

Tanımlar ve Kısaltmalar

CTO (Chlorine taste and odor) Block Filtre: Clor giderici blok karbon filtre.

GAC (Granular active carbon) Filtre: Toz (granül) karbon filtre.

GPD (Galon per day): Galon olarak bir gündeki üretim veya sarf miktarıdır.
1 galon=3,78 litre

mmSS (mmH₂O): Su sütunu olarak basınç birimidir. Atmosfer basıncı yaklaşık 1 metreSS, o da 1.000 mmSS'dir.

O-Tolidin: Klor ölçmek için kullanılan filtre.

Osmoz: Yarı geçirgen zardan suyun veya bir çözeltinin az yoğun çözeltiden çok yoğun tarafa geçişidir.

pH: Asitlik veya baziklik birimidir.

ppm (parts per million): Çözeltilerdeki milyondaki bir birime verilen isimdir.

psi (pounds per square inch): Ağırlığı pound cinsinden ölçen sistemlerde kullanılan basınç birimidir. 14,7 psi, bir atmosfer basıncına eşittir.

Reverse Osmosis: Ters osmoz

R/O: Reverse Osmosis

Switch: Elektrik devresini açıp kapatmaya yarayan, anahtar görevini yapan komponenttir.

Ters Osmoz: Osmoz olayının tersine işlemesidir.

TDS (Total Dissolved Solids): Bir sıvıdaki çözülmüş katı madde miktarını ifade eder.

İÇİNDEKİLER

Genel Bilgiler	61
Suların Sınıflandırılması	61
Suların Özellikleri	66
Suların Kirlilik Sebepleri	68
Su Arıtma ve Ayırıştırma Prosesleri.....	70
Şebeke Suyunun Arıtma Aşamaları	70
İçme Suyu Arıtma Üniteleri	70
Su Ayırıştırma Sistemleri	71
Water Ioniser	73
Membran Filtrasyon.....	75
Nano Filtrasyon	76
Reverse Osmosis.....	77
Membranı Tanıyalım	79
Cebilon RO Sistemi	82
Pompasız Model (101F)	83
Pompalı Model (101M)	83
Sistemin Bölümleri	84
Montaj ve Bakım	95
Serviste Cihazın Yıkınması.....	95
Yıkama Esnasında Yapılacak Kontroller	95
TDS Nedir? TDS Metrenin Kalibrasyonu	99
Cihazın Montajı Esnasında Yapılacak Kontroller	101
Cihazın Montajının Yapılması	102
Periyodik Bakım ve Filtre Değişimleri	104
Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri	109
Cebilon Compact	116

İçme suyu ile ilgili resmi dökümanlar

- 3 November 1998 – COUNCIL DIRECTIVE 98/83/EC “on the quality of water intended for human consumption”
- 17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı “İnsani Tüketim Amaçlı Sular” Hakkındaki Yönetmenlik. Sağlık Bakanlığı
- TS 266 (Nisan 2005)’e Göre “İnsani Tüketim Amaçlı Sular” Türk Standardları Enstitüsü
- 31.12.2004 tarih ve 25687sayılı “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” Çevre ve Orman Bakanlığı

98/83/EC sayılı Konsey Direktifi olarak çıkarılan ve Avrupa Birliği ülkelerinde kullanılan 3 Kasım 1998 tarihli “on the quality of water intended for human consumption” “İnsani Amaçlı Sular Yönetmeliği” Avrupa birliği müktesebatı uyum yasaları çerçevesinde; Sağlık bakanlığı tarafından 17.02.2005 tarihinde 25730 sayılı “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkındaki Yönetmenlik “olarak yayınlanmıştır.

Türk Standardları Enstitüsü bu yönetmeliğe uyum sağlamak için TS266’yı “İnsani Tüketim Amaçlı Sular” adıyla Nisan 2005’te yeniden düzenlemiş ve yayınlamıştır. Suların sınıflandırılması ve özellikleri Türk Standardlarından TS 266’da belirtilmiştir. Bu standardda suların sınıflandırılması, fizikokimyasal özellikleri, suda istenmeyen maddeler, toksik maddeler, mikrobiyolojik özellikler, tablolarda verilmektedir. Suda bulunması veya bulunmaması gereken maddelerden bir tanesinin bile limit dışında kalması suyun içme suyu olarak kullanılmasını engeller.

Suların Sınıflandırılması

- **TS 266 (Nisan 2005)’e göre insani tüketim amaçlı su;** orjinal haliyle veya arıtıldıktan sonra bu standardda belirtilen özellikleri sağlayan, genel olarak içme, yemek yapma, gıda maddelerinin hazırlanması (gıda maddesi ile doğrudan temas eden sular) amacıyla ve temizlik için kullanılan akarsular, göl gibi sularla kaynak sularıdır. İnsani tüketim amaçlı sular üç başlık altında incelenir.

- Kaynak (Memba) suyu (1.Sınıf 1.Tip sular)
- İşlem görmüş kaynak suyu (2.Sınıf 1.Tip sular)
- İçme ve Kullanma suyu (2.Sınıf 2.Tip sular)

Kaynak (memba) suyu; Jeolojik koşulları uygun Jeolojik birimlerin içinde doğal olarak oluşan, bir çıkış noktasından kendiliğinden yeryüzüne çıkan veya teknik yöntemlerle yeryüzüne çıkarılan TS266’ da belirtilen özellikleri doğal hali ile sağlayan, sıcaklık, debi ve diğer özellikleri mevsimlere göre çok az değişiklik gösteren, yağışlar, yüzey suları ve taban suyundan büyük ölçüde etkilenmeyen, göze, pınar, galeri gibi yeraltı kaynaklı sularıdır.

İşlem görmüş kaynak (memba) suyu; jeolojik koşulları uygun jeolojik birimlerin içinde doğal olarak oluşan, bir çıkış noktasından kendiliğinden yeryüzüne çıkan veya teknik yöntemlerle yapay olarak yeryüzüne çıkarılan TS266’ da belirtilen özellikleri ancak

dezenfeksiyon, filtrasyon, çöktürme, saflaştırma ve benzeri işlemler uygulandıktan sonra özellik değerlerinin artırılıp veya azaltılmasıyla ile sağlayan, yeraltı kaynaklı sulardır.

İçme ve kullanma suyu; kaynağına bakılmaksızın orjinal haliyle veya arıtıldıktan sonra TS266' da belirtilen özellikleri sağlayan, genel olarak içme, yemek yapma, gıda maddelerinin hazırlanması gibi amaçlar ile temizlikte kullanılan ve insani tüketimde kullanılan sulardır.

TS 25687 sayılı “Kirli Su Kontrolü Yönetmenliği” ne göre yüzeysel sular;

2827 sayılı çevre kanunun 8. ve 11. maddeleri ile 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 9. maddesine dayanarak hazırlanan 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı “Kirli Su Kontrolü Yönetmenliği” ne göre, yüzeysel suların kalitelerine göre sınıflandırılması şu şekilde yapılmıştır.

- Sınıf I : Yüksek kaliteli su
- Sınıf II : Az kirlenmiş su
- Sınıf III : Kirli su
- Sınıf IV : Çok kirlenmiş su

Yüksek kaliteli (Sınıf I) su; yalnızca dezenfeksiyon yapılmak suretiyle içme suyu temininde kullanılır.

Az kirlenmiş (Sınıf II) su; ileri ve uygun bir arıtma işlemiyle içme suyu temininde ve yalnızca dezenfeksiyon yapılmak suretiyle kullanma suyu temininde kullanılır.

Kirlenmiş (Sınıf III) su ve Çok kirlenmiş (Sınıf IV) su; gıda ve tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun bir arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılırlar.

TS 25687 sayılı “Kirli Su Kontrolü Yönetmenliği” ne göre yeraltı suları;

25687 sayılı “Kirli Su Kontrolü Yönetmenliği” ne göre; Yeraltı Sularının sınıflandırılması şu şekilde yapılmıştır.

- Sınıf YAS I : Yüksek kaliteli yeraltı suları
- Sınıf YAS II : Orta kaliteli yeraltı suları
- Sınıf YAS III : Düşük kaliteli yeraltı suları

Sınıf YAS I sular: İçme suyunda ve gıda sanayide kullanılabilen yeraltı sularıdır. Bu sınıfa giren diğer her türlü kullanım amacına uygundur. Sınıf YAS I suları; gerektiğinde uygun bir dezenfeksiyon işleminden sonra içme suyu olarak kullanılabilirler. Sadece havalandırma ile gerekli oksijenin sağlanması şartıyla, Sınıf I yüzeysel sulara ait kalite parametrelerini sağlarlar.

Sınıf YAS II sular: Bir arıtma işleminden sonra içme suyu olarak kullanılabilecek sulardır. Havalandırma ile gerekli oksijenin sağlanması şartıyla Sınıf II yüzeysel sulara ait kalite parametrelerini sağlayan sulardır.

Sınıf YAS III sular:

Düşük kaliteli yeraltı sularıdır. Bu suların kullanım yeri, ekonomik, teknolojik ve sağlık açısından sağlanabilecek arıtma derecesiyle belirlenir.

Tatlı sular, yüzeysel su kaynakları ve yeraltı akiferlerinden temin edilir. Yüzeysel su kaynakları, genel olarak, bulanık ve tortuludur. Sulama amaçlı kullanımlar dışında mutlaka filtrasyon gereklidir. Yeraltı suları ise, çözünmüş madde konsantrasyonu açısından oldukça zengindir. Ancak, yeraltı suları, kalite olarak yüzeysel su kaynaklarına göre daha yüksek vasıftadır. Yeraltı katmanları arasındaki süzülme esnasında yüksek miktarda katı madde, çözünmüş formda yeraltı suyuna karışır. Yeraltı sularının TDS açısından zengin olma sebebi de budur. Yer altı sularında genelde rastlanan TDS değeri 600 - 900 mg/L TDS'dir.

Yüzeysel ve Yer altı Sularının Karşılaştırılması

Yüzeysel Sular	Yeraltı Suları
Bulanık ve içinde bol miktarda tortu var.	Az bulanık ve içinde az tortu var.
Çözünmüş madde konsantrasyonu açısından fakir.	Çözünmüş madde konsantrasyonu açısından çok zengin.

Sertlik Derecesine Göre Sular

• Sert su nedir?

Kolaylıkla sabun ile köpürmeyen, lezzeti hoş olmayan, Mg ve Ca tuzlarını ihtiva eden sulara sert su adı verilir. Sert sularda, pratik olarak ekseriyetle Mg ve Ca Bikarbonatları, klorürler ve sülfatları nazarı itibare alınır. Bu gibi sular, buharlaştırıldıklarında fazla miktarda artı bırakırlar.

Sertlik, suda çözünmüş haldeki pozitif iyonlu maddelerle ölçülür. Sertlik veren en yaygın iki iyon kalsiyum ve magnezyumdur. Suda nadiren bulunan demir, stronyum ve manganez de suyun sertleşmesine yardım eder. Genellikle sertlik sudaki kalsiyum karbonat (CaCO_3) miktarı ile ifade edilir.

• Sertlik Birimleri

A - Fransız sertlik derecesi (°F): 1 Fransız sertlik derecesi 1 litre suda 10 mgr. CaCO_3 'de veya 1 Fransız sertlik derecesi 1 litre suda 8,42 mgr. MgCO_3 a tekabül eder.

B - Alman sertlik derecesi (°dH): 1 Alman sertlik derecesi 1 litre suda 10 mgr. CaO'de veya 1 Alman sertlik derecesi 1 litre suda 7,14 mgr. MgO' e tekabül eder.

C - İngiliz sertlik derecesi (°e): 1 İngiliz sertlik derecesi 0,7 litre suda 10 mg. CaCO_3 'de veya 1 İngiliz sertlik derecesi 0,7 litre suda 8,42 mg. MgCO_3 'a tekabül eder.

D - USA sertlik derecesi (ppm): 1 USA sertlik derecesi 1 litre suda 1 mg. CaCO_3 'de veya 1 USA sertlik derecesi 1 litre suda 0,842 mg. MgCO_3 ' e tekabül eder.

E - Uluslararası sertlik derecesi (mmol/L): 1 Uluslararası sertlik derecesi 1 litre suda 100 mg. CaCO_3 ' e tekabül eder.

F - Fiziki ölçü sertlik derecesi (mval/L): 1 Fiziki Ölçü sertlik derecesi 1 litre suda 50 mg. CaCO_3 ' e veya 1 Fiziki ölçü sertlik derecesi 1 litre suda 28 mg. CaO ' e tekabül eder.

Bu verilerden anlaşıldığına göre;

1 Fransız sertlik derecesi (°F) = 10 USA sertlik derecesi (ppm)

1 Fransız sertlik derecesi (°F) = 0,56 Alman sertlik derecesi (°dH)

1 Fransız sertlik derecesi (°F) = 0,70 İngiliz sertlik derecesi (°e)

olarak hesaplanabilir.

• Sertlik Birimlerinin Karşılaştırılması

Sertlik Birim Adı	Uluslararası (mmol/L)	Fiziki Ölçü (mval/L)	Amerikan (PPM)	İngiliz (°e)	Fransız (°F)	Alman (°dH)
	100mg /1000 ml su	28 mg CaO veya 50 mg CaCO_3 /1000ml su	1 parça CaCO_3 /million = 1 mg CaCO_3 /1000 ml su	1 grain CaCO_3 /gallon= 14,3 mg CaCO_3 /1000 ml su	10 mg/ CaCO_3 / 1000 ml su	10 mg/CaO /1000 ml su
1 mmol/L	1	2	100	7,0	10,00	5,6
1 mval/L	0,5	1	50	3,5	5,00	2,8
1 PPM	0,01	0,02	1	0,070	0,10	0,056
1 °e	0,1429	0,285	14,29	1	1,429	0,7999
1 °F	0,10	0,20	10,00	0,700	1	0,5599
1 °dH	0,1786	0,357	17,86	1,250	1,786	1

Suların Sınıflandırılması

Suyun Sertliği	Fransız (°F)	Alman (°dH)	İngiliz (°e)	MgCa / 1 L su	MgCaCO ₃ / 1 L su
Yumuşak	0 – 7,5	0 – 4,2	0 – 5,3	0 - 30	0 - 75
Orta Sert	7,5 – 15	4,2 – 8,4	5,3 - 10,5	30 - 60	75 - 150
Sert	15 – 30	8,4 – 16,8	10,5 - 21	60 - 120	150 - 300
Oldukça Sert	>30	>16,8	>21	>120	>300

Kaynak : United Utilities

• AB' ye Göre Suların Sınıflandırılması

Suyun Sertliği	Fransız (°F)	Alman (°dH)	İngiliz (°e)	Amerikan (PPM)	MgCaCO ₃ / 1 L su
Çok Yumuşak	0 – 7,2	0 - 4	0 - 5	0 - 72	0 - 72
Yumuşak	7,3 – 14,2	4 - 8	5 - 10	73 - 142	73 - 142
Orta Sert	14,3 – 21,5	8 - 12	10 - 15	143 - 215	143 - 215
Oldukça Sert	21,6 – 32,5	12 - 18	15 – 22,7	216 - 325	216 - 325
Sert	32,6 – 54,0	19 - 30	22,8 – 37,8	326 - 540	326 - 540
Çok Sert	54'den fazla	30'den fazla	37,8'den fazla	>540	>540

Avrupa Birliği (AB) Yönergelerine göre su sertliği gidericilerinde sertlik 8 °dH olan ideal su sertliğine ayarlanır. Yani suyun sertliği kısmen giderilir. Eğer sertlik fazla alınırsa suya mineral ilavesi yapılır.

(ABD Sertlik derecesi = Fransız Sertlik Derecesi x 10)
(1 Fransız SD = 0,56 Alman SD = 0,7 İngiliz SD)

Kaynak; Doç.Dr. Faruk TEKBAŞ
Doç.Dr. Mahir GÜLEÇ

• EPA' ya (Çevre Koruma Kuruluşu) Göre Suların Sınıflandırılması

Sertlik Sınıfı	Mg/L veya ppm	Grains/gal
Yumuşak	0 – 17,1	0 - 1
Az Sert	17,1 - 60	1 – 3,5
Orta Sert	60 - 120	3,5 – 7,0
Sert	120 - 180	7,0 – 10,5
Çok Sert	180 & üzeri	10,5 & üzeri

EPA 816-K-99-001 1 Ekim 1999

• US İçişleri Departmanına ve Su Kalitesi Topluluğuna göre Suların Sınıflandırılması (EPA) Çevre Koruma kuruluşu içme suyu ile ilgili iki standard oluşturmuştur.

1. Standard sağlıkla ilgilidir sağlıklı baz almıştır.
2. Standard ise; tat, koku, renk, çözünürlük, köpürme ve askıda maddeler pas gibi özellikleri baz almıştır.

Su sertliği ile ilgili bir sınıflandırma birinci ve ikinci standartlarda bulunmamaktadır.

• Türkiye'de Kullanılan Sınıflandırma

Sertlik Sınıfı	Fransız Sertliği	mg CaCO ₃ /1L su
Çok Yumuşak	0-5	0-50
Yumuşak	5-10	50-100
Orta Sert	10-20	100-200
Sert	20-30	200-300
Çok Sert	>30	>300

Suyun sertliğini belirtmekte yaygın olarak kullanılan birimlerden biri de Fransız Sertliğidir.

1 litresinde 10 mg CaCO₃ bulunan suyun sertliği 1 Fransız sertliğidir. Ülkemizde sular sertliklerine göre sınıflandırılırken, genel olarak Fransız sertliğine göre suların sertlik sınıflandırması yapılır. Bu sınıflandırma tabloda verilmiştir.

Tabloda görüldüğü gibi, ülkemizde sulardaki sertlik derecelerinin sınıflandırılması ve ideal içme suyu tarifi Avrupa Birliği ülkelerinden farklıdır. Türk halkı çok yumuşak suları ideal içme suyu olarak tanımlarken Avrupa Birliği ülkelerinde “orta sert su” ideal içme suyu olarak tanımlanır.

TS 266' ya Göre Suların Özellikleri

Yukarıda bahse konu olan insani tüketim amaçlı sular, kaynak suları ve kaynak suları dışındaki insani tüketim amaçlı sular olmak üzere iki sınıfta incelenir. 1.Sınıf kaynak suları tek (1.Tip) tiptir. 2.Sınıf kaynak suları dışındaki insani tüketim amaçlı sular, işlem görmüş kaynak (memba) suları 1.Tip, içme ve kullanma suları 2.Tip, olarak tasnif edilir. Bu tasnife göre her sınıfın taşıması gereken özellikler farklıdır.

Genel olarak suların özellikleri dört başlık altında incelenir.

1. Organoleptik özellikler: Su; berrak, tortusuz, kendine has renkte ve kokusuz olmalıdır.
2. Mikrobiyolojik özellikler: Suyun mikrobiyolojik özellikleri Tablo 1'e uygun olmalıdır.
3. Kimyasal özellikler: Suyun kimyasal özellikleri Tablo 2'ye uygun olmalıdır.
4. Gösterge özellikleri: TS 266'ya uygunluğu daha önceden olan suların, uygunluk hallerinin devam edip etmediğinin izlenmesinde dikkate alınacak gösterge özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

• Mikrobiyolojik Özellikleri

Özellik	Müsade edilen değer (en çok)	
	Sınıf 1 ve Sınıf 2 Tip 1	Sınıf 2 Tip 2
Escherichia coli (E.coli)	0/250 mL	0/100 mL
Enterococci	0/250 mL	0/100 mL
Pseudomonas aeruginosa	0/250 mL	-
Koloni sayısı, 22 °C' de	100 mL	-
Koloni sayısı, 37 °C' de	20 mL	-

Tablo -1-

• Kimyasal Özellikleri

Özellik	Müsade edilen değer (en çok)			
	Sınıf 1 ve Sınıf 2 Tip 1	Sınıf 2 Tip 2	Birim	Açıklama
Antimon	5,0			
Arsenik	10	10	µg/L	
Benzen	1,0	1,0	µg/L	
Bor	1,0	1,0	mg/L	
Bromat	1,0	1,0	µg/L	
Kadmiyum	5,0	5,0	µg/L	
Krom	50	50	µg/L	
Bakır	100	2000	µg/L	
Siyanür	50	50	µg/L	
Florür	1,0	1,5	mg/L	
Kurşun	10	10	µg/L	
Cıva	1,0	1,0	µg/L	
Nikel	20	20	µg/L	
Nitrat	25	50	mg/L	
Nitrit	0,10	0,50	mg/L	
Pestisitler	0,10	0,10	µg/L	
Toplam.Pestisitler	0,50	0,50	µg/L	
Polisiklit,Aromatik Hidrokarbonlar	0,10	0,10	µg/L	
Selenyum	10	10	µg/L	

Tablo -2-

• Gösterge Özellikleri

Özellik	Müsade edilen değer (en çok)			
	Sınıf 1 ve Sınıf 2 Tip 1	Sınıf 2 Tip 2	Birim	Açıklama
Alüminyum	200	200	µg/L	
Amonyum	0,05	0,5	mg/L	
Klorür	30	250	mg/L	
Clostridium Perfringens (Sporlular dahil)	0	0	Sayı/100ml	
Renk	1	20	mg/L Pt-Co Skalası	
İletkenlik	650	2500	µS/cm	İşlenmiş sularda 4,5 ≤ Ph ≤ 9,5
pH	6,5 ≤ Ph ≤ 9,5	6,5 ≤ Ph ≤ 9,5	Ph birimi	
Demir	50	200	µg/L	
Mangan	20	50	µg/L	
Koku	Suyun kendine has kokusunda fark edilebilir bir değişiklik gözlenmemelidir.			
Sülfat	25	250	mg/L	
Sodyum	100	200	mg/L	
Koloni sayımı, 22°C' de	Fark edilebilir bir değişiklik olmamalıdır.			
Koliform Bakteri	0	0	Sayı/100ml	
Toplam organik karbon (TOK)	Fark edilebilir bir değişiklik gözlenmemelidir.			
Bulanıklılık	5	5	NTU	(Neftelometrik Bulanıklılık) Birimi
Radyoaktivite	100	100	Bq/L	
- Tritiyum	0,10	0,10	mSv/yıl	
- Toplam- gösterge dozu	0,1	0,1	Bq/L	
- Alfa aktivitesi	1	1	Bq/L	
- Beta aktivitesi				

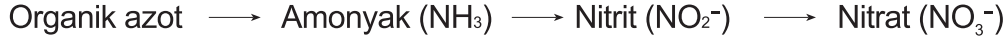
Tablo -3-

Suların Kirlilik Sebepleri

Kirlenme sebepleri;

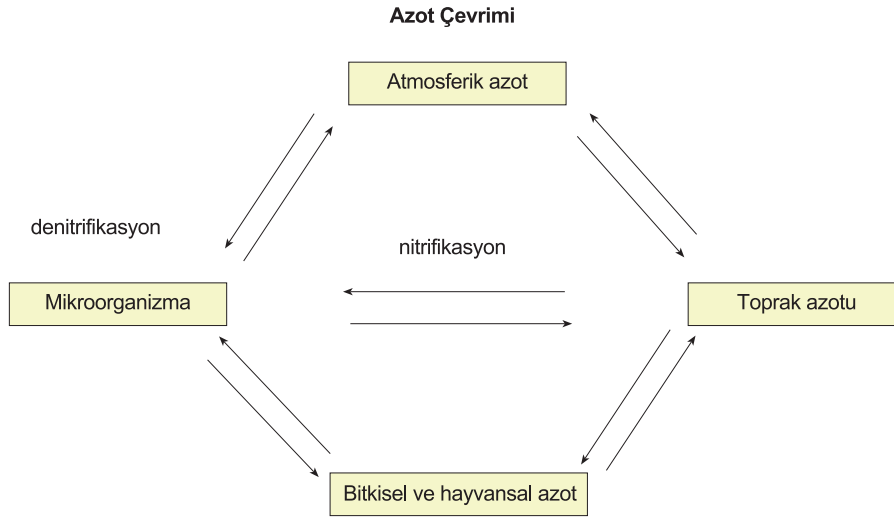
- Biyolojik bozulma,
- Atıklar,
- Plansız sanayileşme,
- Toprağa gömülen atıklar ve tarım ilaçları,
- Atmosferin kirlenmesi,
- Ekolojik faktörlere bağlı kirlilik,
- Çöpler vs.

Biyolojik bozulma süreçleri ve suların kirlenmesi: Organik maddeler veya yiyecek maddeleri genel olarak kükürt, fosfor ve azot ihtiva eder. Aerobik bakteriler bunları sırasıyla sülfata (SO_4^{2-}), fosfata (PO_4^{3-}) ve nitrata (NO_3^-) yükseltir. Ancak, bunlardan organik azot, bir takım ana basamaklardan geçtikten sonra nitrata yükseltgenir. Bu basamaklar kısaca şöyledir:



Bu nedenle bir suda amonyağın bulunması, onun insan atıklarıyla (dışkılarıyla) kirlenmiş olabileceğine bir işaret sayılır. Bundan dolayı amonyağa kirlenme indikatörü de denir. Organik maddelerin oksijensiz yerde bir başka grup mikroorganizma tarafından parçalanmasına denir anaerobik bozunma, oksijensiz yaşayabilen bakteriler tarafından meydana getirilir. Böyle mikroorganizmalar için serbest oksijen çok şiddetli bir zehirdir.

Anaerobik bozunmalar için temel reaksiyon:



Azot çevrimi: Azot da karbon ve oksijen gibi canlıların yaşamı için kaçınılmaz temel elementlerdendir. Canlıların yapı taşı olan aminoasit ve proteinlerin yapısında bulunur; ayrıca nükleik asitlerin, hormonların ve vitaminlerin de yapısına girer. Atmosfer ve canlılar arasındaki azotun biyojeokimyasal döngüsü uzun ve karmaşık bir yapıdadır.

Bu döngü mikroorganizmalar tarafından sağlanan iki periyotta gelişir. Birinci periyotta bitkisel ve hayvansal artıkların ayrıştırıcılar tarafından inorganik bileşiklerine değiştirilmesi, İkinci periyotta ise ortamda oluşmuş besleyici tuzlardan autotrof bitkilerin proteinleri oluşturmasıdır. Bu bitkiler de hayvanlar tarafından alınır hayvansal proteine dönüşür. Bu çevrim bakterili sularda çalıştırılan cihazlar için önemlidir. Bakterili sularda çalıştırılan cihazların Karbon ve Partikül filtrelerinde tutulan organik maddelerin mikro organizmalar tarafından parçalanmasıyla azot çevrimi gerçekleşir ve cihaza giriş suyunda Nitrit olmadığı halde cihazdan çıkan suda nitrit çıkabilir.

Su Arıtma ve Ayırıştırma Prosesleri

Şebeke Suyunun Arıtma Aşamaları

Su şebekeye verilmeden önce en az dört aşamadan geçirilir.

1. Katı maddelerin ızgarada tutulması: Suyun içindeki katı maddelerin tutulması için uygulanan ilk aşamadır. Izgara sistemi pompadan önce konur ve otomatik veya manuel temizlenmeye müsait yapıda olmalı, sık sık temizlenmelidir.
2. Ön çökertme ile kum, kil v.s. sudan çökertilerek ayrılması: Su kaynağından gelen ham suyun içindeki kum, kil vs çökebilen katı maddeler sudan alınmalıdır. Çökeltme işlemi özel tasarımı çöktürme havuzlarında gerçekleşir. Çökeltme havuzlarında dip kısma çöken katı madde zaman zaman alınır. Katı maddelerin bir kısmı dibe çökerken diğer yandan yüzeyde durulaşan su yumaklaştırma işlemine tabi tutulur.
3. Askıda maddelerin yumaklaştırılarak çöktürülmesi: Ön çökeltme işleminde çökemeyen askıda katı madde (AKM) renge ve bulanıklılığa sebep olur. Suyu belirli dozda yumaklaştırıcı (alüm) verilerek askıda katı maddelerin birbirine tutunup çökeltmeleri sağlanır. Bu işlem son çöktürme havuzlarında gerçekleştirilir.
4. Dezenfeksiyon işlemi uygulanması: Askıda katı maddesi alınarak berraklaştırılmış su dezenfeksiyon işlemine tabi tutulur. Dezenfeksiyon işlemlerinde genellikle aktif klor kullanılır. Klorlama işleminden sonra depolanan su şebekeye verilir.

İçme Suyu Arıtma Üniteleri

- **Partikül filtrasyonu ünitesi:** Sularda kaliteyi etkileyen bulanıklılığa sebep olan askıda yüzer partiküllerin sudan uzaklaştırılmasını sağlayan partikül filtrasyon ünitesinin görevi sudan tortuyu uzaklaştırmaktır. Tortunun giderilmesi çeşitli şekillerde olur. Bunlar ; Kum ve antrasit filtreler, otomatik geri yıkamalı tortu filtreleri, kartuş filtreler.
- **Aktif karbon filtre:** Suyun içinde mevcut organik madde, renk, koku, tat ve klor giderimi için aktif karbon uygulaması yapılır. Aktif karbon sistemler, fiziko-kimyasal arıtma yapan sistemlerdir. Arıtma işlemi esnasında adsorpsiyon mekanizması işlemektedir. Aktif karbon ile ilgili dikkat edilmesi gereken bir konu, bakteri üremesi için ortam oluşturabilmesidir. Eğer suda bakteri varsa karbonun tuttuğu organik madde ile beslenen bakteriler çoğalırlar organik bozulmalara sebep olurlar. Buna meydan vermemek için sular karbon öncesi dezenfekte edilmelidir.
- **Yumuşatma ünitesi:** Sertlik yapıcı iyonlar Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonlarıdır. Yumuşatma işleminde bu iyonlar sudan uzaklaştırılır. İçme sularının yumuşatılmasında kullanılan iyon değiştiricili reçineli sistemlerde, genelde sodyum iyonları ile sertlik yapan Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonlarının yer değiştirmeleri esasına göre çalışmaktadır. Reçineli yumuşatma sisteminde suyun TDS değeri düşmez hatta bir miktar yükselir. Çünkü Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonlarının yerine suya bırakılan Na^{+2} iyonları suyun TDS değerini daha çok yükseltir. Reçineli sistemlerin tekrar aktivite kazanmaları için reçinenin ihtiyacı olan rejenerasyon işlemi yapılmalıdır. Bu işlemin ne zaman yapılacağına karar verme; Zaman kontrollü, Savaş kontrollü, olmak üzere iki şekilde kontrol edilir.

• Mikrobiyolojik arıtma (Dezenfeksiyon) ünitesi:

Suyun içindeki mikroorganizmal yaşamın kontrolü amacıyla suyun dezenfekte edilmesi şarttır. Dezenfeksiyon işleminin bir çok şekilde gerçekleşmesi mümkündür. Ancak en yaygın olanı Klorlama ve Ultraviole dezenfeksiyon işlemlerini kullanmaktır. Dezenfeksiyon işlemi çeşitli şekillerde gerçekleştirilebilir. En yaygın olarak kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri;

- Klorlama
- Ozonlama
- Ultraviole

Suyun içindeki mikro organizmal yaşamın kontrolü amacıyla suyun dezenfekte edilmesi şarttır.

Klor, eskiden beri en yaygın kullanılan dezenfektandır. Ucuz dezenfeksiyon sistemi olmasının yanı sıra kalıcı etkiye sahip olması da yaygın kullanılmasında önemli bir etkindir. Klor suya karıştırıldığı anda suyun içindeki bazı organik maddeler ve ağır metallerle reaksiyona geçer ve sudaki miktarı azalır. Reaksiyon meydana geldikten sonra 0,5 ppm stok klorun suda bırakılması nihai kullanım noktasına kadar olan mikroorganizmal faaliyeti önleyecektir.

Klorun en büyük dezavantajı suyun içindeki bir takım organik maddelerle birleşerek insan sağlığına zararlı kanserojen bileşiklerin (trihalometan, kloroform vb.) oluşumuna sebebiyet verdiği bilinmektedir.

Bu sebepten dolayı dezenfeksiyon amacıyla kullanılan klor nihai tüketimde (içme suyu kullanımında) sudan uzaklaştırılmalıdır.

Ozonlama, klorlama yerine kullanılabilen ve klorlamadan çok daha etkili bir dezenfeksiyon yöntemidir. Ancak yerinde üretilmesi ve pahalı bir yöntem olması kullanımını sınırlamaktadır. Klorlamada olduğu gibi kanserojen kimyasal madde oluşumunun olmaması önemli bir avantajıdır.

Ultraviole dezenfeksiyonu, bu yöntemle, dalga boyu 254,7 nanometre olan ultraviole ışınımı kullanılır. Bu ışınım, suyun içindeki mikroorganizmaların DNA yapısında bozunmaya sebep olup, üremeyi engeller. Sistemden çıkan su özellikle atmosfere açık ayrı bir üniteye girmemeli ve bekletilmeden kullanılmalıdır. %10'luk voltaj düğümü lambanın performansını %20 oranında azaltmaktadır. Ayrıca UV'den geçirilecek suyun bulanıklılığının giderilmesi şarttır. Zira mikroorganizmalar suda asılı bulunan partiküllerin arkasına saklanıp canlı olarak kurtulabilmektedir. UV lambanın koruyucu cam tüpü temizliğinin yapılması çok önemlidir.

Avantajları: Az yer kaplarlar , montaj ve bakımı basittir, ısı ve kimyasal madde gerektirmeyen tek dezenfeksiyon sistemidir.

Su Ayırıştırma Sistemleri

Toplam çözünmüş madde oranı yüksek olan suların içersindeki iyonları ayırştırmak için uygulanan su ayırıştırma sistemleri;

- Damıtma
- Elektrodializ
- İyon değıştirici yöntemleri
- Membran Filtrasyonu olarak sıralanabilir.

Tüm doğal sular belli konsantrasyon oranlarında çözünmüş tuz içerirler. Doğal sulara ek olarak endüstride doğrudan kullanıma uygun olmayan tuzlu su üretir. İçerdikleri toplam çözünmüş madde konsantrasyonuna (TÇM) bağlı olarak sular sınıflandırılmaktadır. Buna göre; TÇM<1.000 mg/L ise tatlı su, TÇM≈1.000-35.000 mg/L ise acı su (yer altı suyu), TÇM≈35.000 mg/L ise deniz suyu olarak adlandırılır.

Damıtma; deniz suyunun tuzunu giderme yöntemi olarak günümüzde buharlaştırıcı (ısıyı kullanarak) termik metotların önemli bir yeri vardır. Bu yöntemle üretilen su çok temiz ve kalitelidir. Ayrıca yan ürün olarak sistemden tuz elde edilir. Bu metot denize kenarı olan ve tatlı su sıkıntısı olan ülkeler için vazgeçilmezdir. Bu metotla günlük su üretimi 5000~50000 m³ kapasiteli tesisler kurulmuştur.

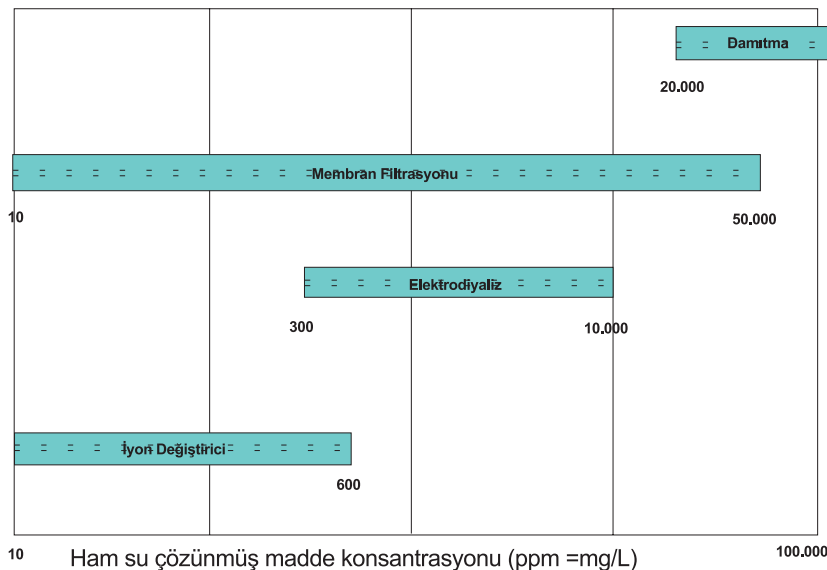
Elektrodiyaliz; elektrik alanı kullanılarak, seçilmiş iyon zarlariyla, sudan elektriksel olarak yüklenmiş taneciklerin ayrılması işlemidir. Bir elektrodiyaliz ünitesi bir anot ve bir katot arasında, anyon ve katyon değişimini sağlayan zarlarn sıralanmasıyla meydana gelmektedir. Elektrodiyaliz yöntemi ile tuz giderme işlemi aşağıdaki prensiplere dayanır;

- Su içinde çözünmüş maddelerin çoğu iyonik özelliktedir.
- Pozitif veya negatif yüklenmiş iyonlar (tuzlar) zıt elektriksel yükler tarafından çekilir.
- Membranlar seçilirken anyon ve katyonları geçirip geçirmemelerine göre yerleştirilirler.

İyon değiştirici yöntemleri; İyon değiştiriciler, değişim süresince çözeltiden (sudan) iyonları alıp aynı miktarda başka iyonları suya veren sistem parçalarıdır. Bu değişim, sadece aynı yüklü iyonlar arasında gerçekleşebilir. Bu sebeple katyon değiştiriciler sadece katyon (+ yüklü), anyon değiştiriciler de sadece anyon (- yüklü) değiştirebilir. İyon değiştirme işi, suyun içi reçine dolu bir sütundan geçirilmesi ile gerçekleşir.

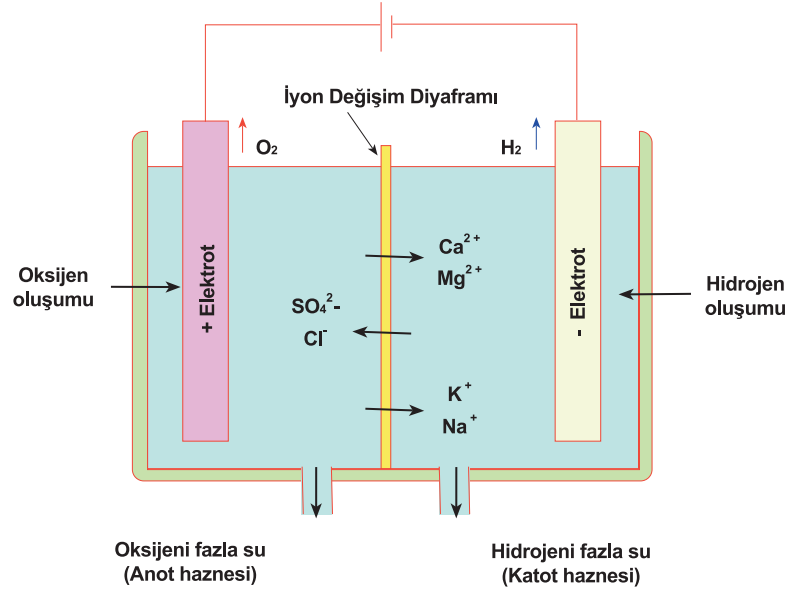
Günümüzde en çok kullanılan iyon değiştirme yöntemi, kuvvetli katyonik reçinelerle yapılmaktadır. Rejenerasyonu Na⁺ (Sodyum) iyonu ile yapılan sistemde ham su reçine yatağından geçerken Ca⁺ (kalsiyum) ve Mg⁺ (Magnezyum) iyonları, Na⁺ iyonu ile yer değiştirir.

• Temel Ayrıştırma Sistemleri



1. Water Ioniser

Su Elektroliz Süreç Diyagramı (1)

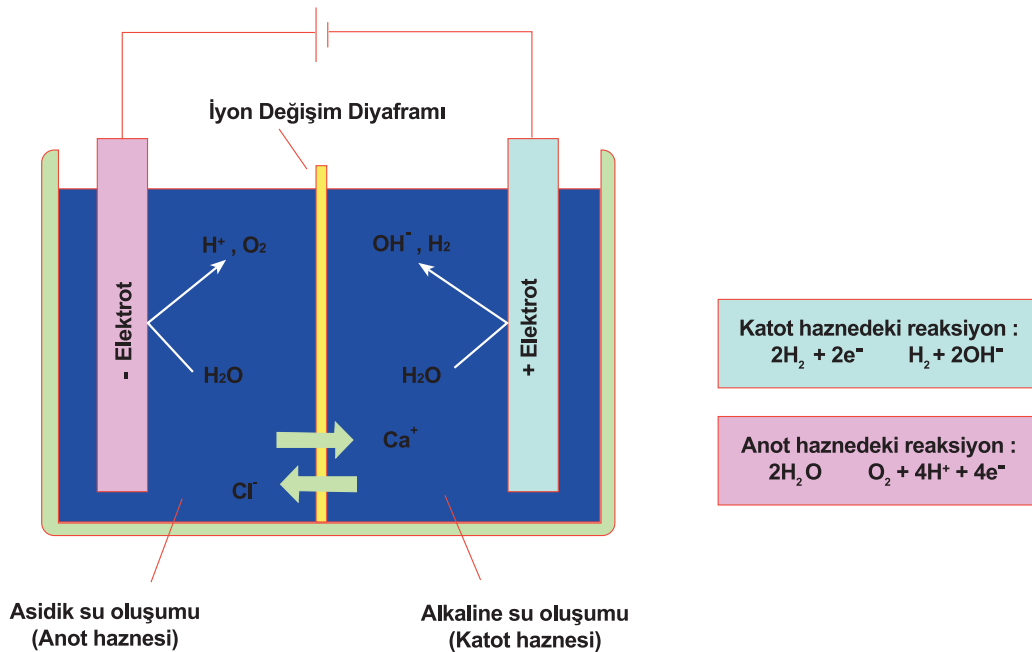


Alkalinitenin önemi: Maya, Mantar, Bakteri ve Virüsler yalnızca asidik ortamda yaşarlar. Alkaline ortamda kesinlikle yaşayamazlar. Bundan dolayı alkaline ortam çok önemlidir. Vücudumuzda ki alkaline ve asit dengesi 1/5 asidik 4/5 oranında alkaline ortam içermesi gerekmektedir.

Alkaline suyun vücudun alkaline dengesini sağlamasında önemi büyüktür.

Bu yüzden ideal diyet yeşil sebze ve meyvelerle, soya fasulyesi, tahıl ve gerekli yağ asitleri ile yapılması önerilmektedir.

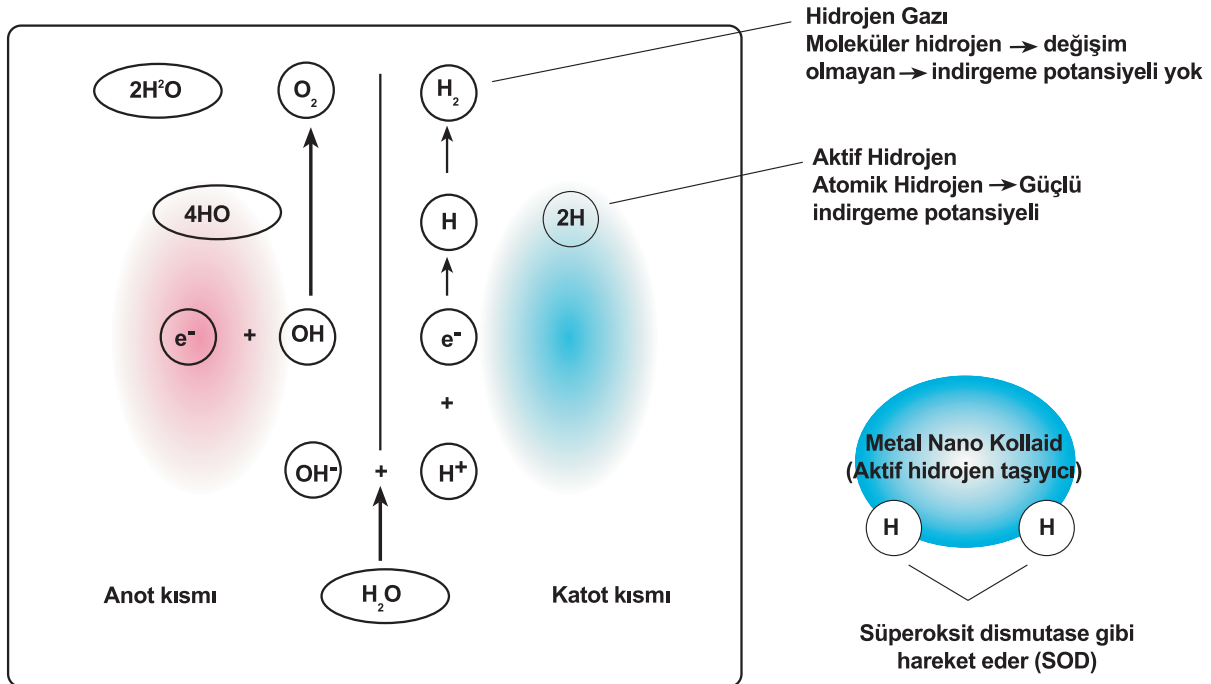
Su Elektroliz Süreç Diyagramı (2)



Alkaline su kullanımı: Sudaki yüksek pH, hidroksil iyonları ve mineraller bize taşıdıkları oksijen sayesinde yüksek enerji verir. İçerdiği alkaline kalsiyum iyonları sayesinde bakterilerin yaşamasının mümkün olmadığı su rahatlıkla hiçbir ters etki yapmadan içilebilir. İçme suyu ve yemek pişirme suyu ideal pH 7-9,5 arası olmalıdır.

Teknolojinin gelişmesi doğal su kaynaklarının artık neredeyse yok olmasına neden olmuştur. İçtiğimiz suyun ne oranda temiz olduğu konusunda son tüketici olan bizleri endişelendirdiği gerçeği ile yüzyüzeyiz. Suyun doğal kalitesini değiştirmeden elde edeceğimiz su yöntemleri çok azdır. Alkaline su, elektriksel olarak suyun doğal halini korumasına suyun içerisinde asidik olarak bilinen maddeleri elektroliz yöntemi ile uzaklaştırılması ile elde edilir, içimi leziz ve vücut tarafından kolayca emilmesini sağlayacak sıkıştırılmış kümelerden oluşmaktadır. Bu su kümecikleri doğal su kaynaklarında 12 iken iyonize olmuş alkaline suda ise 5-6 dır.

Su Elektroliz Süreç Diyagramı (3)
(Hidrojen oluşumu)



Anot Haznesinde ne olur (-) ?

pH : 8~11

Hidroksil iyonları (OH-) : artar

Alkaline indirgenmiş su oluşur

ORP : Düşüktür – düzeydedir

Pozitif iyonlar (katyon) : artar

Negatif iyonlar (anyon) : azalır

Çözünmüş gaz :

Hidrojen gaz (molekül) Küçük hava kabarcıkları oluşur.

Aktif hidrojen (atom) Küçük hava kabarcıkları oluşur.

Katod Haznesinde ne olur (-) ?

pH : 3~6

Hidrojen iyonları (H+) : artar

Asidik Oksitlenmiş su oluşur

ORP : Yüksekdir

Pozitif iyonlar (katyon) : azalır

Negatif iyonlar (anyon) : artar

Çözünmüş gaz : Oksijen

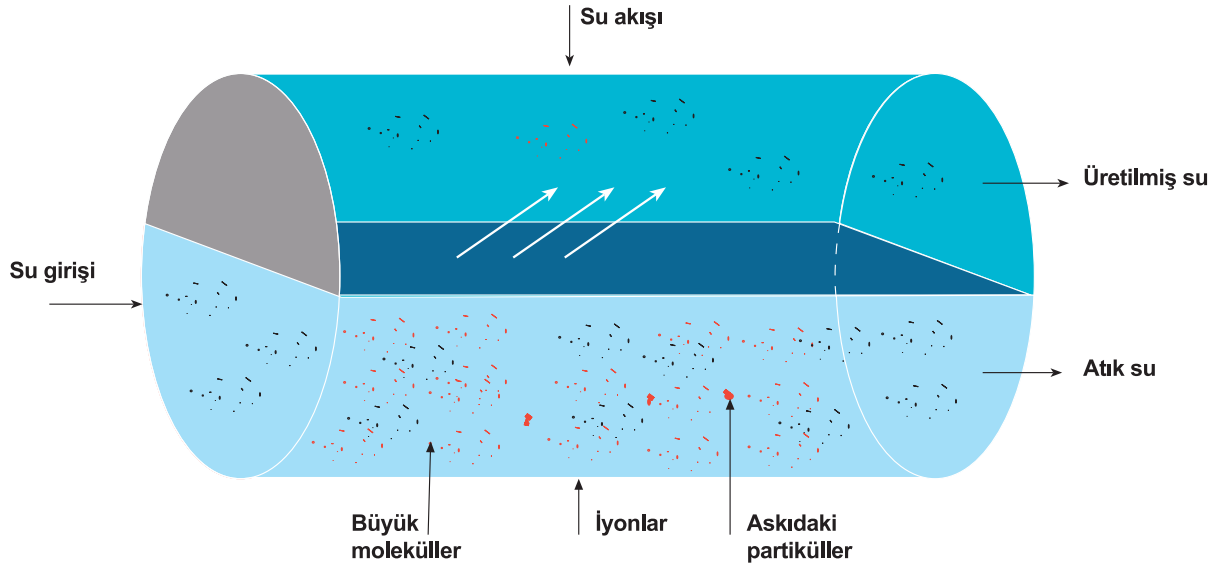
2. Membran Filtrasyon

Halihazırda dünyadaki uygulamalarda görülen membran sistemlerinin başlıcaları:

- Mikrofiltrasyon
- Ultrafiltrasyon
- Nanofiltrasyon
- Reverse Osmosis'dir.

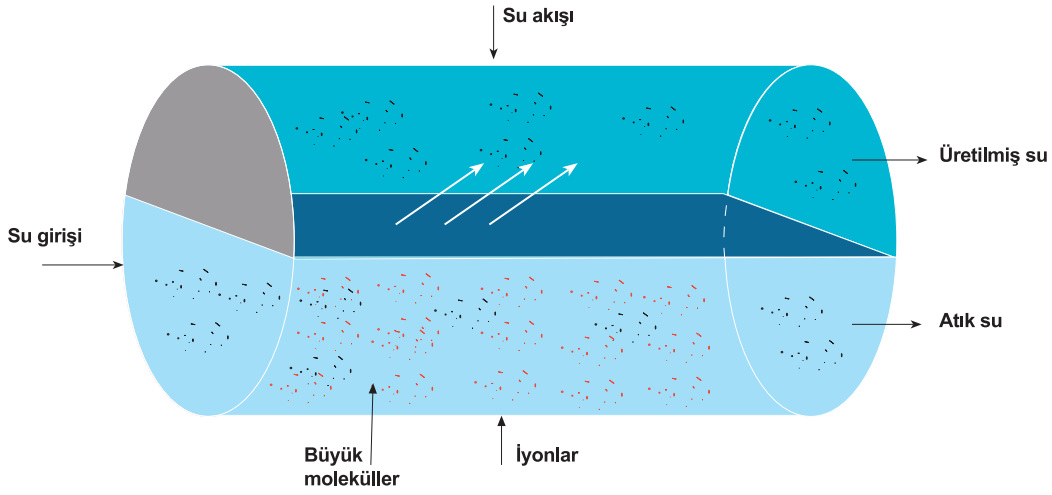
R/O Membran Sistemi	Çalışma Basınç Aralığı (bar)
Deniz suyu	55-70
Çok kirli su	10-40
Nanofiltrasyon	3,5-15
Ultrafiltrasyon	2-7
Mikrofiltrasyon	0,1 - 3

• Mikrofiltrasyon:



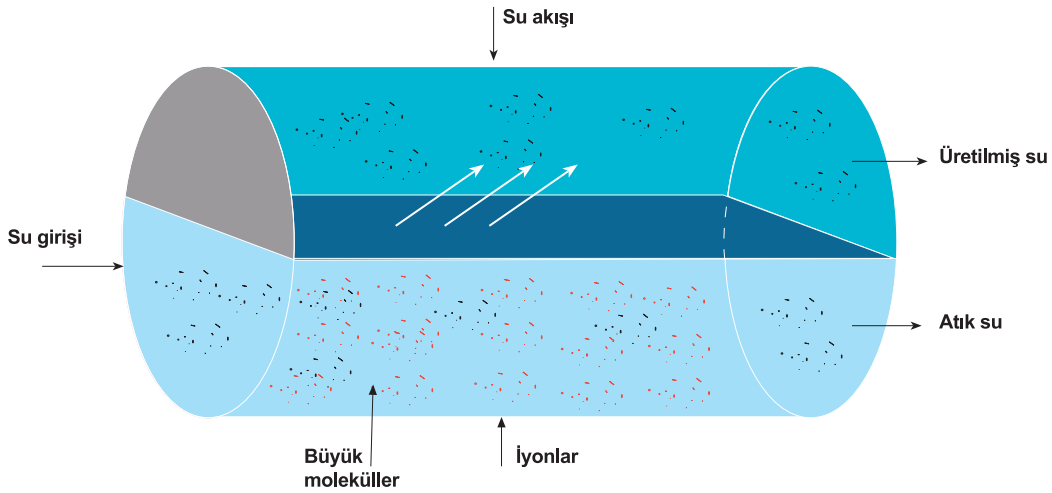
- Ayırıştırma aralığı (≈ 0.01 to 1 micron) arasındadır.
- Basınç ihtiyacı solüsyonun osmotik basıncından bağımsızdır.
- Genellikle tam akış tercih edilir.

• Ultrafiltrasyon:



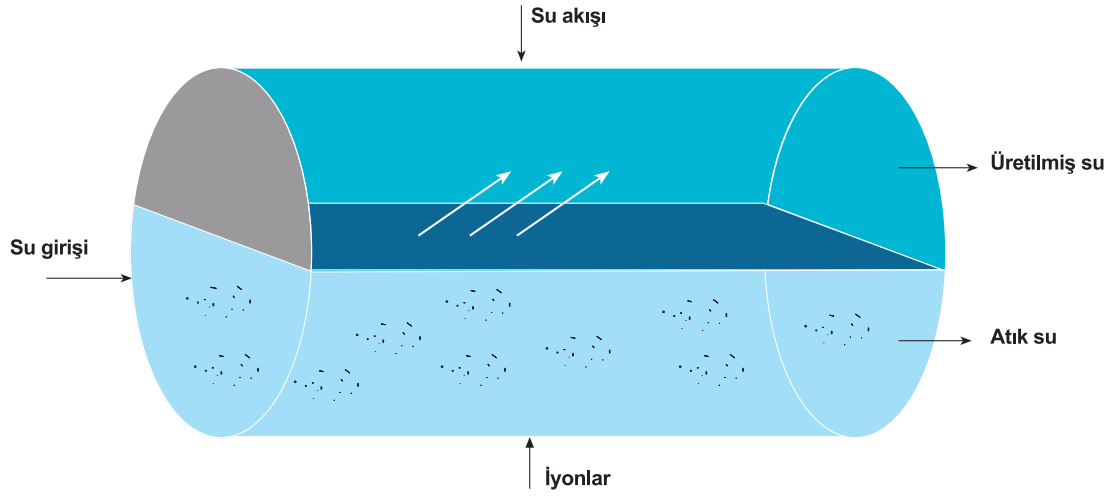
- Ayırıştırma aralığı 0,1 mikrona kadardır.
- Basınç ihtiyacı solüsyonun osmotik basıncından bağımsızdır.
- Çapraz akış, filtrasyon membran yüzeyinde genel akışı sağlar.

• Nanofiltrasyon:



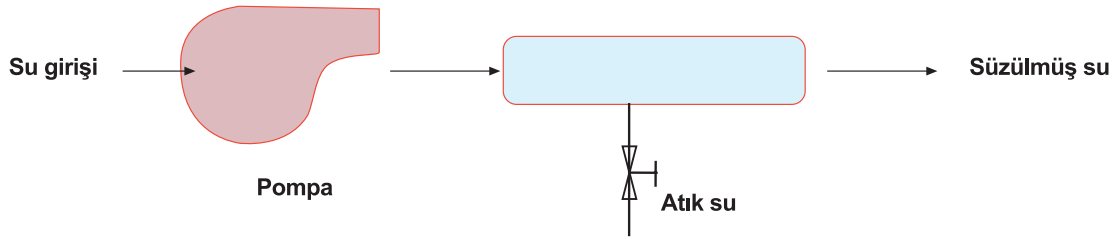
- Bir nanometreden (10^{-6} mm) büyük partikülleri ayırır.
- RO ve UF arasında bir filtrasyon sistemidir.
- Çok küçük çözünmüş maddeleri ve iyonik tuzları seçerek suda bırakır.

• Reverse Osmosis:



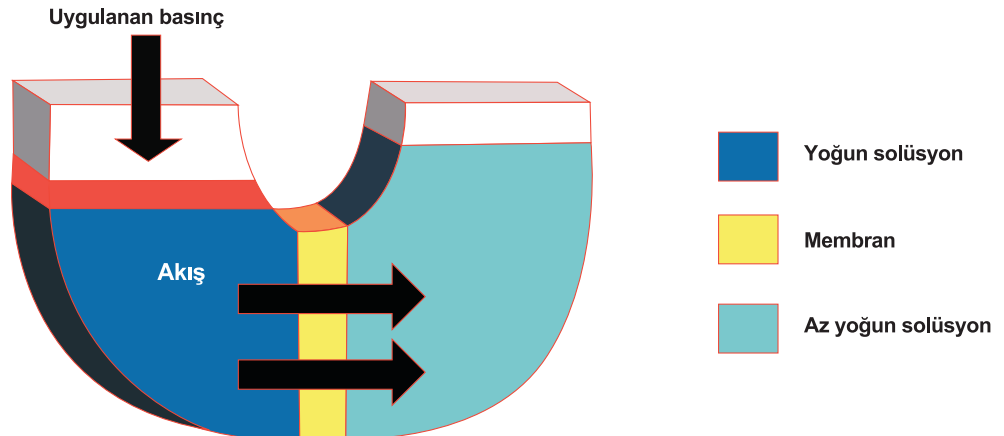
- Uygulanan basınç solüsyonun osmotik basıncından daha fazladır.
- Su doğal akış yönünün tersi istikametinde yarı geçirgen membran üzerinden akar.
- Ters akış filtrasyonu yoğunlaşan suyu doğal akış doğrultusunda uzaklaştırır.

Basit R/O sistemi



15 - 100 psi (musluk suyu)
100 - 400 psi (kirlı su)
800 - 1200 psi (deniz suyu)

Çalışma şeması



Osmotic Basınç

Ölçüm Cetveli

- 100 ppm TDS » 1 psi (0,07 bar) osmotik basınç
- 1.000 ppm TDS » 10 psi (0,7 bar) osmotik basınç
- 35.000 ppm TDS » 350 psi (24 bar) osmotik basınç

Reverse Osmosis Sistemi ile Neler Yapılabilir, Neler Yapılamaz?

Neler yapılabilir?	Neler yapılamaz?
• Bir operasyonla ayrıştırılmış su alabilirsiniz.	• %100 arıtma yapamaz.
• Ayrıştırma işlemi yapılırken kimyasallarla yoğunlaşmış su (atık su) ayrı bir kanaldan atılır.	• %100 ayrıştırma yapamaz.
• İstedğimiz kalitede ayrıştırma yapabilirsiniz yani küçük iyonlar ve moleküller seçici bir şekilde ayrıştırılır.	• Her zaman uygun maliyetli çözüm olmayabilir.

Ters osmoz yöntemi, gelişen teknoloji ile tuz giderme işleminin yanısıra her türlü arıtma alanında kolaylıkla kullanılabilecek bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Düşük kapasiteli sistemlerde ters osmoz yönteminin diğer tuz arıtma yöntemleriyle karşılaştırıldığında (iyon değişimi, elektrodializ) daha ekonomik bir yöntem olduğu literatür araştırmasından görülmektedir (Billet, 1981). Sadece tuz arıtımında değil ayrıca organik maddelerin ayrıştırılmasında, belli katyon ve anyon oranlarının ayarlanmasında ayrıcalıklı bir teknolojiye sahiptir. Ters osmoz yöntemi, sahip olduğu, kesiksiz ve otomatik işletme olanağı, faz ve sıcaklık değişimlerinden az etkilenen düşük enerji kullanımı, boyut sınırlanmasının olmayışı, modüler tasarımın yapılabilmesi, kimyasal katkı ihtiyacının olmayışı, ilk yatırım maliyetinin düşük oluşu gibi avantajları nedeniyle de geniş bir kullanım alanına hitap eder.

Bu kullanım alanları:

- 1- İçme suyu:** Ters osmoz yöntemiyle, işlenmemiş suyun toplam tuz miktarı, karbonat sertliği ve toplam sertliği, sülfat ve nitrat miktarı ile düşürülür. Çözülmemiş suda bulunan yabancı maddeler ve bakteriler vb. bu yöntemle ayrıştırılır.
- 2- İşletme suyu:** Endüstride ters osmozun çok geniş bir kullanım alanı vardır. Soğutma suyu ve kazan besleme suyu hazırlanmasında, elektronik parçaların fabrikasyonunda gerekli saf suların işlenmesinde, ayrıca gıda, kozmetik, ilaç ve kimya endüstrilerinde kullanılır. Atık su arıtma tesislerinde, ağır metallerin ayrıştırılması maksadıyla ters osmoz son basamak olarak kullanılır. Çözeltiler ters osmoz ile konsantre edilebilir. Böylece prosesi besleyen değerli madde ve kimyasallar geri kazanılmış olur. Ayrıca, tıp alanında, hemodiyaliz için gereksinim duyulan su ters osmoz vasıtasıyla hazırlanır ve bu su tuzların atılmasında kullanılır.
- 3- Deniz suyu veya acı suyun tuzdan arındırılması:** Deniz suyu ters osmoz yöntemi ile ekonomik olarak tuzundan arındırılabilir. Tuz oranı ve suyun bileşimi membranların fiziksel ve kimyasal dayanıklılığında önemli rol oynamaktadır.

Yüksek tuz oranı ve bunun yol açtığı yüksek osmotik basınç değerinin, acı su ve deniz suyunda ters osmozun kullanılabilmesi için 30-80 bar civarında olması gerekmekte ve dolayısıyla maliyet artmaktadır. Modüllerin ve diğer tesis parçalarının yapısal olarak belli şartlar taşıması zorunluluğu vardır. Bu yöntemin herhangi bir engele uğramadan kullanılabilmesi için acı suyun veya deniz suyunun ön işleme tabi tutulması şarttır.

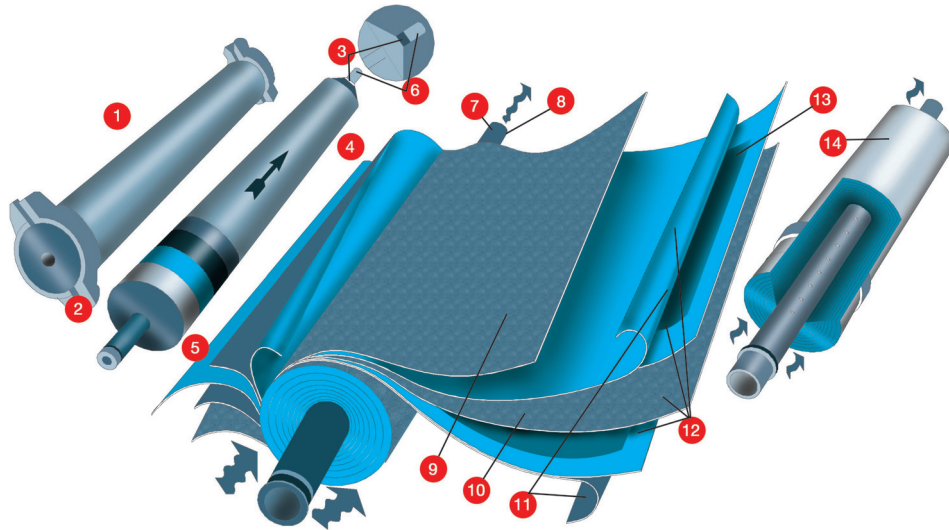
Reverse Osmosis, performansını etkileyen faktörlerin önemlileri şunlardır;

- Besleme Suyu (Giriş suyu) Basıncı,
- Besleme Suyu (Giriş suyu) Sıcaklığı,
- Besleme Suyu (Giriş suyu) Kirliliği,
- Geri kazanımdaki artış,

RO Sisteminin uygulama alanları şunlardır;

- İçme suyu temininde,
- Sanayi tesislerine işletme suyu temininde,
- Deniz suyu veya acı suyun ayrıştırılmasında;
- Tıbbi amaçlı suların elde edilmesinde;
- vb. güvenilir bir sistem olarak kullanılır.

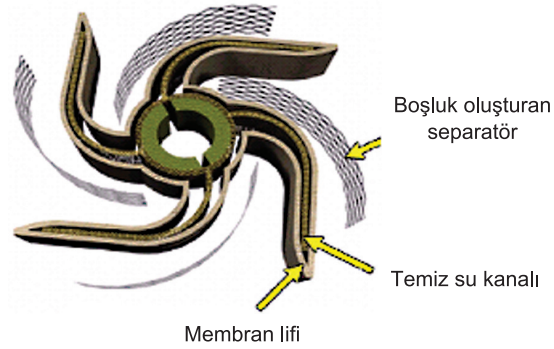
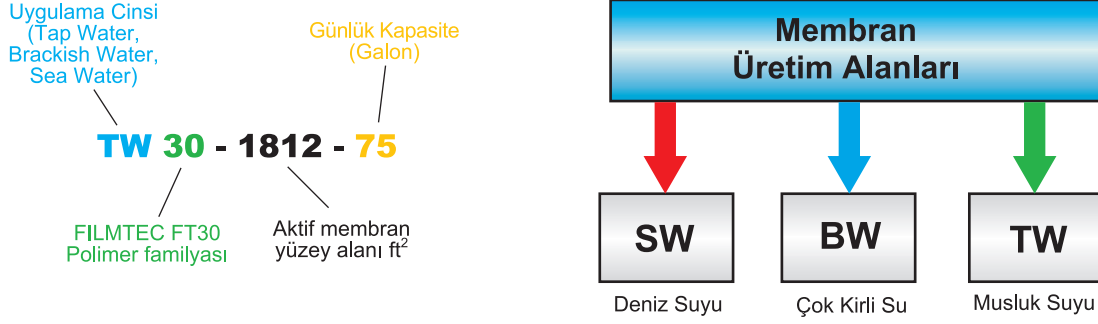
Membranı Tanıyalım



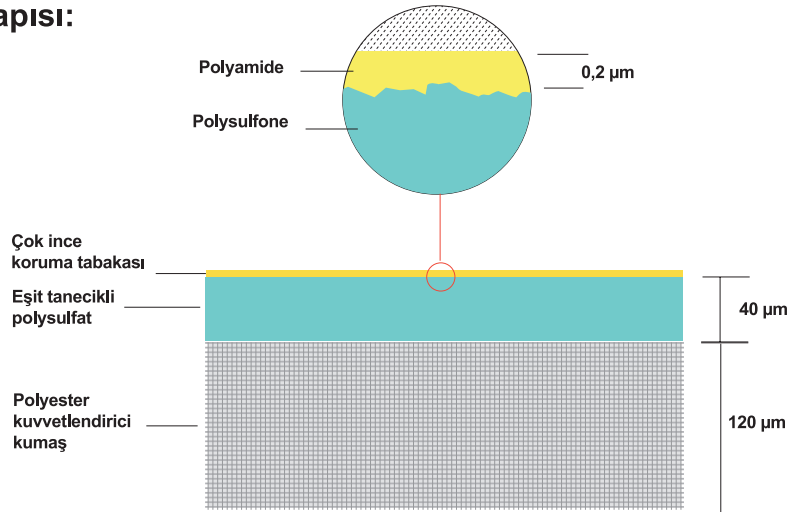
- 1-Membran dış gövde
- 2-Kirli su girişi
- 3-Membran yuvasına giriş ucu
- 4-Membran dış yüzeyi
- 5-Kirli su toplama yeri
- 6-Bağlantı ucu
- 7-Temiz su çıkışı

- 8-Conta
- 9-Fileli ayrıştırıcı
- 10-Temiz su toplama örtüsü
- 11-Membran filmi
- 12-Destek başı
- 13-Membran desteği
- 14-Dış koruma örtüsü

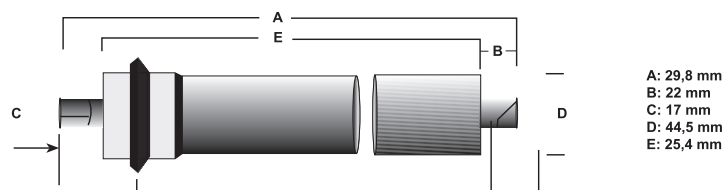
• Membran üzerindeki harfler ve sayılar ne demektir?



• Membran lif yapısı:



• Teknik özellikleri:



• TW30-1812-75 için Üretim Özellikleri:

Test basıncı	: 50 psi (3,4 bar)
Temiz su miktarı	: 75 GPD (Günlük 75 Galon)
Ayrıştırma oranı	: % 98

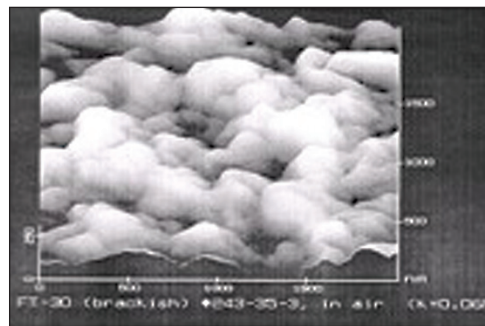
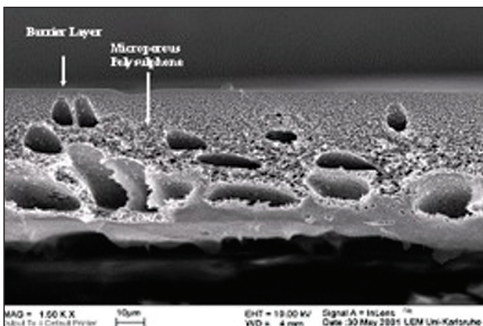
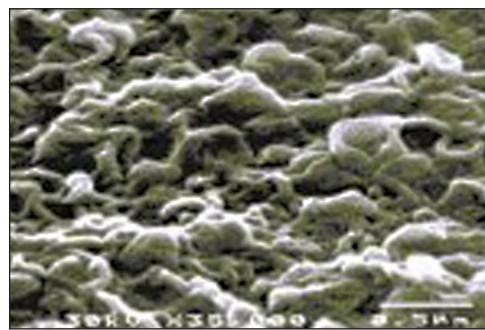
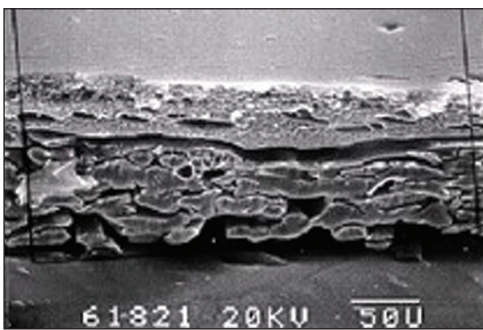
Bu değerler 250 ppm TDS değerindeki giriş suyu için 50 psi basınçta ve 25 °C sıcaklıkta test sonuçlarıdır. Minimum ayrıştırma oranı % 96' dır. +/- %20 su miktarı değişiklik gösterebilir. Basınçta 10 psi artış temiz su miktarını %20 artırır.

Membran tipi	: Polyamide (ince-film bileşiği)
Maksimum çalışma sıcaklığı	: 45 °C
Maksimum çalışma basıncı	: 300 psi (21 bar)
Maksimum su giriş debisi	: 2 GPM (7,6 L/dk.)
pH aralığı	: 2 – 11
Serbest klor toleransı	: <0,1 ppm

•Membran hakkında uyarılar:

1. Membrandan çıkan ilk arıtılmış su, kullanılmamalı atılmalıdır.
2. Membran ilk kullanıldığı andan itibaren nemli ortamda bulunmalıdır.
3. Uzun süre sistem kullanılmıyacaksa, biyolojik üremeyi önlemek için membran koruyucu solüsyonda muhafaza edilmelidir.
4. Membran çok kısa süreli klor etkisine dayanıklıdır.
5. Uzun süreli klor etkilerinden zarar görmesi kaçınılmazdır. Bunun için ön şartlandırmada karbon görevini tam yapmalıdır.

Membran Yüzeyi

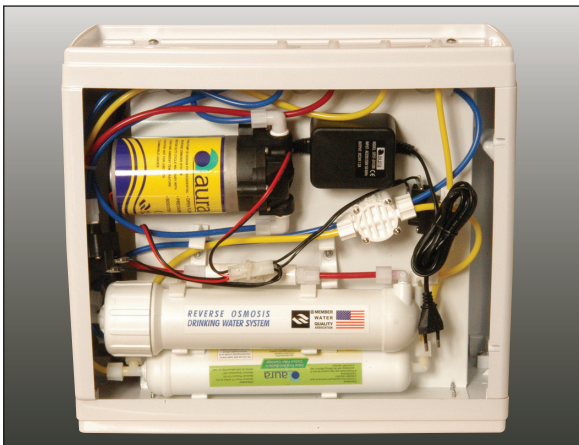


Cebilon RO Sistemi Cihazı Tanıyalım



• Kaç çeşit cebilon sistemimiz vardır?

a- Pompalı Model – 101 M



Pompalı cihazlar, şebeke basıncının yetersiz olduğu yerlerde sistem için gerekli olan basıncı sağlamak için pompa ve kontrol devresini taşıyan cihazlardır.

Çalışabilmeleri için elektrik enerjisine ihtiyaç vardır.

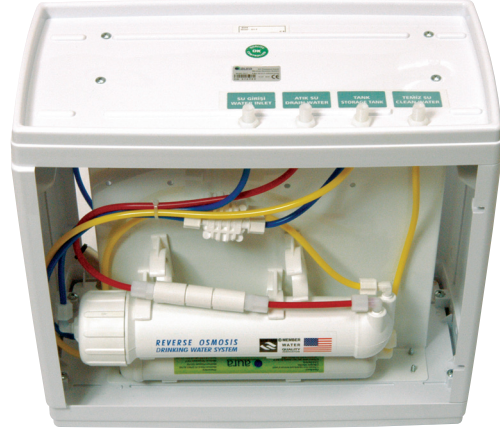
Cihaz ihtiyacı olan basıncı kendisi sağlar.

Cihazdaki pompa şebeke basıncına kendi basıncını ilave ederek sistemi çalıştırır.

b- Pompasız Model – 101 F

Pompasız cihazlar, şebeke basıncının yeterli olduğu yerlerde kullanılmaktadır. Çalışabilmeleri için elektrik enerjisine ihtiyaç duymazlar.

Cihaz ihtiyacı olan basıncı şebekeden aldığı için, şebeke basıncının düşük olduğu yerlerde verimli olamazlar. Şebeke basıncındaki yükseliş alçalmalar cihazın kapasitesini etkiler.



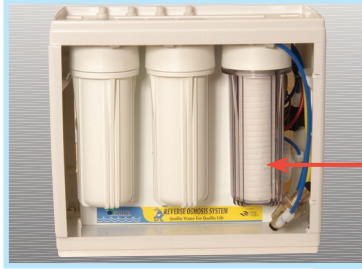
Pompa Model – 101 M

• Sistem kaç bölümden oluşmaktadır ?

1. Hazırlık Bölümü
 - Sediment filtre grubu
 - Granül aktif karbon grubu
 - Blok karbon (1µ sediment filtre) grubu
2. Pompa ve Kontrol Bölümü
 - Pompa ve adaptör grubu
 - Basınç kontrol switch grubu (Alçak ve yüksek basınç)
 - Kablo grubu
3. Membran Bölümü
 - Membran
 - Membran gövdesi
 - Çek-valf
4. Akış Kontrol Bölümü
 - Otomatik kapama (Shut-off) valfi
 - Kısıcı valf
5. Temiz Su Temin Bölümü
 - Son karbon
 - Tank
 - Musluk
6. Bağlantı Elemanları ve Hortumlar

1. Hazırlık Bölümü:

Hazırlık filtrelerinin görevi ; membran için suyun hazırlanması yani uygun hale getirilmesidir. Cihazda ayrıştırılacak ham su ilk önce bu bölüme girer ve bu bölümü terk ederken berrak, tortusuz olarak çıkar.



• Sediment Filtre Grubu

Şeffaf filtre kabı (housing)

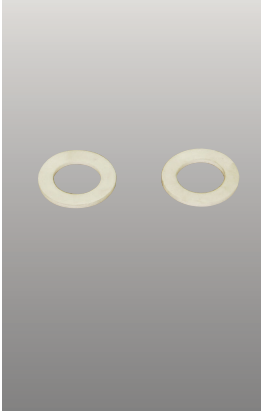
Filtre kabı kapağı

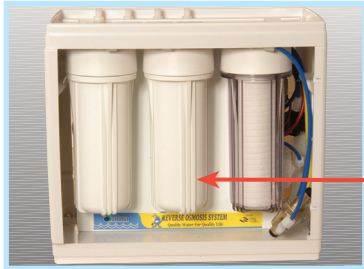
Filtre kabı o-ringi

5µ sediment filtre

Kartuş filtre contası

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	341093Z	Şeffaf filtre kabı	SAN Naturel	Filtre kabı olarak kullandığımız gövde imalat esnasında oda sıcaklığında 30 bar (435 psi) basınç testine tabi tutulur. Yapıldığı malzeme özelliğinden dolayı darbeye karşı dayanımı zayıftır. Bu güne kadar kapağın aşırı sıkılmasından dolayı kırılmalara rastlanmıştır. Sızdırmazlık o-ringleri zamanında değiştirilerek aşırı sıkmanın önüne geçilmelidir.
	341038Z	Filtre kabı kapağı	PP Copolimer (beyaz)	Filtre kabı ile birlikte imalat esnasında ve oda sıcaklığında 30 bar (435 psi) basınç testine tabi tutulur.
	344007Z	Filtre kabı o-ringi	Nitril kauçuk (74,6 x 3,53)	Filtre kabı ile kapak arasında sızdırmazlığı sağlamak için kullanılır. Uzun süre baskı altında kaldığından şekil bozuklukları olabilir. Bunun için filtre değişimlerinde deforme olmuş o-ring değiştirilmelidir. Bu değiştirme esnasında o-ring yüzeyine silikon yağı sürülmesi unutulmamalıdır. Aksi takdirde gövde kapağa takılırken o-ring toplanır ve deforme olur.

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
Cihazımızda yüzer maddeleri ve partikülleri tutmak için kullanılan sediment filtreler, resimde görüldüğü gibi değişik şekillerde karşımıza çıkar. Bu filtrelerde görülen en büyük problem kapağa düzgün basmadığı için by-pass yapmasıdır. Bu nedenle kapaklı contalı filtreler kullanılmaktadır. İpten sarılmış filtrelerin tutma hassasiyetleri iyi olmadığı gibi by-pass yapmaya müsait yapıdadır.	PP	5µ Sediment filtre	349001Z	
		1µ Sediment Filtre	349002Z	
Kartuş conta filtresi; kartuş filtre ile Kapak arasında sızdırmazlığı sağlamak için kullanılır. Bu güne kadar contada önemli bir problem kapağın PVC den basılmış contayı kesmesiydi. Bu arıza, conta malzemesi değiştirilerek önlenmiştir. Dikkat edilecek bir başka hususta, kapağın contaya bastığı yerde iz oluşacağından aynı yüzeyde tekrar bağlanırsa iz kesişim yerlerinden sızdırmazlık sağlanamaz. Bunun için filtre değişimlerinde deforme olmuş olan conta ters çevrilip takılmalıdır. Diğer tarafında da iz varsa yenisiyle değiştirilmelidir.	TPE SEBS (Gıdaya uygun)	Kartuş Filtre Contası	344008Z	



• Granül Aktif Karbon (G.A.C.) Grubu

Beyaz filtre kabı (housing)

Filtre kabı kapağı

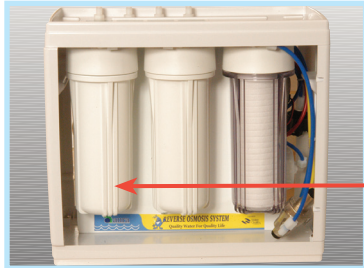
Filtre kabı o-ringi

G.A.C. filtre

Kartuş filtre contası

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
G.A.C. filtre kabı olarak kullandığımız gövde imalat esnasında oda sıcaklığında 35 bar (510 PSI) basınç testine tabi tutulur. Sızdırmazlık o-ringleri zamanında değiştirilerek aşırı sıkmanın önüne geçilmelidir.	PP Copolimer (beyaz)	Beyaz Filtre Kabı	341040Z	

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	250004Z	Toz karbon filtre	Coconut shell (Hindistan cevizi kabuğu)	Cihazımızda, serbest klor, organik maddeler, gazlar ve partikülleri tutmak için kullanılan G.A.C. filtreler, resimde görüldüğü gibi değişik şekillerde karşımıza çıkar. Bu filtrelerde gördüğümüz en büyük problem kapağın düzgün basmadığı için by-pass yapması ve suya karbon tozu vermesiydi. Bu nedenle kloru iyi tutan karbon ve farklı filtre kullanmaya başladık. Su buradan çıkarken kokusuz, organik maddelerin bir çoğundan arınmış, membran için hayati öneme haiz serbest klordan kurtulmuştur. Bu hazırlık filtreleri görevlerini tam yaparsa asıl iş olan, ayrıştırma işlemini yapan membran sadece ayrıştırma işlemini yapar. Hazırlık filtreleri görevini tam yapmazsa sistemin en pahalı elemanı olan membran bu filtrelerin de görevini yapacağından çabuk bozulur ve cihaz işletme maliyeti yükselir.



• CTO Blok Karbon Grubu

Beyaz filtre kabı (housing)
Filtre kabı kapağı
Filtre kabı o-ringi
CTO blok karbon filtre
Kartuş filtre contası

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	341033Z	Blok karbon filtre	Sıkıştırılmış karbon tozu	Cihazımızda, GAC filtreden kaçan, organik maddeler, klor, karbon tozları, gazlar ve partikülleri tutmak için kullanılan CTO. Blok karbon filtreler, bir çeşit emniyet filtresi olarak cihaza ilave edilmiştir.

2. Pompa ve Kontrol Bölümü

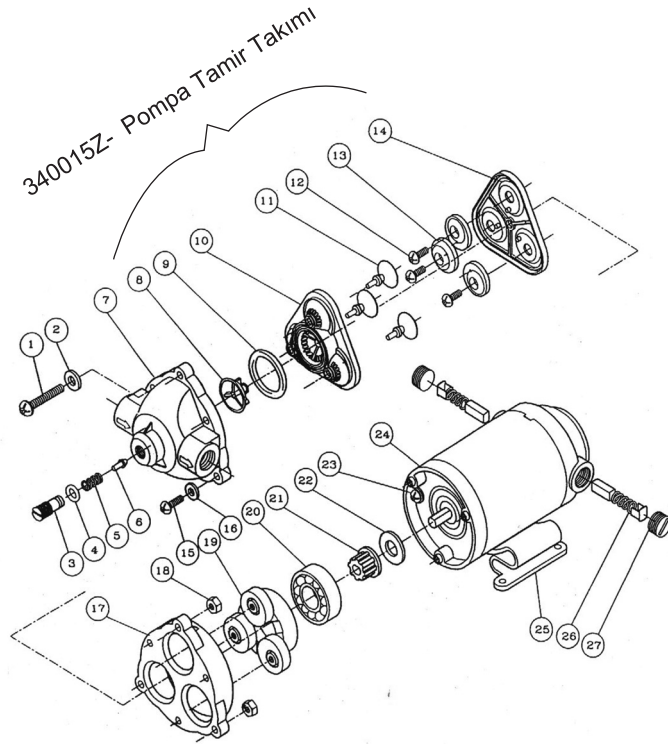
Pompa ve adaptör grubu

Çalışma ve Basınç kontrol grubu (alçak basınç ve yüksek basınç siwitchleri)

Kablo grubu

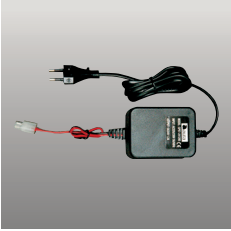
Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
Teknik özellikleri Çıkış debisi : 1 L / dak. Pompa Gücü : 80~110 psi Çektiği Akım : 230 mA (boşta) 675 mA (yükte) Motor : 24 V DC		Basınç pompası	346003Z	

1. Başlık Vidası
2. Pul
3. Basınç Ayar Vidası
4. Ayar Vidası O-ringi
5. Basınç Ayar Yayı
6. Basınç Pistonu
7. Kapak
8. Basınç Yayı Contası
9. İç Kapak O-ringi
10. İç Kapak
11. Basınç Yayı Contası
12. Bağlantı Vidası
13. Çekirdek
14. Sabitleme Contası
15. Kapak Bağlama Vidası
16. Kapak Bağlama Vida Pulu
17. Pompa Gövdesi
18. Somun
19. Sıkıştırma Volanı
20. Rulman
21. Eksantrik Volan
22. Volan Pulu
23. Vida
24. DC Motor
25. Pompa Ayakları
26. Motor Kömürü
27. Kömür Kapağı

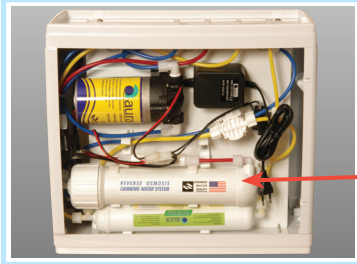


Not: Basınç pompasını olası arıza durumlarında tamir edebilmek için 340015Z-Pompa Tamir Takımı kullanılır.

Reverse Osmosis Servis Kılavuzu

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	341045Z	Su pompası dirseği (1/4"-3/8")	Polyamid 6 Naturel	
	346012Z	Basınç pompası adaptörü		101 M Cebilon modelleri için Teknik özellikleri; INPUT : 220~230 V AC, 50/60 Hz OUTPUT : DC 24 V / 1,2 A
	346025Z	Basınç pompası adaptörü		101 MC Cebilon Compact modelleri için Teknik özellikleri; INPUT : 220~230 V AC, 50/60 Hz OUTPUT : DC 24 V / 1,2 A
	346001Z01	Alçak basınç switch grubu		Mikroswitch
	346002Z01	Yüksek basınç switch grubu		Mikroswitch
	346028Z01	Kablo grubu		101 MC Cebilon Compact modelleri için
	346005Z	Kablo grubu		101 M Cebilon modelleri için

3. Membran Bölümü



Membran Kabı Grubu
Membran
Dirsek 1/4"-1/8"
Çekvalf

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
	PP Copolimer (Beyaz)	Membran kabı grubu	340003Z01	
		Membrane 75 GPD	349004Z	
Membran gövde girişinde ve atık su hattında su giriş-çıkışını sağlar	Polyamid 6 Naturel	Dirsek 1/4" x 1/8"	341006Z	
Çekvalf, membran temiz su çıkış hattı üzerinde tek yönde suyun geçişini sağlar.	Polyamid 6 Naturel	Çekvalf 1/4" x 1/8"	343003Z	

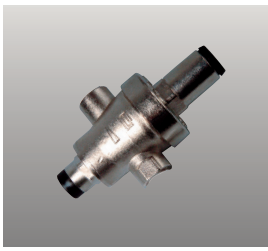
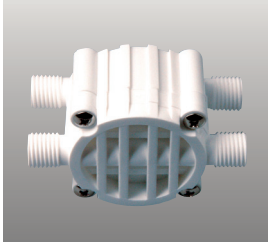
4. Akış Kontrol Bölümü

Regülatör

Otomatik kapama valfi (Shut-off valf)

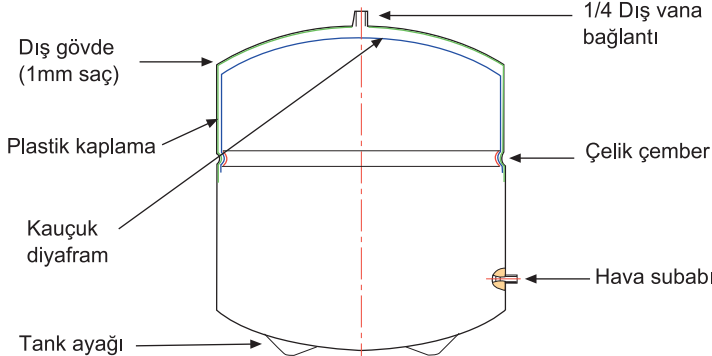
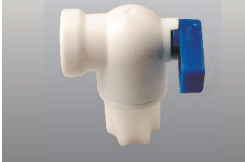
Akış kontrol valfi (Kısıcı)

Erkek rekor 1/4"-1/4"

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	342019Z	Basınç regülatörü (pompasız cihazlar için)	Pirinç	Regülatör; Yüksek olan giriş suyu basıncını, ayarlanan seviyede sabitlemek için kullanılır.
	342019Z01	Basınç regülatörü (pompalı cihazlar için)		
	340006Z01	Otomatik kapama (shut-off) valfi	POM	Otomatik kapama valfi, giriş ve çıkış suyu basınçlarının karşılıklı denge mantığına göre çalışır. Tank basıncı giriş suyu basıncına eşit olduğu zaman yani tank dolduğu zaman atık suyun boşa akmasını önler ve sistemi kapatır.
	341007Z	Akış kontrol valfi (kısıcı) 300cc/m	POM	Otomatik kapama valfi, atık su akış kontrolünü sağlayarak membranda basınç birikmesini ve böylece de membranda temiz su üretimi olmasını sağlar.
	341074Z	Akış kontrol valfi (kısıcı) 400cc/m		
	341036Z	Erkek rekor 1/4\" - 1/4\"	Polyamid 6 Naturel	Regülatöre ve kısıcılara su giriş-çıkış bağlantısı için kullanılır.

5. Temiz Su Temin Bölümü

Temiz su tankı
Son karbon
Temiz su musluğu

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
İç yüzeyi food contact plastik malzemeyle kaplanmıştır. Suyun hijyenik bir şekilde depolanmasını sağlar.	Çelik	Temiz su tankı 4,2 galon	340009Z	
				
	POM	Tank vanası	341003Z	
		Son karbon	340005Z	
Musluk boyunun yetişmediği tezgah vb. yerlerde 342021Z kodlu musluk uzatması kullanılabilir.		Temiz su musluğu	340008Z	
		Musluk uzatması	342021Z	

6. Bağlantı Elemanları ve Hortumlar

Dirsek (1/4" – 1/4")

T Dirsek (1/4" – 1/4")

Üç yollu adaptör (1/2" – 1/4")

Üç yollu adaptör (3/4" – 1/4")

İki yollu adaptör 3/4"

Küresel vana 1/4"

Membran klipsi

Son karbon klipsi

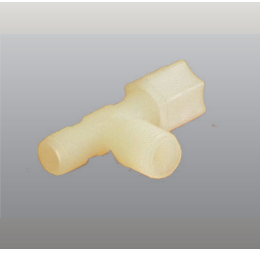
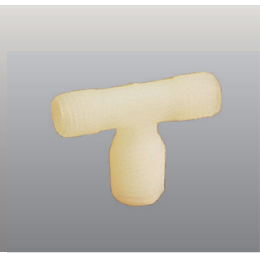
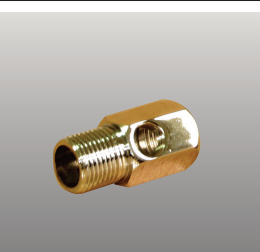
Somunlu konnektör

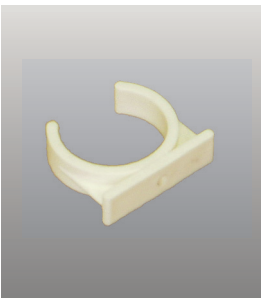
Filtre kabı anahtarı

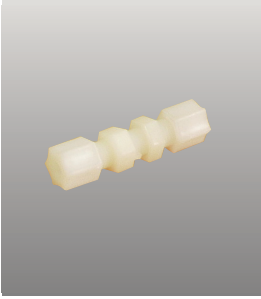
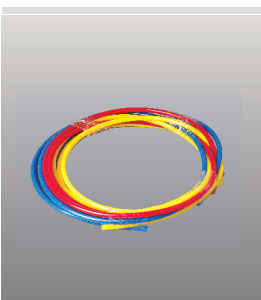
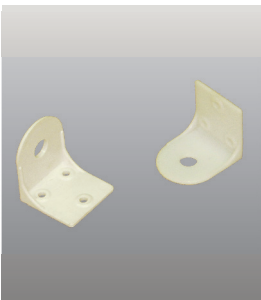
Hortum

Musluk askılığı

Atık su kelepçesi

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	341071Z	Dirsek 1/4"-1/4"	Polyamid 6 Naturel	
	341010Z	T Dirsek 1/4"-1/4" (60-4-4)	Polyamid 6 Naturel	Son karbon ve kısıcılarda by-pass uygulamalarında kullanılır.
	341094Z	T Dirsek 1/4"-1/4" (75-4-4)	Polyamid 6 Naturel	Son karbon ve alçak basınç switchi bağlantısında su girişi almak için kullanılır.
	343030Z	Üç yollu adaptör 3/8"		Lavabo altı musluklara bağlantı yapmak için kullanılır.
	343001Z	Üç yollu adaptör 1/2"	Pirinç	Şebeke hattından cihaza su almak için kullanılır.

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
Çamaşır veya bulaşık makinesi su giriş vanalarından veya bataryadan cihaza su almak almak için kullanılır.	Pirinç	Üç yollu adaptör 3/4"	343013Z	
Bataryada cihaza su alırken 3 yollu adaptörün paraleline uzatma parçası olarak kullanılır.	Pirinç	İki yollu adaptör 3/4"	343014Z	
	Paslanmaz Çelik	Küresel vana 1/4"	343002Z	
	PP Copolimer	Membran klipsi	341014Z	
	PP Copolimer	Son karbon klipsi	341004Z	

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Hammaddesi	Açıklama
	341011Z	Somunlu konnektör	Polyamid 6 Naturel	Cihaza su giriş-çıkışlarında ana bağlantı elemanıdır.
	341002Z	Filtre kabı anahtarı	PP Copolimer Beyaz	
	345001Z 345002Z 345003Z 345004Z	Beyaz hortum Kırmızı hortum Mavi hortum Sarı hortum	PE (alçak yoğunluklu)	
	341047Z	Musluk askılığı	PP Copolimer	
	340007Z	Atık su kelepçesi	Polyamid 6	

Montaj ve Bakım

Cebilon Sisteminin Montaj ve Bakım Safhaları

1. Serviste cihazın yıkanması
2. Yıkama esnasında yapılacak kontroller
3. Cihazın montajı esnasında yapılacak kontroller
4. Cihazın montajının yapılması
5. Periyodik bakımda neler yapılmalı?
6. Periyodik filtre değişimi
7. Muhtemel aksaklıklar ve sebepleri

1. Serviste Cihazın Yıkaması

- Cihazı yıkama tezgahına alarak bağlantıları yapınız.
- Üçüncü gövdeyi sökerek filtreyi dışarı alıp gövdeyi boş olarak yerine takınız.
- Membran su giriş hortumunu sökerek, hortumu ilave ile uzatınız.
- GAC Karbonda bulunan ince tozlar membranın tıkanmasına sebep olacağından, tozların dışarı atılması için su giriş vanasını açarak suyu akıtınız.
- Üçüncü filtreyi (blok karbon) yerine takarak suyu tekrar akıtınız.
- Klor testinden sonra membranı takınız.
- Membran su girişini bağlayıp temiz su ve atık su çıkışını sökünüz.
- Suyu açıp 5 dk. suyun atık sudan akmasını sağlayın (solüsyonun atılması için).
- Kısıcıcıyı bağlayıp membranı çalıştırın, bu işlem TDS değeri şebeke suyunun 1/10'ine düşene kadar devam edilmelidir.
- TDS şebekenin 1/10 μ olunca temiz su çıkışını otomatik kapama valfine bağlayınız.
- Yaklaşık 1 saat sonra tank dolar, tankta toplanan suyu, temiz su vanasını açarak boşaltınız. Bu boşaltma esnasında son karbon yıkanmış olur ki, suya karışacak karbon tozları dışarı atılır.
- Eksik malzeme kontrolü yapınız.
- Cihazı su akmasını önleyecek tedbiri alarak tekrar kutulayınız.

2. Yıkama Esnasında Yapılacak Kontroller

- Eksik malzeme kontrolü
- Sızıntı kontrolü
- Temiz su / atık su oranı kontrolü
- Otomatik kapama valfi kontrolü
- Klor kontrolü
- Regülatör ayar kontrolü
- Çekvalf kontrolü
- Kısıcıcı valf kontrolü
- Tank (stok basınç) kontrolü
- TDS ölçümü

• **Eksik Malzeme Kontrolü:** Kutu açıldığında kutuda olması gereken parçalardan eksik olup-olmadığı kontrol edilir. Eksik varsa tamamlanıp müşterinin yanında parça aranmaz.

• **Sızıntı Kontrolü:** Cihazın bütün bağlantıları yapılır. Tank vanası ve musluk kapatılır. Şebeke suyu, basıncı bir pompa bağlanarak yükseltilir. Bu esnada regülatör by-pass edilerek tüm basıncın cihazı etkilemesi sağlanır. Bu sızdırmazlık kontrolünde basıncın 10-12 bara kadar yükseltilmesi idealdir. Sistemin maruz kaldığı basıncı görmek için sisteme manometre montajı faydalı olur. Sızırtı olup olmadığı gözlenir.

• **Temiz Su / Atık Su Oranı Kontrolü:** Yıkama esnasında sistem servise alındıktan sonra atık su ile temiz su mukayesesi yapılır. Bunun için aynı ölçekte iki kap alınır. Birine atık su diğerine temiz su dolacak şekilde ayarlanır ve aynı anda doldurmaya başlanır. 1 ölçek temiz su dolana kadar kaç ölçek atık su olduğu gözlenir. Ayrıca 1 ölçek temiz su alınana kadar geçen zaman ölçülerek temiz su debisi hesaplanabilir. Temiz su / atık su oranı şebeke suyunun TDS değerine göre farklı farklı oranlarda ayarlanmalıdır. Mesela 75 GPD'lik membranda TDS değeri 100 ise oran 1/1, 200 ise 1/2, 300 ise 1/3, 400 ise 1/4, 500 ise 1/5 gibi ayarlanabilir. Bu ayar atık su akışını değiştirmeye yapılır. Burada dikkat edilecek önemli hususlardan biri, şebeke basıncı temiz su miktarını etkileyeceğinden, şebeke suyu pompa vasıtasıyla yükseltilerek cihaza verilir. Temiz Su / Atık Su oranı kontrol edilmeli "Temiz su oranı 2/3 - 1/3 aralığında olması idealdir. Bu oranı bulduğumuz yerdeki şebeke suyunun TDS değeri atık su oranını belirler. Yüksek TDS değerindeki sularda (350ppm üzerindeki sularda) temiz su / atık su oranı 1/4 , 1/5 .. gibi oranlarda olması istenir ki membran uzun ömürlü olsun. Temiz su miktarı her zaman atık sudan daha az olmalı hiçbir zaman atık sudan fazla olmamalıdır." Bu kontrolü yaparken tank vanası kapatılmalı temiz su musluğundan çıkan su ile atık su karşılaştırılmalı. Bunun için aynı büyüklükte 2 bardak alınarak biri temiz su diğeri atık su ile aynı anda doldurularak yapılabilir. Normalde 1 bardak temiz suya karşılık 2 bardak atık su olmalıdır. Bu ölçüm yapılırken cihaza su giriş basıncı en az 4,5 - 5 bar aralığında olmalıdır. Eğer şebeke basıncı düşükse temiz su azalacağından bizi yanıltabilir.

• **Otomatik Kapama Valfi kontrolü:** Sistemde denge switchi olarak görev yaptığını bildiğimiz otomatik kapama valfi (shut-off valve)' nin görevini yapıp yapmadığını anlamak için bu kontrol yapılır. Burada esas olan tank dolduktan sonra yani tank basıncı şebeke basıncına ulaşınca valfin, cihaza su girişini, dolayısıyla boşa gidecek atık suyu önlemesidir. Yıkama esnasında sistem servise alındıktan sonra tank vanası ve temiz su çıkışı kapatılarak tankın olduğu ortam oluşturulur. Sistem kısa bir süre daha çalışır, temiz su tarafındaki basınç, şebeke basıncına eşitlenince valf sisteme su girişini engeller. Bunu da atık suyun kesilmesiyle anlarız.

Elde etmemiz gereken normal sonuç temiz su kapatılmasından 1-1,5 dk. sonra atık suyun kesilmesidir. Şebeke basıncındaki dalgalanma testi etkileyeceğinden diğer kontroldeki gibi şebeke suyu, pompa vasıtasıyla yükseltilerek ve regülatör ile sabitlenerek otomatik kapama valfinin kapatıp kapatmadığı kontrolü yapılmalı. Giriş ve çıkış basınçlarının karşılıklı denge mantığına göre çalışan bu valfler çıkıştaki tank basıncı giriş suyu basıncına eşit olduğu zaman yani tanka daha su alamadığımız zaman atık suyun boşa akması önlemek için sistemi kapatır. Su geçişine izin vermez. Atık su kesilir. Eğer bu valf olmasaydı tank olduğu halde atık su akmaya devam edecek gereksiz yere su sarfiyatı olacaktı. Bu kontrolü yapmak için temiz su musluğu ve tank vanası kapatılarak atık su gözlenir. En fazla 1 – 1,5 dk. içinde atık suyun kesilmesi gerekir. Eğer atık su kesilmeyip akmaya devam ediyorsa otomatik kapama valfi arızalıdır. Bozuk otomatik kapama valfi olan cihaz aşırı su sarfiyatına sebep olacağından müşteri şikayetine neden olur.

• **Klor kontrolü:** Sistemde esas ayrıştırma görevini yapan membran için zararlı olan klorun karbon filtre tarafından tamamen tutulup tutulmadığını anlamak için bu kontrol yapılır.

Bu kontrolü yaparken şebeke suyunda mutlaka klor olmalıdır. Yıkama esnasında GAC karbon yıkanıp tozu atıldıktan ve Üçüncü filtre takılıp tozu atıldıktan sonra olmak üzere iki defa membran girişinden numune alınarak klor ölçümü yapılır. Her iki ölçümde de klorun numune suda bulunmaması gerekmektedir. Eğer klor bulunursa bunun sebebi bulunmalı ve müşteriye götürülecek cihazın karbonlarının görevini tam olarak yaptığından emin olmamız gerekmektedir. Aksi takdirde o müşteriye 4-6 ay sonra membran değiştirmeye gideriz. 0,1 ppm'in üzerindeki klor membran için çok zararlıdır.

Klor ölçümü nasıl yapılır?

Açıklama	Hammaddesi	Parça Adı	Parça Kodu	Resim
Sudaki klor miktarını ölçmek için kullanılır.		Klor test kiti	199010Z	

Kloru ölçülecek numune su ile ölçekli tüp iyice çalkalanıp temizlenir. 10 ml. çizgisine kadar numune su doldurulur. Tüpteki suya damlalıklı şişe dik tutularak numune su üzerine 3 damla O-Tolidin çözeltisi damlatılır. Çalkalayarak 5 dk. beklenir.

Eğer klor varsa numune su sarı renk alacaktır.

Suyun aldığı sarı renk ile klor ölçme kiti beraberinde verilen renk skalasındaki renkler mukayese edilerek klor miktarı tespit edilir.

• **Regülatör ayar kontrolü:** İdeal çalışma basınç aralığı 3 - 3,5 bar aralığındadır. Şebekede meydana gelecek aşırı basınç yükselmelerinden sistemi korumak için cihaz girişine bir basınç ayarlayıcı regülatör takılarak 3 bar basınca ayarlanır.

Bu kontrolü yapabilmemiz için şebeke suyu basıncının en az 12 bar olması gerekmektedir. Bu basınç şebekede her zaman bulunamayacağından şebeke suyu basıncı pompa vasıtasıyla artırılarak istenen değere yükseltilir. Bu basınç artışını tek pompa sağlayamadıysa iki pompa seri olarak bağlanıp istenen basınç elde edilir. Regülatörden sonra cihazın herhangi bir yerine takılacak manometreden cihazdaki basınç tespit edilir. Bu basınç ölçümü yapılırken cihaz su çıkışı durdurulur.

Regülatör çıkışından basınç ölçülür. Bu ölçüm için şebeke basıncı regülatör ayar basıncından yüksek olmalıdır. Bu basıncı sağlamak için seri olarak bağlanmış iki adet pompa kullanılabilir.

• **Çekvalf kontrolü:** Cihaz su girişindeki şebeke suyunun basıncının düşmesi durumunda, tankta toplanmış yüksek basınçlı ayrıştırılmış suyun geri dönerek tekrar membrana girmesi ve atık su yoluyla dışarı atılmasını önlemek için kullanılan çekvalfin, görevini yapıp yapmadığını anlamak için uygulanır.

Membran gövdenin temiz su çıkışında takılı olan çekvalf dirseğine, membran takılmadan (yani membran grubu boş iken) tersten su verilir. Su membran gövdeye geçmezse çekvalf sağlamdır.

Eğer geçiyorsa çekvalf kaçırıyordur. Değiştirilir. Bozuk olan çekvalf şebeke suyu kesilmelerinde tankta biriken temiz suyun tekrar membrana dönüp atık su hattından dışarı atılmasına, böylece tankın boşalmasına sebep olur.

• **Kısıcı valf kontrolü:** Sistemde kullanılan iki çeşit kısıcı valf vardır.

- 300 ml/dk debiye sahip (4,5 bar basınçta)
- 400 ml/dk debiye sahip (4,5 bar basınçta)

Sistemde ayrıştırma için membranın ihtiyacı olan basıncın sağlanmasına yardımcı olan kısıcı valf, temiz su / atık su oranının tayininde etkin rol oynar. 4,5 bar basınçta dakikada 300 ml su geçişine izin veren kısıcı valf ile, 400 ml. su geçişine izin veren kısıcı valf aynı şartlarda çalışan aynı cihazda farklı TDS ve farklı miktarda temiz su alınmasına sebep olur. Bu kontrol kısıcının görevini yapıp yapmadığını anlamak için uygulanır.

Regülatörle basıncı istenilen değere düşürülen su, 1 dakika süreyle kısıcıdan geçirilerek ölçekli bir kapta toplanır ve debisi tespit edilir.

Eğer temiz su / atık su oranı kontrolünde basınç normal ve membranda da problem yoksa kısıcı valf başka bir cihazda denenerek veya başka bir kısıcı ile değiştirilerek mukayese edilip hatalı olup olmadığı tespit edilir. Tıkalı veya atık suyu çok azaltan bir kısıcı, membranın kendi kendini yıkamasını engelleyeceğinden membran çabuk tıkanır.

Tank (stok basınç) kontrolü: Tank basıncının ölçülmesi basınç ölçer ile yapılır. Tank basıncını ölçerken tank mutlak suretle boşaltılır ve ondan sonra tank basıncı ölçülerek; Pompasız cihazlarda 6 ~ 6,5 psi (basıncı yüksek olmayan yerlerde) Pompalı cihazlarda 6,5 ~ 7 psi (basıncı yüksek yerlerde) olarak ayarlanır.

TDS ölçümü: Hem şebeke suyu hakkında hem de cihazın performansı hakkında fikir vermesi bakımından, TDS ölçümü önemlidir.

Suyun TDS'si TDS metre ile ölçülür. Bu ölçümün yapılmasının ana sebebi cihazda kullanacağımız membranın montaja hazır olup olmadığını anlamaktır. Bu ölçümle membranın durumunun anlaşılması yanında kısıcı, membran gövde, otomatik kapama valfi, çekvalf ve son karbon gibi parçalar hakkında da fikir sahibi oluruz.

TDS nedir?

TDS (Total Dissolved Solids), toplam çözünmüş madde miktarı olarak da anlaşılan TDS, suların mineral ve iyon zenginliğini gösteren önemli parametrelerden bir tanesidir. Birimi; mg/L veya ppm ile ifade edilir. (ppm: parts per million, milyonda bir manasını ifade eder.) TDS değeri yüksek sularda suyun kendi doğal tadı bozulur . Çözünmüş maddelerin göstergesi suyun elektriksel iletkenliğinin artmasıdır.

Elektriksel iletkenlik birimi mikrosiemens ($1\mu\text{S}/\text{cm}$)'dir.

$1\mu\text{S}/\text{cm}$ 'lik elektrik direnci sudaki 0,5mg/L cinsinden TDS'yi gösterir.

1 (ppm) mg/L cinsinden TDS = $2\mu\text{S}/\text{cm}$ elektriksel iletkenlik birimi santim başına düşen mikrosiemens'dir.

TDS Değerine Göre Suların Sınıflandırılması

Su çeşidi	TDS (mg/L)
Tatlı su	0-1.500
Acı su	1.500-5.000
Çok acı su	5.000-15.000
Tuzlu su	< 15.000

Suların İletkenlik Derecelerinin Sınıflandırılması

Tatlı su ve acı su: Toplam çözünmüş madde suların mineral ve iyon zenginliğini gösteren önemli parametrelerden bir tanesidir. Çünkü, tabiatta sular, kaynaklarına göre, TDS değerleri açısından farklılıklar gösterirler. 1.500 mg/L TDS değeri "Tatlı Su" kaynakları için üst limittir. 1.000 ~ 5.000 mg/L TDS'ye sahip sular genel olarak "Acı Su" olarak tabir edilirken 5.000~15.000 mg/L TDS'ye sahip sular " Çok Acı Su" ve daha yüksek konsantrasyonlarda TDS içeren sular "Tuzlu Su" olarak tanımlanır. Sularda yüksek oranda TDS bulunması (> 1.000 mg/L) hemen her kullanım amacı için suda iyon giderme işlemini gerektiren bir durumdur. Bu tip bir su bir iyon giderme işlemi yapılmadan endüstriyel veya sosyal su temininde kısıtlı amaçlar haricinde kullanılamayacağı gibi, sulama suyu amaçlı olarak da kullanılamaz.

Suyun tadını etkileyen en önemli etken,sudaki çözünmüş maddelerdir. Örneğin tuz, kireç, demir, alüminyum v.s suda çözünen maddelerdir. Sudaki çözünmüş maddeler ne kadar çok ise suyun kendi doğal tadı o kadar bozulur. Çözünmüş maddenin göstergesi suyun elektriksel iletkenliğinin artmasıdır.

Deniz suyunun iletkenliği 40.000 ila 100.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasındır. Kuyu suları ile şehir ve şebeke sularının iletkenliği genellikle 500-2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasındır. İletkenlik düştükçe suyun tadı artar.

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Açıklama
	342003Z	TDS metre	TDS metre cihazı suyun iletkenliğini ölçer ve buna karşılık gelen değerini PPM olarak belirler.

TDS kontrolü yapacağımız TDS metre'nin pili sağlam olmalı ve cihaz kalibre edilmiş olmalıdır. Pili eskiyen TDS metrelerde ölçme işlemi sağlıklı sonuç vermez.

TDS metrenin kalibrasyonu

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Açıklama
	349000Z	TDS metre kalibre solüsyonu	

TDS metreleri kalibre ederken şunları yapmalıyız;

- Kalibre solüsyonunun ortam sıcaklığına gelmesi için en az 3-4 saat önce ölçümün yapılacağı yere getiriniz.
- Bir termometre yardımıyla ortam sıcaklığını ölçünüz.
- Solüsyon poşetini üst kısımdan açıp cihazı içine daldırınız.
- TDS metre'nin göstermiş olduğu değeri, özel tornavidası yardımıyla poşetin dışındaki verilen tablodaki ortam sıcaklığının karşılığı olan değere getiriniz.

Not: Açılan poşeti korumak zor olduğundan poşet açılınca fazla sayıda kalibrasyon yaparak solüsyondan azami yararlanılmalıdır.

3.Cihazın Montajı Esnasında Yapılacak Kontroller

Montaj esnasında serviste yapılan kontrolleri tekrarlayınız.

- Montaj yeri şebeke basıncı kontrolü,
- Montaj yeri şebeke suyu klor kontrolü,
- Montaj yeri şebeke suyu sertlik kontrolü,
- Temiz su / Atık su oranı kontrolü,
- Otomatik kapama valfinin kontrolü,
- Sızıntı kontrolü,

Montaj için gidildiğinde yapılacak ilk iş, o yerin şebeke basıncını ölçmek olmalıdır. Buna göre bağlanacak cihazın cinsi belirlenir. Şebeke basıncı düşük olan yerde pompasız cihaz ile netice alınamayacağı için bağlanmamalıdır.

Cihazın istenilen verimde çalışması için 4,5 ~ 5,5 bar basınca ihtiyaç vardır. Yeterli basınç şebekede yoksa pompa vasıtasıyla sağlanır. Gerekli ölçüm yapıldığında basınç düşük çıkmış ise buraya pompasız cihaz montajı yapılmamalıdır. Pompalı cihaz takılmalıdır. Bölgede demoya giden satıcı elemanlar satışı gerçekleştirdikten sonra bağlanacak cihazın pompalı mı yoksa pompasız mı olacağına montaj esnasında montajcının basıncı ölçmesiyle belirleneceğini müşteriye söylemelidir.

Pompalı cihaz gereken yere pompasız cihaz satılmışsa ve müşteri aldığı cihazın takılmasında ısrar ediyorsa servis fişine ve cihazın kontrol etiketine müşterinin pompasız istediği beyanını yazmalı ve imzalatmalıdır.

Montaj nasıl yapılır bölümünün 6.maddesinde bahsedilen atık suyun kesilmemesi durumunda yüksek bir ihtimalle Shut-off valf arızalıdır. Shut-off valf arızasından emin olmak için cihazda sızıntı olmadığından emin olmalıyız. Çünkü sızıntı atık suyun kesilmeme sebebi olabilir.

Şebeke suyu sertlik ölçümü

Resim	Parça Kodu	Parça Adı	Açıklama
	199009Z	Sertlik Test Kiti	Bu ölçüm satışta da önemli bir argüman olarak kullanılmalıdır.

Sertlik ölçme kiti ile sertlik ölçümü (Alman Sertlik Derecesi °dH);

- Deney kabı analiz edilecek su ile çalkalanır. 5 ml çizgisine kadar numune su ile doldurulur.
- İndikatör Buffer solüsyonu üç damla damlatılır ve çalkalanır. Su erguvani (eflatun) bir renk alır.
- Titrasyon solüsyonu damla damla ilave edilir ve her damladan sonra çalkalanır.
- Titrasyon başlangıcındaki erguvani renk, yeşile dönüştüğü anda deney sonuçlanmış olur .
- Titrasyon solüsyonunun her damlası (1° dH) Alman sertlik derecesi (1.8 °Fr) sertliğine eşittir. Damla sayısı 1.8 ile çarpılarak Fransız (°Fr) sertliğini buluruz.

4. Cihazın Montajının Yapılması

- Şebeke basıncını ölçün ve uygun cihazı bağlayın.
- Cihazın montajının nereye yapılacağına müşteri ile istişare ederek karar verin.
- Şebekeden suyu aldığınız küresel vananın müşterinin kolayca ulaşabileceği bir yerde olmasına dikkat edin.
- Temiz su musluğunu uygun yere monte edin. Eğer musluğu monte edeceğiniz yer mermer ise, mermeri metal uçla darbesiz olarak delin.
- Montaj bittikten sonra bütün kontrollerinizi yapın.
- Atık su hortumunu en son gidere bağlayın.
- Bakım kartını doldurun ve müşteriye 4 veya 6 ay sonra bakıma geleceğinizi söyleyin.

İşlem yapılırken;

- a) İlk önce şebeke su bağlantısı üç yollu valf ve küresel vana ile yapılır. Küresel vanaya da su giriş hortumu bağlanır.
- b) Su giriş hortumu ucuna manometre bağlanır ve küresel vana açılarak şebeke basıncı ölçülür ve manometre sökülür. Bu uygun cihaz seçimi için önemlidir. (Cihazın pompalı veya pompasız olacağına karar verebilmek için)
- c) Basınca uygun cihazın montajı yapılır.

İlk montaj veya periyodik bakımlarda;

1. Membran el değmeden cihaza takılır. (Cihaz serviste yıkanmışsa membran cihaza önceden takılmıştır.)
2. Tank vanası tanka bağlanır ve kapatılır.
3. Cihaza şebeke suyu giriş hortumu bağlanır.
4. Atık su, tank ve temiz su musluğu bağlantıları yapılır.
5. Cihaza, su giriş vanası (küresel vana) açılarak su verilir ve temiz su musluğundan su akmaya başlar. İlk akan sulara karbon tozu gelebilir.
6. Bir iki dakika aktıktan sonra temiz su musluğu kapatılarak atık suyun kesilip kesilmediğine bakarak shut-off valf'in kapatıp kapatmadığı (çalışıp çalışmadığı) kontrol edilir ve temiz su vanası açılır.
7. Herşey normal ise atık su hortumu bağlantısı yapılır.
8. Temiz su musluğundan 5 dakika su aktıktan sonra TDS ölçülür ve musluk mandalı kapatılır. Temiz su musluk mandalı kapalı iken cihazın içinde basınç oluşur. O sırada sızdırmazlık kontrolü yapılır. Bu bekleme zamanında ise servis fişi, garanti belgesi ile bakım kartı doldurma ve malzeme ve takımların toplanılması işleri yapılabilir.
9. Tank vanası açılıp su tanka almaya başlanır.
10. Müşteriye "1~1,5 saat sonra temiz su musluğunu aç ve tank boşalincaya kadar suyu boşa akıt" denilerek montaj tamamlanmış olur.

Müşteriye yapılacak uyarı ve tavsiyeler

- a) Müşteri cihazı uzun süreli kullanım dışı bırakması durumunda mutlaka su giriş vanasını kapatmalı ve tanktaki suyu mutlaka boşaltmalıdır. Dönüşte cihazı devreye alırken ilk tankı boşa akıtmalıdır.
- b) Arıza durumlarında su giriş vanasını kapatıp servise haber vermelidir.
- c) Cihaza müdahale edilmemelidir.
- d) Besleme suyu giriş sıcaklığı değiştikçe, temiz su debisi de değişir. Su sıcaklığının 1°C yükselmesi temiz su debisini %3 artırırken, sıcaklığın 1°C düşmesi de temiz su debisini %3 düşürür. Kapasite düşer, yani daha az su alınır.
- e) Dış hava ile teması olan ortamlara cihazı monte etmeyiniz. Cihaz soğuğa karşı korunmasız yerde ise kışın soğuk havalarda donma tehlikesi vardır. Hava sıcaklığının 4°C' nin altına düştüğü ve ısıtılmayan yerlerde de aynı tehlike vardır. Eğer böyle bir yere cihaz montajı yapılmışsa donma tehlikesine karşı tedbir alınmalıdır.
- f) Şebeke suyu basıncı düşükse ve cihaz pompasız ise verimin düşeceği mutlaka söylenmelidir.

Periyodik Bakım

Cihazın kullanımına göre yani su tüketim miktarı ve şebeke suyunun aşağıdaki değerleri ölçülerek periyodik bakım aralıkları (2, 4 veya 6 ayda bir) belirlenmelidir:

- Klorlama dozu
- Tortu miktarı
- TDS değeri

Bulunduğunuz satış bölgenizde zamanla oluşturacağınız bir su haritası, periyodik bakım sürelerinin tespitinde size yardımcı olacaktır.

Not: Periyodik bakıma gitmeden önce müşteri ile irtibata geçilerek cihazın Periyodik bakımı için 1 ay sonra gelineceği, filtrelerin değişiminin gerekebileceği izah edilmeli ve randevu programına alınmalıdır. Bu; müşteri üzerinde hem kendisiyle ilgilenildiği olumlu intibasını bırakacak, hem de filtre ücretlerinin müşteriden talebini kolaylaştıracaktır. Mesela 6 ayda bir sediment filtrelerini değiştireceksek montajdan 5 ay sonra müşteriyle irtibata geçilmelidir.

5. Periyodik Bakımda Neler Yapılmalı?

1. TDS ölçülür.
2. Sediment filtre kontrol edilir. Değiştirilmesi gerekenler değiştirilir.
3. İlk karbon filtre kontrol edilir. Bunun için filtre çıkışından su alınıp (O-Tolidin solüsyonu ile) klor ölçümü yapılır. Suda eğer klor bulunursa karbon filtre değiştirilir. (klor kontrolü)
4. Otomatik kapama valfinin atık suyu kesip kesmediği kontrol edilir. (Otomatik kapama valfinin kontrolü)
5. Temiz su ve atık su debisi kontrol edilir. (Kısıcı valfin kontrolü)
6. Temiz su musluğu su sızdırıyor mu? Kontrol edilir.
7. Regülatör sağlam mı? Kontrolü yapılır.
8. Cihazın genel durumu ve su sızdırmaları var mı? Kontrol edilir.
9. Bakım kartı işlenir.

6. Filtre Değişim Süreleri

Filtre değişimine periyodik bakımda karar verin.

Kontrolleri yapın, kontrol neticesinde filtrenin ömrünü tamamladığına karar vererseniz değiştirin.

Cihazımızda bulunan membran dahil 5 adet filtrenin değişim süreleri şebeke suyunun kalitesine , klorlama oranına ve kullanım miktarına (süzülen su miktarı) bağlı olarak ömürleri uzun veya kısa süreli olabilir. Genellikle ilk altı aylık sürede periyodik bakımlara gidildiğinde yapılan kontrollerden sonra filtre değişimine karar verilir. Eğer cihaz bir yılını doldurmuşsa son karbon filtrenin değişmesi gerekmektedir.

Tüm filtre değiştirmelerinde yapılacak ortak işler sırasıyla uygulanmalı ki yapılabilecek hatalar en aza indirilsin. Böylece problemsiz olarak değiştirme işlemini yapabilesiniz. Cihazımızda membran dahil 5 filtrenin değişimine karar vermeden önce dikkatli davranmalıyız.

Filtre ömürlerini etkileyen parametreler çeşitli olduğu için belirli periyotlar da şu filtreler değişmelidir diyerek filtreleri değiştirmek uygun değildir. Değişime karar verirken mutlaka gerekli kontrolleri yaparak hareket etmemiz gerekmektedir.

SN	Filtre Cinsi	Değişim Süresi
1	5µ Sediment filtre	3 – 6 ay
2	Granül Aktif Karbon filtre	6 – 18 ay
3	Blok Karbon filtre (1µ Sediment filtre)	6 – 18 ay
4	Membran filtre 75 GPD	3 – 7 yıl
5	Son Karbon filtre	6 – 12 ay

• 5 µ Sediment Filtre Değişimi:

Periyodik bakımda filtrenin durumuna bakıp filtrenin gerçekten değişmesine karar vermişsek, müşteriye bilgi vererek değiştirmeliyiz.

Sediment filtre değiştirirken şu sırayı takip etmeliyiz;

- İlk önce giriş suyunu (küresel vanayı kapatarak) kesiniz.
- Tank içinde depolanmış su olabilir, bu suyu sistemden ayırmak için tank vanasını kapatınız.
- Sistem içinde bulunan basınçlı suyun basıncının düşmesi için temiz su musluğu açılarak su akışı kesilene kadar bekleyiniz.
- Değiştirilecek filtrenin gövdesini sökünüz.
- Değiştirilmesine karar verdiğiniz filtreleri değiştirdikten sonra işlemleri sondan başa doğru tersini yaparak başlangıç pozisyonuna geliniz.
- Membran su girişini sökerek suyu 1-2 dk. boşa akıtınız. Bu işlem yeni filtrenin varsa tozunun dışarı atılmasını sağlayacaktır.

• GAC Karbon Filtre Değişimi:

Periyodik bakımda GAC filtrenin durumunu anlamak için filtre çıkışından klor ölçümü yapıp gerçekten kloru almadığından emin olduysak değişmesine karar vermeliyiz. Bu filtrenin ömrü cihazın kullanıma durumuna, şebeke suyu klor miktarına sediment filtrenin görevini yapıp yapmamasına bağlıdır. Belli bir zaman tayin etmek uygun değildir. Güvensiz sularda karbon filtreler bakteri üremesi için uygun ortamları oluşturur. Daha sık değiştirmek gerekir. Filtre değiştirilirken cihazın ilk yıkama anındaki yapılan işlemler tekrarlanır. Karbon tozlarının membrana zarar vermemesi için buna dikkat etmelidir. GAC filtre değişiminden sonra yeni filtrenin iş gördüğünden emin olmak için klor kontrolü yapılmalıdır.

Aktif karbon ile ilgili dikkat edilmesi gereken diğer bir konu, bakteri üremesi için uygun ortam oluşturabilmesidir. Çünkü, aktif karbon organik maddeyi tutar ve eğer suda bakteri varsa, bakteri bu organik maddeyi besin olarak kullanarak üreyebilir. Bu gibi durumlarda bakteri kaçağı oluşumu mümkündür. Bu sebeple aktif karbonun öncesinde ve sonrasında suyun dezenfekte edilmesi önemlidir.

Aktif karbon suyun içindeki kokuyu, rengi, bileşik kloru, organik ve inorganik bileşiklerin çoğunu absorbe etmektedir.

Yeni değiştirilen filtrenin kloru aldığından emin olmak gerekir.

• CTO Blok Karbon Filtre Değişimi:

Blok karbon değiştirilirken şu sırayı takip etmeliyiz;

Karbon filtrenin suya karışacak tozlarının kısa yoldan dışarı atılması için 1µ sediment filtre / blok karbon filtre sökülerek gövde boş olarak yerine takılır. Membran girişinden hortum sökülerek karbon tozlu suyun dışarı atılması sağlanır.

Membran giriş bağlantısı yapılmadan önce membran su girişi hortumundan numune alarak klor kontrolü yapılır. Membran girişinde kesinlikle klor olmamalıdır.

Sökülen filtre yerine takılmadan önce kartuş filtre contasını ters çevirerek kullanılmalıdır. Gerekirse conta yenisi ile değiştirilmelidir.

• Membran Filtre Değişimi:

Membran filtrenin değiştirilmesine karar vermeden önce membran filtrenin bozulmuş olduğundan kesin olarak emin olmamız lazımdır. Çünkü bu filtre sistemin en önemli ve pahalı elemanıdır. Membran filtrenin arızalı olup olmadığını anlamak için birkaç kontrol yapmalıyız. Cihazın su vermemesi ve süzülen temiz suda TDS değerinin düşürülebilmesi ilk bakışta membran filtrenin sebep olduğu problem gibi görülebilir ama membran filtre sağlam olduğu halde sistemdeki diğer elemanlar da bu tür problemlere sebep olabilir. Sebebin membrandan mı yoksa başka elemanlardan mı kaynaklandığını “Arızalar bahsinde” anlatacağımız şekilde tayin edebileceksiniz. Eğer membranın bozuk olduğu hükmüne varırsak değiştirmeye karar vermeliyiz.

Membranın bozulduğunu gösterecek belirtiler şunlar olabilir;

- Membran tıkanmıştır su geçiriyordur.
- Şartlar değişmediği halde atık su miktarı artmış temiz su miktarı çok azalmıştır.
- Temiz su miktarı artmış atık su azalmıştır.
- Ayırıştırılan suyun TDS değeri düşmüyordur.

Membran filtre değiştirme işinin doğru olarak yapılması için aşağıdaki işlem sırasına uyulmasını tavsiye ederiz.

- Giriş vanasından (1/4” küresel vana) giriş suyunu kapatınız.
- Tank vanasını kapatınız.
- Temiz su musluğunu açarak cihazdaki basınçlı suyun boşalmasını sağlayınız.
- Membran housing'inin giriş hortum bağlantısını ayırınız.
- Membran housing kapaniğini açarak eski membranı çekerek alınız.
- Yeni Membran ambalajını membranın uç kısmına (o-ringli taraf) gelen taraftan keserek açınız.

- Membran el değmeden yuvaya yerleştirip döndürerek yuvasına takınız. Kesinlikle vurarak yerleştirmeyiniz. Membran yuvasına zarar verebilirsiniz. Bu by-pass'a sebep olur.
- Membran kabı kapağını kapatıp su girişi bağlantısını yapınız.
- Membran kabı temiz su çıkışına ve atık su çıkışına 50 cm'lik hortumlar bağlayınız.
- Atık su çıkışında kısıcı olmadığında şebeke suyunu açtığınızda atık suyu dışarı 2-3 dakika boşa akıtınız. Bu membran yıkanmasını kolaylaştıracaktır.
- Atık su çıkışına bağladığınız hortumu sökerek normal kısıcı bağlantısını yapınız. (Sistem kısıcı ile çalışmaya başlayınca temiz su çıkışına taktığımız hortumdan su gelmeye başlar.)
- Yeni Membranda TDS istenilen değere düşürülene kadar (yaklaşık şebeke TDS değerinin 1/10' una kadar) su takılan hortumdan boşa akıtılmalıdır. Üretilen bazı membran filtrelerde; kullanıma kadar geçen süre içerisinde membranlara ambalajından bulaşabilecek bakterilerin gelişmesini önlemek ve membranı korumak için üretim esnasında koruma solüsyonu ilave edilmektedir. Bu solüsyon yapılan yıkama ile dışarı atılmaktadır.
- TDS değeri istenilen seviyeye inince temiz su hattının (otomatik kapama valfine) normal bağlantısı yapılmalı.
- Temiz su musluğu açılarak, (tank vanası kapalı olarak) cihaz 5 dakika çalıştırılıp musluktan akan su TDS değeri ölçülmelidir.
- Musluk kapatılıp, tank vanası açılmalı ve su tanka alınmalıdır. Müşteriye ilk tankın boşa akıtılması söylenerek işlem bitirilmelidir.
- Ambalajı açılmış membran hemen kullanılmayacaksa, rutubetli ortamda kapalı olarak saklanmalıdır.

Not: Membran housing'ine takılırken o-ring'in takılı olduğunu kontrol edip çevirerek yuvasına oturtulmalı. Kesinlikle bir cisimle vurarak yuvaya yerleştirilmemelidir. Vurarak yerleştirmelerde yuva ve o-ring hasar görüp by-pass'a sebep olmaktadır.

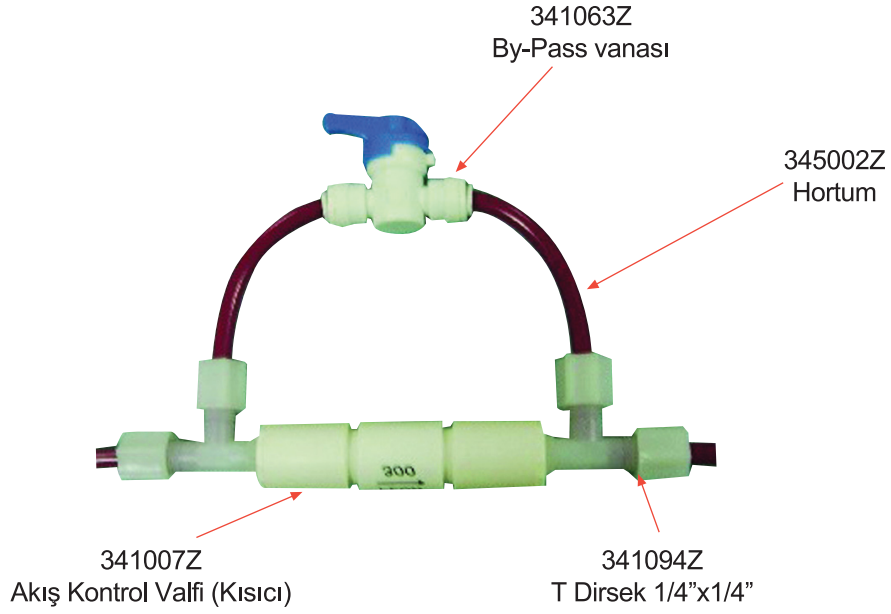
• Son Karbon Filtre Değişimi:

Sistemin içinde son filtre olarak bulunan son karbon, tankta toplanan veya direkt membrandan gelen temiz suyun muslukta akmadan önce içinden geçtiği filtredir. Membranda iyon ve minerallerinden ayrıştırılmış su bu filtreden geçerken bir kısım faydalı mineralleri bu filtrede geri kazanır. Bu sebeple bu filtre, pH ayarlayıcı filtre olarak da bilinir. Ömrü suyun kullanım miktarına bağlı olan son karbon, en geç yılda bir değiştirilir. pH değeri düşen suyun son karbondaki pH' ı yükselir.

- Değiştirilecek filtre sökölüp yerine yeni filtre su akış yönüne ve sızdırmazlığa dikkat edilerek takılır.
- Tankta temiz su varsa tank vanası ve temiz su musluğu açılarak son karbon tozunun yıkanması sağlanır.
- Yıkama esnasında temiz su musluğu açma kapama yapılarak suda hareket sağlamanın yıkamaya faydası vardır.
- Tankta hazır su yoksa, tankta su toplandıktan sonra aynı işlem yapılır.

Not: Yeni son karbon TDS'yi yükseltecektir.

By-Pass Uygulaması



Basınç Ölçme Aparatı Yapılması:



7. Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

- RO Sisteminde genel olarak karşılaşılan arızalar şu şekilde sınıflandırılabilir.

Arıza Türleri	
• Hatalı imalatın sebep olduğu arızalar	• Hatalı montaj yapılması • Filtreler yerlerinde değil • Eksik malzeme konulması • Sızdırmazlık sağlanamıyor • Dişli bağlantılar hatalı
• Hatalı parça kullanımının sebep olduğu arızalar	• Temiz suda karbon tozu var • Temiz su / atık su oranı uygun değil • Atık su kesmiyor • TDS düşmüyor (membran arızalı olabilir) • Tankta su toplanmıyor • Membran girişinde klor var • Hortumlar somun bağlantı yerlerinden çıkıyor • Bağlantı yerlerinden su kaçırıyor
• Taşıma ve nakliyenin sebep olduğu arızalar	• Cihaz ambalajının yetersizliği • Nakliye esnasında personelin dikkatsizliği • Ürünün fazla yer dolaşması • Depolama kurallarına riayet edilmemesi
• Şebeke suyunun sebep olduğu arızalar	• Giriş suyu basıncının yetersizliği az su üretilmesine cihazın kapasitesinin düşmesine sebep olur. • Giriş suyu basıncının çok yüksek olması nedeniyle regülatöre kadar olan bölgeden su sızdırmalarına sebep olur. • Giriş suyunda aşırı klor bulunması nedeniyle GAC filtrenin ömrü kısa olur. Tedbir alınıp zamanında karbon değiştirilmezse membran filtre zarar görür. • Giriş suyunda aşırı tortu olması nedeniyle sediment filtre kısa zamanda iş göremez hale gelir ve karbon filtreye tortu geçer. Böylece karbon filtre de iş görmez hale gelir. • Giriş suyunun bakteriyolojik yönden kirli olması tankta bakteri üremesine sebep olabilir. Son karbonda organik bozulmalar sonucunda nitrit ve nitrat oluşumuna sebebiyet verebilir. Temiz su tadı bozulur.
• Servis hatalarının sebep olduğu arızalar	Serviste cihazın montaja hazırlığında işlemler eksik yapılırsa şu problemlerle karşılaşılabılır; • Cihazdan alınan suyun acı olması, • Temiz su üzerinde yağ tabakası olması, hatalı yıkamayla ilgilidir. • Yüksek basınçla sızıntı kontrolü yapılmazsa, su basıncı aşırı yükseldiğinde kaçak olabilir. • Atık su oranı kontrolü yapılmazsa cihaz doğru çalışmaz. • Shut off valf kontrolü yapılmazsa aşırı su sarfiyatı olabilir. • Klor kontrolü yapılmamışsa ve karbon iş görmüyorsa membran kısa sürede bozulur. • Tank basıncı yüksekse tanka yeterli su alınamaz. • Üç yollu adaptörün çatlaması, küresel vanayı adaptöre montajda aşırı sıkmayla ilgilidir.

Arıza Türleri

• Montaj hatalarının sebep olduğu arızalar	Montaj elemanı montaj esnasında yapması gereken işleri eksik yaparsa şu problemlerle karşılaşabiliriz; • Şebeke basıncını ölçmeden cihaz montajı yapılırsa, uygun olmayan cihaz bağlayabilir ve sonra cihazın geri alınmasına sebep olabilir. • Atık su oranı kontrolü yapılmazsa cihaz doğru çalışmaz. • Shut off valf (Otomatik kapama valfi) kontrolü yapılmazsa aşırı su sarfiyatına neden olur. • Klor kontrolü yapılmamışsa ve karbon iş görmüyorsa membran kısa sürede bozulur. • Yapılan montajın sızıntı kontrolü yapılmazsa su kaçağı problemi ile karşılaşılır. • Cihazın kullanım şartlarına uymayan şekilde montajının yapılması verimsiz çalışmaya neden olur.
• Müşteri hatalarının sebep olduğu arızalar	Cihazı kullanan müşterilerin cihazı kullanma şekillerine bağlı olarak da bazı problemlerle karşılaşabiliriz. • Cihazın montajını yaptırırken cihazı uygun olmayan şekilde bağlatabilir (özel tank, çok yerden su alımı vs.). Bu durum montajda kayda alınıp müşteriye imzalatılması gerekir. • Filtreleri zamanında değiştirmez ise cihazın başka bölümleri de zarar görebilir. • Cihazı kapasitesinin üzerinde su üretmeye zorlayabilir. • Filtreleri başka kaynaklardan temin eder kendi değiştirir. • Müşterinin kendisinin veya yetkili servis dışında birisinin cihaza müdahalesi (parça değişimi, sökülmesi veya takılması vb.).

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayetler	Sebepleri	Çözüm Önerileri
Suyun tadı acı	Üç sebebi olabilir, - Cihaz yıkamasının uygun olmaması. - Suyun TDS' si ve pH' ını çok fazla düşmesi. - Son karbon filtrede organik bozulmalar oluşması.	- Yıkama usulüne uygun yapılmalıdır. - TDS ve pH çok düşüyse cihaza mineral kartuş ilavesi yapılır. - Her iki şekilde de son karbon değiştirilmesi kısıyol çözümdür.
	- Membran filtredeki koruyucu kimyasallar serviste yıkama esnasında tam olarak yıkanmamışsa (yıkama uygun yapılmamış, solüsyon yıkama suyu son karbondan geçirilerek dışarı atılmışsa) karbon gözeneklerinde tutulan solüsyon zerrelere temiz suya az az karışır ve suda acılık yapar. Yazın su sıcaklığının yükseldiği zamanlarda bu acılık daha fazla hissedilir. Bunu önlemek için membran yıkanırken yıkama suyu membran çıkışından dışarı atılmalı. Kısaca, membranı, cihazın serviste yıkanması bahsinde anlatıldığı gibi yıkarsak bu olumsuzlukla karşılaşmayız. - Suyun tadının acı olmasına diğer bir sebep de membranın, suyun TDS değerini aşırı düşürmesidir. Şebeke suyunun TDS değeri düşükse veya membran görevini iyi yapıyorsa karşılaşabileceğimiz bu durumda TDS değeri 10ppm'in altına düşmektedir. Bu esnada suyun pH' de TDS' ye paralel olarak düşer. Bu durumda su acı bir tat verir. Sistem içersinde pH ayarlayıcı olarak tanıdığımız son karbon yeni ise suya vereceği minerallerle suyun pH değerini yükseltir ve bir süre bu acılığı giderir. - Eğer cihaz güvensiz sularda kullanılıyorsa sisteme giren bakteriler tankta ve son karbonda çoğalırlar bu durumda da suyun tadı bozulur. Bahsettiğimiz bu durumların hepsinde son karbon değiştirilerek çözüme gidilir. Cihaz güvensiz sularda kullanılıyorsa cihaz ve tank dezenfeksiyonu yapmamız gereklidir.	
Suyun tadı bozuldu	Üç ana sebebi vardır. - filtrelerin değişme zamanı gelmiştir. - Tank içinde bakteri üremiştir. - Suyun pH değeri düşmüştür. - Suyun TDS değeri yükselmiştir.	- Filtre değişim zamanı gelmişse değiştirilir. Özellikle son karbon değiştirilir. - Cihaz ve tank dezenfekte edilir. Bunun nasıl yapılacağı anlatılmıştı. - pH ayarlayıcısı olarak bilinen son karbon değişince de pH yükseleceğinden suyun tadı düzelir.
Su acı ve ölçüldüğünde suyun pH değeri ve TDS değeri düşük.	- Giriş suyu TDS değeri düşük olabilir. - Membrandan çıkan suyun TDS değeri düşük olabilir.	- Yüksek kapasiteli membran kullanılır (100 GPD veya daha yüksek kapasiteli membran kullanılır. - Son karbonun değişme süresi (1 yıl) dolmuşsa değiştirilir. - Mineral kartuş takılır.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayetler	Sebepleri	Çözüm Önerileri
• Temiz su musluğundan siyah karbon tozu geliyor su gri renkte çıkıyor.	İki sebebi olabilir, • Cihazda kullanılan son karbon yıkaması uygun değildir. • Karbon dışarıya toz atmaktadır.	• Birincide çözüm için yıkamayı usulüne uygun yapmalıyız. İyi yıkanan son karbon dışarı toz atmaz. • Her iki şekilde de son karbon değiştirilmesi çözümdür.
	Bu şikayete daha çok yeni montaj yapılmış cihazlarda rastlamaktayız. Son karbon filtre servise alınmadan önce “bir tank dolusu (~ 4 G) su geçirilerek son karbon yıkansın kuralına” uyulmayınca karbon taneleri arasındaki tozlar su ile beraber dışarı çıkar. Yeni servise alınan cihazlarda mutlaka yeterli yıkama yapılmalıdır.	
• Suda köpük var, su beyaz akıyor. Bu beyazlık klor mu? yoksa kireç mi?	Nedeni asla klor veya kireç değildir. Sistemin içinde hava olduğunu gösterir. Sistemde hava su ile pülverize olur ve suya o şekli verir. Hava cihaza iki şekilde girebilir, • Cihazda filtre değişimi sırasında • Şebeke boruları içindeki havanın suyla birlikte cihaza girmesi	• Suyun bu şekilde akması bir arıza değildir. Bu bulanıklık sebebi müşteriye iyi anlatılmalı. Bardak doldurulduktan sonra kısa bir süre sonra suyun düzeldiği gösterilmelidir. • Müşteri istemiyorsa blok olan son karbon, granül son karbon ile değiştirilmelidir.
	Suyun beyaz akması sistemde hava olduğunu gösterir. Sistemde hava olması ilk çalışmaya başlarken normal bir olaydır. Sudaki bu beyaz renkte akma, normal çalışmada 2 - 3 hafta boyunca devam edebilir sonra kaybolur. Eğer filtre değişime işleminden sonra meydana gelirse 1 - 2 tank dolusu suyu boşaltınız. Bazen şebekede hava vardır bu hava da cihaza su ile beraber girece o zaman da su yine beyazlaşır. Müşteri sürekli hale gelen bu durumu istemeyebilir. Sistemdeki hava son karbon eğer blok karbon ise suyun rengini daha fazla beyazlaştırır. Beyaz renkte olan su 1 - 2 dk. beklenirse hava kabarcıkları yukarı çıkar ve su normal rengine döner. Böyle durumlarda müşteriye durumun doğal bir olay olduğunu anlatmak gerekir. İkna olmayanların cihazlarındaki blok son karbonu granül son karbon ile değiştirerek şikayetin önüne geçebiliriz.	
• Su üzerinde yağ tabakası var	• Cihaz devreye alınırken yıkama uygun yapılmamış. Son karbona bulaşan solüsyon suyun üzerinde yağ tabakası gibi görülür.	• Membran üretimi esnasında katmanlar arasına koyulan koruyucu solüsyonun uygun bir yıkama ile dışarı atılması gerekmektedir. Bu işlemin nasıl yapılacağı cihazın yıkama bahsinde anlatılmıştır.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayetler	Sebepleri	Çözüm Önerileri
Suyun laboratuvarında analizini yaptılar suda bakteri çıktı, içilmez raporu verdiler.	- Cihaz mikrobiyolojik yönden güvensiz suda çalıştırılmaktadır. - Cihaz filtreleri takılırken hijyen kurallarına uyulmamış ve kloruz suda filtre yıkaması yapılmıştır. - Cihazda bir problem yoktur numune alma işlemi şartlara uygun yapılmamıştır.	- Cihaz mutlaka kontrollü şebeke sularında çalıştırılmalı, aksi yapılacaksa su ön dezenfeksiyona tabi tutulmalıdır. - Filtreler takılırken hijyen kurallarına dikkat etmelidir. - Numune alma işlemi profesyonelce yapılmalı ve numune kısa sürede laboratuvara ulaştırılmalıdır.
- Mikrobiyolojik yönden güvensiz sulara cihaz bağlandığı zaman cihazın her köşesi bakteriler tarafından istila edilir. Membran filtre bölümünü tutar fakat arada kaçacak 1 bakteri bile kısa sürede tank içinde çoğalarak inanılmaz sayılara ulaşabilir. - Filtreler takılırken özellikle membran takılırken mümkün olduğu kadar temiz elle ve membran yüzeyine el değdirmeden takmaya gayret etmelidir. Yapacağımız hatalı bir işlem filtrenin kontamine olmasına sebep olur. - Müşteriden cihazda bakteri çıktığını belgeleyen rapor gelirse ilk yapılacak işlem cihazı servise alıp cihazı ve tankı dezenfekte etmemizdir. Dezenfeksiyon işleminden sonra cihazı müşteriye götürüp yanında uygun şartlarda numune alıp analize götürülür.		
Cihaz su vermiyor (Az üretim var)	- Cihaz pompasızdır ve şebeke basıncı düşüktür. - Giriş suyu sıcaklığı düşmüştür. - Sistem içinde hortum kırılması olabilir. - Filtreler tıkanmış olabilir. - Membran bozulmuş veya tıkanmış olabilir.	Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır. Eğer müşterinin evinde şebeke basıncı düşükse pompalı cihaz kullanmaya ikna ediniz. Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır. Eğer müşterinin evinde şebeke basıncı düşükse pompalı cihaz kullanmaya ikna ediniz. Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır. Eğer müşterinin evinde şebeke basıncı düşükse pompalı cihaz kullanmaya ikna ediniz. Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır.
		Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır. Eğer müşterinin evinde şebeke basıncı düşükse pompalı cihaz kullanmaya ikna ediniz. Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır. Eğer müşterinin evinde şebeke basıncı düşükse pompalı cihaz kullanmaya ikna ediniz. Cihazın çalışması için giriş suyu basıncı en az 40 psi olmalıdır.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayetler	Sebepleri	Çözüm Önerileri
• Su tankı dolu olduğu halde musluktan su az akıyor. • Tankta yeterli su toplanmıyor.	• Tankın içinde yay görevi yapan hava miktarı az ise sıkışan havanın basıncı düşük olacağından suyu dışarı atmaya gücü yetmez. Böylece su tankta kalır. • Hortum kırılmaları, • Çeşitli sebepleri vardır. • Cihaz yeni devreye girmiştir. • Cihaz pompasızdır ve şebeke basıncı düşüktür. • Tank basınç ayarı yüksektir yani stok hava basıncı 7 PSI'den yüksektir. • Çek valf arızalıdır. • Membran kapasitesi düşmüştür.	• Tank vanasına bir hortum bağla musluğu açılır. • Daha sonra tank hava subabını aç bir pompa ile tanka hava basılır. • Bu şekilde tank boşalana kadar hava basmaya devam edilir. • Tank boşalınca tank basıncını 6 - 7 psi'ye ayarlanır. • Şebeke basıncı düşük olan yerlerde cihaza pompa ilave edilir. • Tank'taki su boşaltılır tank basıncı ölçülür ve yüksekse 6-7 psi'ye düşürülerek ayarlanır. • Çek valf'in kaçırıp kaçırmadığı kontrol edilir. • Membrandan dolayı su az ise müşteriye durumu anlatıp değiştiririz.
- Normalde sisteme bağlı tankın cihazda kullanılan membranın cinsine ve kapasitesine göre ~ 1-1,5 saat içerisinde tankın dolması gerekir. Bu süre kadar zaman geçmemişse tankın neden dolmadığı sorulmamalıdır. - Çek valf yanlış yere takılı veya arızalı ise, şebeke suyu kesildiği zaman temiz su tanktan geri döner membran kabına girer ve oradan atık su hattından dışarı akar böylece de tank boşalır.		
• Cihazda su sızıntısı var, su kaçırıyor.	• Filtre gövdeden, • Filtre gövde kapağından, • Hortum somunu bağlantılarından, • Siviçlerden, • Regülatörden, • Kısıcıcı çatlaması ile, • Son karbondan, vs. su kaçağı olabilir.	• Filtre gövdelerde su kaçağı, iyi sıkılmaması sebebi ile veya o-ring conta yağsız olarak takıldığında çevirme esnasında o-ring bozulur. • Filtre boyu uzun ise kartuş o-ringi sıkışmaz. Kartuş boyunu uygun seç. • Kapak çatlırsa su kaçırır. Kapağı değiştir.
• Cihazda aşırı ses var.	• Regülatörden gelen ses • Otomatik kapama valfi ses yapıyor. • Şebekede su basıncı yüksektir. Sistemde hava vardır. • Atık su hortumu su akış sesi çıkıyor.	• Regülatöre giren su basıncı regülatörün ayar basıncına eşit olursa ses yapar. • Otomatik kapama valfi değiştirilir. • Atık su hortumunun gidere bağlı olduğu konumda değişiklik yaparak ses giderilir.
• Atık su hiç kesilmiyor, su faturası çok yükseldi.	• Otomatik kapama valfi arızalıdır. • Şebeke suyu basıncı düşüktür ve sürekli artıp azalıyor. • Çek valf ya arızalıdır veya membran çıkışında yanlış yere takılmıştır.	Gerekli kontroller yapıldıktan sonra arızaya göre çözüm üretilir. Bu çözümler ; • Otomatik kapama valfi ise değiştirilir • Şebeke suyu basıncı ise cihaza pompa ilave edilir. • Çek valf yanlış takılmışsa düzeltilir, arızalı ise değiştirilir.

Muhtemel Şikayetler ve Çözüm Önerileri

Şikayetler	Sebepleri	Çözüm Önerileri
• Temiz su / Atık su oranı 1/5~1/8 gibi düşük oranlarda ve temiz su alamıyoruz.	• Atık su kısıcısının debisi çok yüksek veya hatalı üretilmiş. • Şebeke suyu basıncı düşüktür ve cihaz pompasız. • Membran tıkanmaya başlamış yani kapasitesi düşmüştü. • Hortum kırılmaları var.	• 3,4 bar basınçta kısıcıcıdan geçen su ölçülür, hatalı ise değiştirilir. • Şebeke suyu basıncı düşük ise cihaza pompa ilave edilir. • Membran tıkanmaya başlamışsa durum müşteriye izah edilir, gerekiyorsa değiştirilir.
• Temiz su / Atık su oranı > 1/1 ise yani atık su temiz sudan az ise	• Temiz su TDS değeri makul sınırlar içinde ise; atık su kısıcısının debisi çok düşük veya tıkanmaya başlamış. • Şebeke suyu basıncı çok yüksek, • Temiz su TDS değeri yüksek ise; membran bozuk veya gözeneklerine klor zarar vermiş ve membran bozulmuş. • Hortum kırılmaları var.	• 3,4 bar basınçta kısıcıcıdan geçen su ölçülür, hatalı ise değiştirilir. • Şebeke suyu basıncı yüksek ise regülatör ayarı kontrol edilir. • Membrandaki arızalı durum müşteriye izah edilmeli gerekiyorsa değiştirilmelidir.
• Cihazdan aldığımız su kireçli çaydanlıkların tabanı kireç topluyor.	Temiz su TDS değeri yüksek ise, bu da; • Membran çıkışında TDS düşük, muslukta yüksek ise, otomatik kapama valfi contası delik, temiz suya atık su karışıyor. • Membran çıkışında temiz su TDS değeri yüksek ise; Membran bozuk veya gözeneklerine klor zarar vermiş ve membran bozulmuş.	• Membran çıkışında TDS düşük ve muslukta yüksek ise, otomatik kapama valfi kontrolü yapılır, arızalı olduğu görülür ve değiştirilir. • Membrandaki arızalı durum müşteriye izah edilmeli gerekiyorsa değiştirilmeli.
• 6 Ayda bir 3 filtre değiştirip YTL vermek zorundaysak cihazı niye aldık. Su satın almak daha karlıydı.	Bu karşı çıkmanın üç sebebi vardır. • Gereksiz filtre değiştiriliyordu. • Cihazın bağlandığı şebeke suyu çok kirlidir veya anormal şartlarda çalışıyordu. • Satışta müşteri yanlış bilgilendirilmiştir.	• Her hangi bir filtre değiştirilmeden önce mutlaka gerçekten değiştirilmesi gerekiyor mu iyi düşünmeli. • Anormal diye tarif ettiğimiz yüksek TDS' li sularda kullanılımasında ve cihazın tam kapasitede çalışmasında filtre ömrü hakkında müşteriye gerekli izahatlar yapılmalı
• Temiz su musluğu göbeği bozuk boşa dönüyor.	• Musluk keleşliği üzerindeki freze dişler aşırı sıkımdan dolayı aşırınsa keleşlik boşa döner açma kapama yapmaz.	• Bunun için musluğun tamamını hatta musluk göbeğini değiştirmeye gerek yoktur. Yedek parça olarak musluk keleşliği istenir ve değiştirilerek problem çözülür.
• Atık su bağlantı yerinden dışarı su akıyor.	• Atık su bağlantısı uygun yapılmamış	• Bu iş için cihazla verdiğimiz atık su keleşmesi ile bağlantı yaparsak sağlıklı bir bağlantı yapmış oluruz.