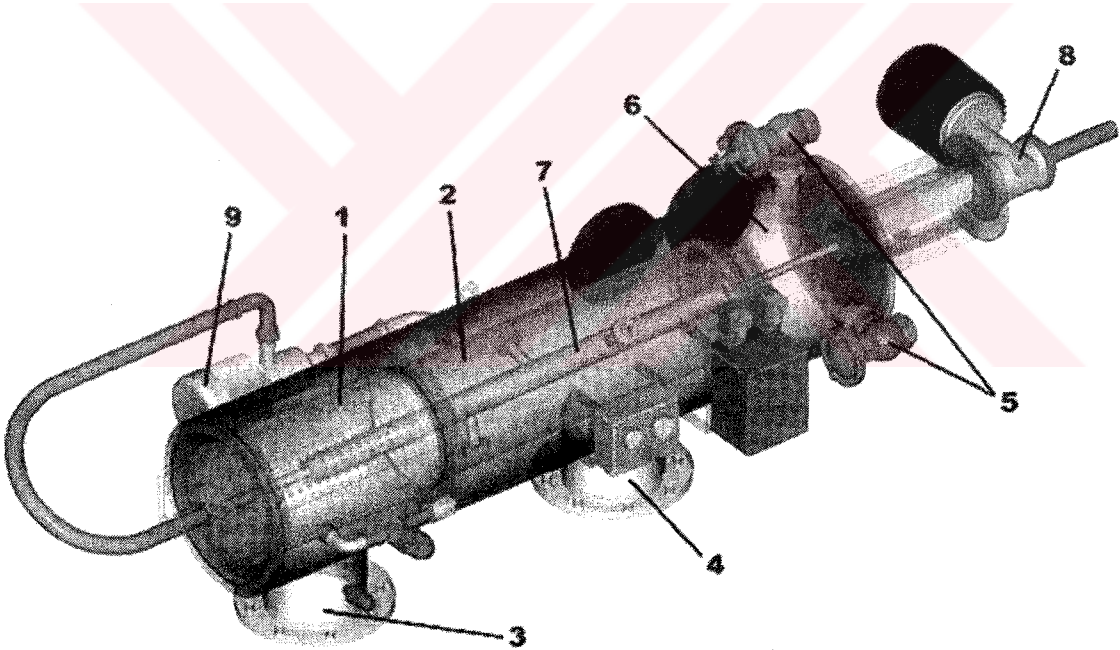


Şekil 4.9 Güç üretim merkezinde kendini temizleyen otomatik filtre, nehirden alınan suyu temizliyor [3].



Şekil 4.10 Çelik üretiminde kendini temizleyen otomatik filtre, sürekli döküm işlemini kirliliğe karşı koruyor [3].

4.2 Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri



Şekil 4.11 Elektrik motor tahrikli kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].

1-Ön Filtreleme Bölgesi

2-Hassas Filtreleme Bölgesi

3-Giriş Ağız

4-Çıkış Ağızı

5-Boşaltma Valfi

6-Geri Yıkama Bölgesi

7-Pislik Toplayıcı

8-Elektrik Motoru

9-Destekçi Pompa

Sistem iki kademeli filtrasyondan meydana gelir. Bunlar kaba ön filtrelemenin yapıldığı bölge (1) ve paslanmaz çelikten yapılmış hassas filtrelemenin yapıldığı (2) bölgedir.

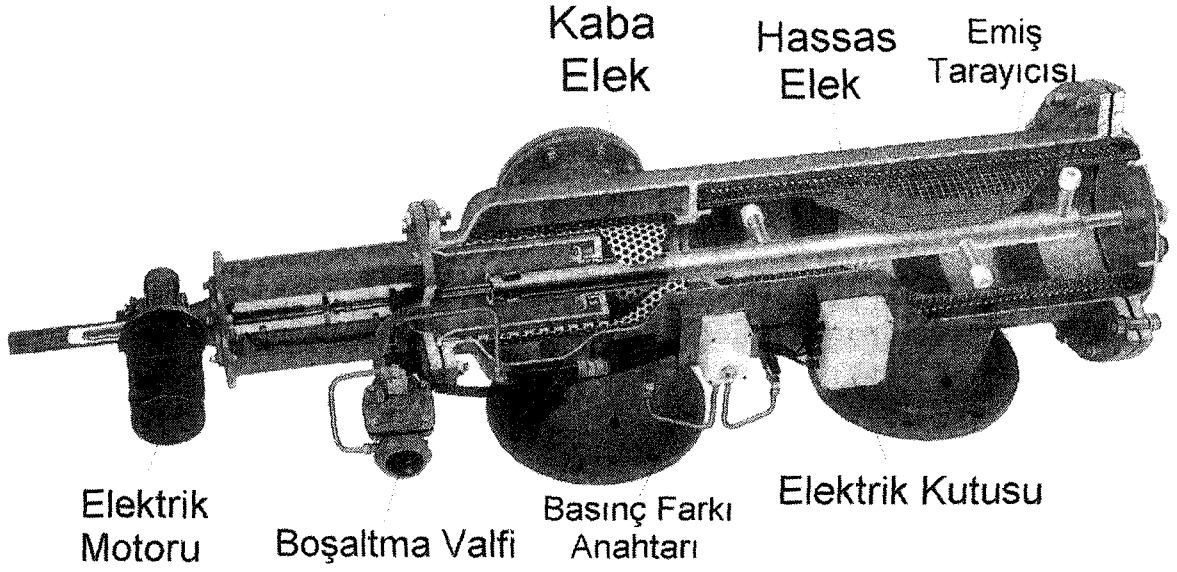
Kirli su giriş ağzından (3) girer, kaba elek üzerinden geçerek hassas eleğin merkezine çıkar. Bu su daha sonra hassas eleğin içinden dışarı doğru akar ve çıkış ağzından dışarı (4) çıkar.

İstenmeyen katı partiküller hassas eleğin iç yüzeyinde toplanarak basınç farkı meydana getirirler. Daha önceden ayarlanmış basınç düşüşü değerine ulaşıldığında, boşaltma valfi (5) atmosfere açılarak fabrika tarafından sağlanan kontrol sistemi sayesinde boşaltma devri aktif hale getirilmiş olur.

Sonuç olarak, geri yıkama bölgesinde (6) ve pislik toplama parçasında (7) basınç düşer. Basınç düşüşü vakum temizleyicilerde olduğu gibi elek kirliliğini emen bir geri yıkama akışı meydana getirir. Geri yıkama suyu toplayıcı boyunca taşınır ve toplayıcının tabanındaki deliklerden dışarı atılır.

Aynı zamanda elektrik motoru (8), toplayıcı nozüllerin, bütün filtre bölgesini spiral olarak taramasını sağlamak ve bir sonraki devir için toplayıcıyı ilk pozisyonuna geri döndürmek için, toplayıcı parçanın hareketini kontrol eder.

Filtre aynı zamanda, yüksek basınçlı su jeti meydana getirip bunu eleğin iç yüzeyine yönlendirerek, yapışkan veya filtre edilmesi zor partikülleri ayırmaya yardımcı olacak bir destekçi pompaya (9) sahiptir. Pompa, fabrika tarafından sağlanan kontrol sistemiyle kontrol edilir ve sadece gerekli görüldüğünde enerji kullanımını koruyucu şekilde kullanılır [6].



Şekil 4.12 Elektrik motor tahrikli kendini temizleyen otomatik su filtresi kesit görünüşü [1].

4.2.1 Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Genel Özellikleri

- Bu tür filtreler $400\text{m}^3/\text{h}$ 'e kadar olan debiler için kullanılabilir.
- Geniş filtre alanı: 3000 cm^2 den 6000 cm^2 ye kadar geniş filtre alanları mümkün olabilmektedir.
- Temizleme anında minimum su kaybı %1'den azdır.
- Basınç farkına ve/veya zamana göre temizleme, sürekli temizleme seçenekleri mevcuttur.
- 500 mikrondan 10 mikrona kadar filtrasyon yapılabilir.
- Esnek kontrol seçenekleriyle, temizleme sistemi elektronik olarak kontrol edilebilir.
- 3'', 4'', 6'', 8'' ve 10'' giriş/çıkış çapları mevcuttur.
- Basınç farkı ve/veya zamana göre temizleme.
- Sürekli temizleme seçeneği.
- Temizleme Sayacı.
- Arıza durumunda alarm veya yardımcı sistem açma (by-pass-açma, pompa kapatma, kontrol odasında alarm, vb.)

4.2.2 Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Avantajları

- Geniş filtre alanı, güvenilir çalışma mekanizması ve kolay kurulumu, elektrik motorlu kendini temizleyen filtreleri düşük kalite sulara, ince filtrasyon için, ideal çözüm

kılmaktadır.

- Temizleme için minimum temizleme debisine ihtiyaç vardır.
- Temizleme için çok az bir debiye ihtiyaç olduğu için temizleme sırasında, sistemin suyu kesilmeden akmaya devam eder.

4.2.3 Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtrelerinin Uygulama Alanları

Bu tip filtreler;

- İçme suyu temin sistemleri,
- Soğutma suyu sistemleri,
- Atık sular,
- Çelik fabrikaları,
- Kağıt fabrikaları,
- Otomobil sanayi,
- Plastik Sanayi,
- Madencilik,
- Sulama,
- Golf vb. gibi bir çok alanda uygulama sahası bulmaktadırlar.

4.2.4 Seçilmiş 3 Farklı Elektrik Motor Tahrikli Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresinin Örnek Teşkil Etmesi Açısından Özelliklerinin İncelenmesi

I.tip filtre alanı: 3000 m²

II.tip filtre alanı: 4500 m²

III.tip filtre alanı: 6000 m²

Çizelge 4.1 Üç farklı tip için temizleme bilgileri [7].

	I.tip	II.tip	III.tip	
Egzoz Vanası	50mm	50mm	50mm	
Temizleme Süresi	20 saniye	20 saniye	40 saniye	
Atılan Pis su	64 litre	83 litre	280 litre	2 bar basınçta
Minimum Su	11 m ³ /h	15 m ³ /h	25 m ³ /h	2 bar basınçta

Çizelge 4.2 Üç farklı tip için kontrol bilgileri.

	I.tip	II.tip	III.tip	
Elektrik Motor	¼ HP	¼ HP	1/3 HP	
Kontrol Voltajı	24V AC	24V AC	24V AC	İsteğe göre 12V veya 24V DC
Voltaj	3faz,220/380/440V	3faz,220/380/440V	3faz,220/380/440V	
Akım	0.6 Amp.	0.6 Amp.	0.8 Amp.	3 faz 380/440V

Çizelge 4.3 Üç farklı tip için üretim malzemeleri.

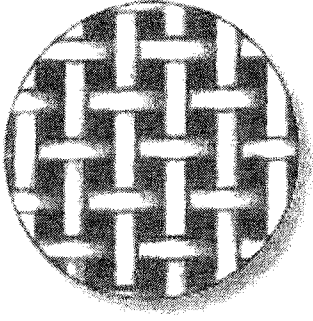
Filtre Gövdesi	Epoxy kaplı karbon çelik 37/2, isteğe bağlı olarak paslanmaz çelik de olabilir.
Yüzey	Paslanmaz Çelik 316
Temizleme Mekanizması	Paslanmaz Çelik 316
Egzoz Vanası	Epoxy kaplı döküm demir, plastik,diyaframlı
Contalar	Sentetik kauçuk, teflon
Kontrol	Aluminyum, pirinç, paslanmaz çelik,P.V.C

Çizelge 4.4 Üç farklı tip için standart filtrasyon dereceleri.

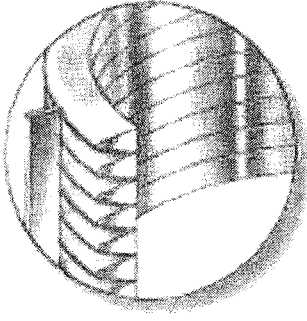
Paslanmaz Çelik Örgü Tipi Elek

Mikron	500	300	200	130	100	80	50	25	10
mm.	0.5	0.3	0.2	0.13	0.1	0.08	0.05	0.02	0.01
Mesh	30	50	75	120	155	200	300	450	600

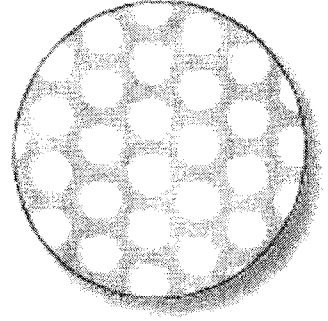
4.2.5 Bu Tür Filtrelerde Kullanılabilecek Elek Tipleri



Örgü Telli Elek

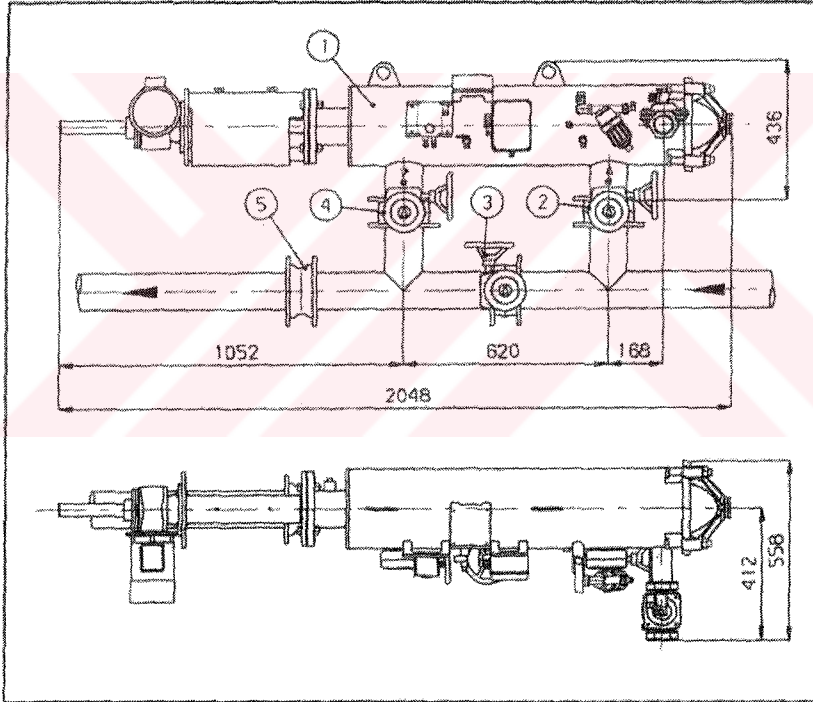


Kama Elek

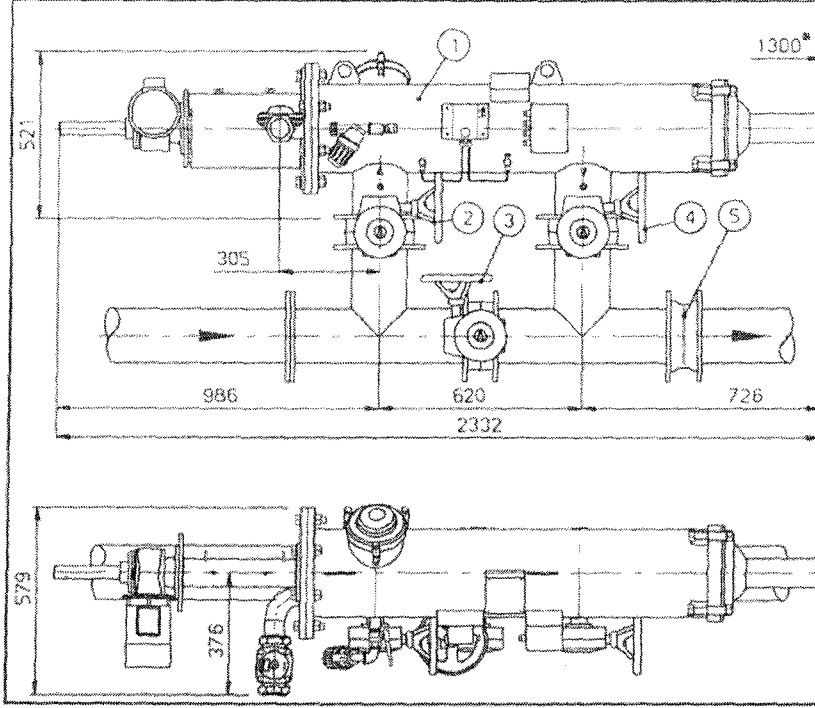


Perfore Edilmiş Silindir Elek

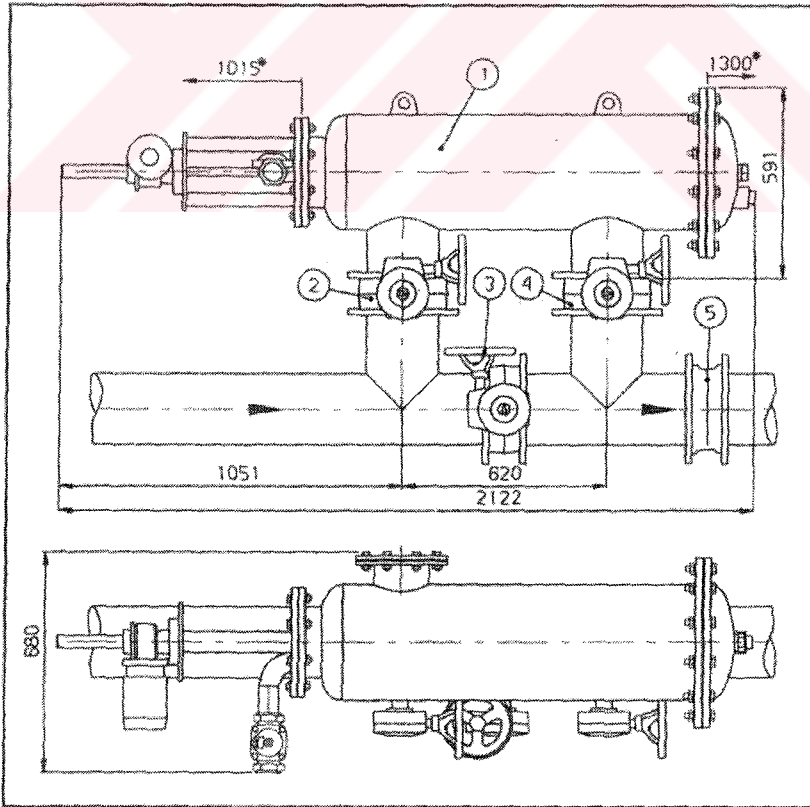
Şekil 4.13 Kullanılabilecek elek tipleri.



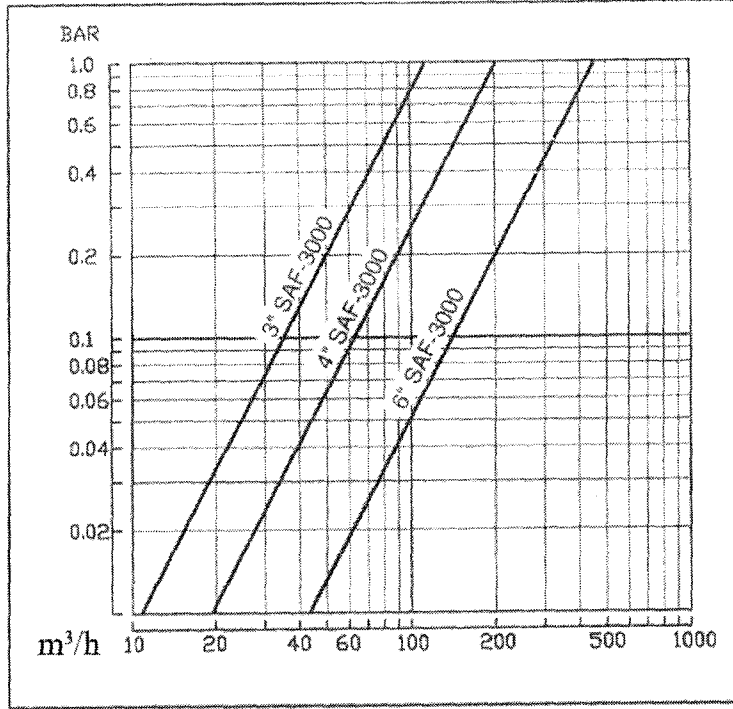
Şekil 4.14 I.tip filtre için montaj şeması.



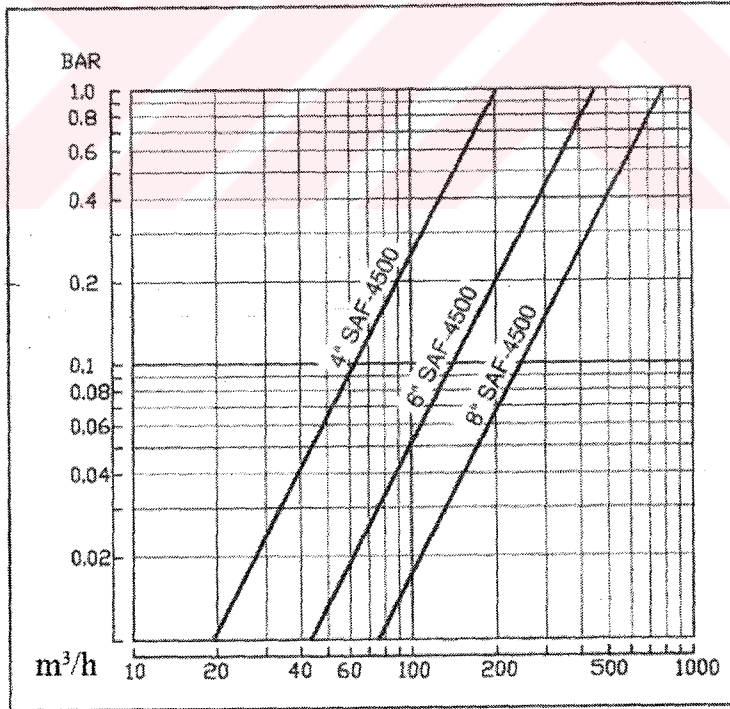
Şekil 4.15 II.tip filtre için montaj şeması.



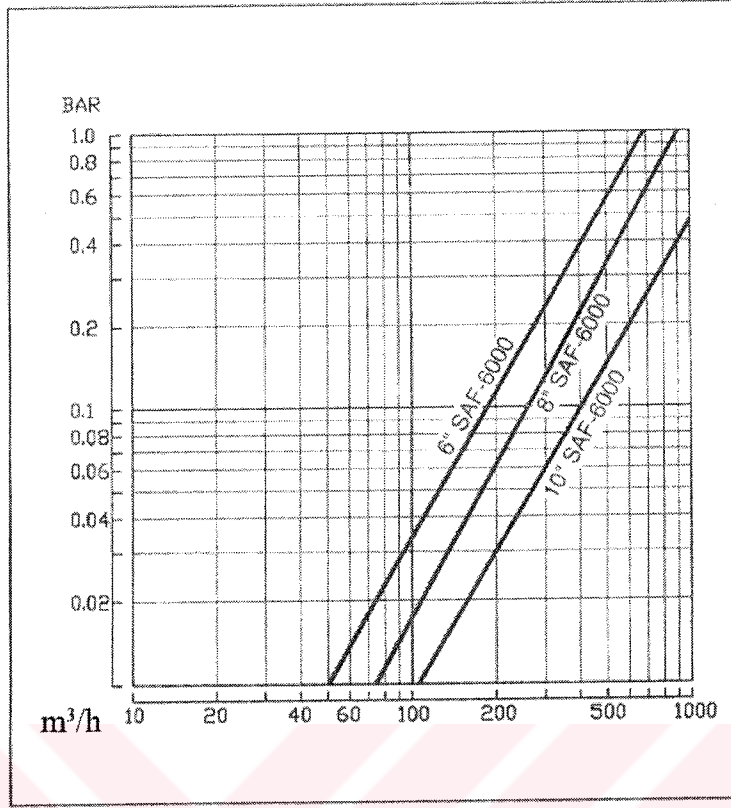
Şekil 4.16 III.tip filtre için montaj şeması.



Şekil 4.17 I.tip filtre için basınç düşümü.



Şekil 4.18 II.tip filtre için basınç düşümü.



Şekil 4.19 III.tip filtre için basınç düşümü.

Not: Ölçümler 130 mikron elek ile yapılmıştır [7].

4.3 Hidrolik Pistonlu Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri

Bu tür filtrelerin çalışma prensibi:

Filtre girişinden (1) giren su, içinde bulunan büyük partiküllerin ince filtreye ve iç parçalara zarar vermesinin önlenmesi için kaba ızgarada (3) bir ön filtrasyona tabi tutulur.

Su buradan çok katmanlı ince filtrenin (4) yer aldığı ikinci filtrasyon kısmına geçer. İnce filtre eleği, aynı zamanda bir ön filtrasyon sağlayan kaba aralıklı ve sağlam bir elek tarafından korunur. İnce filtre üzerinden çıkışa (2) doğru geçen su içindeki partiküller filtrenin iç yüzeyinde toplanarak bir kirlilik tabakası oluştururlar. Filtre üzerinde bir basınç farkı yaratan bu tabaka aynı zamanda mevcut ince filtreden daha ince bir filtrasyon da sağlar. Bu basınç farkı önceden tespit edilmiş bir seviyeye ulaştığında ince filtrenin temizlenmesi için bir geri yıkama işlemi başlatılmalıdır.

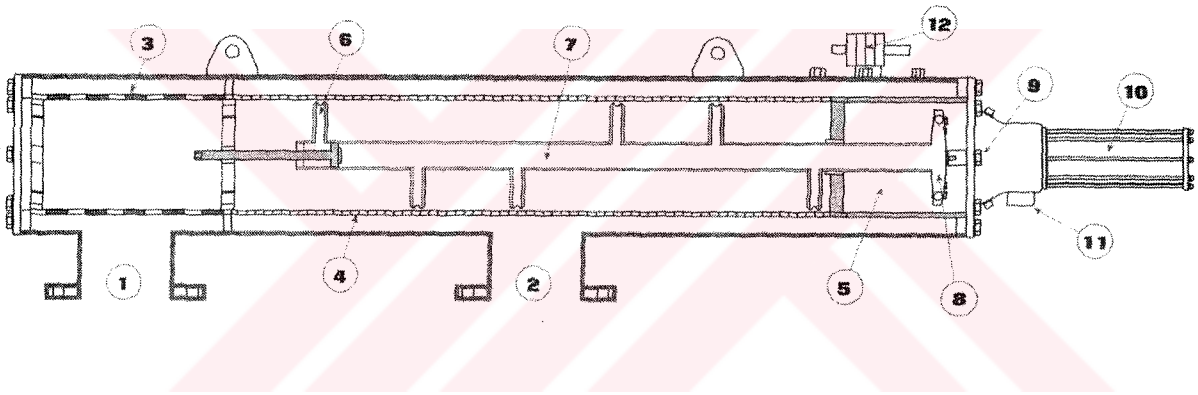
Önceden ayarlanmış değerde, geri yıkama kontrol ünitesi (12) yıkama deşarj vanasını (9) açar ve deşarj borusundan (11) atmosfere çıkan güçlü bir geri yıkama akışı oluşur. Bu akış nozül

(6) açıklıkları önünde emme etkisi yaratarak ince filtre üzerinde birikmiş kiri emer.

İnce filtre üzerinden emilen kirli su temizleme kolektör borusu (7) ve hidrolik türbinden (8) geçerek drenaj borusundan çıkarken temizleme kollektörünü döndürür. Türbin bölmesinde (5) ve piston (10) drenajında oluşan basınç düşüştü temizleme kollektörüne eksenel bir hareket verir.

Bu dönme ve eksenel hareketin birlikte oluşturduğu sarmal ilerleme, emme nozüllerinin tüm ince filtre yüzeyini taramasını sağlar.

Bu işlem sonlandığında, temizleme kollektörü otomatik olarak ikinci bir geri yıkama işlemi yaparak eski konumuna geri döner ve geri yıkama süreci tamamlanır. Geri yıkama sırasında filtrasyon işlemi kesintisiz devam eder. 10-15 saniye süren geri yıkama sürecinin peşinden filtre bir sonraki basınç farkı sinyaline kadar hazır olarak bekler [2].



Şekil 4.20 Hidrolik pistonlu kendini temizleyen otomatik su filtresi [2].

1-Filtre Girişi

2-Filtre Çıkışı

3-Kaba Izgara

4-İnce filtre

5-Türbin bölmesi

6-Nozül açıklıkları

7-Kolektör borusu

8-Hidrolik Türbin

9-Yıkama deşarj vanası

Pistonlu Tip Filtre Teknik Özellikler:

- Maksimum çalışma basıncı :10 bar
- Minimum çalışma basıncı : 2 bar (geri yıkama sırasında gerekli giriş basıncı)
- Maksimum çalışma sıcaklığı :70 °C
- Maksimum debide yük kaybı : 0.2 bar
- Yaklaşık geri yıkama süresi : 10-15 sn
- Yaklaşık geri yıkama su sarfiyatı : 80-150 lt/geri yıkama
- Giriş/Çıkış bağlantıları : Standart üretimde DIN,PN10

Bu tür filtreler genel olarak soğutma suyu, kondens suyu, kuyu suyu, deniz-göl-nehir suyu, şeker şerbeti, içme suyu, tarımsal sulama suyu, sulama amaçlı atıksu, bahçe ve rekreasyon amaçlı sulama sularının filtrasyonunda kullanılır [2].

4.4 Pistonsuz Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri

Bu tip filtreler kendini temizleyen elek tipi su filtreleridir. Filtrasyon sistemi iki adımda gerçekleşir. Birinci adım ağ yapılı eleğin olduğu bölgeyi, ikinci adım hassas eleğin, boşaltma valfinin ve elektronik kontrolün olduğu bölgeyi kapsar [6].

Çalışma Prensipleri:

Basıncılı su filtrenin giriş ağzından girer ve büyük partiküllerin ön filtre edildiği, perfore edilmiş paslanmaz çelik kaba elekten geçer. Daha sonra su küçük kirleticilerin (10 mikrona kadar) filtre edildiği hassas paslanmaz çelik üzerinden geçer. Temiz su daha sonra çıkış ağzından dışarı çıkar.

Hassas elek kirlenmeye başladığında, meydana gelen basınç farkı otomatik kontrol elemanı tarafından algılanarak boşaltma valfi açılır. Boşaltma valfi açıldığında, basınç düşümü nedeniyle temiz su, filtre elemanı boyunca ters akış ile kirleticileri elek, nozüller, su motoru ve boşaltma valfi üzerinden dışarı iter.

Su motorundaki delikler içinden geçen su, nozüllere dairesel bir hareket kazandırır ve bu da tüm filtre elemanının taranmasını sağlar.

Elek temizlendiğinde, sistem otomatik olarak tam filtreleme moduna geçer.

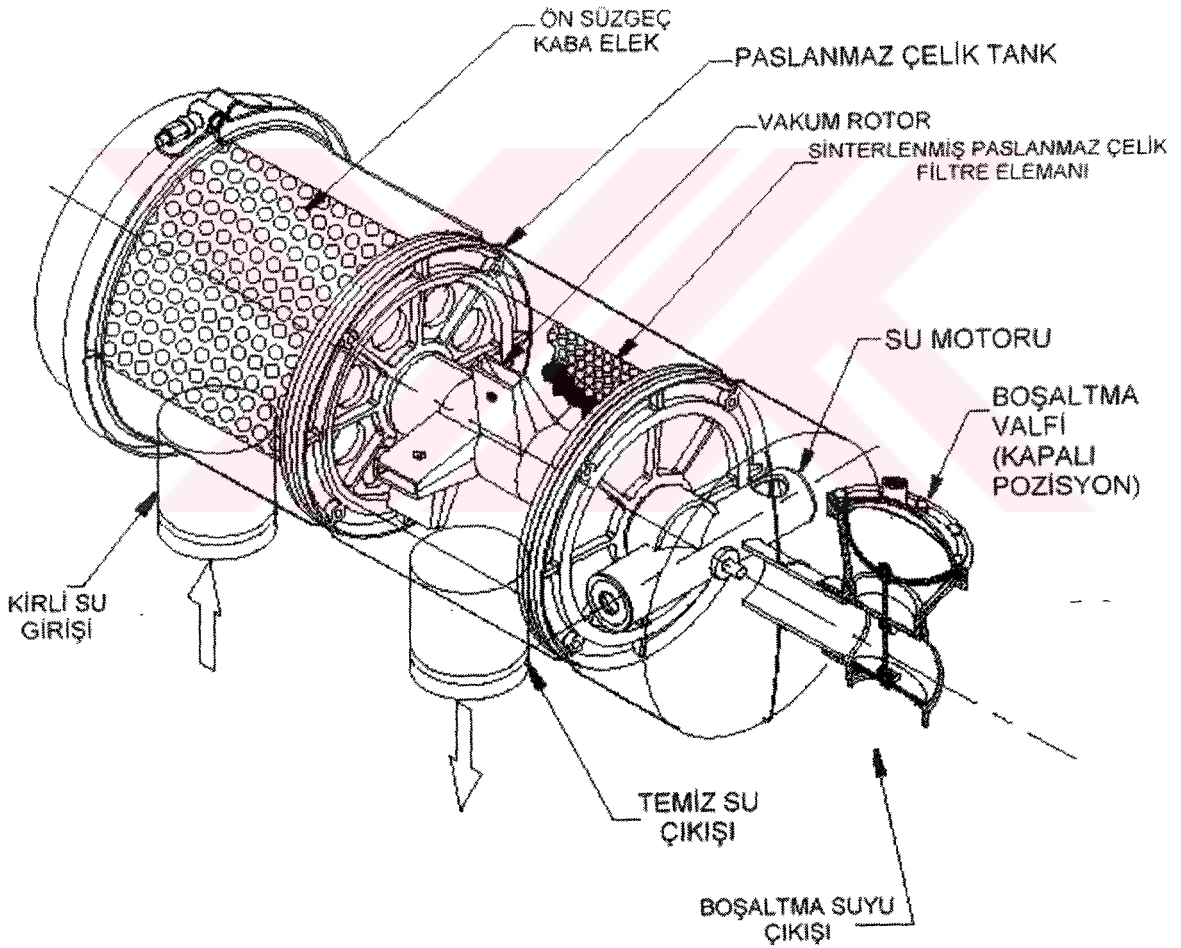
Tüm temizleme devri yaklaşık 4 ile 6 saniye arasında sürer. Unutulmamalıdır ki, geri boşaltma devrinde bile filtrasyon prosesi kesilmeden devam etmektedir [6].

Bu tür filtreler balçık, tortu, kum, pas ve organik maddeler (su yosunları) için ideal bir çözüm sağlar.

Tasarım Özellikleri:

Birçok özelliklerinin yanısıra bu tür filtrelerde kum filtrelerde olduğu gibi, kirletici içeren suyun tekrar sisteme geri gönderilme riski yoktur. Bu tür filtreler sisteme ya temiz su gönderir ya da hiç su göndermez.

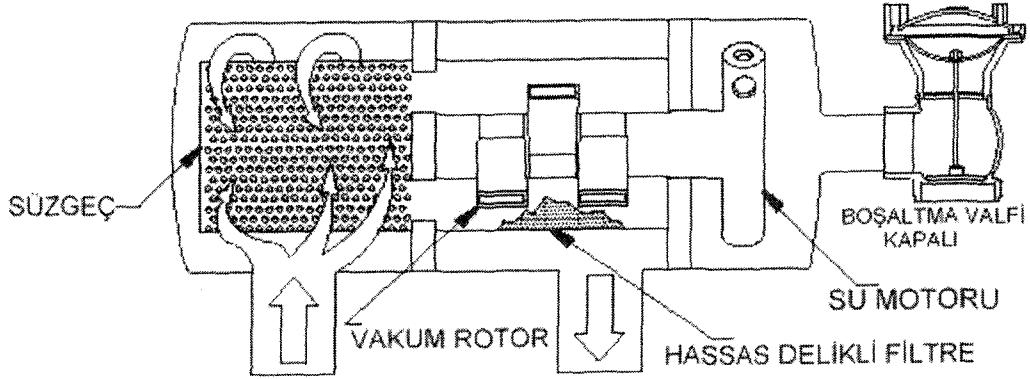
En belirgin özelliği organikleri (su yosunları) ve diğer asılı partikülleri ortadan kaldırma özelliğidir. Geri boşaltma ve hassas elek sistemi modülerdir ve filtreden pompa akışını bozmadan çıkarılabilir.



Şekil 4.21 Pistonsuz kendini temizleyen otomatik su filtresinin kesit görünüşü [6].

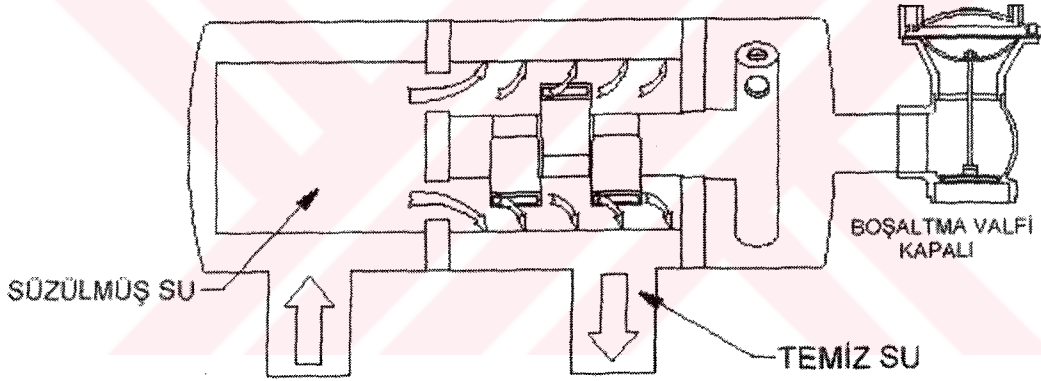
Çalışma prensibinin şematik olarak gösterimi

- 1) Kirli su süzgeçe girer ve büyük partiküller süzgeçin dış yüzeyinde ayrılır ve tutulur.



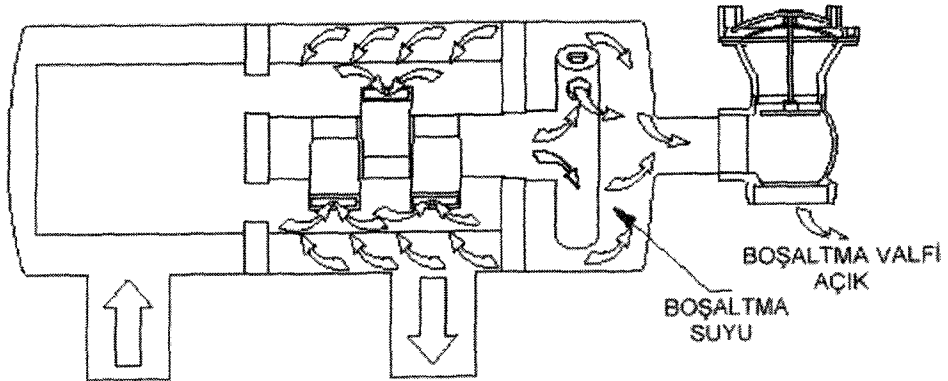
Şekil 4.22 Çalışma prensibi 1.basamak.

- 2) Süzölmüş su, hassas delikli filtreye girer ve temiz su, sulama sistemine akar.



Şekil 4.23 Çalışma prensibi 2.basamak.

- 3) Pislik filtrenin iç tarafında vakum rotörü tarafından taşınır ve boşaltma valfinden dışarı atılır.



Şekil 4.24 Çalışma prensibi 3.basamak.

4.5 Değişik Alanlara Yönelik Uygulama Örnekleri

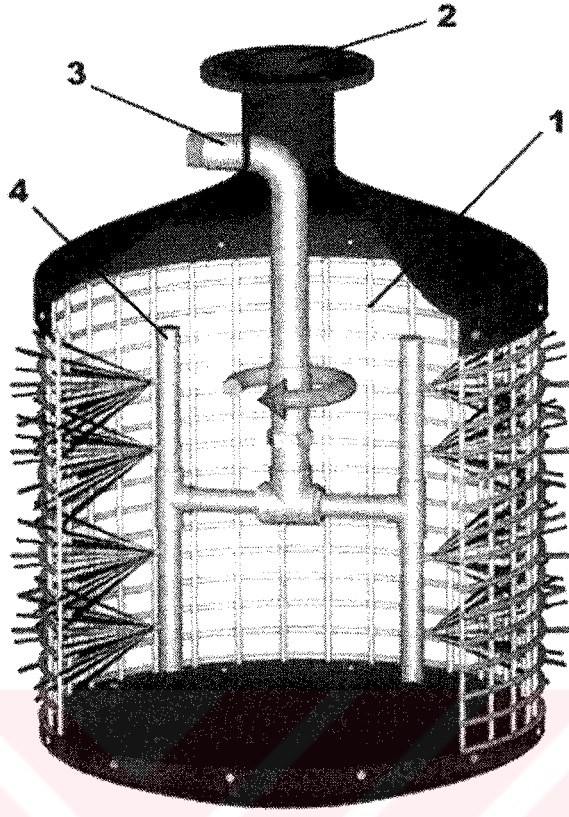
4.5.1 Pompa Korumaya Yönelik Otomatik Kendini Temizleyen Su Filtreleri

Yüzeysel su kaynakları denizler, göller, akarsular birçok uygulama için örneğin sulama, proses soğutma, kondens suyu vb. uygun ve güvenilir su kaynağı oluştururlar. Ne yazık ki, bu su genelde kirleticilerle kirlenmiştir. Bu kirleticiler genelde pompanın çalışmasına engel olacak yapraklar, ince dallar, kağıtlar ve diğer yüzen katı parçalardır. Kendini temizleyen otomatik filtreler bu tür durumlar için kesin çözüm sağlar.

Çelik gövde konstrüksiyon ve rijit, paslanmaz çelik hassas elek ile bu tür filtreler uzun yıllar güvenilir bir şekilde kullanım sağlarlar. Elekler 18 mesh (1200 mikron) veya 8 mesh (2500 mikron) olarak üretilerek birçok uygulamaya rahatlıkla hizmet ederler [3].

Temel Özellikler:

- Kendini temizleyen mekanizma.
- Bütün sistemi korur.
- 1200 veya 2500 mikron elek seçenekleri.
- 4'' ile 16'' arasında seçenekleri vardır.
- 1203 m³/h'e kadar olan debileri karşılayabilir.
- Minimum geri yıkama basıncı : 1,51 bar.
- Tavsiye edilen geri yıkama basıncı : 3,1 bar.



Şekil 4.25 Pompa korumaya yönelik kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].

1-Elek

2-Çıkış Ağızı

3-Geri Yıkama Bağlantısı

4-Temizleme Nozül Parçası

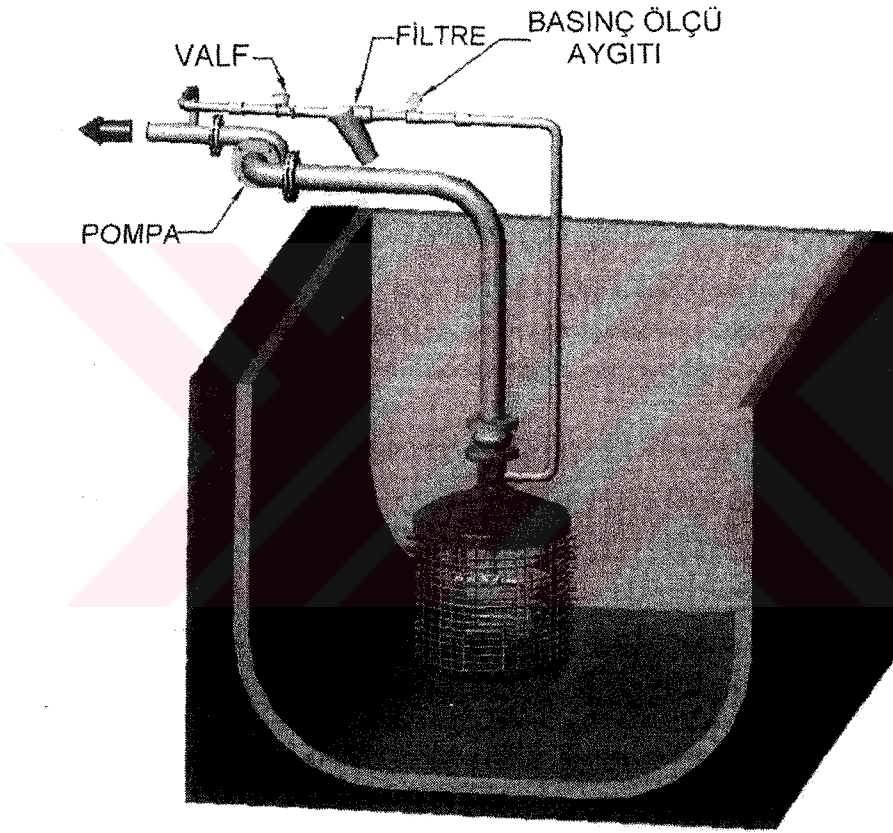
Bu tür filtrelerin Çalışma Prensibi:

Bu tür filtrelerde kirli su sisteme elek (1) üzerinden girer. İstenmeyen partiküller filtrenin dış yüzeyinde sisteme girmeden önce tutulur. Süzölmüş temiz su daha sonra çıkış ağzından (2) çıkar ve pompa emişine girer.

Temiz su (pompa çıkışından) geri yıkama bağlantısına (3) girer ve temizleme nozül parçasına (4) doğru hareket eder. Nozüller eleğin içinden dışına doğru tutulan pislikleri yüksek basınçlı su jeti püskürterek yıkar. Nozüller tüm yüzeyin temizlenmesini sağlamak amacıyla su spreyinin, nozül parçasının dönmesine sebep olacak şekilde konumlandırılmıştır.

Nozül parçası mevcut hat basıncıyla kontrol edilir ve devamlı veya kesik kesik çalıştırılabilir.

Sisteme alınan bütün suyun elek üzerinden geçmesini sağlamak amacıyla kendini temizleyen otomatik filtre pompa emiş hattının sonuna yerleştirilir. Pompayı tıkayacak veya zarar verecek kirlilik, içeri alınan akış içinden etkili olarak uzaklaştırılır. Kendini temizleyen otomatik filtrenin içine yerleştirilmiş olan nozül parçası, eleğin içinden dışarı doğru sürekli olarak su jetini döndürerek ve yön vererek elek üzerinde toplanmış kirliliği uzaklaştırır. Zarardan kaçınmak ve yüksek güvenilirliği sağlamak amacıyla bütün hareketli parçalar muhafaza altına alınmıştır.



Şekil 4.26 Pompa korumaya yönelik bir uygulama.

Olabilecek Modellerin Özellikleri:

Çizelge 4.7 Olabilecek modellerin özellikleri.

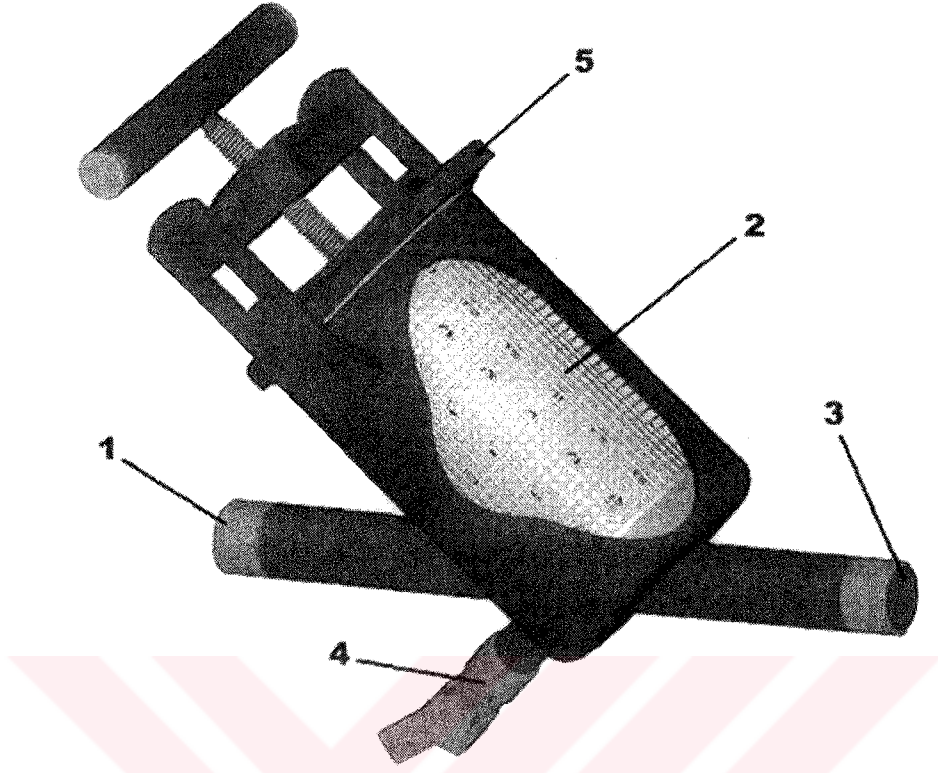
Modeller	Boru Çapı(inch)	Çap(mm)	Yükseklik(mm)	Maks.TavsiyeEdilen Debi(m ³ /h) 1200mikron/2500 mikron
	4	394	650	79/100
	6	478	768	179/227
	8	478	972	295/386
	10	610	1041	420/545
	12	610	1238	602/749
	14	902	1340	795/999
	16	902	1340	999/1203

Not:Birden fazla filtre kullanılarak yüksek debiler karşılanabilir [3].

4.5.2 Manuel (Elle) Temizlenen Filtreler

Bu tür filtrelerin temel özellikleri şunlardır:

- Manuel (elle) çalıştırma
- Valf kullanarak temizleme.
- 72 mikrona kadar inen elek seçenekleri
- 1'' ile 8'' arasında seçenekleri vardır.
- 300 m³/h kadar olan debileri karşılayabilir.
- Maksimum çalışma basıncı : 8,6 bar.
- Maksimum akışkan sıcaklığı : 123 °C.



Şekil 4.27 Manuel (elle) temizlenen filtre.

1-Giriş Ağzı

2-Elek

3-Çıkış Ağzı

4-Boşaltma Valfi

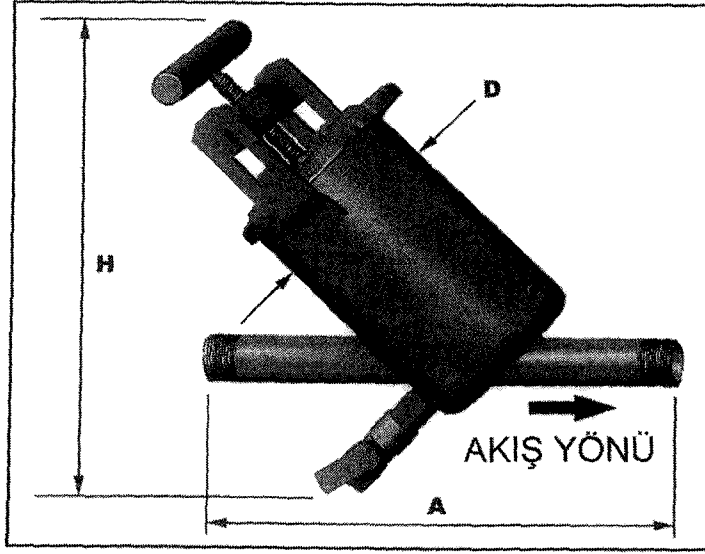
5-Kapak

Bu Tür Filtrelerin Çalışma Prensibi:

Kirli su giriş ağzından (1) girer ve elek (2) üzerinden çıkışa (3) doğru yol alır. İstenmeyen partiküller eleğin dış yüzeyinde toplanır.

Boşaltma valfinin (4) drenaja açılmasıyla, elle yapılan geri yıkama devri aktif hale getirilmiş olur. Bir miktar su elek üzerinden geriye akarak partikülleri yerinden çıkarır. Aynı zamanda, eleğin yüzeyi boyunca meydana gelen akış, partiküllerin drenaja taşınmasını sağlar.

Ayrıca eleğin üzerindeki kapak (5) kaldırılarak elek manuel olarak elle de temizlenebilir.



Şekil 4.28 Manuel filtre ölçüleri.

A:Uzunluk(mm)

D:Çap(mm)

H:Yükseklik(mm)

Çizelge 4.8 Olabilecek model tipleri ve özellikleri.

Modeller	Boru Çapı(inch)	Çap(mm) "D"	Uzunluk(mm) "A"	Yükseklik(mm) "H"	Ağırlık(kg)	Debi(m ³ /h)
	1	102	248	318	5,4	7,9
	1-1/2	102	336	368	6,8	14,7
	2	152	470	457	15	25
	3	152	559	520	27,1	39,7
	4	203	685	622	41,6	79,4
	6	305	889	686	72	149,8
	8	305	1092	787	90,6	299,6

Not: Fazla sayıda filtre paralel bağlanarak yüksek debiler karşılanabilir.

Bu tip filtreler kısıtlı bütçeli fakat büyük işletme problemleri olan tesisler için en uygun çözümü sunar. 1'' ile 8'' arasında boru seçenekleri sunan bu tip filtreler 300 m³/h'e kadar olan debileri rahatlıkla karşılayabilir. Bu filtreler ekstra dayanıklı polyester malzeme ile kaplanıp karbon çelikten imal edilerek dayanıklılıkları artırılır. Elek ölçüleri 72 mikron/200 mesh'e kadar inilebilir. Farklı ihtiyaçlara göre farklı elek ölçüleri mevcuttur. Bu tip filtrelerin en önemli avantajları düşük işletme maliyeti, hareketli parça içermemesi ve elek ölçüsünün 72 mikrona kadar inilebilmesidir. Hvac uygulamalarında, sulama sistemlerinde ve endüstride birçok uygulama alanı mevcuttur [4].

4.5.3 Büyük Partiküller İçin Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri

Bu tür filtrelerin en önemli özellikleri:

- Büyük partiküllerin bulunduğu, hassas filtrasyonun ihtiyaç olmadığı yerlerde kullanılır.
- Otomatik kendini temizleme mekanizması mevcuttur.
- Mevcut hat basıncıyla çalışır.
- 3000, 5000 ve 8000 mikron ölçülerinde elekleri mevcuttur.
- 4'' ile 16'' arasında seçenekleri vardır.
- 1350 m³/h'e kadar debileri karşılayabilir.
- Maksimum çalışma basıncı : 10,34 bar.
- Maksimum akışkan sıcaklığı : 133 °C.



Şekil 4.29 Büyük partiküller için kendini temizleyen otomatik su filtresi [3].

1-Giriş Ağızı

2-Perfore Edilmiş Elek Yüzeyi

3-Çıkış Ağızı

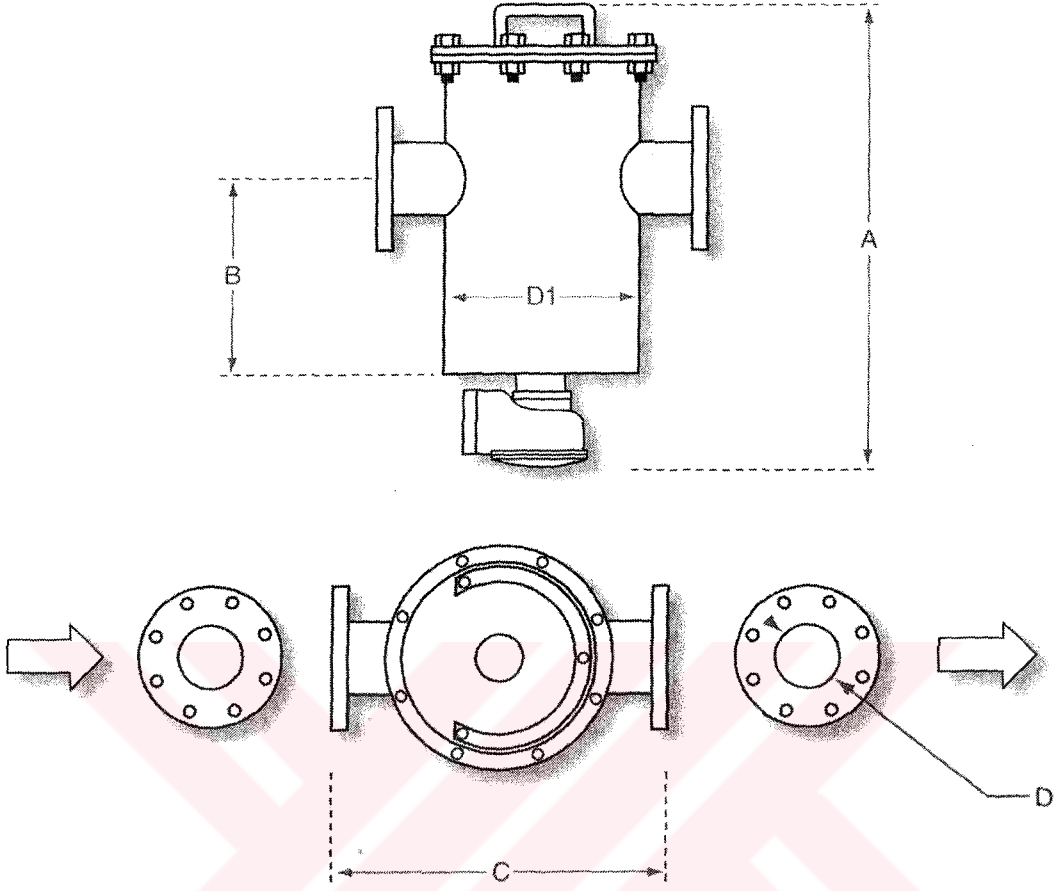
4-Boşaltma Valfi

Bu Tür Filtrelerin Çalışma Prensibi:

Kirli su giriş ağzından (1) girer ve perfore edilmiş (2) konkav elek yüzeyi boyunca hareketine devam eder. Daha sonra su, filtre üzerinden geçer ve çıkış ağzından (3) çıkar. İstenmeyen partiküller filtre yüzeyi üzerinde toplanırlar.

Yıkama devrinin aktif edilmesiyle, boşaltma valfi (4) atık kanalına açılır. Bir miktar su filtre yüzeyi üzerinden katıları taşıyarak geri olarak akar. Bu akış ayrıca filtre yüzeyi boyunca katıları atık kanalına da taşır.

Aşağıda olabilecek modellerin çeşitli özellikleri verilmiştir



Şekil 4.30 Büyük partiküller için olan filtrenin kesiti görünüşü [3].

Çizelge 4.9 Olabilecek modeller için ölçüler

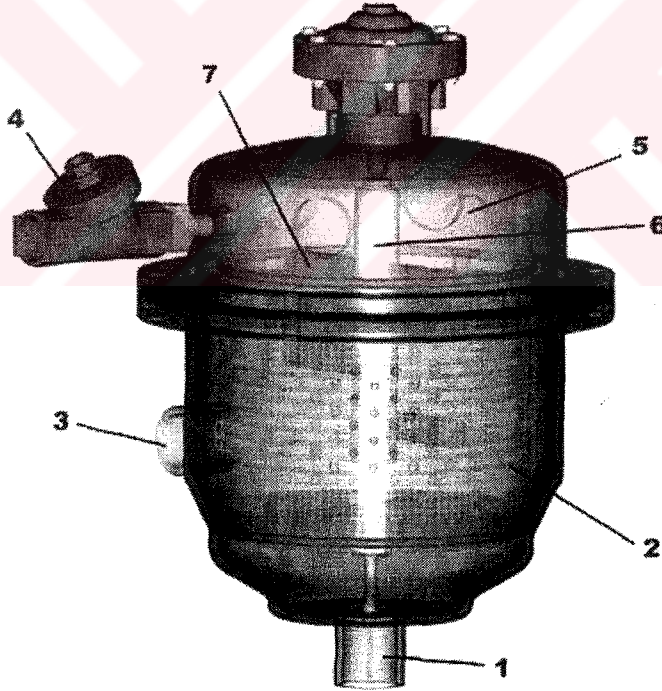
Modeller	A (mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)	D1(mm)	Boşaltma Valfi(mm)	Debi(m ³ /h)
	660	381	515	102	254	51	102
	795	495	584	152	305	76	204
	795	495	584	203	305	76	309
	950	541	655	254	356	76	420
	950	541	655	305	356	76	624
	1100	635	762	356	457	76	930

Çeşitli ihtiyaçlar için 3000, 5000 ve 8000 mikron ölçülerinde perfore edilmiş paslanmaz çelik elekler kullanılabilir [3].

4.5.4 Mevcut Hat Basıncıyla Çalışan Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtreleri

Bu tür filtrelerin Temel Özellikleri:

- Otomatik kendini temizleme.
- Mevcut hat basıncıyla çalışma.
- 10 mikrona kadar elek çeşitleri.
- 1'' ile 4'' arasında çeşitli modeller.
- 80 m³/h'e kadar olan debileri karşılayabilir.
- Minimum Basınç : 1 bar.
- Maksimum Basınç : 10 bar.
- Maksimum Sıcaklık : 133 °C.



Şekil 4.31 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresi.

1-Giriş Ağız

2-Elek

3-Çıkış Ağızı

4-Boşaltma Valfi

5-Hidrolik Motor Bölgesi

6-Pislik Toplayıcı

7-Nozüller

Bu Tür Filtrelerin Çalışma Prensibi:

Kirli su giriş ağzından (1) hassas eleğin (2) merkezinden geçerek girer. Su daha sonra hassas filtre boyunca içeriden dışarı doğru yol alır ve çıkış ağzından (3) çıkar.

İstenmeyen katı partiküller hassas filtrenin iç yüzeyinde toplanarak basınç farkı meydana getirirler. Basınç düşümü daha önce ayarlanan düzeye ulaştığında, boşaltma valfi (4) atmosferik kanala açılarak fabrika tarafından sağlanan kontrol sistemi sayesinde boşaltma devri başlamış olur.

Sonuçta olarak, hidrolik motor bölgesinde (5) ve pislik toplayıcı parçada (6) basınç düşer. Basınç düşüşü vakum temizleyicilerde (filtre pisliğini emen) olduğu gibi geri yıkama akışı meydana getirir. Geri yıkama suyu, toplayıcı boyunca taşınır ve hidrolik motordaki deliklerden dışarı atılır. (7)

Hidrolik motordan atılmakta olan su, sulama tesisatında olduğu gibi toplayıcının dönmesine sebep olur. Ayrıca hidrolik motor bölgesindeki basınç düşüşü, toplayıcı parçayı yukarı doğru harekete zorlar. Bu hareketler sonucu tüm filtre bölgesinin her devirde temizlenmesi sağlanmış olur.

Bu tür filtreler lağım suyu, rezervuarlar, nehirler, göller, kuyular ve belediyeye ait sularda endüstriyel ve sulama alanları için idealdir [3].

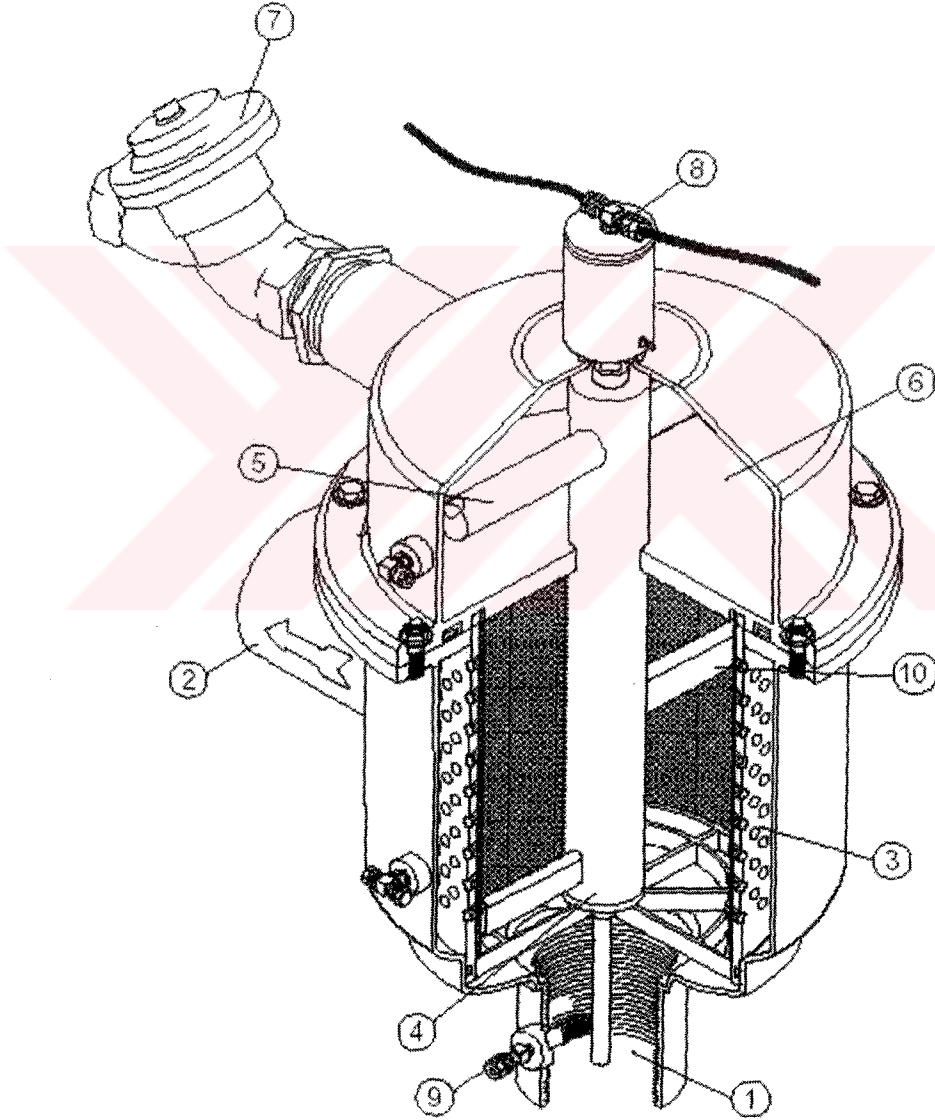
Bu tür filtrelerin Tasarım Özellikleri:

Bu tür filtrelerin önemli özellikleri arasında, kum medya filtreler veya santrifüj filtrelerde olduğu gibi kirlenmiş suyu tekrar sisteme sokma ihtimali yoktur. Bu tür filtreler sisteme ya temiz su verir ya da hiç su vermez.

En önemli özelliği ise su yosunu, yaprak ve diğer askıda partikülleri ortadan kaldırma özelliğidir.

Tüm geri boşaltma mekanizması ve hassas filtre parçası modülerdir ve tesisata zarar vermeden filtre gövdesinden çıkarılabilir.

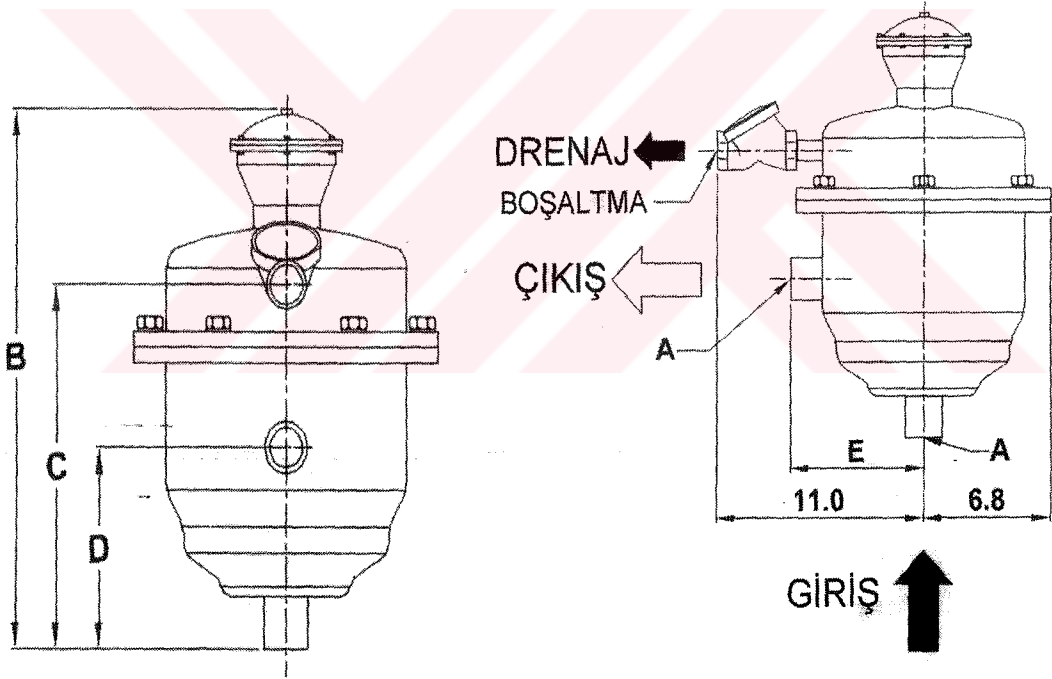
- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| 1. GİRİŞ | 6. HIDROLİK MOTOR BÖLGESİ |
| 2. ÇIKIŞ | 7. BOŞALTMA VALFİ |
| 3. FİLTRE ELEĞİ | 8. PİSTON |
| 4. PİSLİK TOPLAYICI | 9. MİNİ FİLTRE |
| 5. HIDROLİK MOTOR (SPRİNKLER) | 10. EMME NOZÜLÜ |



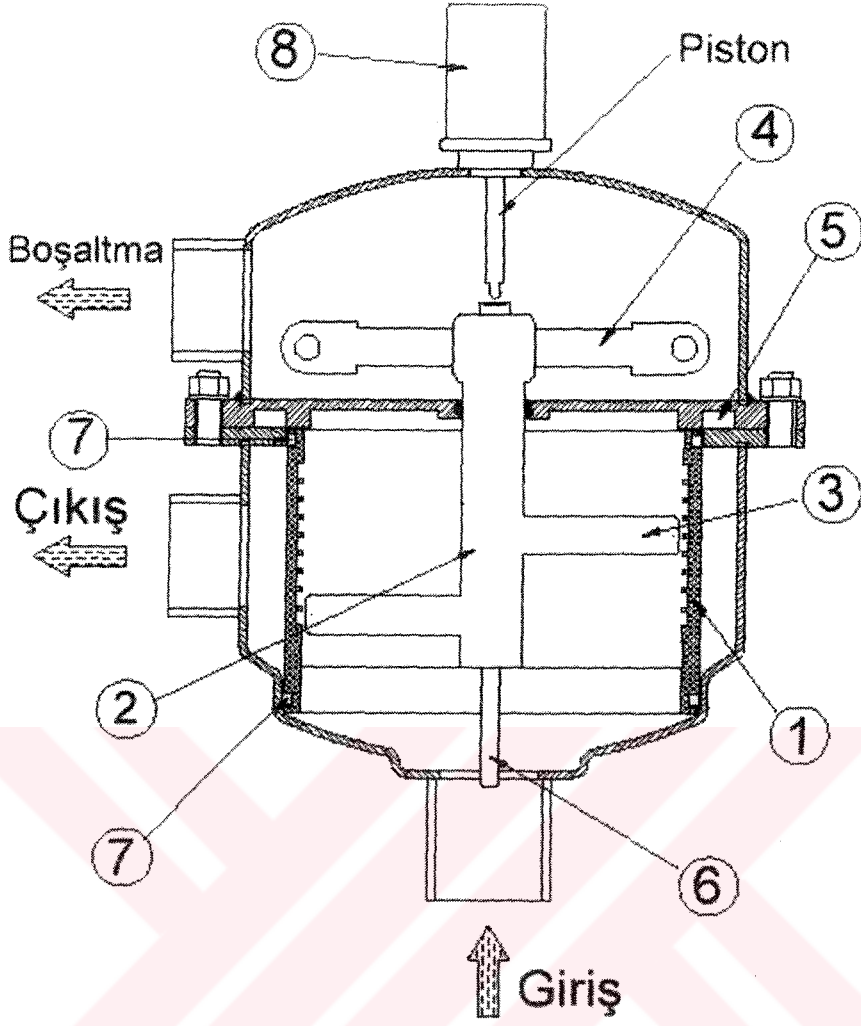
Şekil 4.32 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin kesit görünüşü [6].

Çizelge 4.10 Olabilecek modellerin özellikleri.

Modeller	B(mm)	C(mm)	D(mm)	E(mm)	Boru Çapı(inch)	Maksimum Debi(m ³ /h)	Elek Alanı(mm ²)
	510	345	190	180	1-1/2	14,75	41280
	510	345	190	180	2	25	41280
	721	470	259	216	3	39,75	77400
	721	470	259	216	4	79,50	77400

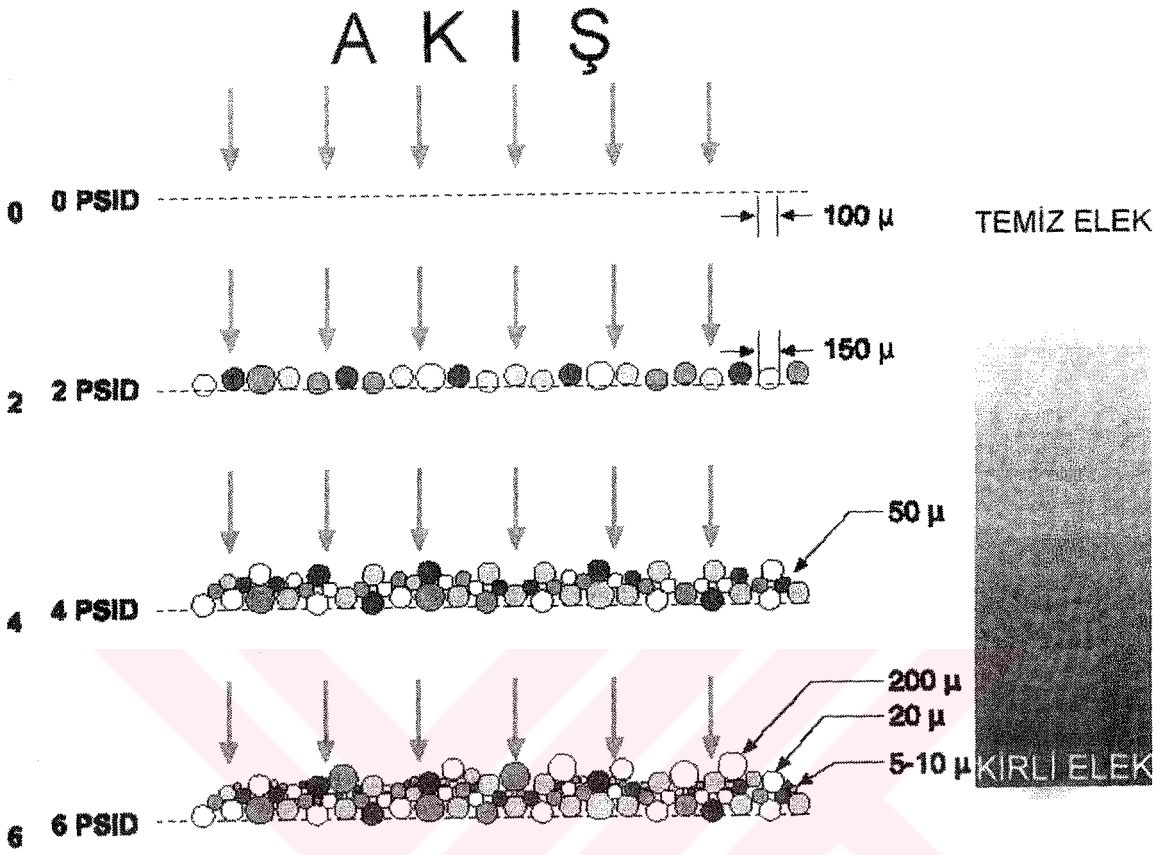


Şekil 4.33 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin ölçüleri.

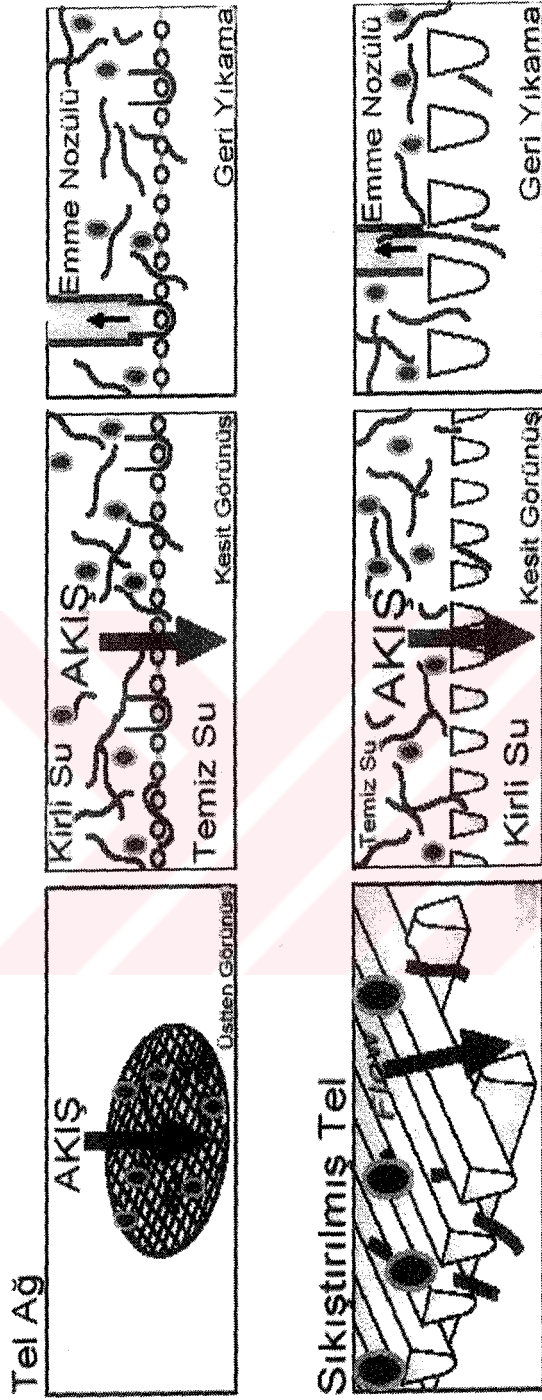


Şekil 4.34 Mevcut hat basıncıyla çalışan kendini temizleyen otomatik su filtresinin elemanları.

- 1-) Hassas Elek
- 2-) Pislik Toplayıcı
- 3-) Pislik Toplayıcı Nozülü
- 4-) Hidrolik Motor
- 5-) Kapak Contası
- 6-) Pislik Toplayıcı Çubuğu
- 7-) Üst/Alt O-ring
- 8-) Hidrolik Piston



Şekil 4.35 Partikül ayırma prosesi [6].

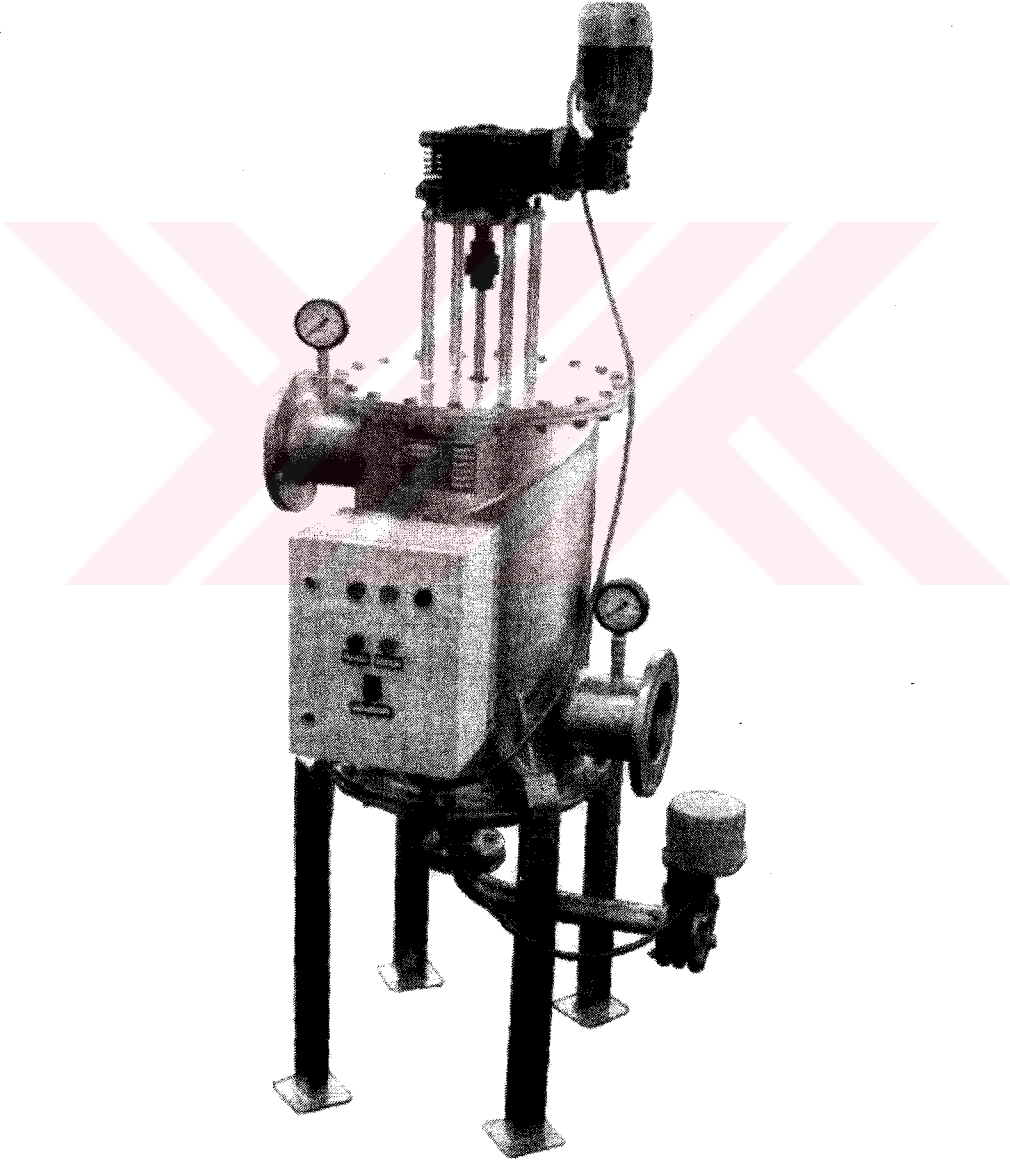


Şekil 4.36 Lifli yapıların yapışma etkisi [6].

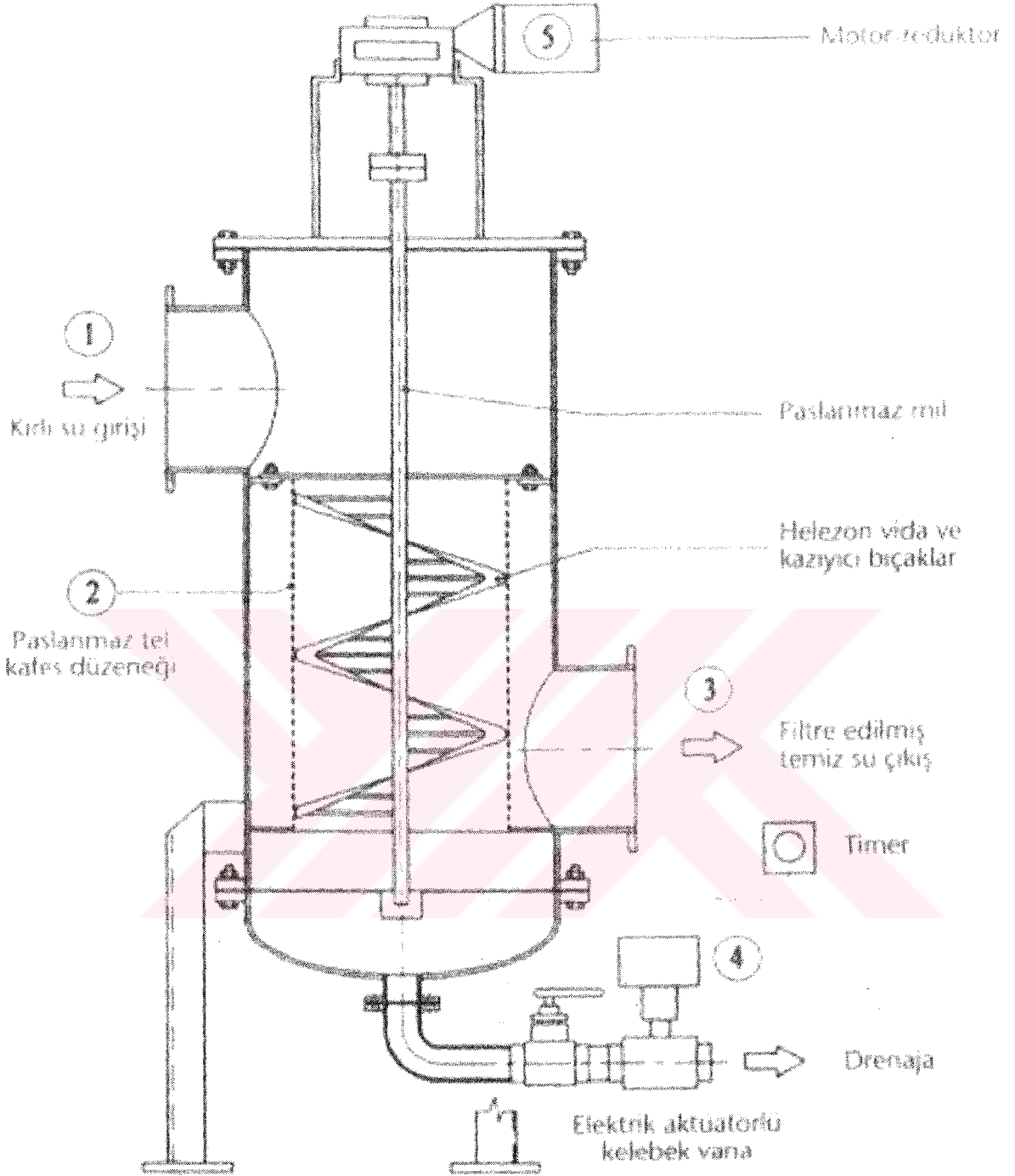
5. TEKSTİL SANAYİNDE HAV'LI BOYAMA SULARINI FİLTRE ETMEYE YARAYACAK OLAN KENDİNİ TEMİZLEYEN OTOMATİK SU FİLTRESİNİN İNCELENMESİ

Bu tür filtrelerin en önemli özellikleri şunlardır:

- Kendi kendini otomatik olarak temizler.
- Birikintileri uzaklaştırmak için ters yıkamaya ihtiyaç yoktur ve temiz su kullanmaz.
- Kendi kendini otomatik olarak temizlerken ana sistemin akışını bozmadan filtrelemeye devam eder.



Şekil 5.1 Tekstil sanayinde kullanılacak kendini temizleyen otomatik su filtresi.



şekil 5.2 Tekstil sanayinde kullanılacak kendini temizleyen otomatik su firtresinin teknik resmi.

1-Kirli Su Girişi

2-Paslanmaz Tel Kafes Düzeneği

3-Filtre Edilmiş Temiz Su ıkışı

4-Elektrik Aktüatörlü Kelebek Vana

5-Motor-Redüktör Grubu

5.1.1 İncelenen Bu Filtrenin Çalışma Prensibi

1 ağzından giren kirli su, 2 filtresinden geçip 3 ağzında filtre edilmiş olarak çıkar. Belirli zamanlarda timer'dan aldığı kumanda ile 4 nolu elektrik aktüatörlü kelebek vana açılır. Bu esnada 5 nolu motor-redüktör grubu ile tahrik edilen helezon vida ve buna bağlı kazıyıcı bıçaklar dönmeye ve su içindeki parçacıkları aşağı doğru itmeye başlar. Bu arada yoğun parçacık çamuru 4 nolu kelebek vanadan dışarı atılır. Bir süre sonra timer'ın devre dışı kalması ile kelebek vana kapanır, helezon vida durur. Bu sistemde parçacıkları temizleme esnasında sistem yine filtrelemeye devam eder. Şartlara bağlı olarak timer yerine diferansiyel preostat koyulabilir. Bu taktirde kirli su girişi ile filtre edilmiş su çıkışı arasındaki basınç farkına (filtrenin tıkanmasına) bağlı olarak hav çamuru dışarı atılır. İstenildiğinde sistemin çalışma düzeneğinde, şartlara bağlı olarak değişiklikler yapılabilir [4].

Ayrıca bu tür bir filtre;

Nehir ve Göl Sularında; Suların beraberinde sürüklediği çamur, ot ve diğer yabancı maddelerin temizlenmesini,

Soğutma Kulelerinde; Soğutma kulesi suyuna havadan karışan toz vs. ile diğer yabancı maddelerin ayrıştırılmasını,

Kağıt Sanayinde; Kağıt makinalarını temizleyen suyun filtre edilmesini,

Havuz Fiskiyelerinde; Havuz suyuna havadan konan toz, toprak, çamur ve bunun gibi maddelerin ayrıştırılmasını sağlar. Bu yüzden böyle bir filtrenin kullanım alanı oldukça geniştir.

5.1.2 Otomatik Filtre Kontrol Sistemi

Otomatik filtre kontrol sistemi, kendini temizleyen otomatik filtrelerde boşaltma valfini kontrol ederek elek üzerinde biriken partiküllerin boşaltma kanalına atılmasını sağlar. Bu sistem otomatik olarak çalıştığından filtrasyon sisteminin her an takip edilmesine gerek yoktur.

Otomatik filtre kontrol sistemi, otomatik filtrenin giriş ve çıkışına konan manometreler yardımıyla basıncı ölçerek, daha önceden ayarlanmış olan basınç farkına göre veya zamana

göre otomatik olarak boşaltma valfini açar. Böylece su kaybı en aza indirilmiş olur ve basınç farkı panodan takip edilebildiğinden eleklerin basınçtan dolayı zarar görmesi engellenmiş olur [4].

5.1.2.1 Filtre Kontrol Sistemi Nasıl Çalışır?

Elektronik filtre kontrol sistemi, filtre elemanı boyunca mevcut olan basıncı kontrol eder. Bu durum, filtrenin çalışma koşullarını tam olarak analiz etmeye, filtrenin başında duran operatöre sürekli geri bildirimle bilgi vererek filtrasyon işleminin yüksek performans ve verimlilikte olmasını sağlamaktadır. Sistem geri bildirimle gelen bilgiyi değerlendirerek istenmeyen irilikteki partikülleri meydana çıkarır ve bunların filtre üzerinden otomatik olarak dışarı boşaltılmasını sağlar.

5.1.2.2 Filtre Kontrol Sisteminin Özellikleri

Zaman: Otomatik filtre kontrol sistemi zamana bağlı olarak harekete geçirilmek için programlanabilir. Böylece filtrasyon işleminin takip edilmesi için harcanan emek ve zaman azalmış olur ve de filtre elemanının korunması sağlanır.

Maksimum Elek Basınç Kaybı Göstergesi: Güvenli bir mekanizma olup, filtre elemanın zarar görmesini engeller. Bunu izin verilen maksimum basınç farkının filtre elemanı üzerinde aşılması durumunda sistemi durdurarak yapar.

Otomatik Harekete Geçirme: Filtre kontrol sistemi çeşitli çalışma koşullarına uygun olarak sinyal üreterek boşaltma valfinin otomatik olarak açılmasını sağlar.

LED Sinyal Lambaları: Bu lambalar, sistemin çalışması esnasında filtrasyon işlemiyle ilgili bilgileri sürekli olarak göstererek sistemin kontrol edilmesine olanak sağlar.

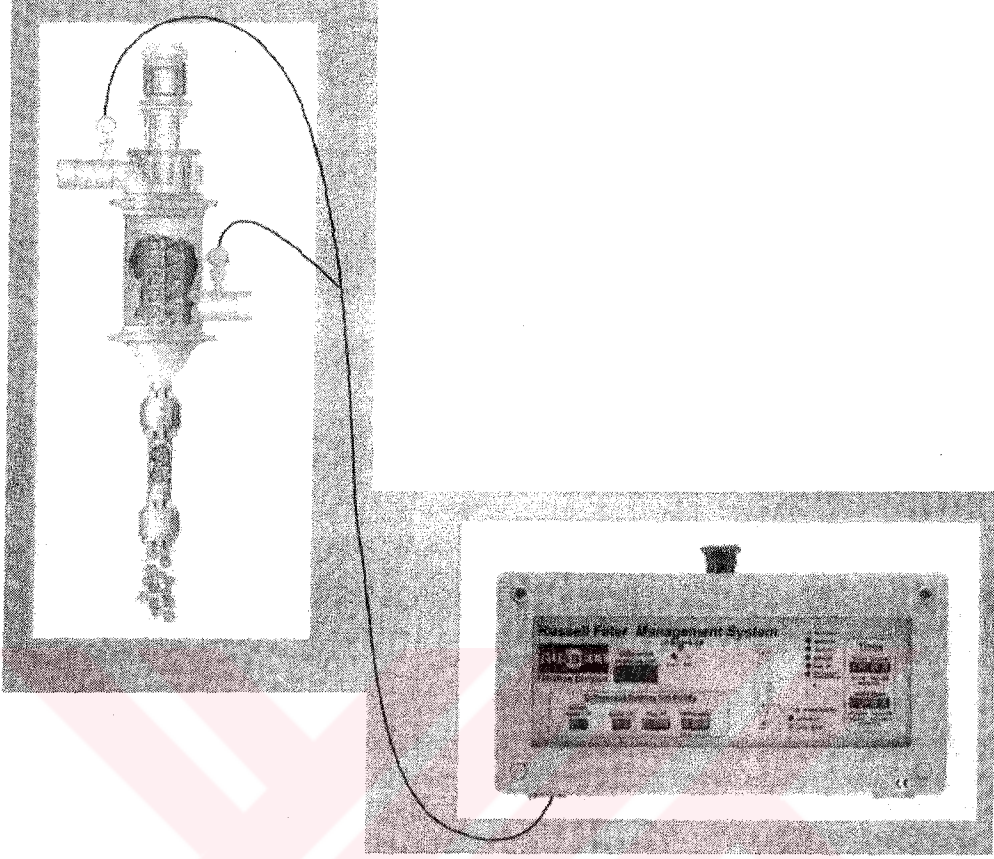
Uygulama: Bu sistemin montajı ve uygulanması oldukça basittir [4].

5.1.3 Otomatik Kontrol Sisteminin Avantajları

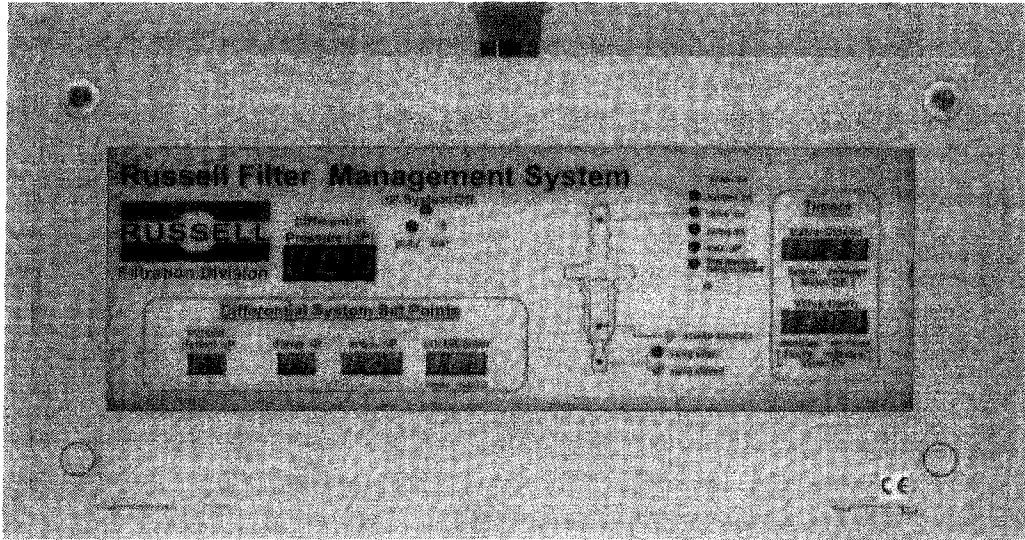
Uygunluk: Bu sistem her türlü kendini temizleyen otomatik filtre üzerine monte edilebilir ve kullanılabilir.

Otomasyon: Bu sistem sürekli takip ile filtrasyon prosesini kontrol ederek basınç kaybını en aza indirip, görevli operatörün zamanını ve emeğini almadığından, ve ayrıca filtre elemanının zarar görmesini engellediğinden genel olarak verimi artırır.

Ayrıca bu tür bir sistem en az maliyetle en yüksek verimliliği sağlar.



Şekil 5.3 Otomatik kontrol sistemi [4].



Şekil 5.4 Otomatik kontrol sisteminin kumanda panosu [4].

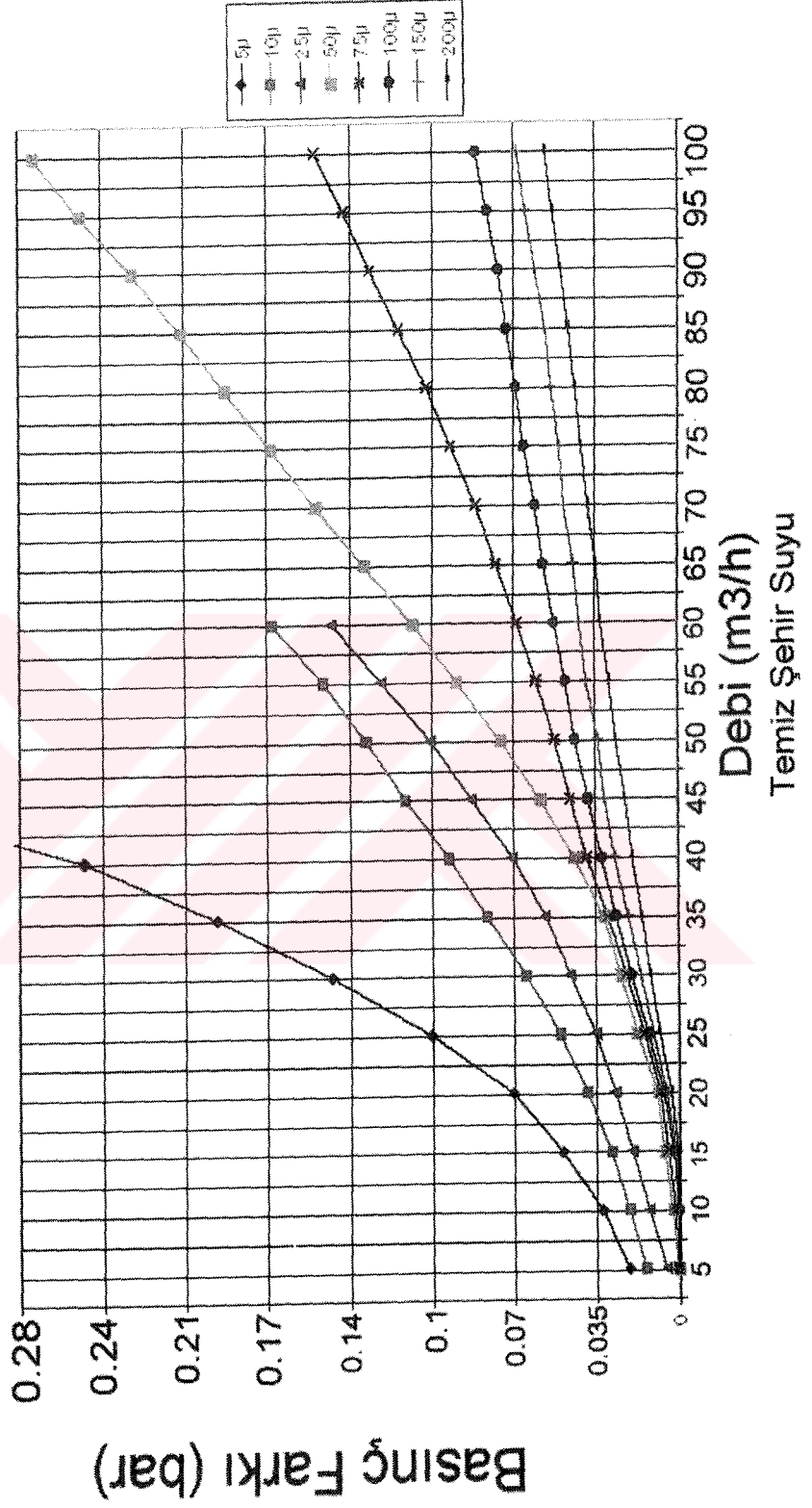
5.2 Debi-Basınç Farkı Grafiklerinin İncelenmesi

5.2.1 Birim Ağ Elek Yüzeyi Boyunca Oluşan Basınç Düşüşünün İncelenmesi

Örnek teşkil etmesi açısından aşağıda verilen çalışmada, 4'' giriş ve çıkış çapına sahip olan kendini temizleyen otomatik filtrede çeşitli büyüklükte elekler (5 μ , 10 μ , 25 μ , 50 μ , 75 μ , 100 μ , 150 μ , 200 μ) kullanılarak temiz şehir suyu ile farklı debilerdeki birim ağ elek yüzeyi boyunca olan basınç kayıpları (dirençler) gösterilmiştir [6].

Aşağıda gösterilen grafikten anlaşılıyor ki; belli bir debide ne kadar hassas filtrasyon yapmak istiyorsak, yani ne kadar küçük boyutta elek kullanacaksak o kadar fazla basınç kaybımız olacaktır. Grafikten de görüldüğü gibi kullanılan farklı elekler arasında bu basınç kaybı farkları debiler arttıkça daha da fazla artmaktadır. Şunu da unutmamak gerekir ki bu çalışma temiz şehir suyu ile yapılmıştır. Bu tür bir filtreyi hiç bir zaman temiz şehir suyu ile kullanmayacağımız için filtre edeceğimiz partiküllerin büyüklüğüne bağlı olarak grafikte gösterilen basınç farkları mutlak suretle artacaktır. Buna bağlı olarak sistemimizde kullanacağımız pompa, drenaj vanası açılıp kapanma süresi vs. de değişecektir. Bu çalışma bize sadece kullanılan eleklerin direncini görmede yardımcı olabilir.

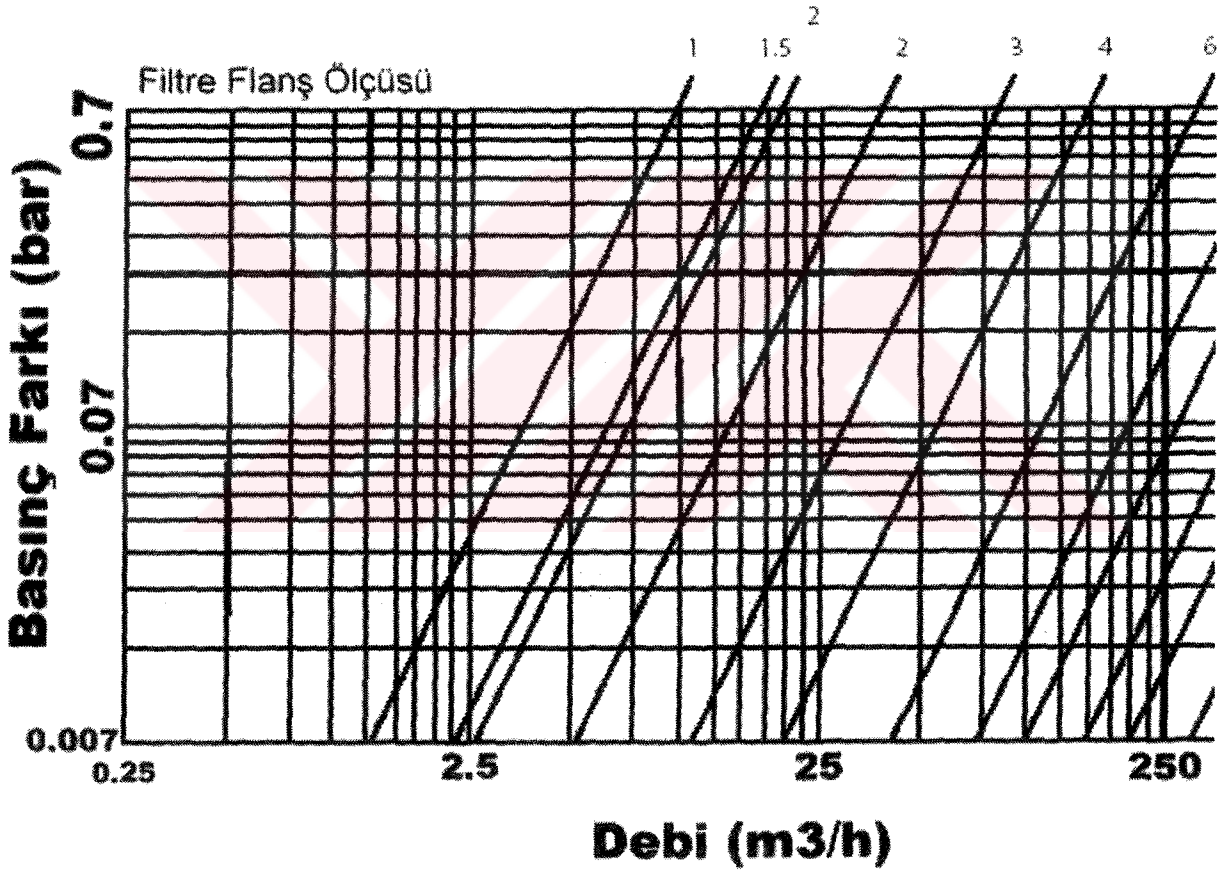
Birim Ağ Elek Yüzeyi Boyunca Basınç Düşüşü



Şekil 5.5 Birim ağ yüzeyi boyunca debi-basmañ farkı grafiği [6].

5.2.2 Çeşitli Giriş-Çıkış Çaplarına Göre Debi-Basınç Farkının İncelenmesi

Bu çalışmada ise 100 μ elek kullanılarak farklı giriş ve çıkış çaplarına sahip olan kendini temizleyen otomatik filtreler için değişik debi aralıklarındaki basınç farkları bulunmuştur [6]. Burada da belli bir debi değeri için giriş-çıkış çapları küçüldükçe basınç farkının arttığı görülmektedir. Fakat bu sonuçlar temiz şehir suyu ile yapılan ölçümlerden elde edildiği için, içinde yabancı partiküllerin bulunduğu bir filtrasyon işlemi için düşünmek yanlış olur. Gerçek bir filtrasyon probleminde basınç, farkı temiz şehir suyu ile yapılan ölçümden farklı olacak, artacaktır.



Şekil 5.6 Çeşitli giriş-çıkış çaplarına göre debi-basınç düşüşü grafiği [6].

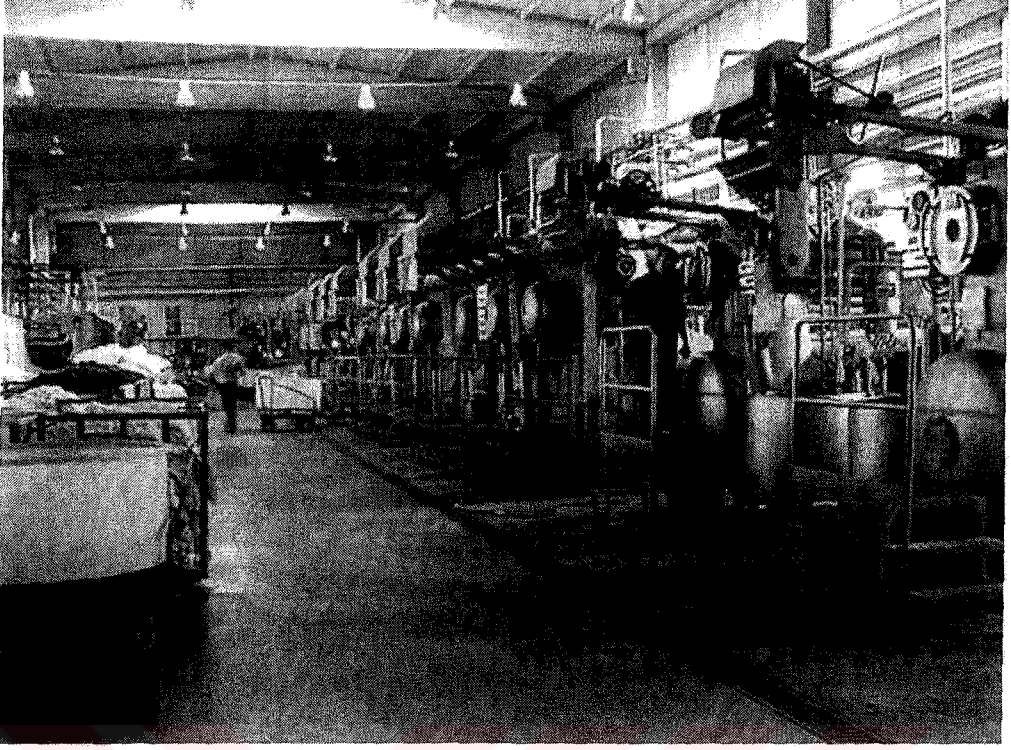
5.3 Ayka Tekstil'in Tanıtımı

Ayka, kadın erkek ve çocuk giyim üzerine ihracat yapmak amacıyla 1988 yılında İstanbul'da kurulmuş, bünyesinde 1500 kişi çalıştıran bir tekstil şirkettir.

İplik Fabrikası : Günlük kapasitesi 17 tondur. 10 numaradan 60 numaraya kadar ring iplikleri yapabilir. Karde, Süper karde, Penye, Süper penye ve diğer bütün sentetiklerin hepsini yapacak kapasitededir. Ayrıca open-end sistemi ile iplik üretebilir. Fabrika harman hallaç hattından itibaren bobinlere kadar Rieter ağırlıklı olarak kurulmuş, bobinlerde Murata kullanılmıştır. Laboratuvarında ise alanında dünyanın en iyilerinden biri olarak kabul edilen Uster cihazları yer alır. Son yıllarda üretilen ve son derece modern bir sisteme sahip olan Vortex iplik üretimi şu anda sisteme dahil edilmiştir. 2003 model 12 adet 851 tip vortex makinesi kurulmuş ve test aşamasında olup Haziran 2004 tarihinden itibaren seri üretime geçmesi planlanmıştır.

Boya Fabrikası : Günlük kapasitesi 20 tondur. Ayrıca 4 ton iplik boyama kapasitesine sahiptir. Bütün sentetik ve doğal iplik ve elyafları boyayabilir. Kranz & Maxwell, Fongs, Brozzoli ve Maxim makinelerinden kurulu olan fabrikaya, ayrıca Brückner ve Monforst ramözler destek vermektedir. 2004 yılı hedef alınmak üzere tam otomasyona geçmesi planlanan Ayka Boya, 2002 de ISO belgesine dahil edilmiştir.

Örme Fabrikası : 120 makinalık bir parkuru vardır. Tactel, supplex, modal, lycra ve bütün sentetikleri çalışabilir. Parça baskı makinesi (Infinity), lastik makineleri (Omm, Comez), etiket makineleri (Hitex, Willy) örmeye bağlı olarak hizmet vermektedirler. Ayka merkeze bağlı olarak 2002 yılından itibaren ISO ile çalışan örme, supreme, ribana, interlok, jakar ve havlu kumaşları örebilir.



Şekil 5.7 Boyahane.



Şekil 5.8 Örme atölyesi.



Şekil 5.9 İplik atölyesi.

5.4 Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresi ile Yapılan Filtrasyon İşleminin Tekstil Sanayindeki Önemi ve Ayka Tekstil’de Yapılan İncelemeler

Lüleburgaz Ayka Tekstil’de yapılan inceleme sonucunda, kendini temizleyen otomatik filtrenin ısı geri kazanımını sağlamak amacıyla plakalı eşanjöre giden suyun filtrasyonunda kullanıldığı görülmüştür.

Ayka Tekstil’e ait fabrikada elde edilen tekstil ürünlerine uygulanan boyama işleminden sonra ortaya çıkan kirli, sıcak, atık suyun enerjisinden yararlanmak düşünülmüş. Bu amaçla boyama işlemi sonucu ortaya çıkan sıcak, havlı (iplikli, lifli yapı) atık suyu filtre edecek olan kendini temizleyen otomatik filtre konularak bu atık suyun filtre edilmesi sağlanmıştır. Böylece havlı, sıcak atık suyun ısısından yararlanmak için konulan plakalı eşanjör üzerinde havların birikip eşanjöre zarar vermesi önlenmiş oluyor. Burada kendini temizleyen otomatik filtre kullanıldığından havların boşaltma kanalına atılması sırasında sistem filtreleme işlemine devam ettiğinden kendini temizleyen otomatik filtre de biriken havların temizlenmesi için

fabrikada üretim işlemlerine ara verip durdurma gibi bir durum söz konusu olmuyor. Böylece üretimde aksamalar meydana gelmiyor.

Ayka Tekstil'de yapılan incelemeler sonucunda filtre sistemi ilk çalışmaya başladığında giriş ve çıkış manometrelerinde ayrı ayrı basınçlar ölçüldükten sonra, ilk çalışma basıç farkı elde edildi. Sistem çalışmaya başladıktan yaklaşık 30 dakika sonra filtre çıkışındaki suyun debisinin azaldığı ve bundan sonra filtreleme işlemini gerçekleştirmediği görüldü. Bu esnada yine filtrenin giriş ve çıkışındaki manometrelerden basınçlar okunarak ikinci bir basınç farkı elde edildi. Bundan sonra boşaltma vanası açılarak filtre içerisinde biriken hav parçacıklarının dışarı atılması sağlandı. Daha sonra filtrenin otomatik kontrol panelinde daha önceden ölçülmüş olan ilk ve son basınç farkları değerleri girilip gerekli ayarlar yapılarak filtrenin ilk basınç farkından son basınç farkına ulaştığında boşaltma valfinin otomatik olarak açılması sağlandı. Eğer istenseydi otomatik kontrol panelinde ayar yapılarak filtrenin her 30 dakikada bir otomatik olarak boşaltma valfini 1 dakika açıp boşaltma bittikten sonra valfi kapatması sağlanabilirdi. Fakat biz burada basınç farklarından yararlandık.

Üniversal Makina A.Ş. tarafından üretilen ve 10.05.2003 tarihinde Ayka Tekstil A.Ş. Lüleburgaz adresine monte edilen 60 m³/h kapasiteli renkli tekstil artığı sıcak sudan yabancı maddeleri (hav) ayırmak üzere monte edilen filtrenin üzerine yapılan araştırmalarda aşağıdaki neticeler elde edildi.

Filtrenin yapısı: 20 mikron irilikten daha büyük parçaları tutmak üzere paslanmaz çelikten tel kafes ile bunun arkasında mukavemeti sağlamak üzere daha büyük delikli bir tel kafes vardır.

Ø100 çapındaki 1 ağzından giren renkli kirli atık su tel filtrenin içinden geçmekte ve 3 numaralı Ø100 çaplı çıkış ağzından süzölmüş olarak sisteme giderken 5 nolu 0,25 kw güçlü redüktör motorlu paslanmaz çubuğun üzerinde bulunan bıçaklar ile 2 numaralı eleğin iç tarafında toplanan hav kazınarak ve helezon şekilli bıçaklar aşağıya doğru sürölmekte ve cihazın altında bulunan Ø80 çaplı motorlu kelebek vananın yarım saatte bir 1 dakika açılmasıyla buradan dışarıya deşarj edilmektedir.

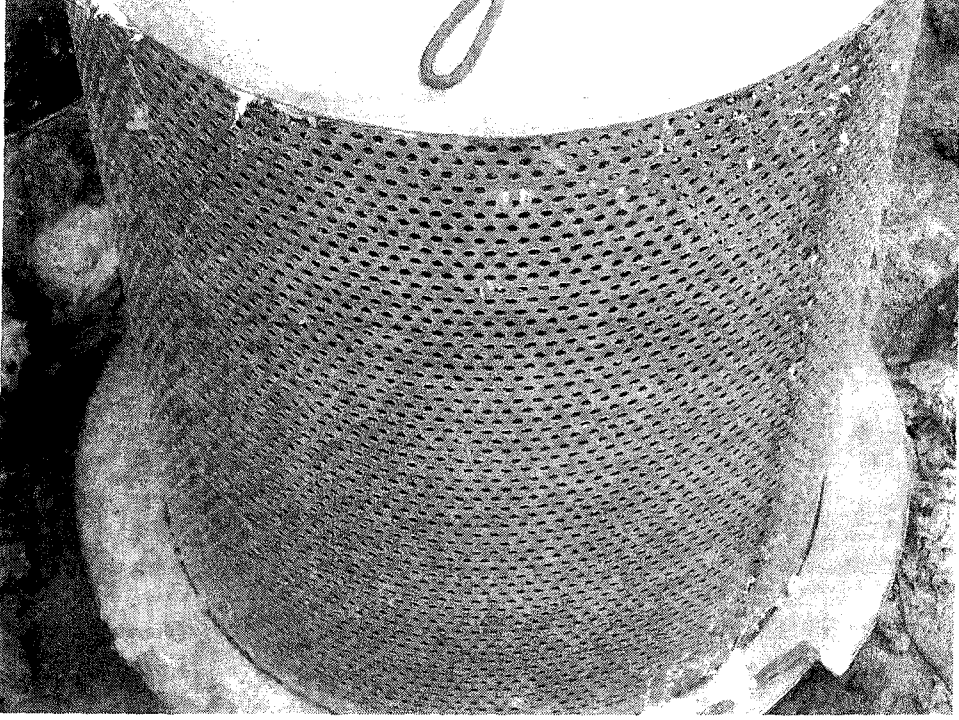
Cihazın 1 girişinde ve 3 nolu çıkış ağzında bulunan manometrelerde oluşan basınç düşüşü görölebilmektedir. Bu sistemde ters yıkama yoktur. Ancak alttaki 4 nolu kelebek vana açıldığında dışarı atılan hav ile beraber bir miktar kirli su dışarı atılmaktadır. Sistemdeki 5 nolu redüktör ve buna bağılı kazıyıcı devamlı çalışmaktadır.

Ayka Tekstil fabrikasında inceleme yaparken filtreye zarar verebilecek bir durumla karşılaşıldı. Boyama suyu içerisinde tekstil ürünü olan gömlek,t-shirt gibi üretim malzemelerine rastlanabileceği görüldü. Bu durumda, bu tür üretim malzemelerini taşıyan su kendini temizleyen otomatik filtreye girip, filtrenin kazıyıcı bıçaklarını tıkayıp, filtrenin üst tarafındaki bıçak milini döndürmeye yarayan motora zarar verebileceği anlaşıldı. Bu durumun önüne geçebilmek için filtrenin girişine bir ön filtre konulabilir veya bir cep yapılarak bu tür üretim malzemelerinin cepe düşmesini sağlanabilir.

Aşağıdaki fotoğraflarda Ayka Tekstil’de kullanılan kendini temizleyen otomatik filtre ve elemanları görülmektedir.



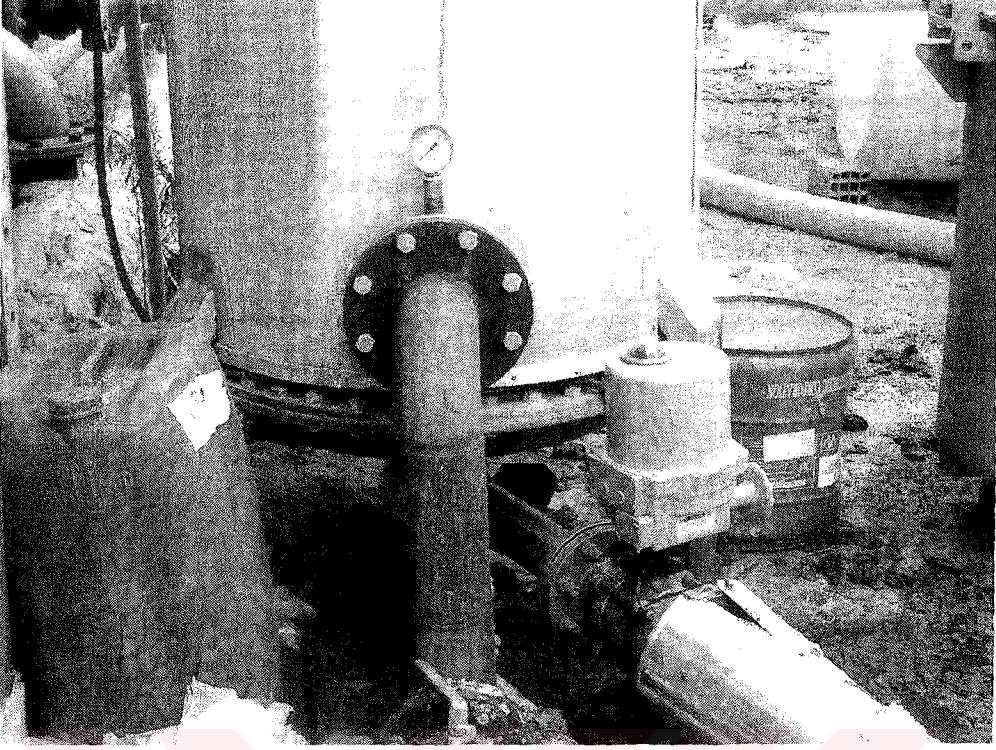
Şekil 5.10 Lüleburgaz ayka tekstilde kullanılan kendini temizleyen otomatik su filtresi.



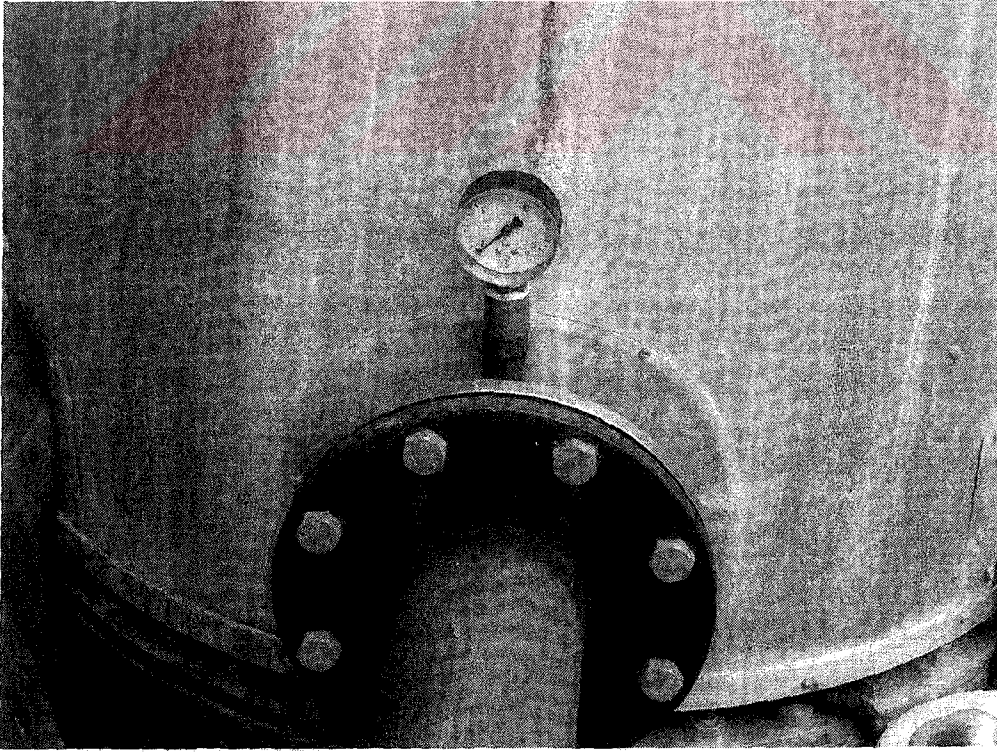
Şekil 5.11 Kendini temizleyen otomatik su filtresi içinde kullanılan, paslanmaz çelikten yapılmış elek.



Şekil 5.12 Kazıyıcı bıçak ve motor-redüktör grubu.



Şekil 5.13 Kendini temizleyen otomatik su filtresi çıkışındaki manometre ve aktüatörlü kelebek vana.



Şekil 5.14 Kendini temizleyen otomatik su filtresi çıkışındaki manometre.



Şekil 5.15 Hav partiküllerinin elek üzerinde tutulmuş hali.



Şekil 5.16 Havların atıldığı boşaltma deposu.



Şekil 5.17 Paslanmaz çelik eleğin havlardan temizlenmiş hali.

5.5 Ayka Tekstil’de Kullanılan Kendini Temizleyen Otomatik Su Filtresinin Teknik Özellikleri –

Çizelge 5.1 İncelenen filtrenin genel özellikleri.

Maksimum Debi	80 m ³ /h
Minimum Çalışma Basıncı	1.5 bar
Maksimum Çalışma Basıncı	10 bar
Çalışma Basıncı	6 bar
Filtre Yüzeyi	2000 cm ²
Giriş/Çıkış Çapı	100 mm
Filtre Gövdesi	450 mm

Maksimum Çalışma Sıcaklığı	165 °C
Ağırlık	250 kg

Çizelge 5.2 İncelenen filtrenin temizleme bilgileri.

Boşaltma Vanası	80 mm
Temizleme Süresi	10 saniye
Atılan Pis Su	40 litre
Temizleme için Min.Su	5 m ³ /h

Çizelge 5.3 İncelenen filtrenin kontrol bilgileri.

Elektrik Motor	½ HP
Kontrol Voltajı	24V AC
Voltaj	3 faz, 220/380/440V
Akım	0.6 Amp.

Çizelge 5.4 İncelenen filtrenin üretim malzemeleri.

Filtre Gövdesi	Epoxy kaplı karbon çelik 37/2
Elek	Paslanmaz Çelik 316
Temizleme Mekanizması	Paslanmaz Çelik 316
Boşaltma Vanası	Epoxy kaplı döküm demir, plastik, diyaframlı
Contalar	Sentetik kauçuk, teflon
Kontrol	Aluminyum,pirinç, paslanmaz çelik, P.V.C

Çizelge 5.5 İncelenen filtrenin standart filtrasyon dereceleri.

Paslanmaz Çelik Örgü Tipi Elek

Mikron	500	300	200	130	100	80	50	25	10
mm.	0.5	0.3	0.2	0.13	0.1	0.08	0.05	0.02	0.01
Mesh	30	50	75	120	155	200	300	450	600



6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Kendini temizleyen otomatik su filtrelerinin diğer filtrelere göre üstün özellikleri; basınç farkı ve/veya zamana göre temizlemesi, temizleme esnasında ana akışı bölmemesi, her basınç ve sıcaklıkta filtrasyon edebilmesi, 6-30 sn. gibi düşük yıkama süresine ve minimum yük ve su kaybına sahip olmasıdır.

Tekstil sanayinde temiz su üretimin her aşamasında çok önemli olduğundan boyama işlemi sonucu ortaya çıkan sıcak havlı suların boşaltma kanalına atılması yerine, uygun bir ısı değiştirgecinden geçirilerek bu suyun ısısından yararlanılması düşünülmüştür. Bu sıcak havlı suyun ısı değiştirgecine zarar vermesini önlemek için suyun filtre edilip havlardan arındırılması gerekir.

Otomatik kontrol sistemine sahip olduğundan operatöre ihtiyaç duymaması, birikintileri uzaklaştırırken temiz suya ve ters yıkamaya ihtiyaç duymaması, kendi kendini otomatik olarak temizlerken filtrelemeye devam etmesi ve yüksek filtrasyon alanına sahip olmasından dolayı kendini temizleyen otomatik su filtrelerinin tekstil sanayinde boyama işlemi sonucu ortaya çıkan sıcak havlı suların filtrasyonunda kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Yapılan incelemelerde filtrasyon işleminin gerçekleştiği sırada boyama işlemi sonunda, bazı tekstil ürünü artık parçaların kendini temizleyen otomatik su filtresinin kazıyıcı bıçaklarına dolanıp, motora zarar verebileceği görülmüştür. Bu istenmeyen durumu engellemek amacıyla kendini temizleyen otomatik su filtesinin girişine bir ön filtrenin konulmasının zorunlu olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca Türkiye’de çoğu tekstil fabrikasında bulunmayan bu tür bir filtrenin yaygınlaştırılması sağlanarak, enerji tasarrufu ile ülke ekonomisine katkı sağlanacağı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Çetin, S., (1995), Bir Tekstil Fabrikası Endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dickonson, C., (1998), Filters and Filtration Handbook, Elsevier Science Pub Co, New York.

Eyice, S., (1973), Endüstride Isı Ekonomisi, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, Gümüşsuyu/İstanbul.

Johnson, P., (1998), Fundamentals of Fluid Filtration, Tall Oaks Publishing Inc., Colorado/U.S.A.

Kocaer, F. ve Alkan U., (2002), “ Boyar Madde İçeren Tekstil Atıksularının Arıtım Alternatifleri”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 7:20-33.

Küçükçalı, R., (2001), Sıhhi Tesisat, Isısan Çalışmaları No:272, İstanbul.

Sava, M., (1998), Tekstil Fabrikalarında Isı Geri Kazanımının Ekonomik Etüdü, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

INTERNET KAYNAKLARI

[1]www.amiad.com

[2]www.filternox.com

[3]www.orival.com

[4]www.russelfinex.com

[5]www.soymen.com.tr/sraporlar/tekstil_sektor_ve_sirket_raporu.doc

[6]www.tekleen.com

[7]www.timex.com.tr

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 31.03.1979

Doğum yeri Diyarbakır

Lise 1994-1997 Özel Marmara Fen Lisesi

Lisans 1998-2002 Yıldız Teknik Üniversitesi Makine Fak.
Makine Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 2002- Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Müh. Anabilim Dalı, Isı Proses Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2003-Devam ediyor YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi

