



Kazan, Kombi ve Isı Pompalarında Tesisat Suyu ve Su Yumuşatma

Teknik ve Eğitim Direktörlüğü

8101068372_00



Tesisatlarda Neden Su Kullanıyoruz

Evlerimizdeki ısıtma sistemlerinde ısı enerjisini taşımak için su kullanmaktayız.

Su yoğunluğu, ısı transfer özelliği, sızıntılarda insan sağlığına zarar vermemesi, kolay bulunması ve ucuz olması gibi temel nedenlerden dolayı ideal maddedir.

Düşük kapasiteli ürünlerde tesisat suyunun şartlandırılması

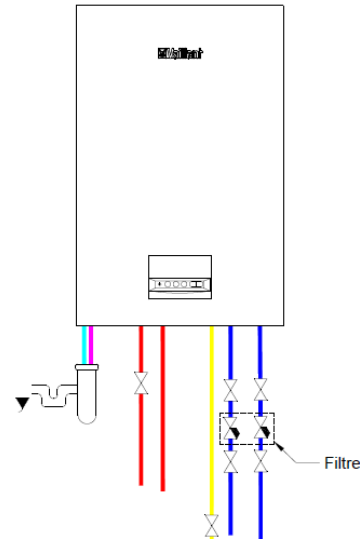


Tesisat Suyunda Dikkat Edilecek Hususlar

- Yeni tesisatlarda ve cihaz değişimi yapılan yerlerde tesisat suyunun kalitesi ve temizliği önemlidir.
- Özellikle suyun kireçli olduğu bölgelerde ve tesisat suyu miktarının yüksek olduğu yerden ısıtma tesisatları gibi sistemlerde tesisatta kullanılacak suyun yumuşatılması şiddetle tavsiye edilmektedir. Aksi durumda cihaz içerisindeki 3 yollu vana, pompa ve eşanjörlerin zarar görme riski bulunmaktadır. Aşağıda verilen tabloya göre ilk defa dolum yapılacak sudaki kireç oranı (CaCO₃) 300 mg/lt (15 dH° (Alman sertliği) yada 30 fH° (Fransız sertliği)) nin altında olması istenir.
- Tesisattaki su sertliği giderilemiyor ise ürün montaj kılavuzlarında belirtilen tesisat yıkama ve koruyucu kimyasallarıyla tesisat ve cihaz koruması sağlanabilir. Bu uygulama yetkili servislerimiz tarafından da yapılmaktadır. Cihaz değişimlerinde bu uygulama hakkında müşteriye bilgi verilmeli ve uygulanmalıdır.
- Tesisatta mümkün oldukça ilk dolum yapılan tesisat suyu muhafaza edilmelidir. Sisteme eklenecek her yeni su yeni kireç demektir. Cihaz bakımlarında yada tesisat yıkama sonrası su sertliği **istenilen değerden daha da aşağıda olmalı** yada onaylı tesisat koruma sıvısı ilavesi yapılarak sistem korunmalıdır.
- Tesisat yıkamasında ve koruması için kullanılan kimyasallar ürün kılavuzunda belirtilen onaylı kimyasallar olmalıdır. Haricen kullanılan kimyasallar ürüne zarar verebilir.
- Tesisatlar da dikkat edilecek bir diğer önemli hususta demir tozlarıdır. Radyatör üzerinden yada demir borulu tesisatlar da aşınan demir tozları özellikle yüksek manyetik alanı olan yüksek verimli pompa gövdesine yada eşanjörlere yapışacak ve cihaz pompasının gövdesi ve eşanjörleri aşınacaktır. Bu durumu önlemek amacıyla tesisat dönüş hattı üzerine manyetik filtre takılması önerilir.

Toplam ısıtma gücü	Belirli tesisat hacmi için su sertliği ¹⁾					
	≤ 20 l/kW		> 20 l/kW ≤ 50 l/kW		> 50 l/kW	
kW	mg CaCO ₃ /l	mol/m ³	mg CaCO ₃ /l	mol/m ³	mg CaCO ₃ /l	mol/m ³
< 50	< 300	< 3	200	2	2	0,02
> 50 ila ≤ 200 arası	200	2	150	1,5	2	0,02
> 200 ila ≤ 600 arası	150	1,5	2	0,02	2	0,02
> 600	2	0,02	2	0,02	2	0,02

1) Litre normal kapasite/ısıtma gücü; çok kazanlı tesisatlarda en küçük münferit ısıtma gücü kullanılmalıdır.



Manyetik ve tortu filtresi

Tesisat temizleyici ve koruyucu ürünler



- Devreye alım öncesinde **tesisatın yıkanmış ve temizlenmiş olması** kombilerin sağlıklı ve uzun yıllar boyunca çalışması için büyük önem arz eder.
- Vaillant Ürünlerde Kullanılabilecek Tesisat Temizleyici Kimyasal Ürünler:
 - Adey MC3+ yada Adey MC5
 - Fernox F3
 - Sentinel X 300 yada Sentinel X 400
- Vaillant Ürünlerde Kullanılabilecek Tesisat Koruyucu Kimyasal Ürünler:
 - Adey MC1+
 - Fernox F1 yada Fernox F2
 - Sentinel X 100 yada Sentinel X 200

Farklı tip kimyasal kullanımında tesisat yada cihaz componentleri zarar göreceği için farklı marka kimyasallar kullanılmamalıdır.

Cihaz enerjisi kesilecek ve donma problemi olabileceđi durumlarda;



Tesisatta donma tehlikesi var ise aşağıda verilen katkı maddeleri kullanılması gerekmektedir.

- Adey MC ZERO,
- Fernox Antifreeze Alphi 11,
- Sentinel X 500

**Başka bir katkı maddesi kullanılması durumunda cihaz hasar gorebilir
ve tesisatta çamurlaşma olabilir.**

ecoFIT Plus kazanlarda Su Şartlandırma



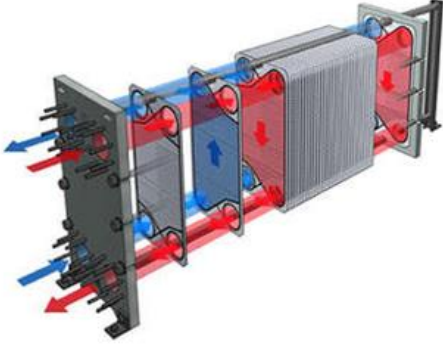
Tesisatın Ayrılması



Plakalı Eşanjör



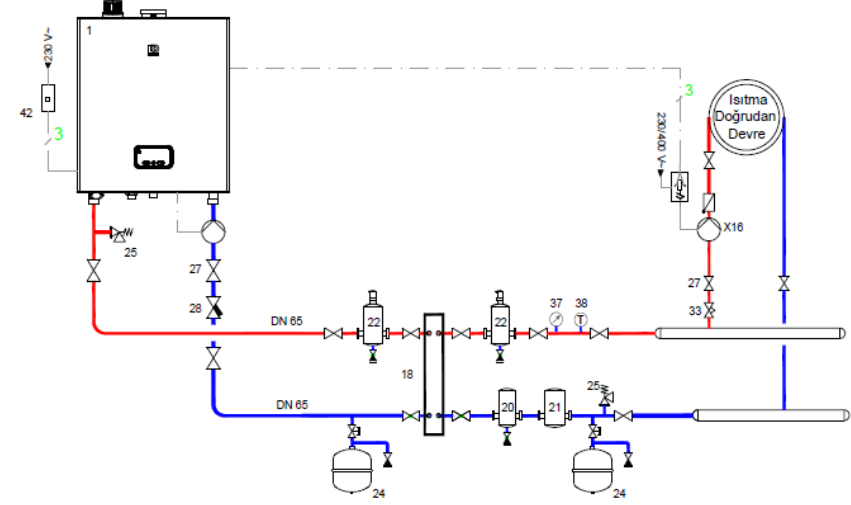
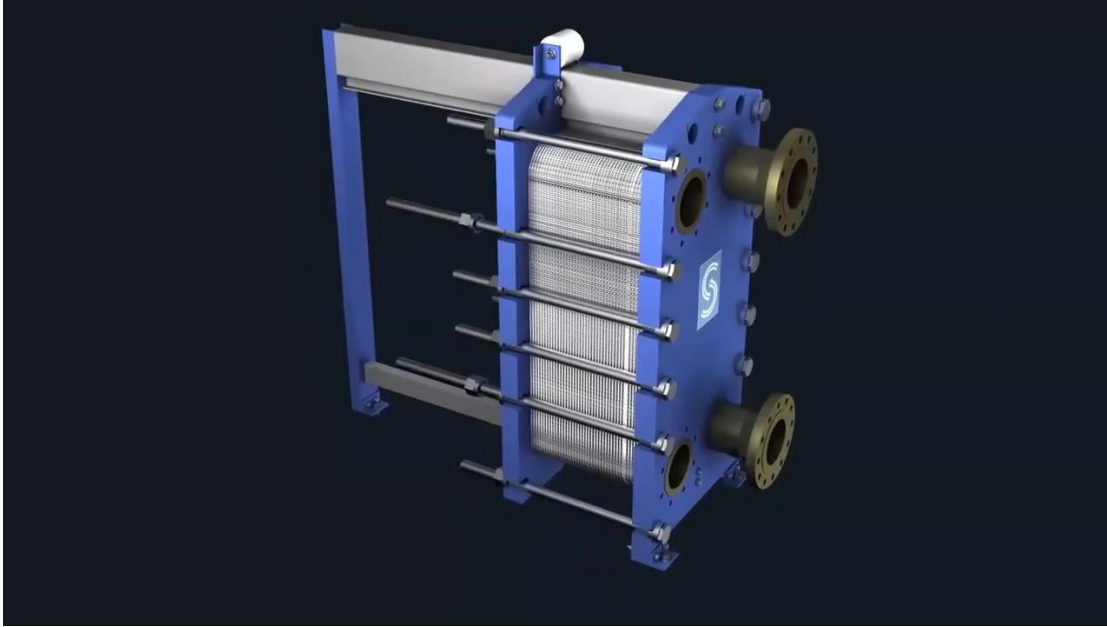
- Statik yüksekliği 40 metreden fazla olduğu durumlarda,
- İstenilen su şartlarının sağlanamaması durumunda,
- Oksijen bariyersiz alüminyum radyatör



Eşanjör Seçimi için Gerek Duyulan Bilgiler;

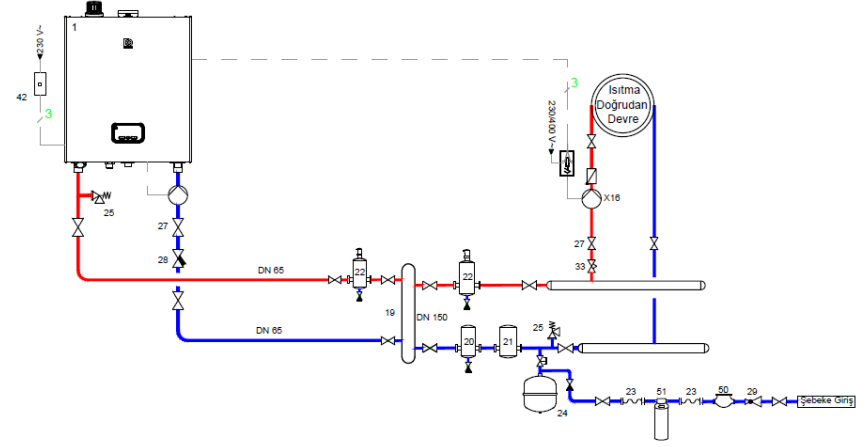
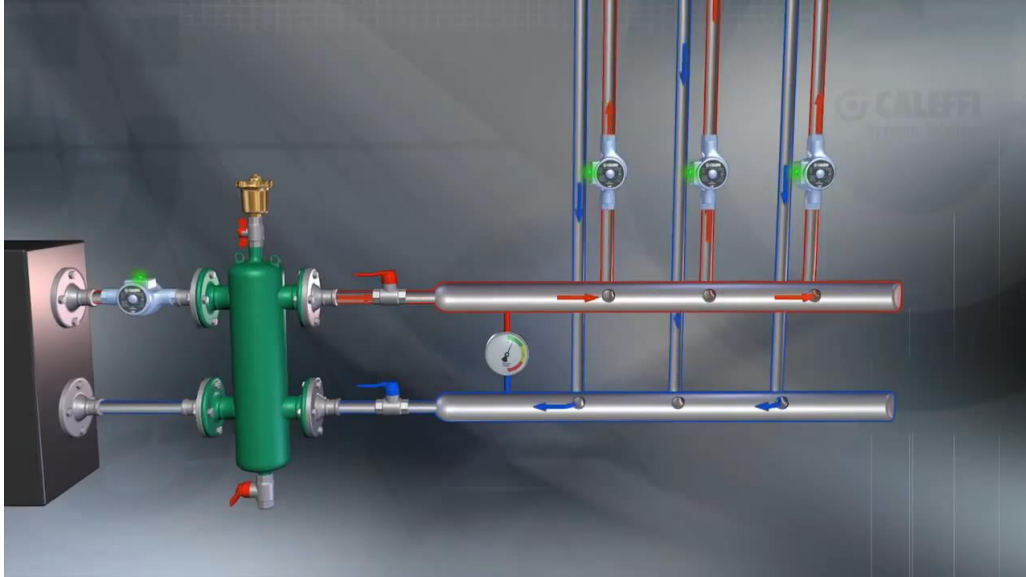
- **Q= Kurulu Güç (kW)**
- **Primer Devre: 80/60 °C**
Basınç kaybı 100 kW: 100mbar (10 kPA)
Basınç kaybı 150 kW: 100mbar (10 kPA)
- **Sekonder Devre: 70/50 °C**
Basınç kaybı: Sekonder devre pompasına göre değişir.
- **$K \leq 5000 \text{ W/m}^2\text{K}$**
- **$C= 1,163 \text{ kW/m}^3\text{K}$ (suyun özgül ısısı)**

Tesisatın Ayrılması / Plakalı Eşanjör



Tesisat suyu ile, kazan grubu temas etmez.

Tesisatın Ayrılması / Hidrolik Karıştırıcı



Tesisat suyu , kazan grubuna karışır.

Tesisatın Ayrılması



Hidrolik Karıştırıcı



I. YOL

BWT Firmasının (Osmo) Bestclear extra 2XL ürününün kullanarak tesisat suyu şartlandırılması



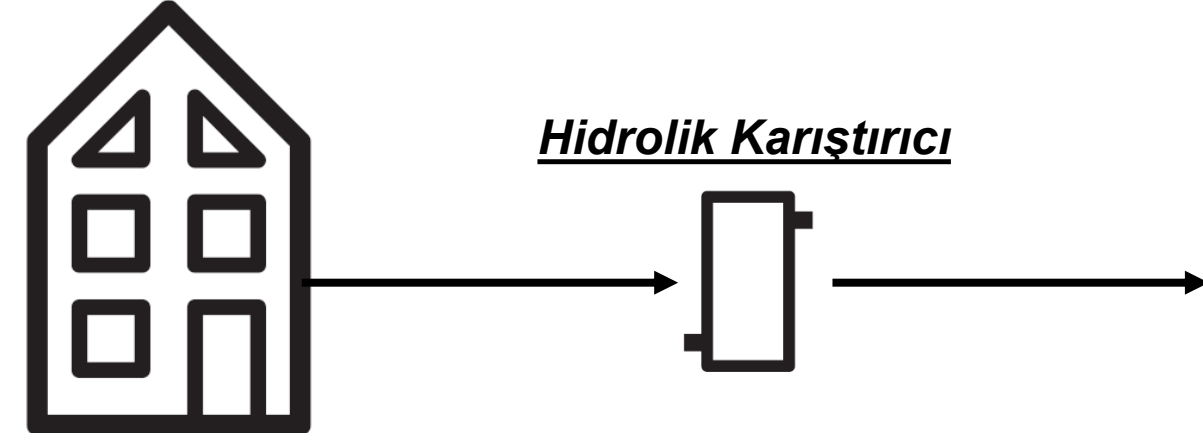
**Toplam Sertliğe Bakılması
Gerekmetedir.**

İstenilen Su Sertlik Değerleri

Sistem hacmi (lt)	Suyun sertliği (dH)	
	ecoFIT plus 150	ecoFIT plus 100
250	31,7	22
500	15,8	11
750	10,6	7,3
1000	7,9	5,5
1250	6,3	4,4
1500	5,3	3,7
2000	4	2,8
2250	3,5	2,4
2500	3,2	2,2
2750	2,9	2
3000	2,6	1,8
3250	2,4	1,7
3500	2,3	1,6
3750	2,1	1,5
4000	2	1,4
4250	1,9	1,3
4500	1,8	1,2
4750	1,7	1,2
5000	1,6	1,1
5250	1,5	1

5250 litreden daha fazla hacimlerde, suyun sertliği 0 (sıfır) dH istenmektedir.

Tesisatın Ayrılması



PH Değerine bakılması
gereklidir.

Ph 6,5 ile 8,5 arasında olmalıdır.

Hidrolik Karıştırıcı



Tesisat Suyunun İletkenlik
değerine bakılması
gerekmemektedir.

Tuz kullanılmadıysa; 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Tuz kullanıldıysa; 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Değerlerini geçmemelidir.

II. YOL

Diğer Yöntemler ile suyun şartlandırılması
- Ters Osmoz,
- **otomatik** Tuz + ph dengeleme
- Demineralizasyon ile Yumuşatma



Toplam Sertliğe Bakılması
gereklidir.

İstenilen Su Sertlik Değerleri

Sistem hacmi (lt)	Suyun sertliği (dH)	
	ecoFIT plus 150	ecoFIT plus 100
250	31,7	22
500	15,8	11
750	10,6	7,3
1000	7,9	5,5
1250	6,3	4,4
1500	5,3	3,7
2000	4	2,8
2250	3,5	2,4
2500	3,2	2,2
2750	2,9	2
3000	2,6	1,8
3250	2,4	1,7
3500	2,3	1,6
3750	2,1	1,5
4000	2	1,4
4250	1,9	1,3
4500	1,8	1,2
4750	1,7	1,2
5000	1,6	1,1
5250	1,5	1

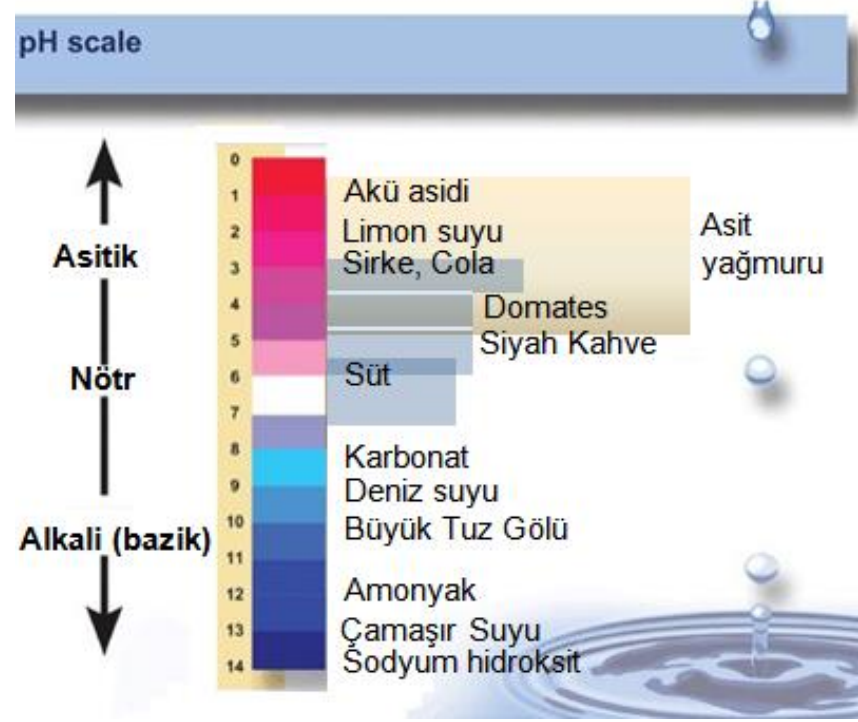
5250 litreden daha fazla hacimlerde, suyun sertliği 0 (sıfır) dH istenmektedir.



PH Değerine bakılması
gereklidir.

Ph 6,5 ile 8,5 arasında olmalıdır.

Suyun pH değeri



pH ölçüleri 0 ile 14 arasındadır.

Hidrojen iyonları (H^+), Hidroksit iyonlarına (OH^-) oranla daha çok olması durumunda su **asit** özelliği gösterir.

İçme suyu pH değerinin 7,5 - 8,5 arası olması (yani hafif alkali olması) idealdir. Kalorifer tesisat suyunun alkali özelliği ve 8 ile 9,5 arası pH değeri olmalıdır.

Tesisat Suyunun Şartlandırılması

I. Sistemin kurulu gücünün bilinmesi gerekmektedir.

Örnek; İklimlendirilecek olan mahallin ısı kaybı 420 kW olup sistem tasarımı 3 x 150 kW ile yapılacaktır. Tesisat suyunun şartlandırılması için kurulu güç olan 3 x 150 = 450 kW üzerinden işlemlerin yapılması gerekmektedir.

II. Tesisatın içinde bulunan su hacminin bulunması gerekmektedir.

Tesisat Tipi	1 kW Güç için Su Miktarı
Panel Radyatör	8,5 L/kW
Döküm Radyatör	13,5 L/kW
Alüminyum Radyatör	6,8 L/kW
Yerden Isıtma	18 L/kW
Konvektör	5,2 L/kW

Isıtmada kullanılacak sisteme göre toplam su hacmi belirlenir;

Örnek; Kurulu gücü 450 kW olan mahallin radyatör ile ısıtılması için ihtiyaç duyulan tesisat suyunun hacminin belirlenmesi

Kurulu Güç X Isıtma Sistemi X Güvenlik Kat Sayısı = Toplam Tesisat Hacimi
450 kW X 8,5 L/kW X 1,5 = 5737 Litre

Tesisat Suyunun Şartlandırılması

III. Su sertlik tablosundan, toplam tesisat hacmine ve kullanılacak kazan modeline göre kabul edilen maksimum su sertliğine bakılması gerekmektedir.

Toplam Tesisat Hacmi 5737 Litre için ecoFIT Plus 150 'de suyun sertliği 0 toplam **Alman su** sertliğinde **(dH)** olması istenmektedir.

IV. Sisteme doldurulacak olan suyun toplam sertliğinin belirlenmesi gerekmektedir.

İstenilen Su Sertlik Değerleri

Sistem hacmi (lt)	Suyun sertliği (dH)	
	ecoFIT plus 150	ecoFIT plus 100
250	31,7	22
500	15,8	11
750	10,6	7,3
1000	7,9	5,5
1250	6,3	4,4
1500	5,3	3,7
2000	4	2,8
2250	3,5	2,4
2500	3,2	2,2
2750	2,9	2
3000	2,6	1,8
3250	2,4	1,7
3500	2,3	1,6
3750	2,1	1,5
4000	2	1,4
4250	1,9	1,3
4500	1,8	1,2
4750	1,7	1,2
5000	1,6	1,1
5250	1,5	1

5250 litreden daha fazla hacimlerde, suyun sertliği 0 (sıfır) dH istenmektedir.

Toplam Sertlik Belirlenmesi

İşlem Basamakları

- I. Test kabı test edilecek su ile çalkalanır.
- II. Test kabı 10 ml çizgisine kadar test edilecek su ile doldurulur.
- III. Mavi kapaklı (Toplam Sertlik = Total Hardness) solisyonundan 1 damla test kabına damlatılır ve çalkalanır bu işlem yeşil renk elde edilene kadar sayılarak tekrarlanır.
- IV. Test kabına damlatılan her damladan sonra suyun rengi gözlemlenir.
- V. Test edilecek su sertlik durumuna göre her damladan sonra ilk önce erguvani kırmızısına daha sonrasında ise yeşil renge dönecektir.
- VI. Yeşil renge döndüğünde damla sayısı bize toplam sertliği verecektir.
- VII. İlk damlada yeşile döner ise suyun sertliği 0-1 arasında bir değerdedir.



İlk Durum



1. Damladan Sonra



2. Damladan Sonra



3. Damladan Sonra



4. Damladan Sonra



5. Damladan Sonra



6. Damladan Sonra



7. Damladan Sonra



8. Damladan Sonra

Tesisat Suyunun Şartlandırılması

V. Bulunan toplam su sertliğe göre kullanılacak kartuş filtre adeti ve kartuş filtrenin By-pass kademesinin bulunması gerekmektedir.

Örnek; Toplam tesisat hacmi 5737 Litre ve sisteme doldurulacak olan suyun toplam sertliği 8 dH (Alman Sertliği) olan yerde alınacak **kartuş filtre adeti** ve **by-pass** konumunun bulunması;

ecoFIT plus 150 için suyun sertliği 0 olması istendiğinden dolayı kartuş fitrenin By-pass kademesini 0 konumuna almamız gerekmektedir.

Toplam Sertliğin 8 dH olduğu bir yerde kartuş filtre maksimum 0. kademede 4125 Litre suyu şartlandırabilmektedir. Böyle bir durumda 5737 litre şartlandırılmış suya ihtiyaç duyacağımızdan 2 tane kartuş filtre kullanmamız gerekecektir.

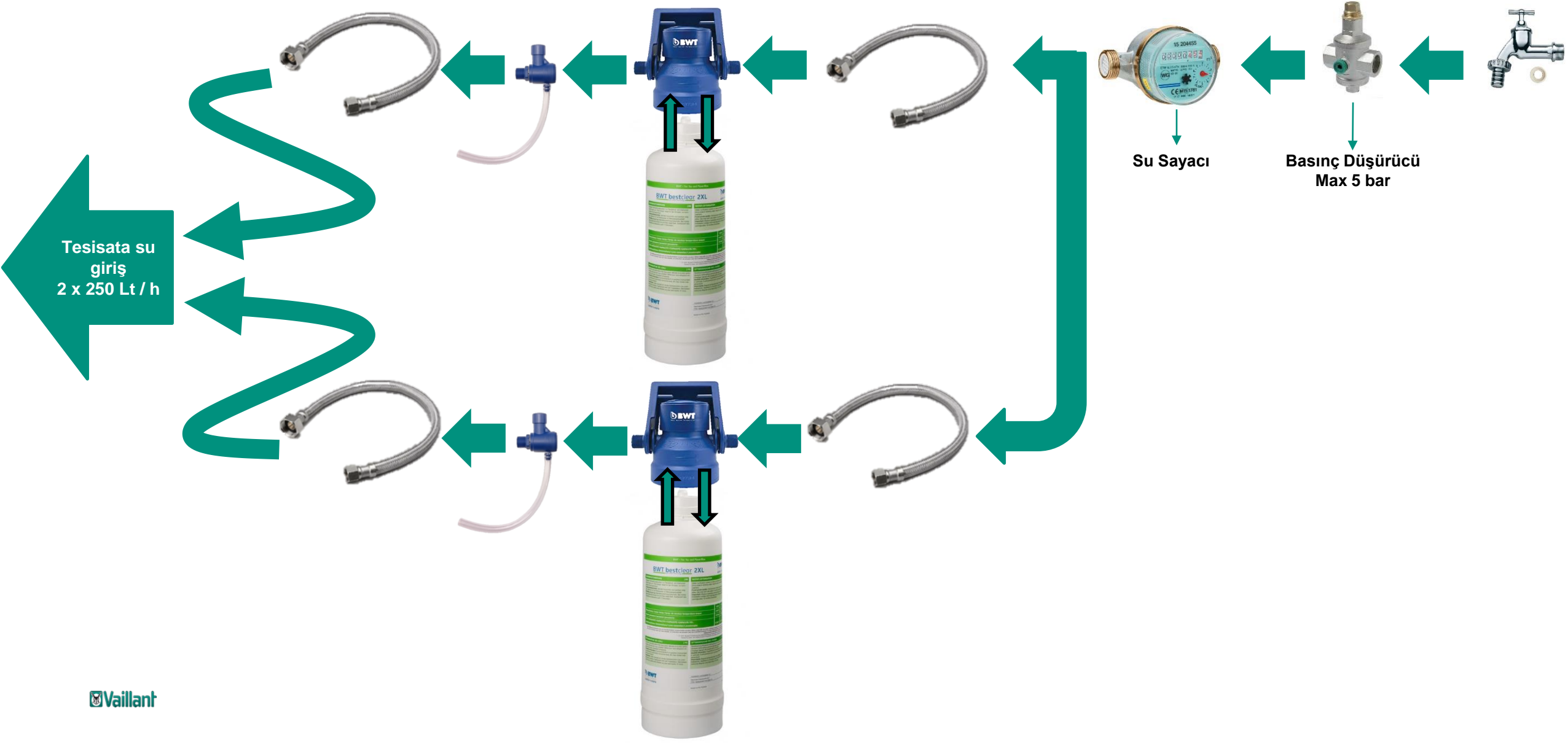
Toplam Su Sertliği (dH)	Filtre Kapasitesi (lt)			
	0 Konumu (0-1 Arası)	1 Konumu (1-2)	2 Konumu (2-3)	2 Konumu (3- Üzeri)
8	4125	4460		

İstenilen Suyun Toplam sertliği (dH)	
ecoFIT plus 150	ecoFIT plus 100
5250 litreden daha fazla hacimlerde, suyun sertliği 0 (sıfır) dH istenmektedir.	

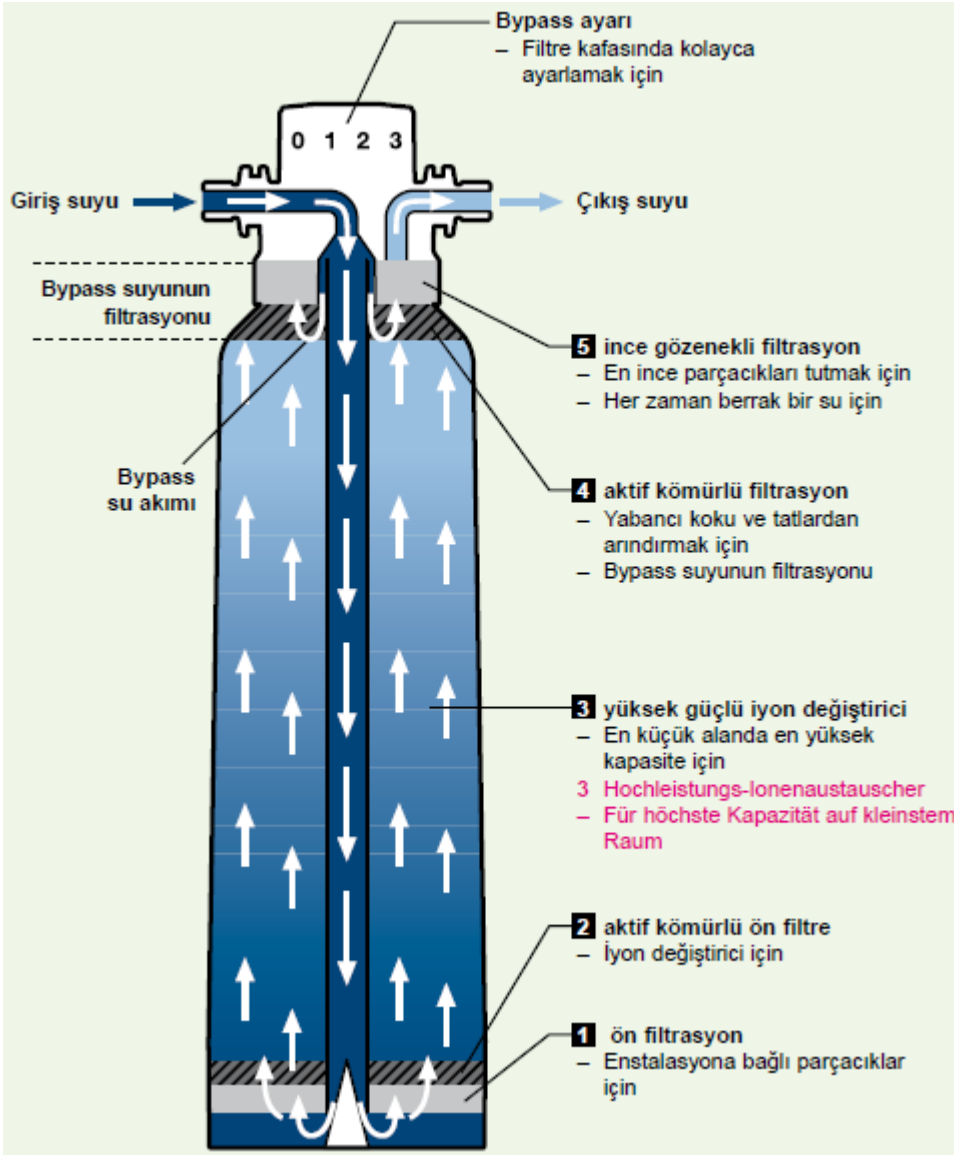
Toplam Su Sertliği (dH)	Filtre Kapasitesi (lt)	
	0 Konumu (0-1 Arası)	1 Konumu (1-2)
4	8250	8910
5	6600	7130
6	5500	5940
7	4710	5090
8	4125	4460
9	3670	3960
10	3300	3560
11	3000	3240
12	2750	2970
13	2540	2740
14	2360	2550
15	2200	2380
16	2050	2220
17	1940	2100
18	1830	1980
19	1740	1880
20	1650	1780
21	1575	1700
22	1505	1620
23	1430	1540
24	1380	1490
25	1320	1430
26	1250	1370
27	1220	1320
28	1170	1270
29	1140	1230
30	1100	1190
31	1050	1140
32	1030	1110
33	1000	1080
34	960	1040
35	940	1010

Tesisat Suyunun Şartlandırılması

VI. Kartuş filtre sisteminin Montajı



Demineralizasyon ve BWT (Osmo)



Demineralizasyon Nedir?

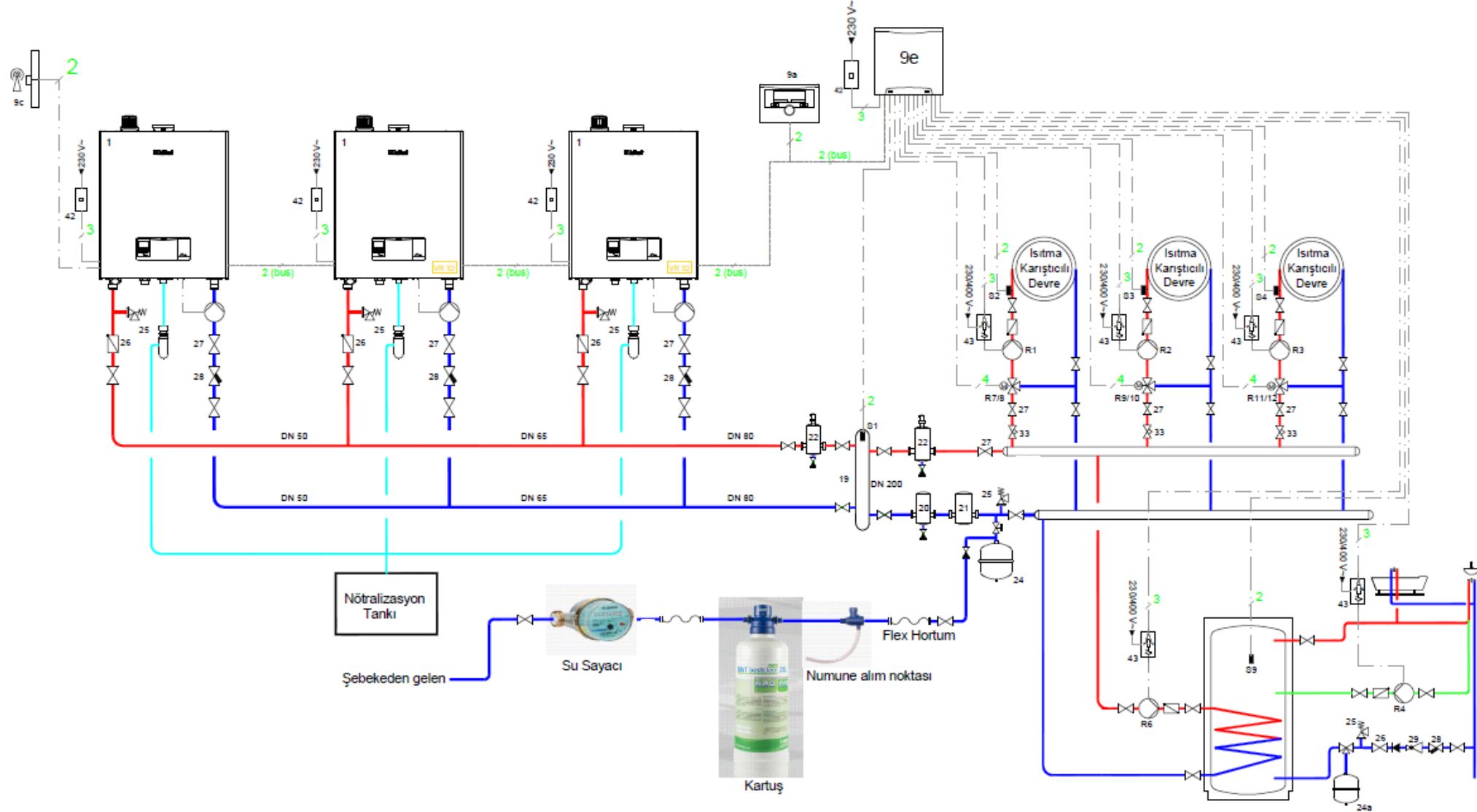
Suyun içerisinde bulunan minerallerin pozitif yüklü katyonlara ve negatif yüklü anyonlara ayrılarak suyun saflaştırılması işlemine denir.

BWT Firmasının (Osmo) Bestclear extra 2XL,

Tesisat suyunu 5 ayrı filtreden geçirerek toplam sertliği istenilen seviyeye getirerek Ph ve iletkenlik oranlarını dengeler

Tesisat Suyunun Şartlandırılması

VII. Isıtma Sistemine Bağlantısının Yapılması



BWT Kartuş SipariŖi

SipariŖ Kodu	Ürün Açıklaması	Görsel
0010037361	BWT BaŖlık Bağlantısı 3/8	
0010037362	BWT Ventil Seti	
0010037363	BWT Tekli Kartuş	
0010037364	BWT Ölçüm Seti	

Manyetik Filtre ve Tortu Tutucu (çamur ayırıştırıcı)

Çamur Ayırıştırıcı

Özellikle plastik boru kullanılan tesisatlarda oksijen difüzyonu sebebiyle korozyon ve pislik oluşumu fazlaşır. Oluşan tortu ve pislikler tesisatta dolaşmaya başlar.

Sudaki bu tortu ve pislik ısıtma ve soğutma sistemlerinde ;

- Armatürlerde ve cihazlarda korozyona ve arızalara,
- Verim kayıplarına ve dolaşım bozukluklarına sebep olur.



Manyetik filtre

Tüm demir borulu tesisatlarda ister açık genişmeli sistem ister kapalı genişmeli sistem olsun zamanla korozyon oluşumu söz konusudur. Açık sistemlerde korozyon daha hızlı ve fazladır. Demir boru ile yapılan tesisatlarda, korozyondan dolayı tesisat içerisinde oluşan veya oluşabilecek demir tozlarının yoğunlaşması cihazlara zarar vermesini engellemek amacıyla manyetik filtre kullanımı zorunludur.

Plakalı eşanjör ile ayrılan sistemlerde bu ekipmana gerek yoktur.



Isı Pompasında Su Şartlandırma



Montaj Kuralları – Su Şartlandırma - I

- Tesisatın içerisindeki **su sertliği** ve **PH değeri** kontrol edilmesi gerekmektedir. Eğer su sertliği istenilen seviyede değil ise **servis devreye almayacaktır.**

Su Sertliği Değeri;

Toplam ısıtma gücü	Belirli tesisat hacmi için su sertliği					
	≤ 20 l/kW		> 20 l/kW ≤ 50 l/kW		> 50 l/kW	
kW	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³
< 50	< 16,8	< 3	11,2	2	0,11	0,02

pH Değeri;

Tesisat suyunun **pH değeri 8,2'den düşük veya 10,0'dan yüksek** olmamalıdır.

Montaj Kuralları – Su Şartlandırma - II

Örnek 1; Tesisattaki su hacminin belirlenmesi;

15 kW'lık ısı kaybı ile radyatör devresi ısıtıldığında tesisattaki toplam su miktarının bulunması.

PKKP 600 20 °C ortamda 1 mt radyatörün 55 –45 °C de vermiş olduğu ısı güç ortalama 800 W.

15000 W / 800 W = 19 metre radyatör kullanılması gerekmektedir.

Radyatör Metrajı	x	1 mt. Radyatördeki su hacmi	=	Tesisat Hacmi
19 Metre	x	5,5	=	104 Litre

VWL 155/6 Modelinde Minimum su debisi **150 litre** olmasından gerektiğinden dolayı **100 litrelik** ilave bir **buffer tank** konulması **gereklidir**.

104 Lt + 100 Lt = 204 Litre olarak tesisat hacmi hesaplanmalıdır.

$$\frac{204 \text{ Litre}}{15 \text{ kW}} = 13,6 \text{ l/kW}$$

Toplam ısıtma gücü	Belirli tesisat hacmi için su sertliği					
	≤ 20 l/kW		> 20 l/kW ≤ 50 l/kW		> 50 l/kW	
kW	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³
< 50	< 16,8	< 3	11,2	2	0,11	0,02

Tesisattaki Su Sertliği 16,8 dH° 'den düşük olması gerekmektedir.

Montaj Kuralları – Su Şartlandırma - III

Örnek 2; Tesisattaki su hacminin belirlenmesi;

2 x 15 kW'lık bir ısı pompası ile Yerden ısıtma devresi kullanıldığında tesisattaki toplam su miktarının bulunması

Kapasite	x	Yerden Isıtmadaki Su Miktarı	=	Tesisat Su Hacmi	Kaskad yapıldığından dolayı 150 Litre Buffer tank kullanılması gerecektir.
30 kW	x	18 l/kW	=	540 Litre	

540 Lt + 150 Lt = 690 Litre olarak tesisat hacmi hesaplanmalıdır.

$$\frac{690 \text{ Litre}}{15 \text{ kW}} = 46 \text{ l/kW}$$

Toplam Isıtma gücü	Belirli tesisat hacmi için su sertliği					
	≤ 20 l/kW		> 20 l/kW ≤ 50 l/kW		> 50 l/kW	
kW	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³	dH°	mol/m ³
< 50	< 16,8	< 3	11,2	2	0,11	0,02

Tesisattaki Su Sertliği 11,2 dH° 'den düşük olması gerekmektedir.

Montaj Kuralları – Su Şartlandırma - IV

İşlem Basamakları

- I. Test kabı test edilecek su ile çalkalanır.
- II. Test kabı 10 ml çizgisine kadar test edilecek su ile doldurulur.
- III. Mavi kapaklı (Toplam Sertlik = Total Hardness) solisyonundan 1 damla test kabına damlatılır ve çalkalanır bu işlem yeşil renk elde edilene kadar sayılarak tekrarlanır.
- IV. Test kabına damlatılan her damladan sonra suyun rengi gözlemlenir.
- V. Test edilecek su sertlik durumuna göre her damladan sonra ilk önce erguvani kırmızısına daha sonrasında ise yeşil renge dönecektir.
- VI. Yeşil renge döndüğünde damla sayısı bize toplam sertliği verecektir.
- VII. İlk damlada yeşile döner ise suyun sertliği 0-1 arasında bir değerdedir.



İlk Durum



1. Damladan Sonra



2. Damladan Sonra



3. Damladan Sonra



4. Damladan Sonra



5. Damladan Sonra



6. Damladan Sonra



7. Damladan Sonra



8. Damladan Sonra

Montaj Kuralları – Su Şartlandırma - V

Sipariş Kodu	Ürün Açıklaması	Görsel
0010037361	BWT Başlık Bağlantısı 3/8	
0010037362	BWT Ventil Seti	
0010037363	BWT Tekli Kartuş	
0010037364	BWT Ölçüm Seti	

Montaj Kuralları – Tesisatı Yapıldıktan Sonra Yapılması Gerekenler



- Devreye alım öncesinde **tesisatın yıkanmış ve temizlenmiş olması** gerekmektedir. (Çapak vb. atıklar olmamalıdır.)
- Tesisat temizleyici ürünler;
 - Adey MC3+ yada Adey MC5
 - Fernox F3
 - Sentinel X 300 yada Sentinel X 400
- **BWT'nin kartuşu ile su şartlandırma işlemi yapılmayacak ise** koruma yapmak için kullanılabilir katkılar (ardından durulama gerekli)
- Tesisat koruyucu ürünler
 - Adey MC1+
 - Fernox F1 yada Fernox F2
 - Sentinel X 100 yada Sentinel X 200

Montaj Kuralları – Tesisatı Donmaya Karşı Koruma



Tesisatta donma tehlikesi var ise aşağıda verilen katkı maddeleri kullanılması gerekmektedir.

- Adey MC ZERO,
- Fernox Antifreeze Alphi 11,
- Sentinel X 500

Başka bir katkı maddesi kullanılması durumunda cihaz hasar görebilir ve tesisatta çamurlaşma olabilir.



İlginiz İçin Teşekkürler !

