



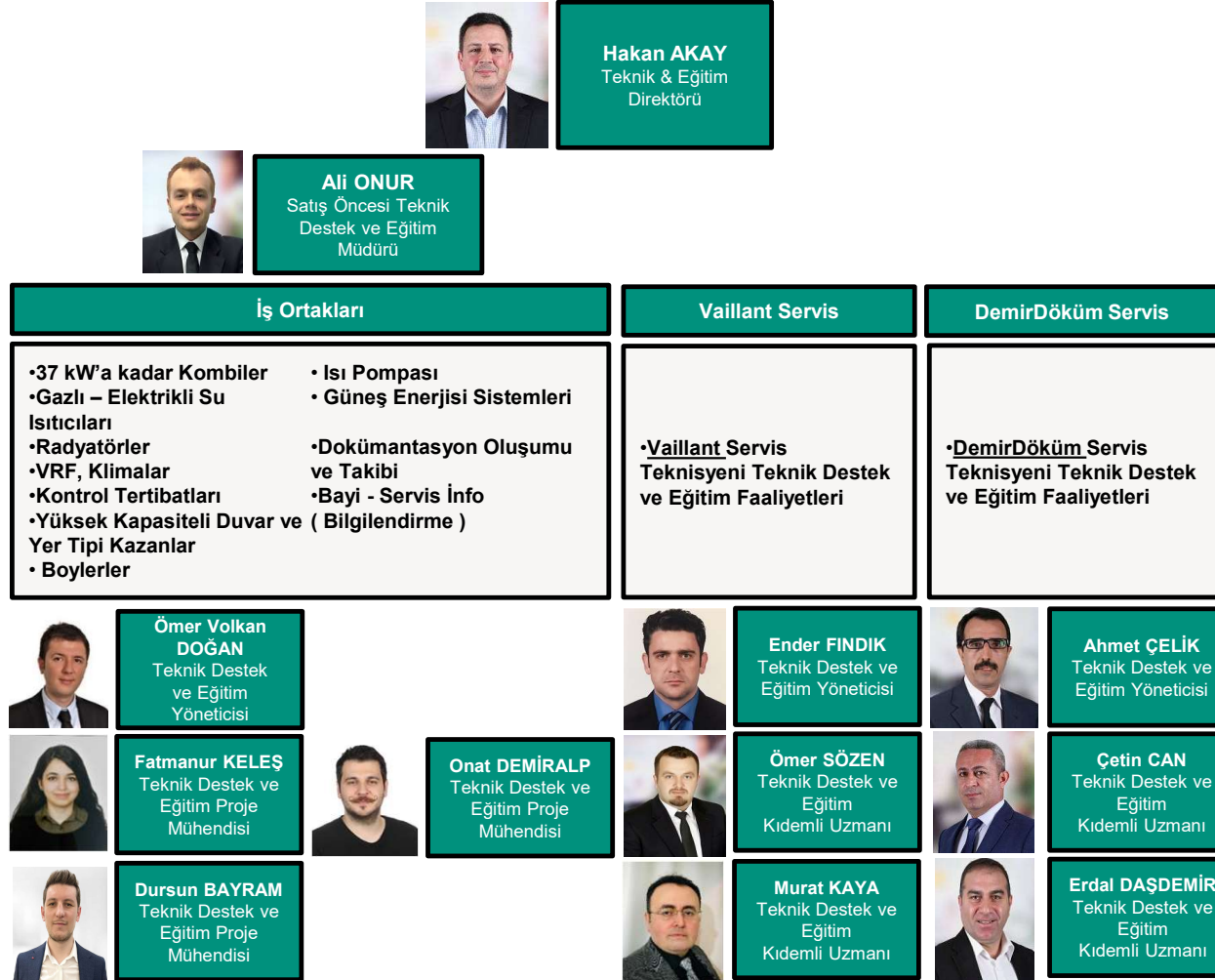
Teknik ve Eğitim Departmanı

## Isı Pompaları Planlama Eğitimi



810106-0052

# Organizasyon Şeması



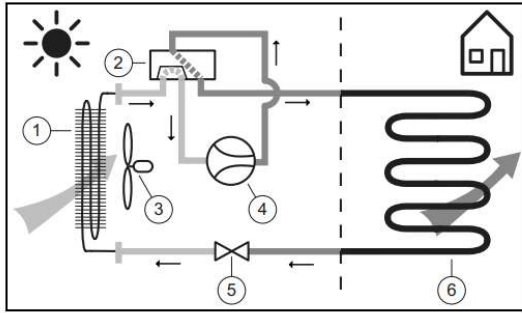
1. Ürün tanıtımı
2. Planlama



## Isı Pompası Tanımı ve Çalışma Prensibi

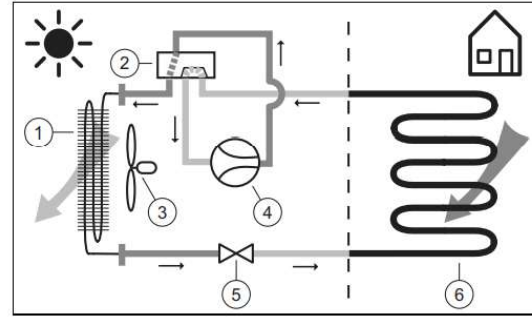
Isı pompaları hava, su, toprak gibi doğal kaynaklardaki enerjiyi, elektrik enerji yardımı ile ısıtma ve soğutma yapmak için kullanılan ürünlerdir.

### • Isıtma Devresi Çalışma Prensibi

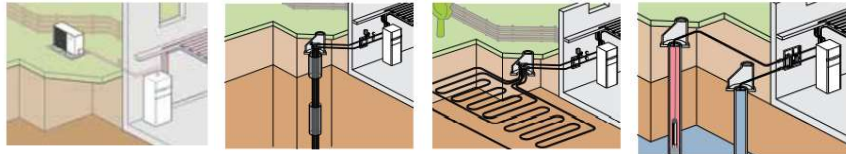


- 1- Evaporatör
- 2- Dört yollu on/off vana
- 3- Fan
- 4- Kompresör
- 5- Genleşme Valfi
- 6- Kondenser

### • Soğutma Devresi Çalışma Prensibi

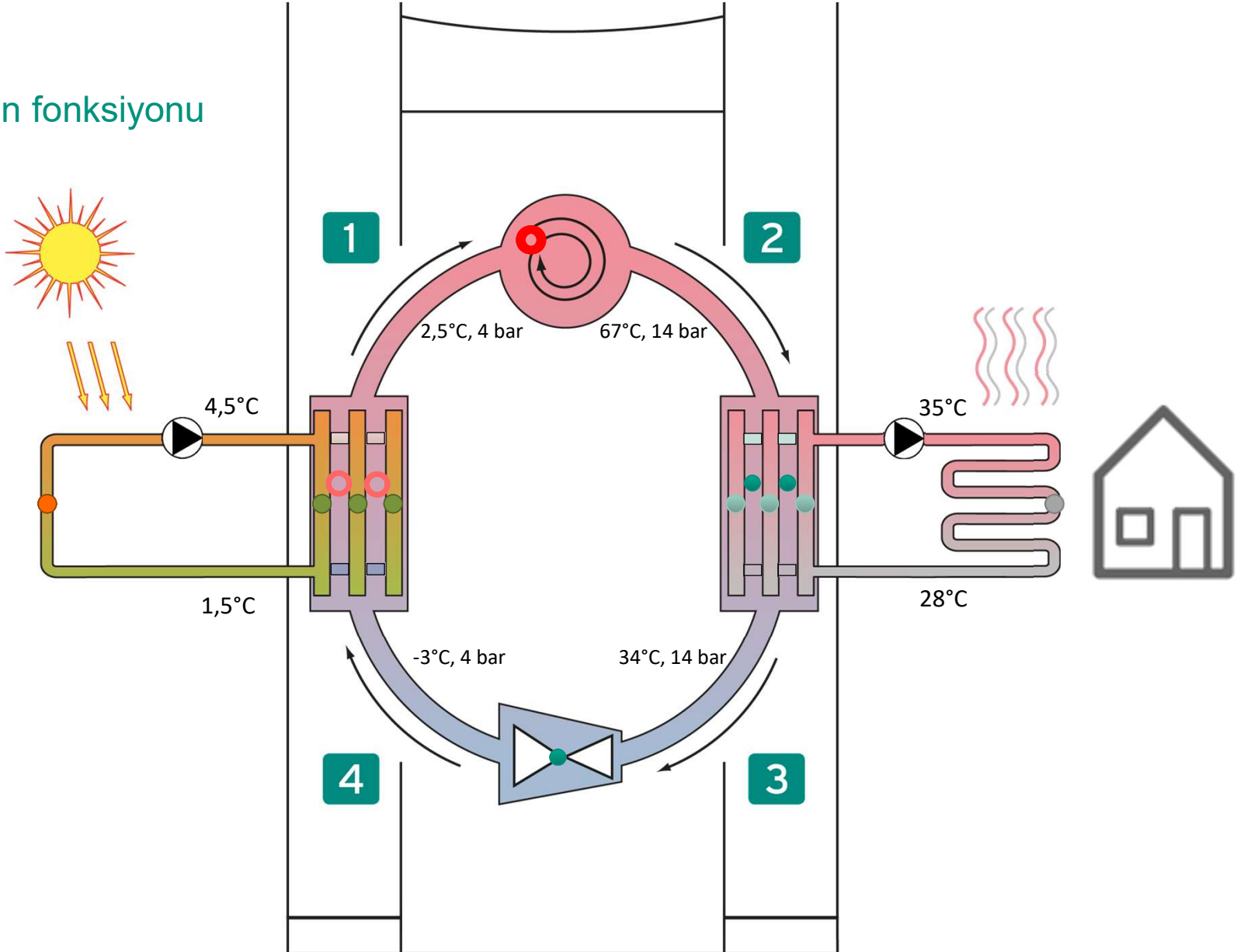


- 1- Kondenser
- 2- Dört yollu on/off vana
- 3- Fan
- 4- Kompresör
- 5- Genleşme Valfi
- 6- Kondenser



## Isı pompasının fonksiyonu

Gaz çevrimi



## Hava Kaynaklı Isı Pompaları

### Monoblok Isı pompaları

### Split Isı pompaları

#### aroTHERM Plus

#### aroTHERM

#### aroTHERM Pure

#### aroTHERM Split



4 kW / 5 kW / 8 kW / 12 kW / 15 kW

8 kW / 11 kW / 15 kW

6 kW / 8 kW / 10 kW

4 kW / 6 kW / 8 kW / 13 kW / 15 kW

# aroTHERM Plus Mono Isı Pompası





**5 Farklı kapasite**  
**4 kW, 5 kW, 8 kW, 12 kW ve 15 kW**

**R290 Soğutucu akışkan ile**  
**Daha çevreci ve verimli**

**65 °C Kadar kalorifer suyu sıcaklığı**  
**sağlayabilme**

**Sound Safe System ile**  
**46 dB'e kadar düşük ses seviyesi\***

**Yüksek COP değeri**  
**A7/W35'de değeri 4,7\*\***

**Tek bir ünite ile,**  
**Isıtma, Soğutma ve Kullanım Suyu**  
**İhtiyaçlarının Karşılanması**

\*VWL 45/6 A-7/W35, % 60 sessiz işletim modunda

\*\* VWL 125/6





**9 kW'lık takviye ısıtıcı\***

**Hızlı kurulum ve proje desteği**

**Sahil Bölgelerinde Kullanıma Uygun**

**VR 921 ile uzaktan kontrol edebilme**

**Mevcut F-Gaz yönetmeliklerinden etkilenmez (Servis Edilebilirliği)**

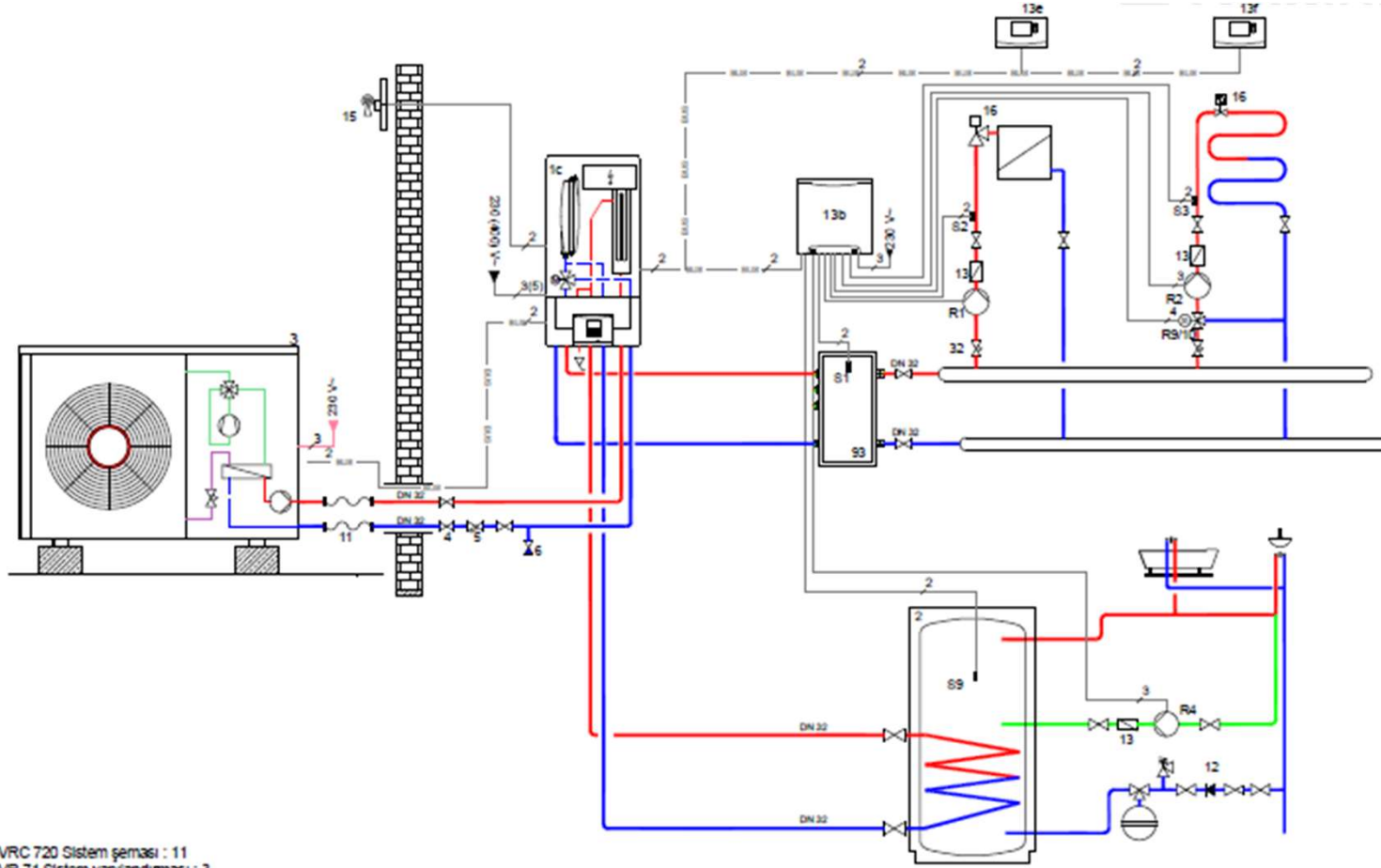
**Yüksek kalite ve uzun ömür  
Tuzlu Su, Dolu, Akustik, Üretim Testi**

\*Hidrolik İstasyon 400 Volt ile çalıştırıldığında

# Hidrolik Devre Şemaları



## 1 x aroTHERM Plus + 1 x Yerden Isıtma + 1 x Boyler

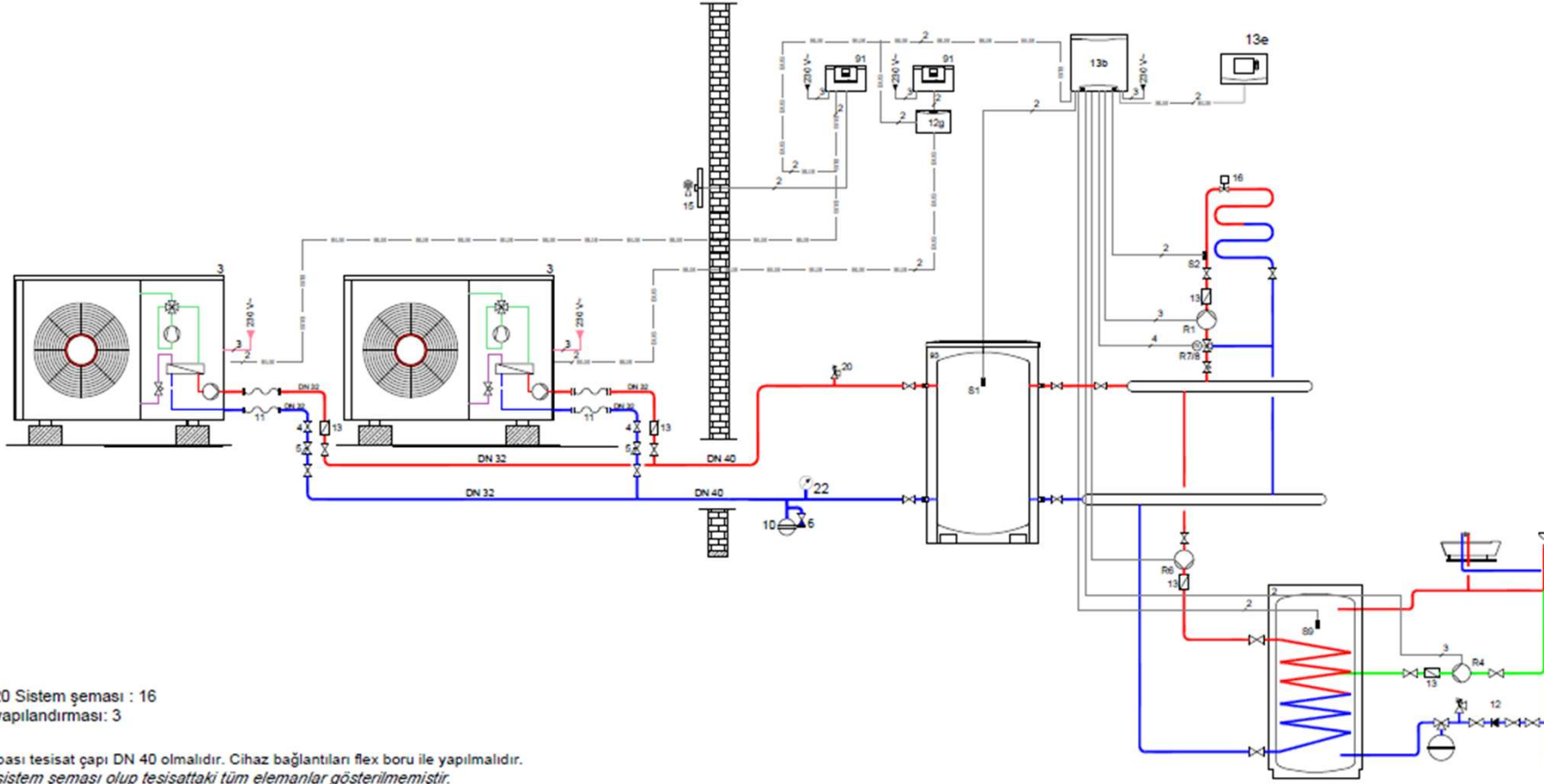


VRC 720 Sistem şeması : 11  
VR 71 Sistem yapılandırması : 3

### Açıklamalar

1c	VWZ MEH 61 Hidrolik Ünite
3	aroTHERM Plus Isı Pompası
2	Isı Pompası Boyleri
93	VP RW 45 Hidrolik Tank
15	Dış Hava Duyargası
13f	VR 92 Uzaktan kumanda modülü
13e	Sistem Regleri
13b	VR 71 Karıştırıcı Modül

## 2 x aroTHERM Plus + 1 Karıştırıcı + Boyler



### Açıklamalar

2a	aroTHERM Plus Isı Pompası
2	Isı Pompası Boyleri
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
91	VWZ AI
12g	VR32b
13b	VR 71 Karıştırıcı Modül
15	Dış Hava Duyargası
13h	Kontaktör

# aroTHERM Mono Isı Pompası





**3 Farklı kapasite  
8 kW, 11 kW ve 15 kW**

**R410 Soğutucu akışkan**

**63 °C Kadar kalorifer suyu sıcaklığı  
sağlayabilme**

**Ses seviyesi azaltma fonksiyonu**

**Yüksek COP ve EER Değerleri  
A7/W35'de değeri 4,07\***

**Tek bir ünite ile,  
Isıtma, Soğutma ve Kullanım Suyu  
İhtiyaçlarının karşılanması**

\* VWL 85/3 A COP, EN 14511, A7/W35



**Hidrolik istasyon ile  
6 kW'lık takviye ısıtıcı**

**Hızlı kurulum ve proje desteği**

**VR 921 ile uzaktan kontrol edebilme**

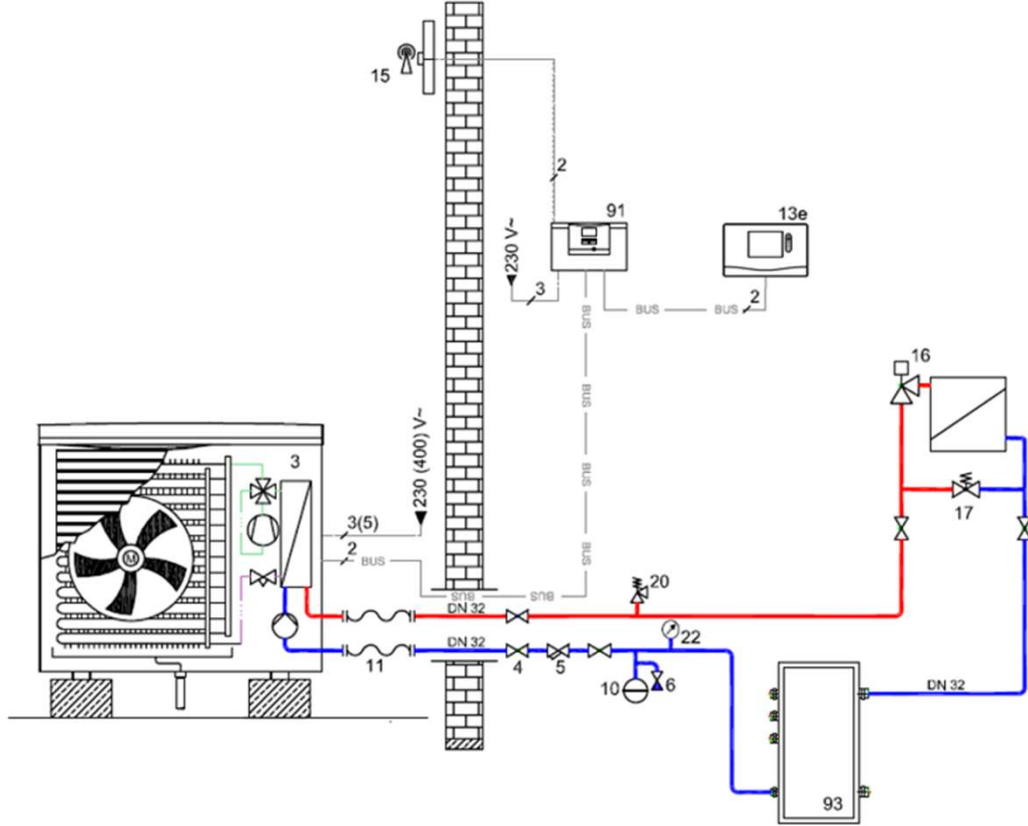
**Yüksek kalite ve uzun ömür  
Dolu, Akustik, Üretim Testi**

# Hidrolik Devre Şemaları





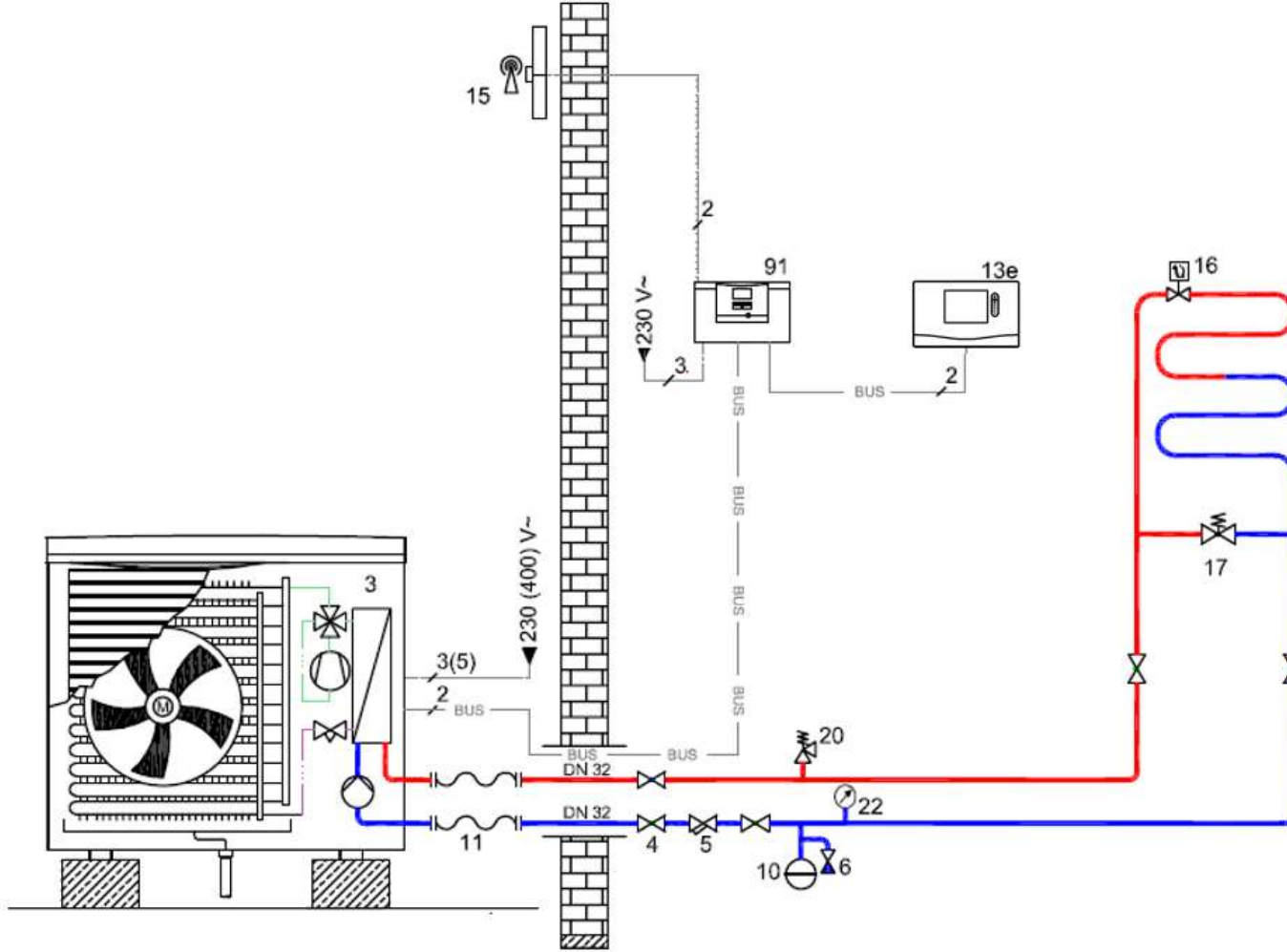
## Hidrolik devre şemaları



### Açıklamalar

3	aroTHERM Plus Isı Pompası
4	Vana
5	Filtre
6	Doldurma-Boşaltma Vanası
10	Genleşme Tankı
11	Flex Boru
13e	Sistem Regleri
15	Dış Hava Duyargası
91	VWZ AI Kontrol Paneli
93	VP RW 45 Hidrolik Tank

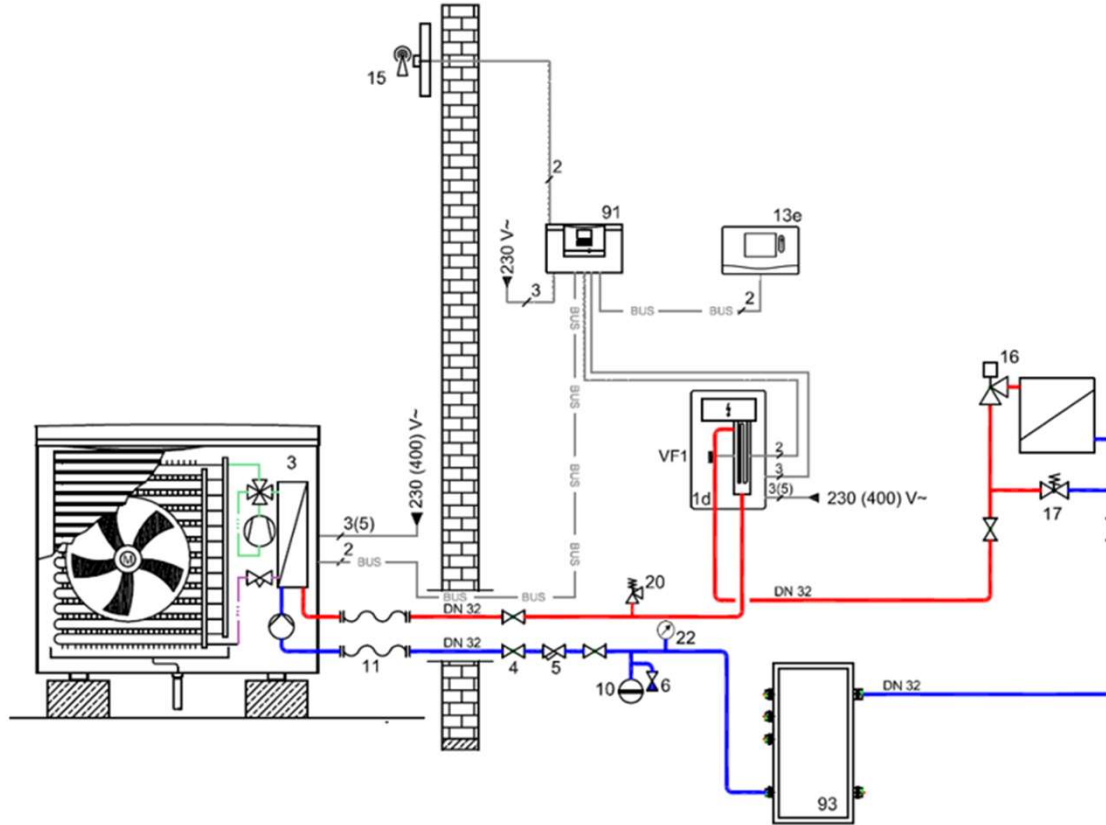
## Hidrolik devre şemaları



### Açıklamalar

3	aroTHERM Plus Isı Pompası
4	Vana
5	Filtre
6	Doldurma-Boşaltma Vanası
10	Genleşme Tankı
11	Flex Boru
13e	Sistem Regleri
15	Dış Hava Duyargası
91	VWZ AI Kontrol Paneli

## Hidrolik devre şemaları

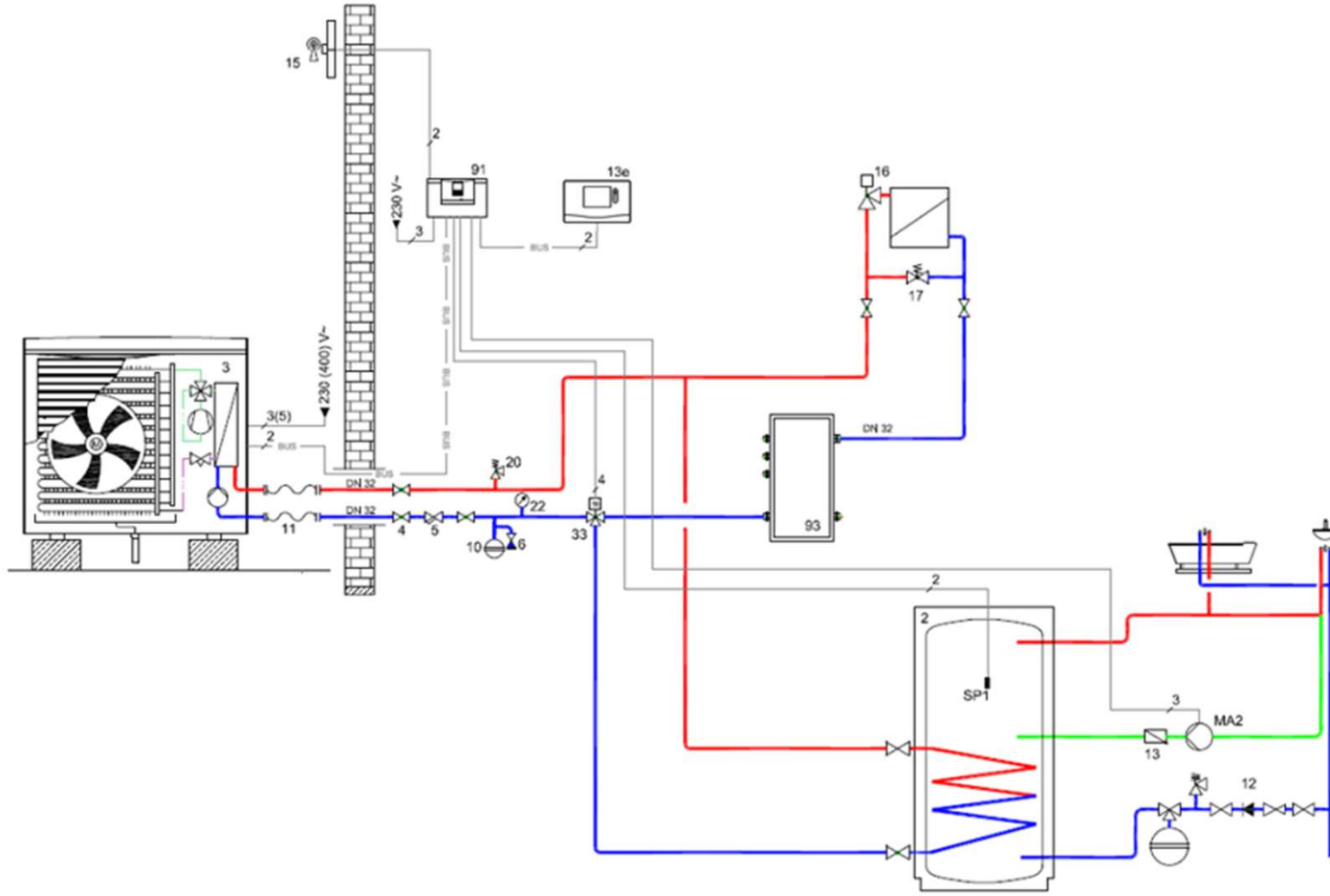


### Açıklamalar

1d	VWZ MEH 60 Takviye Isıtıcı
3	aroTHERM Plus Isı Pompası
4	Vana
5	Filtre
6	Doldurma-Boşaltma Vanası
10	Genleşme Tankı
11	Flex Boru
13e	Sistem Regleri
15	Dış Hava Duyargası
91	VWZ AI Kontrol Paneli
93	VP RW 45 Hidrolik Tank



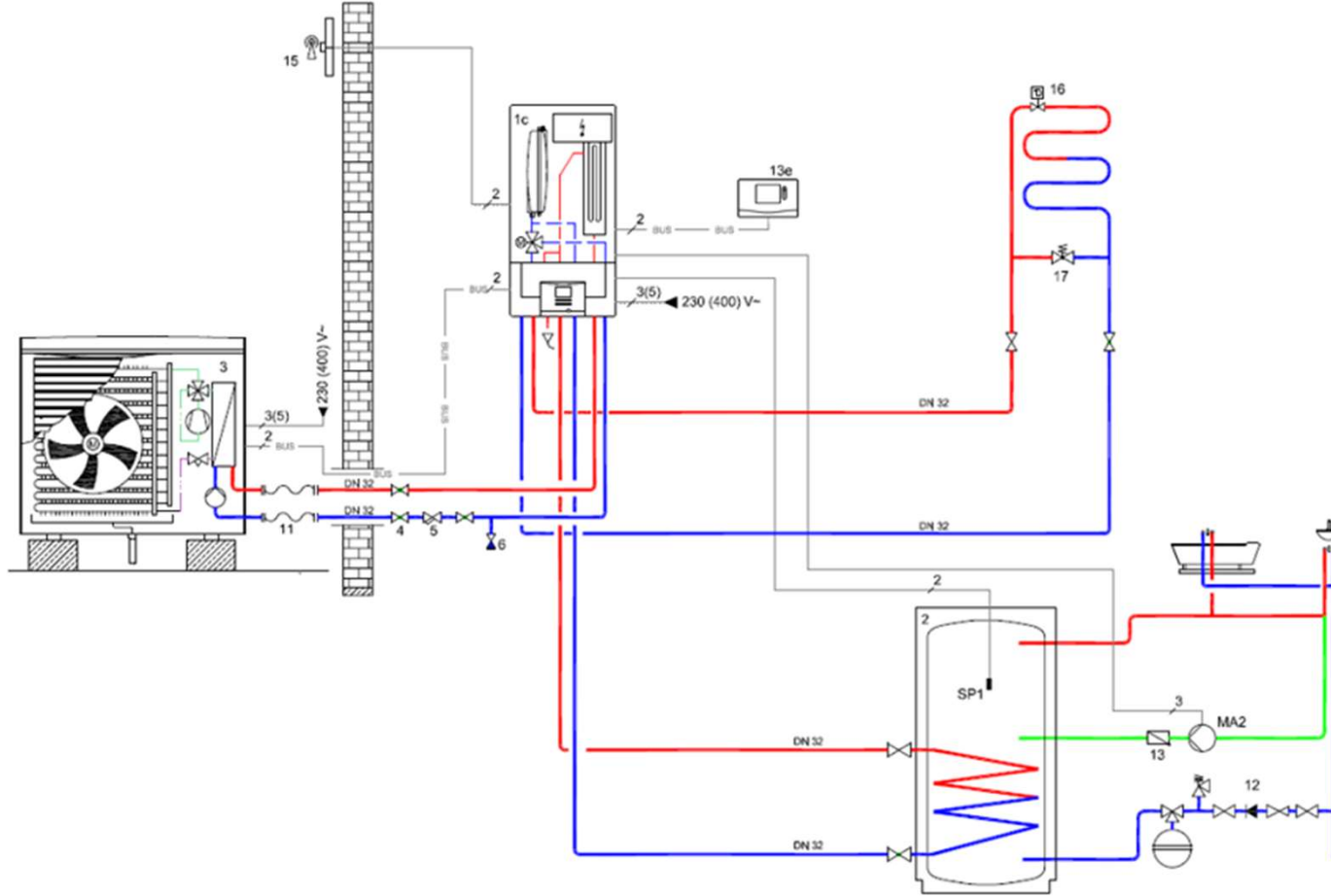
## Hidrolik devre şemaları



### Açıklamalar

2	Tek Serpantinli Boyler
3	aroTHERM Isı Pompası
4	Vana
5	Filtre
6	Doldurma-Boşaltma Vanası
10	Genleşme Tankı
11	Flex Boru
13e	Sistem Regleri
15	Dış Hava Duyargası
68	Fan - Coil
91	VWZ AI Kontrol Paneli
93	VP RW 45 Hidrolik Tank
MA2	Resirkülasyon Pompası
SP1	Boyler Sensörü

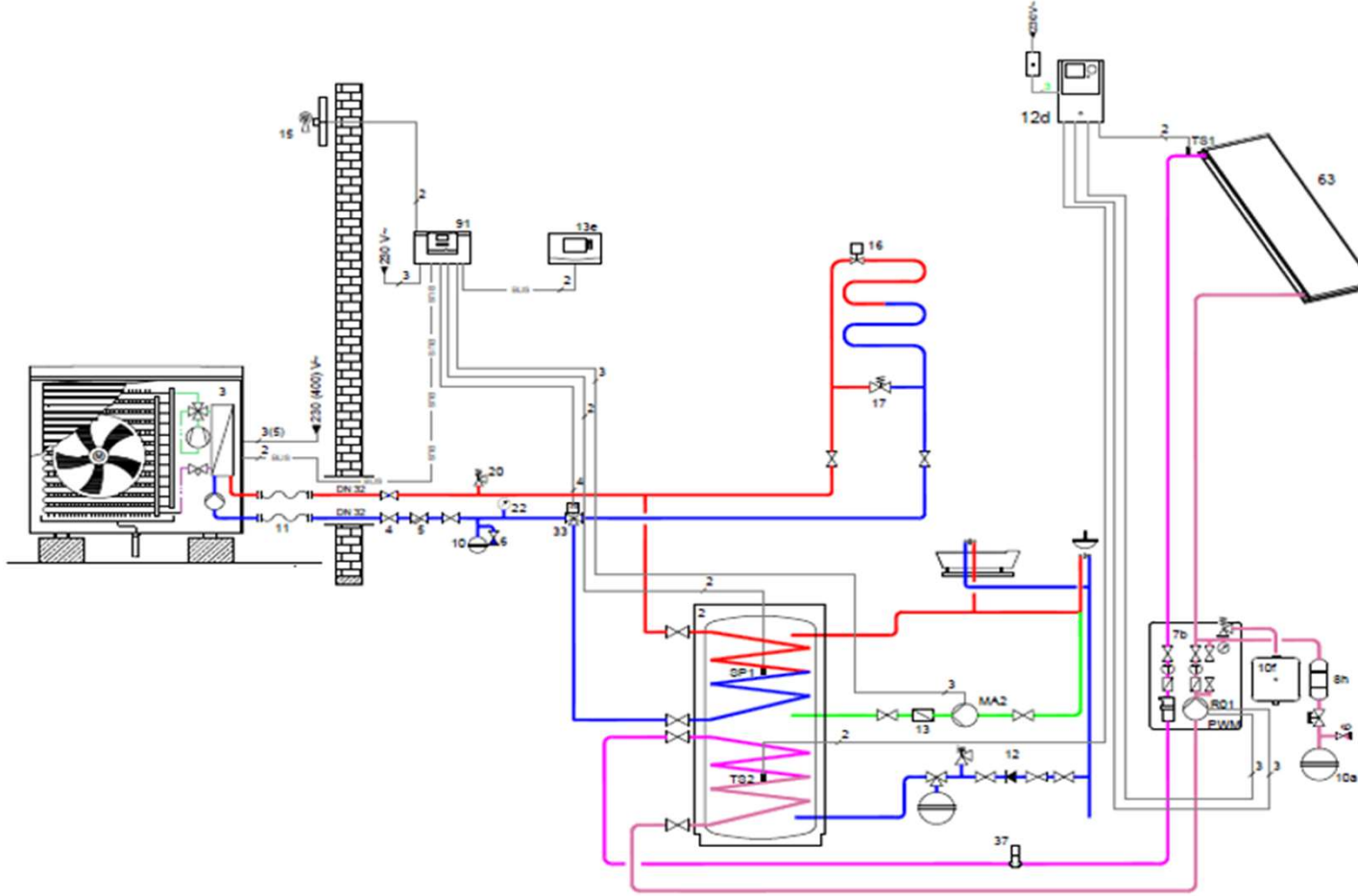
## Hidrolik devre şemaları



### Açıklamalar

2	Tek Serpantinli Boyler
3	aroTHERM Isı Pompası
4	Vana
5	Filtre
6	Doldurma-Boşaltma Vanası
10	Genleşme Tankı
11	Flex Boru
13e	Sistem Regleri
15	Dış Hava Duyargası
68	Fan - Coil
91	VWZ AI Kontrol Paneli
93	VP RW 45 Hidrolik Tank
MA2	Resirkülasyon Pompası
SP1	Boiler Sensörü
133	VRC 720 Kontrol Modülü
91	VWZ AI
12g	VR32b

## Hidrolik devre şemaları



### Açıklamalar

2a	aroTHERM Plus Isı Pompası
2	Isı Pompası Boyleri
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
91	VWZ AI
12g	VR32b
13b	VR 71 Karıştırıcı Modül
15	Dış Hava Duyargası
13h	Kontaktör
12d	auroMATIC 570

# aroTHERM Plus Split Isı Pompası







5 Farklı kapasite  
4 kW, 6 kW, 8 kW, 13 kW ve 15 kW

Yüksek COP ve EER değerleri  
A7/W35'de değeri 4,68\*

VRC 720 ile Kablosuz kontrol

Sessiz işletim modu ile  
%60 kadar ses seviyesini azaltabilme

Entegre 3 yollu vana ile boylere kolay  
bağlantı

\* VVWL 55/5 AS



**Isıtma, Soğutma ve Kullanım Suyu  
İhtiyaçlarının karşılanması**

**9 kW'lık takviye ısıtıcı\***

**Hızlı kurulum ve proje desteği**

**Sahil Bölgelerinde Kullanıma Uygun**

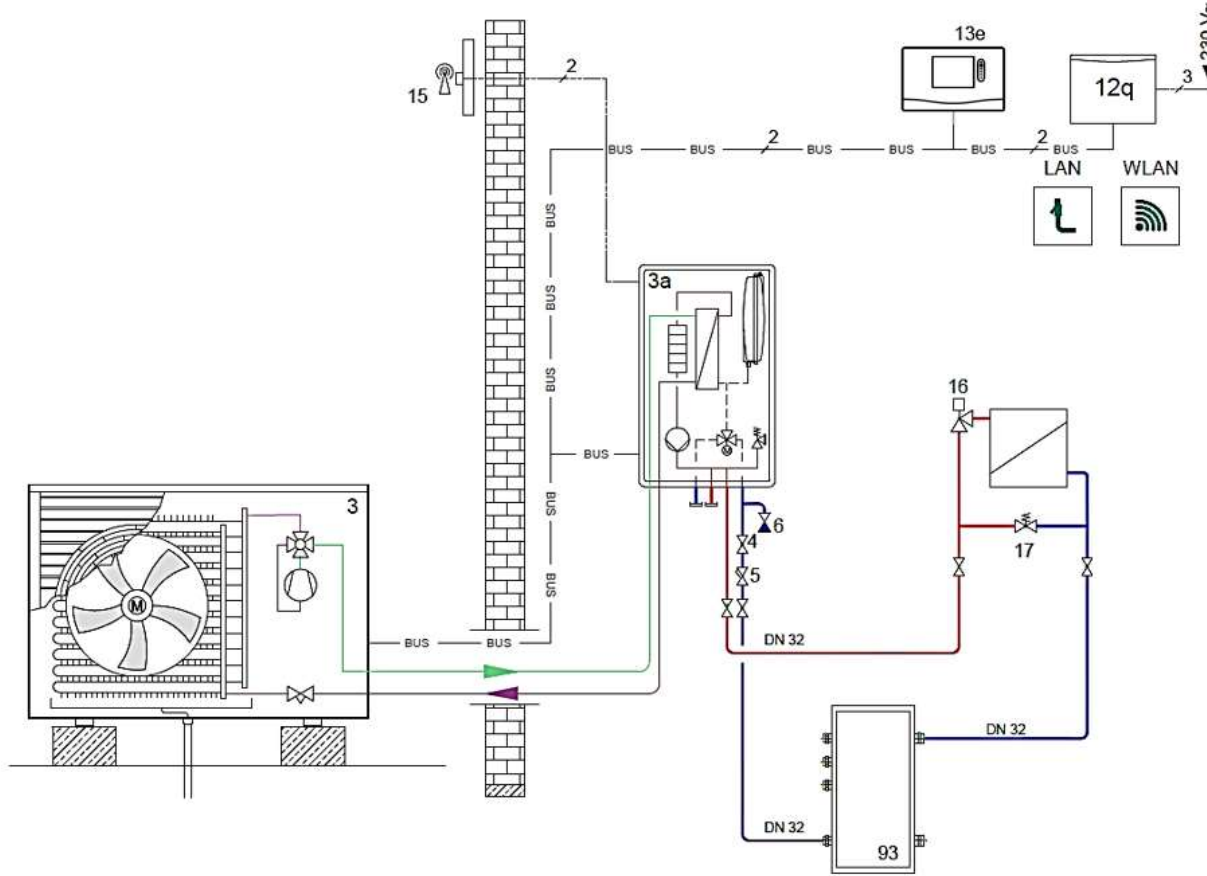
**Yüksek kalite ve uzun ömür  
Tuzlu su, Dolu, Akustik, Üretim Testi**

\* İç Ünite 400 Volt ile çalıştırıldığında

# Hidrolik Devre Şemaları

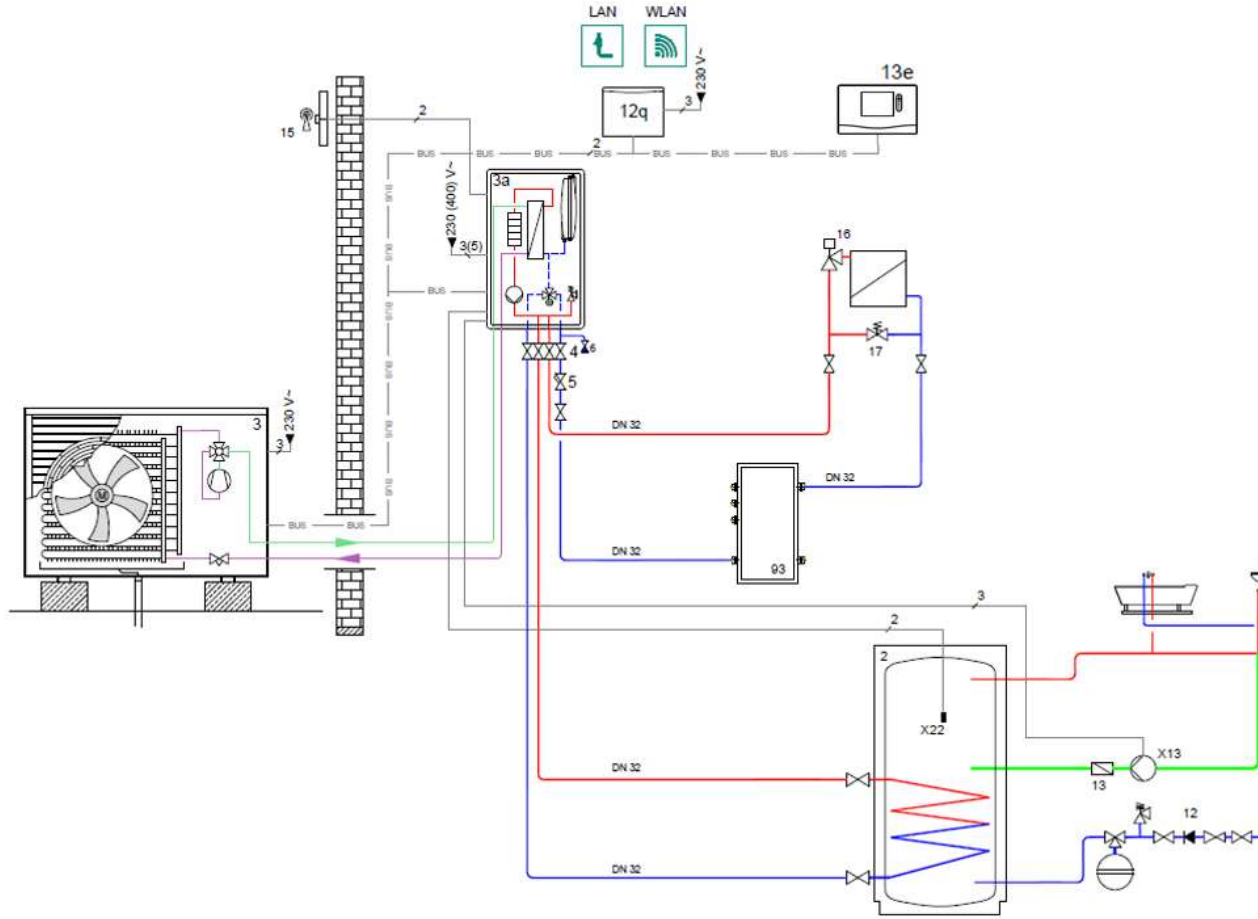


## aroTHERM Split / Doğrudan Devre



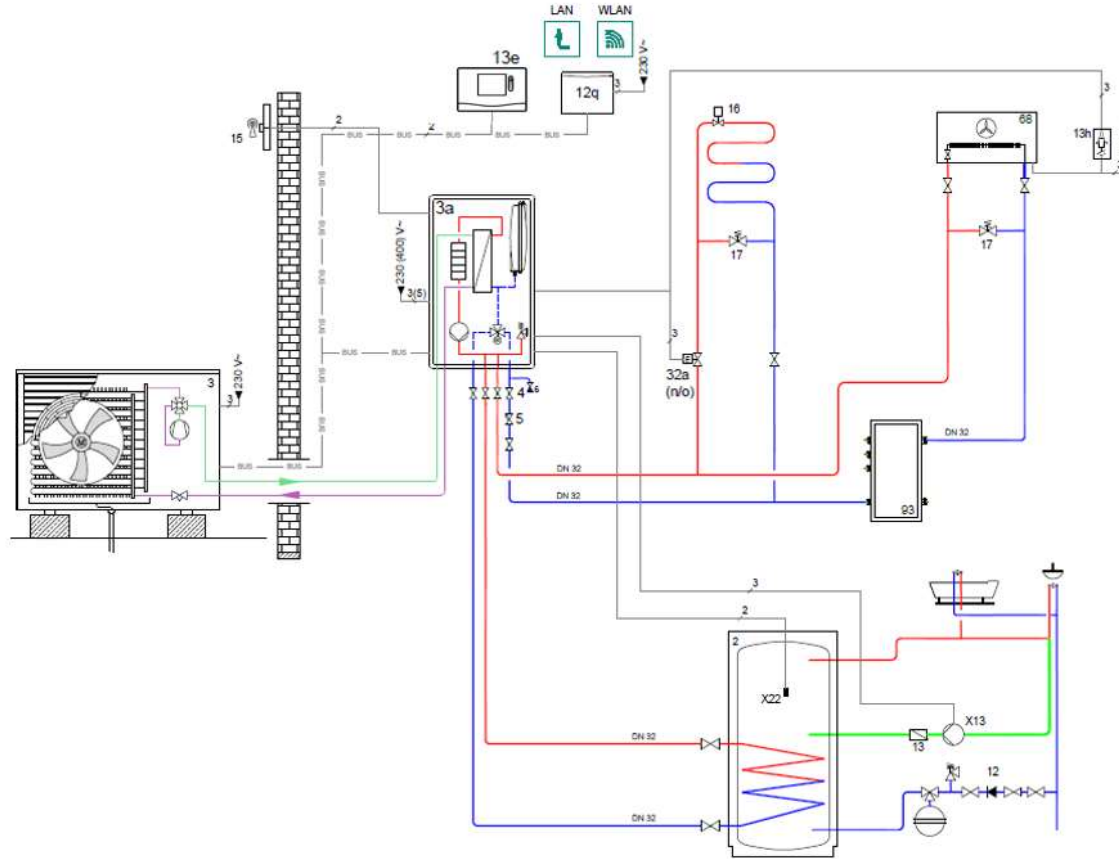
No	Açıklama
3	aroTHERM Isı Pompası Dış Ünitesi
3a	aroTHERM Isı Pompası İç Ünitesi
12q	VR 921 (Opsiyonel)
13e	VRC 720 (Opsiyonel)
15	Dış Hava Duyargası
16	Termostatik Vana
17	By-pass Vanası
93	VP RW 45 Hidrolik Tank

## aroTHERM Split / Doğrudan Devre / Boyler



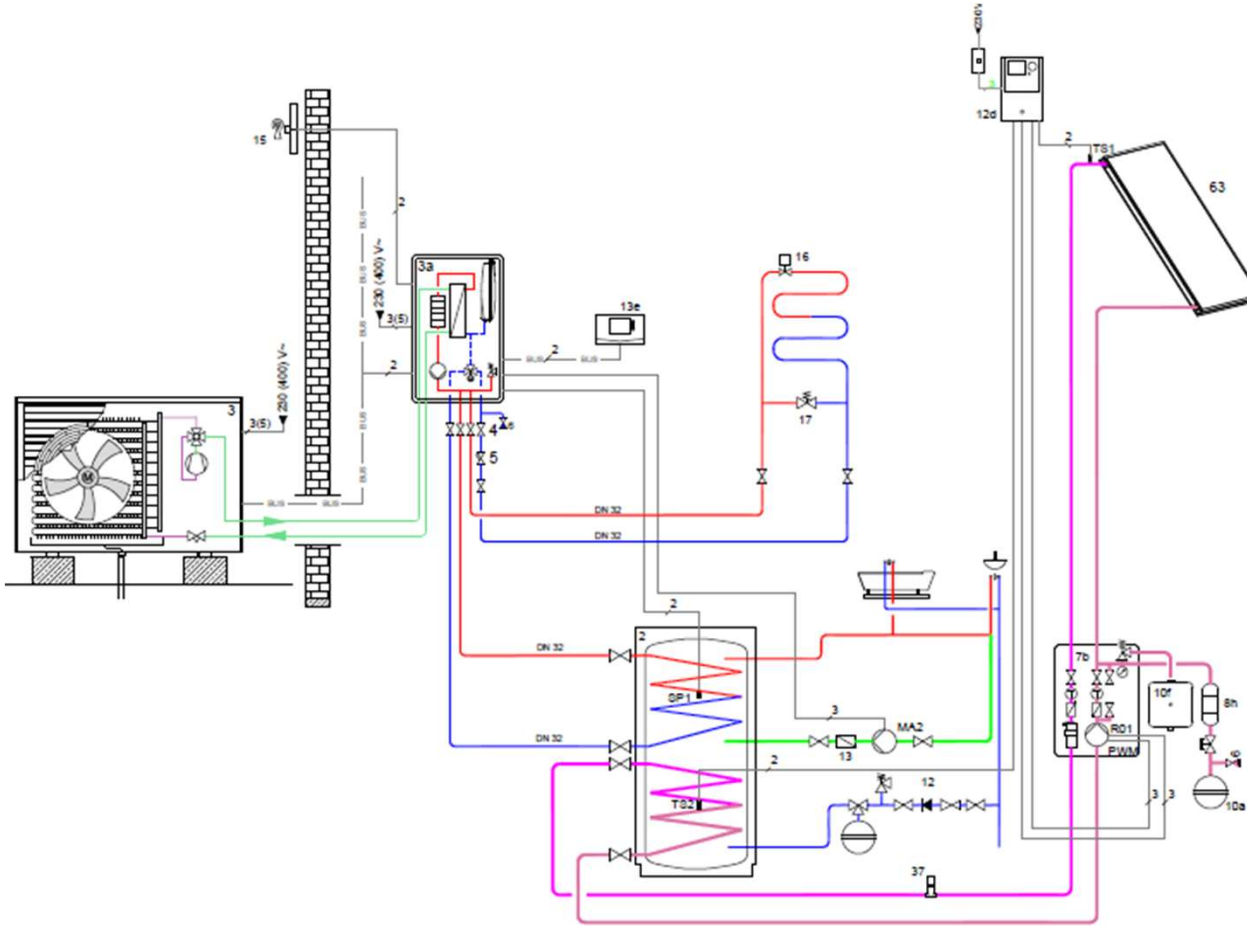
No	Açıklama
2	Boiler
3	aroTHERM Isı Pompası Dış Ünitesi
3a	aroTHERM Isı Pompası İç Ünitesi
12q	VR 921 (Opsiyonel)
13e	VRC 720
15	Dış Hava Duyargası
16	Termostatik Vana
17	By-pass Vanası
93	VP RW 45 Hidrolik Tank

## aroTHERM Split / Doğrudan Devre / Boyler



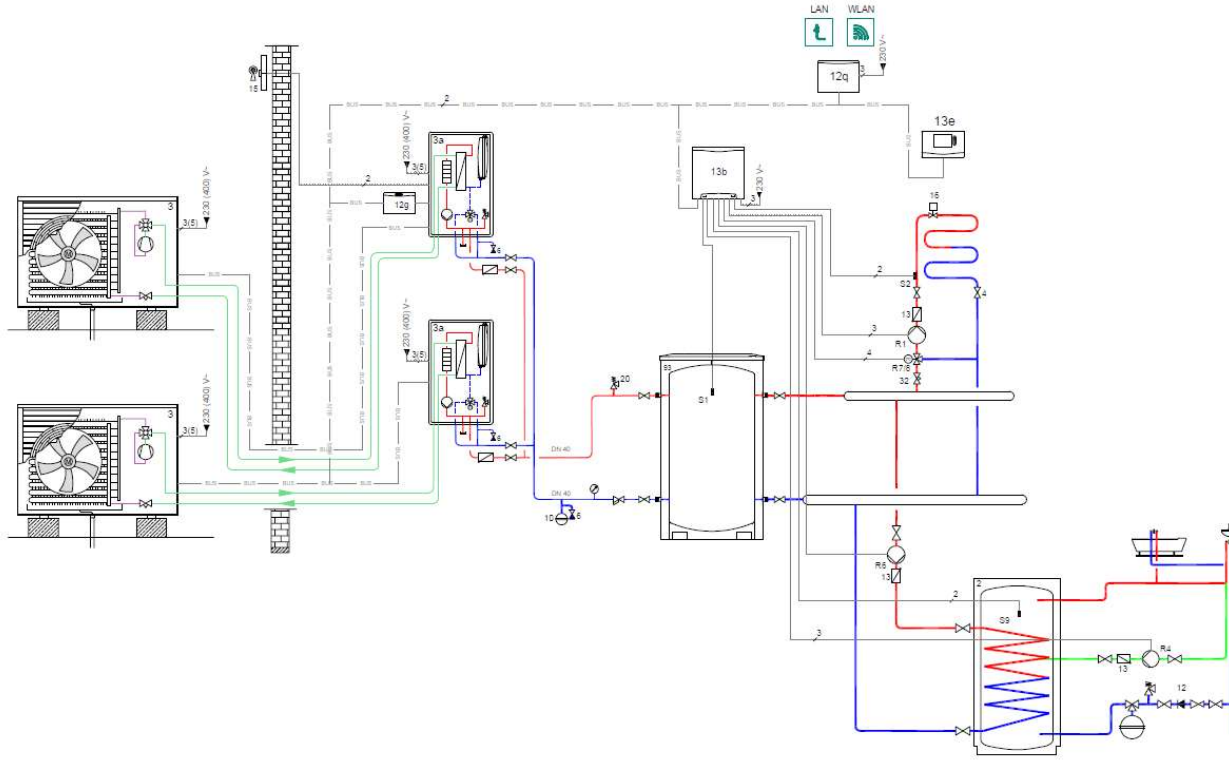
No	Açıklama
2	Boiler
3	aroTHERM Isı Pompası Dış Ünitesi
3a	aroTHERM Isı Pompası İç Ünitesi
12q	VR 921 (Opsiyonel)
13e	VRC 720
15	Dış Hava Duyargası
16	Termostatik Vana
17	By-pass Vanası
68	Fan Coil
93	VP RW 45 Hidrolik Tank

## aroTHERM Split / Doğrudan Devre / Solar Takviyeli Boyler



No	Açıklama
2	Boiler
3	aroTHERM Isı Pompası Dış Ünitesi
3a	aroTHERM Isı Pompası İç Ünitesi
7b	Solar İstasyon
8h	Soğutma tankı
10a	Genleşme tankı güneş sistemi
10f	Solar Sıvısı Bidonu
12d	auroMATIC 570
13e	VRC 720
15	Dış Hava Duyargası
16	Termostatik Vana
17	By-pass Vanası
37	Otomatik Hava Atma Valfi

## aroTHERM Split / Doğrudan Devre / Boyler



No	Açıklama
2	Boiler
3	aroTHERM Isı Pompası Dış Ünitesi
3a	aroTHERM Isı Pompası İç Ünitesi
12g	VR 32b Ara Birim Kartı
13b	VR 71 Karıştırıcı Modül
13e	VRC 720
15	Dış Hava Duyargası
16	Termostatik Vana
17	By-pass Vanası
93	Akümülayon Tankı



# aroTHERM Pure Isı Pompası





**3 Farklı kapasite  
6 kW, 8 kW, 10 kW**

**Çevreci ve Verimli  
R32 Soğutucu akışkan**

**A7/W35'de 5,05 COP değeri\***

**60 °C Kadar kalorifer suyu sıcaklığı  
sağlayabilme**

**Kompakt boyutlar ve Hafif yapısı ile  
kolay montaj imkanı**

**Isıtma, Soğutma ve Kullanım Suyu  
İhtiyaçlarının karşılanması**

\*VWL 65/7.2 AS 230V S3



**Dokunmatik Tuş Takımı ve  
Geniş Ekran**

**Üniteler arası boru uzunluğu 40m\* ve  
30m yükseklik farkı\*\*.  
Yatay mimari için ideal.**

**Hızlı kurulum ve proje desteği**

**İhtiyaca göre seçilebilecek alternatifli  
iç ünite seçenekleri**

**Yüksek kalite ve uzun ömür  
Tuzlu Su, Dolu, Akustik, Üretim Testi**

**VR 921 ile Uzaktan Kontrol İmkanı**

\*10 m'den sonra gaz şarjı yapılmalıdır.

\*\*Her 7 m'de sifon uygulanmalıdır. Dış ünitenin yukarıda olduğu durumlar için geçerlidir.

VWL 107/7-2 IS



6 kW Modülasyonlu takviye elektrikli ısıtıcı

Analog Manometre, Flow sensör, Manyetik Filtre, Hava atma purjörü

10 Litrelik genleşme tankı



Dahili 3 yollu vana

## VWL 107/7.2 IS S1



Analog Manometre, Flow sensör,  
Hava atma purjörü

10 Litrelik genişleme tankı

Dahili 3 yollu vana



**6 kW Modülasyonlu takviye elektrikli ısıtıcı**

**190 lt dahili Boyler**

**12 Litrelik genleşme tankı**

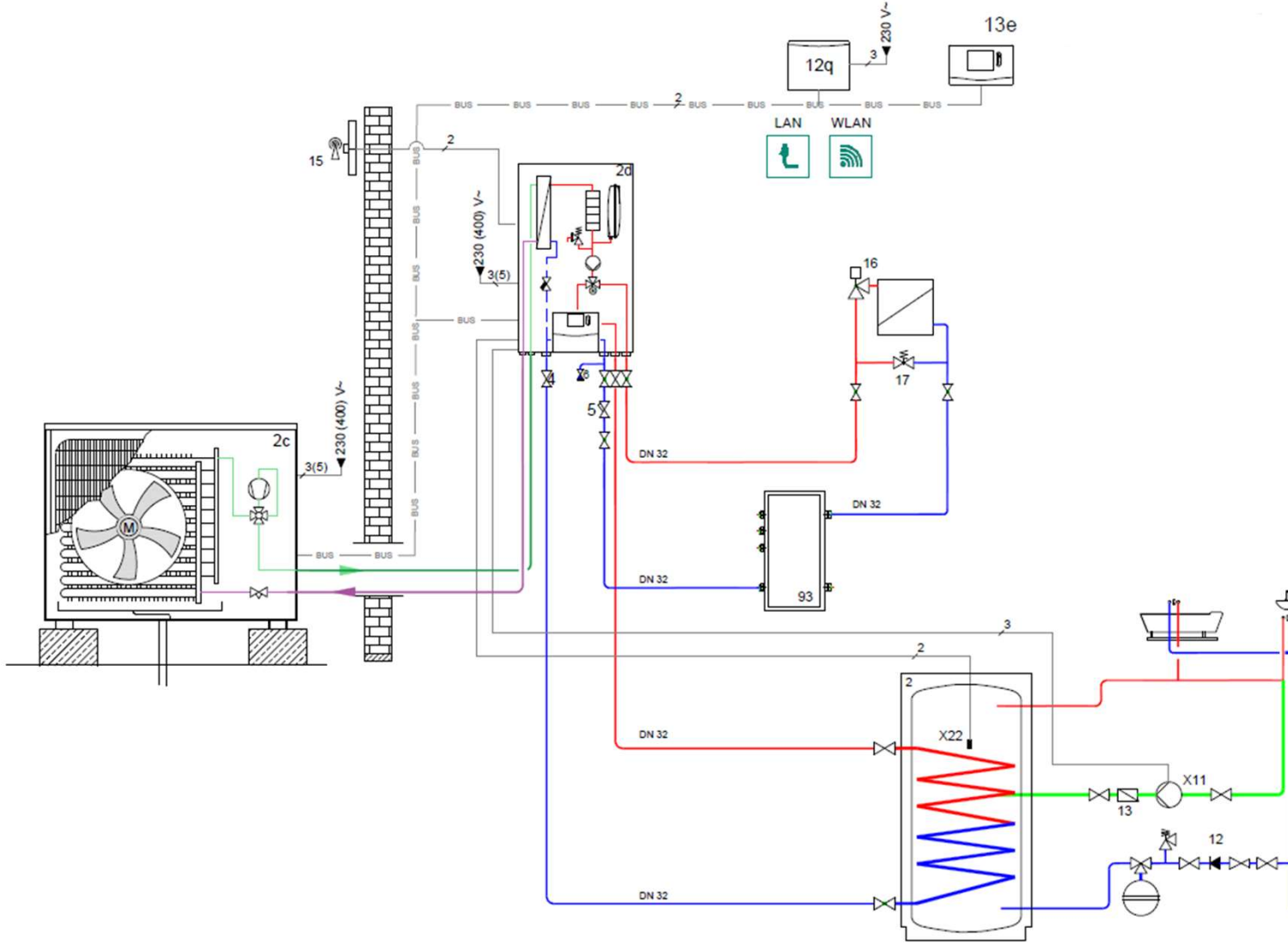
**Dahili 3 yollu vana**

**Modüler yapısı ile alt ve üst bölümlerinin kolay kurulumu**

# Hidrolik Devre Şemaları



## 1 x aroTHERM Pure + 1 x Doğrudan Devre + 1 x Boyler

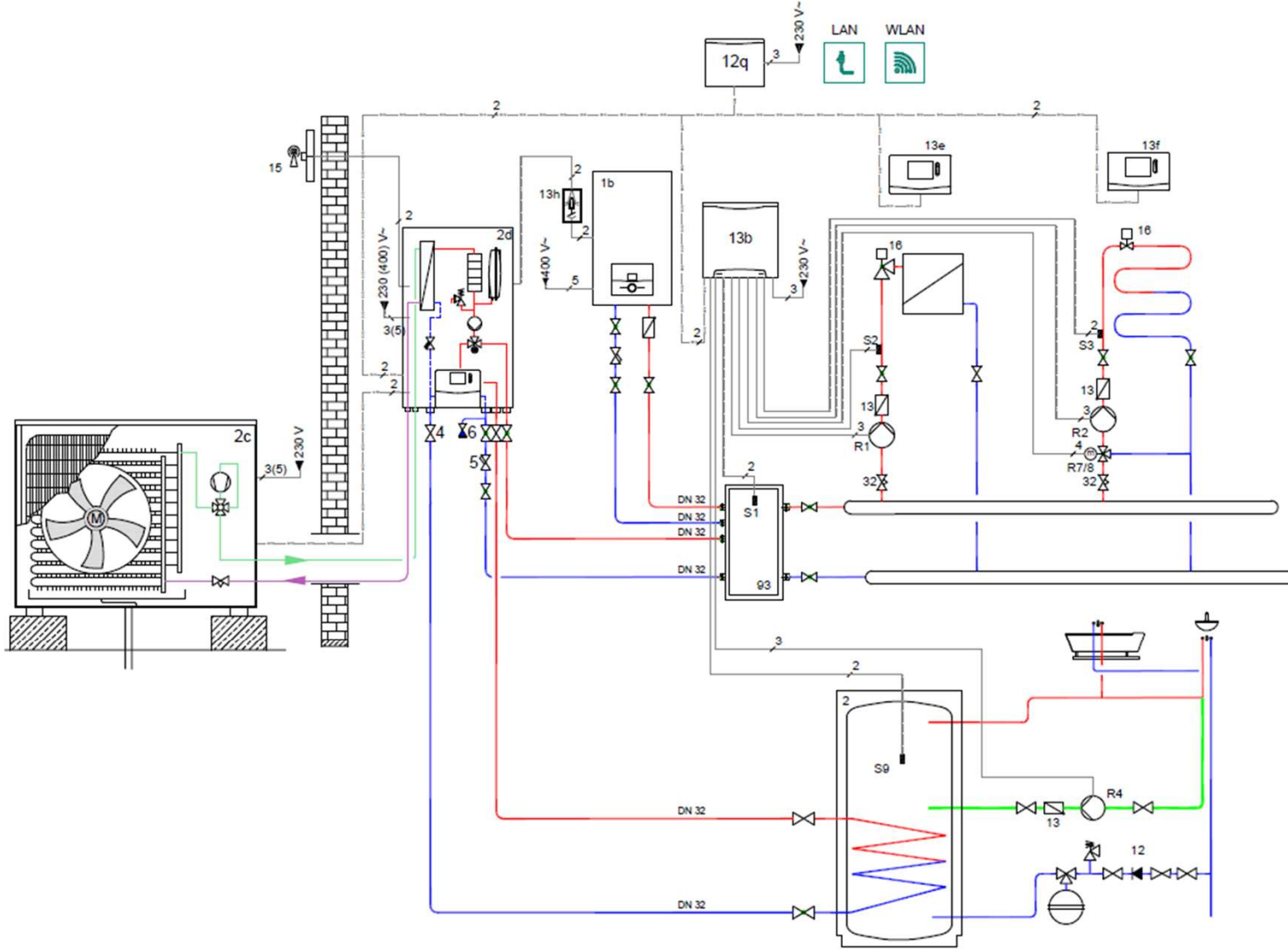


### Açıklamalar

2	Isı Pompası Boyleri
2d	Hidrolik İstasyon
2c	aroTHERM Pure Isı Pompası
12q	VR 921 Uzaktan Kontrol Modülü
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
15	Dış Hava Duyargası
17	Bypass Vanası
93	VP RW 45/2 Buffer Tankı



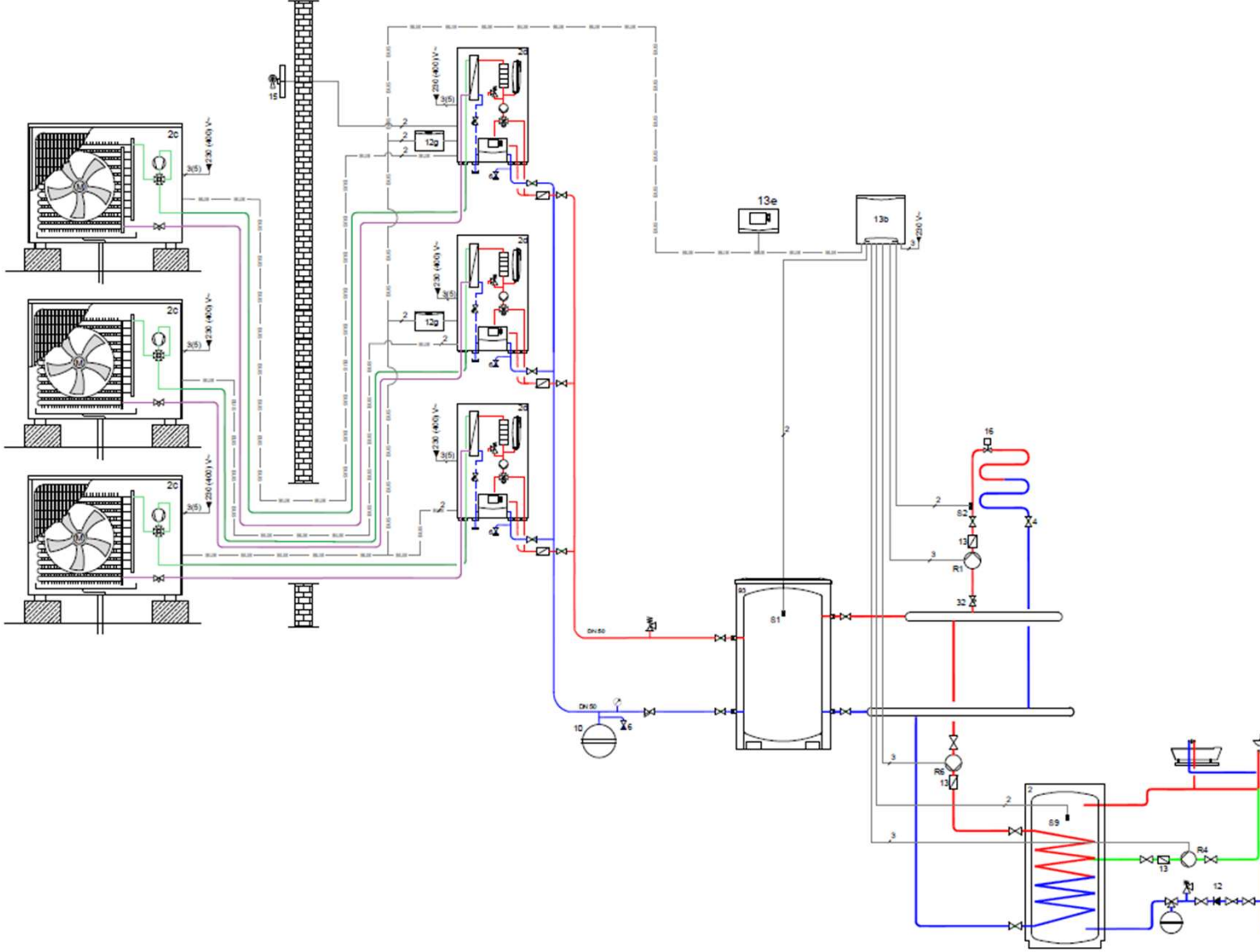
# 1 x aroTHERM Pure +eloBLOCK 18 kW+ 1 x Karıştırıcılı Devre + 1 x Boyler



## Açıklamalar

1b	Elektrikli Isıtma Cihazı
2	Isı Pompası Boyleri
2d	Hidrolik İstasyon
2c	aroTHERM Pure Isı Pompası
12q	VR 921 Uzaktan Kontrol Modülü
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
15	Dış Hava Duyargası
17	Bypass Vanası
93	VP RW 45/2 Buffer Tankı

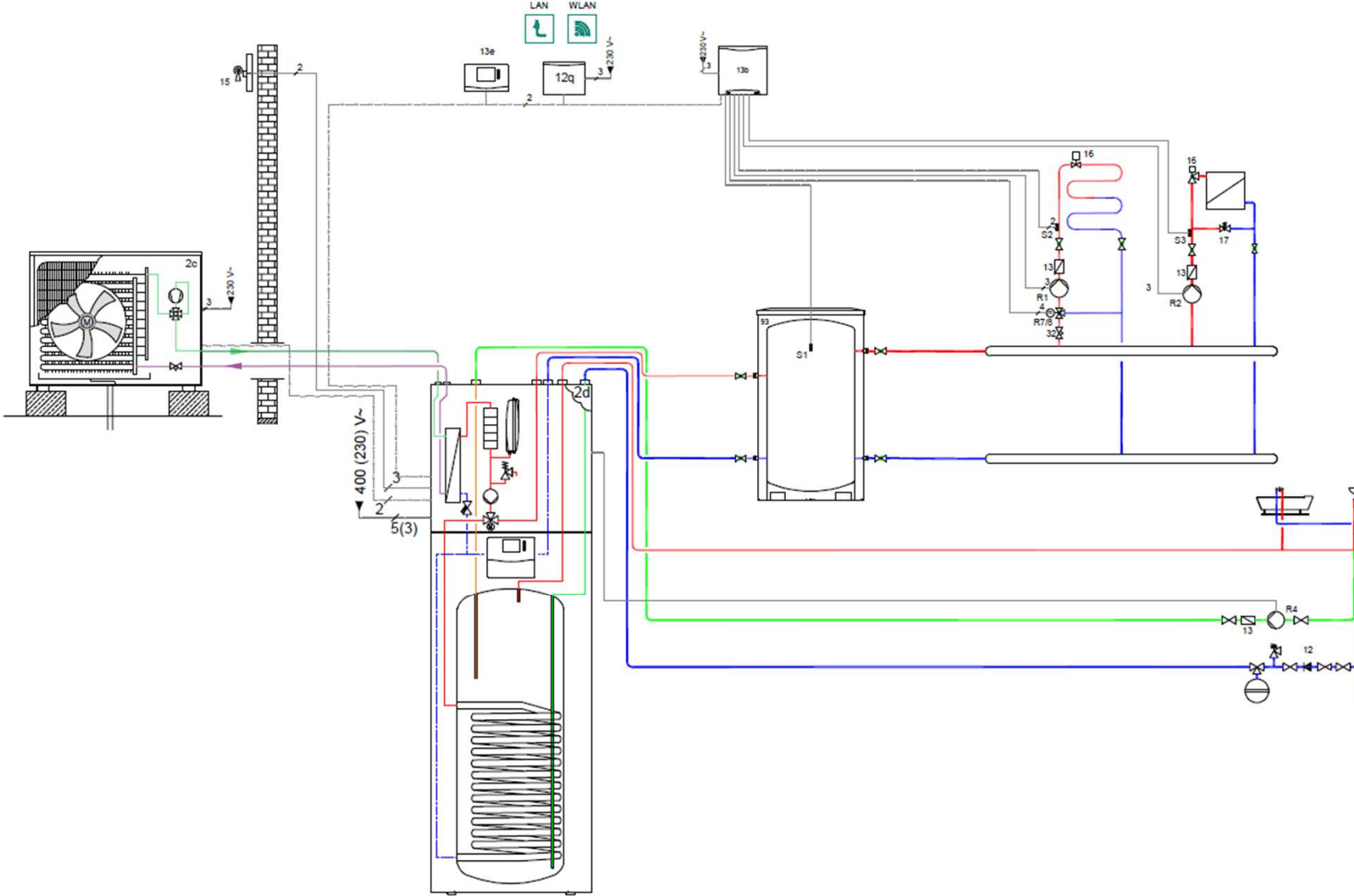
## 3 x aroTHERM Pure + 1 x Yerden ısıtma + 1 x Boyler



### Açıklamalar

2	Isı Pompası Boyleri
2d	Hidrolik İstasyon
2c	aroTHERM Pure Isı Pompası
13b	VR71 Karıştırıcı Modül
12g	VR32b Ara birim kartı
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
15	Dış Hava Duyargası
17	Bypass Vanası
93	VPS 500/3-7

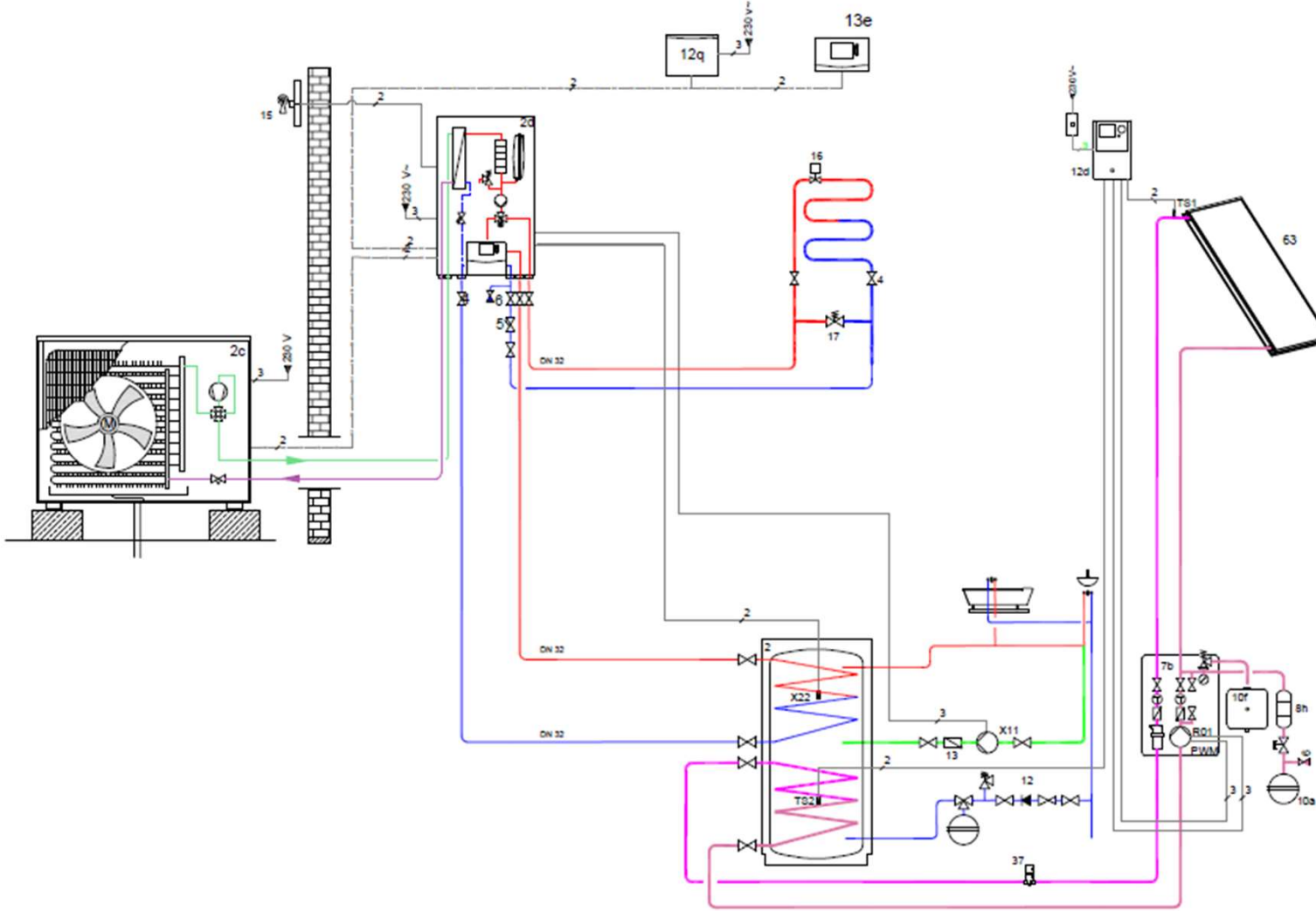
# 1 x aroTHERM Pure + 1 x Doğrudan Devre + 1 x Yerden Isıtma + 1 uniTOWER



## Açıklamalar

2	Isı Pompası Boyleri
2d	uniTOWER
2c	aroTHERM Pure Isı Pompası
12g	VR32b Ara birim kartı
12q	VR 921 Opsiyonel
13b	VR71 Karıştırıcı Modül
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
15	Dış Hava Duyargası
17	Bypass Vanası
93	VPS 500/3-7

## 1 x aroTHERM Pure + Güneş enerjisi takviyeli + 1 x Yerden Isıtma + 1 x Boyler



### Açıklamalar

2	Çift Serpantinli Boyler
2d	aroTHERM Pure Isı Pompası
2c	aroTHERM Pure Isı Pompası
7b	Solar istasyon
8h	Soğutma Tankı
10f	Solar sıvısı Bidonu
12d	auroMATIC 570
12g	VR32b Ara birim kartı
12q	VR 921 Opsiyonel
13b	VR71 Karıştırıcı Modül
13e	VRC 720 Kontrol Modülü
15	Dış Hava Duyargası
17	Bypass Vanası
63	Güneş Kollektörü

## VRC 720 Kontrol Paneli



- 7 Cihaza kadar kaskad yapabilme imkanı
- Isı pompasının enerji tüketimini ve verimliliğini gösterir
- Ses azaltmak için zaman programı
- Oda sıcaklık kontrollü ( Isıtma ve Soğutma)
- Güneş enerji sisteminin kontrollü
- 9 Karıştırıcı + 1 Boyler devresine kadar kontrol imkanı
- Kaskad yapıldığında soğutma kontrollü sağlayabilme
- Dokunmatik tuş takımı ile kullanım kolaylığı ve şık tasarım
- 12 Farklı zaman diliminde zaman programı yapabilme
- Çocuk kilidi özelliği
- Normalde Açık / Kapalı kontak kullanımı

## Kontrol ve Kaskad aksesuarları

**VR 71**



**VR 10**



**VR 11**

- VRC 720 ile birlikte kullanılır
- 3 Karıştırıcı ısıtma devresi kontrolü.
- Boyler kontrolü

**VR 70**



**VR 10**

- VRC 720 ile birlikte kullanılır
- 2 karıştırıcılı ısıtma devresi kontrolü
- 1 doğrudan, 1 karıştırıcılı ve 1 adet boiler devre kontrolü

**VR 32b**

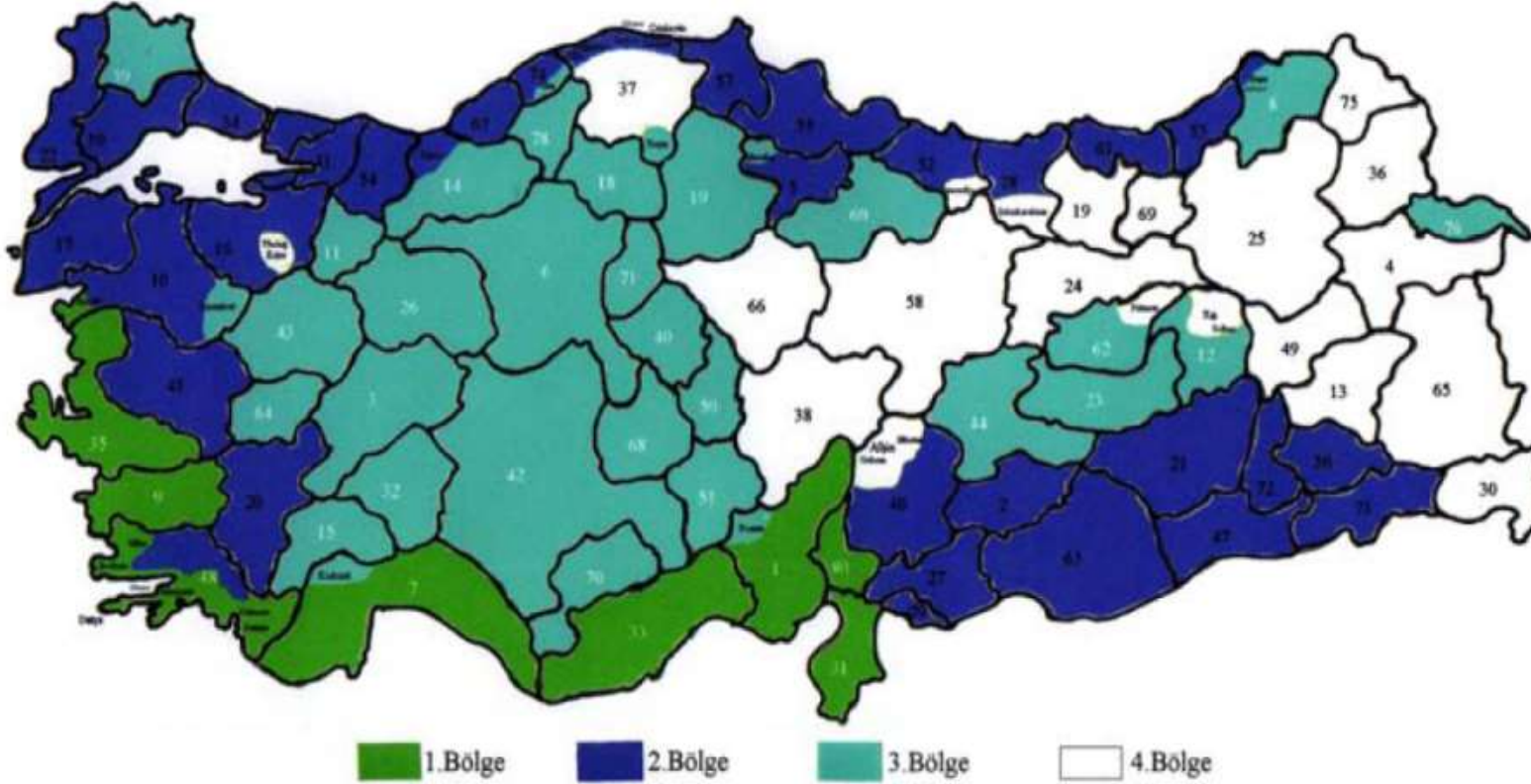


Her Kaskad Sisteminde Cihaz adedinden 1 eksik olmak üzere

# Planlama



## Yaklaşık Isı Kaybı Hesabı



01- ADANA	10- BALIKESİR	19- ÇORUM	28- GİRESUN	37- KASTAMONU	46- K.MARAŞ	55- SAMSUN	64- UŞAK	73- ŞIRNAK
02- ADIYAMAN	11- BİLECİK	20- DENİZLİ	29- GÜMÜŞHANE	38- KAYSERİ	47- MARDİN	56- SİİRT	65- VAN	74- BARTIN
03- AFYON	12- BİNGÖL	21- DİYARBAKIR	30- HAKKARİ	39- KIRKLARELİ	48- MUĞLA	57- SİNOP	66- YOZGAT	75- ARDAHAN
04- AĞRI	13- BİTLİS	22- EDİRNE	31- HATAY	40- KIRŞEHİR	49- MUŞ	58- SİVAS	67- ZONGULDAK	76- İGDIR
05- AMASYA	14- BOLU	23- ELAZIĞ	32- ISPARTA	41- KOCAELİ	50- NEVSEHİR	59- TEKİRDAĞ	68- AKSARAY	77- YALOVA
06- ANKARA	15- BURDUR	24- ERZİNCAN	33- İÇEL	42- KONYA	51- NİĞDE	60- TOKAT	69- BAYBURT	78- KARABÜK
07- ANTALYA	16- BURSA	25- ERZURUM	34- İSTANBUL	43- KÜTAHYA	52- ORDU	61- TRABZON	70- KARAMAN	79- KİLİS
08- ARTVİN	17- ÇANAĞKALE	26- ESKİŞEHİR	35- İZMİR	44- MALATYA	53- RİZE	62- TUNCELİ	71- KIRIKKALE	80- OSMANİYE
09- AYDIN	18- ÇANKIRI	27- GAZİANTEP	36- KARS	45- MANİSA	54- SAKARYA	63- ŞANLIURFA	72- BATMAN	81- DÜZCE



## Yaklaşık Isı Kaybı Hesabı

Bölgelere göre ısı kaybı katsayıları

İzolasyon Durumu	1.Bölge		2.Bölge		3.Bölge		4.Bölge	
	Eski Bina	Yeni Bina	Eski Bina	Yeni Bina	Eski Bina	Yeni Bina	Eski Bina	Yeni Bina
İyi	70	60	80	70	100	90	110	100
Orta	90	80	100	90	120	110	130	120
Kötü	100	90	120	110	130	120	150	140

**Kötü İzolasyon:** 13,5 cm 'lik tuğla / tek –çift cam / ahşap çerçeve / alüminyum doğrama

**Orta İzolasyon:** 13,5 cm'lik tuğla + 4 cm kadar izolasyon veya 20'cm' lik gazlı beton +4 cm kadar izolasyon/ çift cam / PVC doğrama

**İyi İzolasyon:** 8,5 cm'lik tuğla +4 cm üstü izolasyon +8,5 cm'lik tuğla /13,5 cm.lik tuğla 4 cm üstü izolasyon /20 cm'lik gaz beton+ 4 cm üstünde izolasyon /çift cam / PVC doğrama

### Mahal Isı Kaybı Tablosu:

- Tablodaki değerler m<sup>2</sup> başına düşen ortalama ısı kaybıdır. Birim değeri Watt tır. (W/m<sup>2</sup>)
- Tablodaki değerler standart 2,8 mt yüksekliğe göre alınmıştır.



# aroTHERM Plus Mono Performans Değerleri



## Dış Hava Sıcaklığına Göre Isıtma-Soğutma Kapasiteleri

4 kW				
D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
-25	1,9	1,8	-	-
-24	2,0	1,9	-	-
-23	2,1	2,0	-	-
-22	2,2	2,1	-	-
-21	2,3	2,2	-	-
-20	2,5	2,3	2,3	-
-19	2,6	2,5	2,5	-
-18	2,7	2,6	2,6	-
-17	2,8	2,7	2,7	-
-16	3,0	2,8	2,8	-
-15	3,1	2,9	2,9	-
-14	3,2	3,0	3,0	-
-13	3,3	3,1	3,1	-
-12	3,4	3,3	3,2	-
-11	3,5	3,4	3,3	-
-10	3,7	3,5	3,4	2,8
-9	3,8	3,6	3,5	2,9
-8	3,9	3,7	3,6	3,0
-7	4,1	3,9	3,8	3,2
-6	4,2	4,0	3,9	3,3
-5	4,4	4,1	4,0	3,4
-4	4,5	4,3	4,2	3,5
-3	4,7	4,4	4,3	3,6
-2	4,8	4,6	4,5	3,8
-1	5,0	4,7	4,6	3,9
0	5,2	4,9	4,8	4,1
1	5,3	5,0	4,9	4,2
2	5,5	5,2	5,0	4,3
3	5,6	5,3	5,2	4,4

5 kW				
D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
-25	3,4	3,6	-	-
-24	3,6	3,7	-	-
-23	3,7	3,8	-	-
-22	3,8	3,9	-	-
-21	3,9	4,0	-	-
-20	4,1	4,1	4,0	-
-19	4,2	4,3	4,1	-
-18	4,3	4,4	4,2	-
-17	4,4	4,5	4,3	-
-16	4,6	4,6	4,4	-
-15	4,7	4,7	4,5	-
-14	4,8	4,8	4,4	-
-13	4,9	5,0	4,5	-
-12	5,1	5,1	4,7	-
-11	5,3	5,3	4,8	-
-10	5,4	5,4	4,9	4,4
-9	5,6	5,6	5,1	4,2
-8	5,7	5,7	5,2	4,4
-7	5,9	5,9	5,1	4,5
-6	6,0	6,0	5,2	4,6
-5	6,1	6,1	5,3	4,7
-4	6,2	6,2	5,4	4,5
-3	6,4	6,3	5,6	4,6
-2	6,5	6,4	5,7	4,7
-1	6,6	6,5	5,8	4,9
0	6,7	6,6	5,9	5,0
1	6,8	6,7	6,1	5,1
2	6,9	6,8	6,2	5,2
3	7,2	7,1	6,4	5,4

8 kW				
D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
-25	5,0	4,6	-	-
-24	5,2	4,8	-	-
-23	5,3	4,9	-	-
-22	5,5	5,1	-	-
-21	5,6	5,3	-	-
-20	5,8	5,4	5,3	-
-19	6,0	5,6	5,5	-
-18	6,1	5,7	5,6	-
-17	6,3	5,9	5,8	-
-16	6,4	6,1	5,9	-
-15	6,6	6,2	6,1	-
-14	6,8	6,4	6,0	-
-13	6,9	6,5	6,2	-
-12	7,1	6,7	6,4	-
-11	7,3	6,9	6,6	-
-10	7,6	7,1	6,7	5,7
-9	7,8	7,4	6,9	5,6
-8	8,0	7,6	7,1	5,8
-7	8,2	7,8	7,1	6,0
-6	8,4	7,9	7,2	6,1
-5	8,5	8,1	7,4	6,3
-4	8,7	8,3	7,6	6,1
-3	8,9	8,4	7,8	6,3
-2	9,1	8,6	7,9	6,5
-1	9,2	8,8	8,1	6,7
0	9,4	8,9	8,3	6,8
1	9,6	9,1	8,5	7,0
2	9,8	9,3	8,7	7,2
3	10,0	9,5	8,8	7,4

12 kW				
D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
-25	5,1	5,2	-	-
-24	5,4	5,5	-	-
-23	5,7	5,8	-	-
-22	6,0	6,1	-	-
-21	6,3	6,3	-	-
-20	6,6	6,6	6,5	-
-19	6,9	6,9	6,8	-
-18	7,2	7,2	7,0	-
-17	7,5	7,5	7,3	-
-16	7,8	7,8	7,6	-
-15	8,1	8,1	7,9	-
-14	8,4	8,4	8,1	-
-13	8,7	8,6	8,4	-
-12	9,0	8,9	8,7	-
-11	9,3	9,2	9,0	-
-10	9,6	9,5	9,3	8,8
-9	10,0	9,8	9,6	9,1
-8	10,3	10,1	9,8	9,3
-7	10,6	10,4	10,1	9,6
-6	10,9	10,7	10,4	9,9
-5	11,3	11,0	10,7	10,1
-4	11,6	11,4	11,0	10,4
-3	12,0	11,7	11,3	10,7
-2	12,3	12,0	11,6	11,0
-1	12,6	12,4	11,9	11,3
0	13,0	12,7	12,3	11,6
1	13,4	13,1	12,6	11,8
2	13,8	13,4	12,9	12,1
3	14,2	13,8	13,3	12,4

15 kW				
D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
-25	6,1	6,1	-	-
-24	6,4	6,5	-	-
-23	6,8	6,8	-	-
-22	7,1	7,1	-	-
-21	7,5	7,5	-	-
-20	7,9	7,8	7,0	-
-19	8,2	8,2	7,3	-
-18	8,6	8,5	7,5	-
-17	8,9	8,9	7,8	-
-16	9,3	9,2	8,1	-
-15	9,7	9,6	8,4	-
-14	10,0	9,9	9,1	-
-13	10,4	10,2	9,4	-
-12	10,7	10,6	9,8	-
-11	11,1	10,9	10,1	-
-10	11,5	11,3	10,4	8,7
-9	11,9	11,7	10,7	9,0
-8	12,3	12,1	11,7	9,7
-7	12,7	12,4	12,6	10,4
-6	13,1	12,8	13,0	10,7
-5	13,5	13,2	13,4	11,0
-4	14,0	13,6	13,8	11,3
-3	14,4	14,1	14,2	11,7
-2	14,8	14,5	14,5	12,0
-1	15,3	14,9	14,9	12,3
0	15,8	15,3	15,4	12,6
1	16,2	15,8	15,8	13,0
2	16,7	16,3	16,2	13,3
3	17,2	16,7	16,6	13,0

4-5 kW		
Dış Hava Sıcaklığı	7	18
35	5,6	7,3
40	5,2	7,0

8 kW		
Dış Hava Sıcaklığı	7	18
35	7,7	11,0
40	7,4	10,0

12 - 15 kW		
Dış Hava Sıcaklığı	7	18
35	12,8	18,0
40	12,3	17,2

# aroTHERM Mono Performans Değerleri



## Kapasite Değerleri ( 8 kW )

Tesisat gidiş suyu sıcak 35 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 30 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	120 RPS	105 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C		4,16	3,53	3,09	2,63	2,20	1,79		
-10 °C	6,50	5,30	4,25	3,75	3,26	2,76	2,27		
-7 °C	6,90	5,76	4,70	4,26	4,20	3,65	2,96		
-3 °C	7,70	6,24	5,34	4,83	4,80	4,16	3,43	2,69	1,96
0 °C	7,81	6,85	5,86	5,30	5,29	4,50	3,78	2,98	2,17
2 °C	8,27	7,26	6,23	5,63	5,62	4,56	4,03	3,17	2,42
7 °C	9,25	8,46	8,41	8,14	6,58	5,62	4,65	3,69	2,73
10 °C	9,81	8,71	8,70	8,20	7,50	6,83	5,20	3,87	2,87
20 °C	12,12	10,77	9,41	8,47	7,80	7,30	5,90	4,39	3,37
30 °C	13,98	12,45	10,86	9,75	8,70	7,71	6,63	5,47	4,21

Tesisat gidiş suyu sıcak 45 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 40 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	120 RPS	105 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C		5,53	3,97	3,50	3,03	2,57	2,11		
-7 °C		5,70	4,44	4,01	3,93	3,41	2,79		
-3 °C		5,98	5,09	4,59	4,54	3,80	3,22	2,52	1,84
0 °C		6,58	5,61	5,06	5,02	4,05	3,57	2,80	2,04
2 °C		7,20	5,96	5,37	5,35	4,10	3,80	2,99	2,18
7 °C		9,40	8,15	7,75	6,27	5,34	4,42	3,49	2,56
10 °C		9,87	8,45	7,85	7,00	6,25	4,64	3,67	2,71
20 °C		10,52	9,14	8,19	7,23	6,80	5,22	4,21	3,25
30 °C		12,12	10,51	9,50	8,53	7,50	6,43	5,30	4,11

Tesisat gidiş suyu sıcak 55 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	120 RPS	105 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C			3,54	3,12	2,75	2,71	2,21		
-7 °C			4,03	3,59	3,59	3,07	2,52		
-3 °C			4,72	4,25	4,17	3,60	2,94	2,30	
0 °C			5,37	5,37	4,75	3,80	3,29	2,57	
2 °C			5,74	5,72	5,08	3,87	3,51	2,75	
7 °C			7,19	7,01	5,88	4,99	4,11	3,23	
10 °C			8,00	7,09	6,16	5,50	4,32	3,41	
20 °C			8,75	7,62	6,85	5,88	4,90	4,01	
30 °C			10,12	9,21	8,22	7,20	6,14	5,04	

Tesisat gidiş suyu sıcak 60 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	120 RPS	105 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C									
-7 °C					3,49	3,49	2,99	2,45	
-3 °C					4,84	4,18	3,52	2,88	
0 °C					5,40	4,67	3,94	3,22	
2 °C					5,77	4,99	4,21	3,45	
7 °C					6,68	5,79	4,91	4,04	
10 °C					6,99	6,07	5,16	4,25	
20 °C					7,72	6,77	5,81	4,87	
30 °C					9,15	8,15	7,13	6,08	

## Kapasite değerleri ( 11 kW )

Tesisat gidiş suyu sıcak 35 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 30 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	108 RPS	100 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C		5,25	4,65	4,09	3,53	2,98	2,41		
-10 °C	7,37	6,20	5,56	5,12	5,07	4,47	3,64		
-7 °C	7,86	6,86	6,16	5,70	5,61	4,97	4,07		
-3 °C	8,42	7,81	7,02	6,23	5,58	5,54	4,68	3,67	2,65
0 °C	9,25	8,58	7,72	6,86	5,98	5,09	4,20	4,08	2,96
2 °C	9,81	9,11	8,21	7,29	6,36	5,53	4,48	4,35	3,17
7 °C	11,20	10,52	10,50	10,48	9,04	7,72	6,41	5,08	3,74
10 °C	12,23	13,41	12,09	10,78	9,90	8,40	6,74	5,36	3,96
20 °C	14,72	13,54	12,36	11,30	10,50	9,15	7,32	5,92	4,49
30 °C	14,62	13,69	12,48	11,60	10,70	9,20	7,31	6,03	4,65

Tesisat gidiş suyu sıcak 45 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 40 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	100 RPS	96 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C		6,60	5,43	5,20	4,80	4,14	3,36		
-7 °C		6,90	6,84	5,46	5,18	4,64	3,79		
-3 °C		7,30	7,10	6,06	5,77	5,36	4,39	3,43	2,47
0 °C		7,88	7,38	6,53	5,97	5,74	4,88	3,82	2,74
2 °C		8,38	7,84	6,94	6,34	5,61	5,20	4,08	2,97
7 °C		11,89	11,12	10,17	8,59	7,33	6,06	4,78	3,51
10 °C		12,35	11,59	10,31	9,50	7,90	6,38	5,05	3,72
20 °C		12,73	12,03	10,84	10,10	8,70	7,00	5,64	4,28
30 °C		12,83	12,09	11,00	10,50	9,00	7,09	5,82	4,46

Tesisat gidiş suyu sıcak 55 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	100 RPS	90 RPS	85 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C			4,45	4,35	4,03	3,64	2,93		
-7 °C			5,30	5,18	4,63	4,16	3,39		
-3 °C			6,00	5,80	5,50	4,89	3,99	3,10	
0 °C			6,70	6,46	6,06	5,10	4,47	3,49	
2 °C			7,00	6,87	6,51	5,25	4,78	3,74	
7 °C			9,83	9,79	8,01	6,80	5,60	4,40	
10 °C			10,30	9,85	9,05	7,16	5,91	4,66	
20 °C			11,03	10,33	9,80	8,40	6,56	5,27	
30 °C			10,88	10,60	9,90	8,50	6,76	5,51	

Tesisat gidiş suyu sıcak 60 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature	Compressor speed								
	108 RPS	100 RPS	90 RPS	80 RPS	70 RPS	60 RPS	50 RPS	40 RPS	30 RPS
-20 °C									
-10 °C									
-7 °C				4,80	4,48	4,03	3,29		
-3 °C				5,62	5,36	4,77	3,89		
0 °C				6,24	6,03	5,35	4,37		
2 °C				6,66	6,48	5,72	4,68		
7 °C				9,07	7,87	6,68	5,49		
10 °C				9,52	8,28	7,03	5,80		
20 °C				10,21	8,98	7,73	6,46		
30 °C				10,17	9,01	7,86	6,68		

## Kapasite değerleri ( 15 kW )

Tesisat gidiş suyu sıcak 35 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 30 °C

Outdoor air temperature		Outdoor air temperature									
		110	100	90	80	70	60	50	40	30	
-20	°C		8,4	7,3	6,5	5,4	4,2	3,1			
-15	°C	10,2	9,3	8,4	7,6	6,4	5,2	4,2			
-10	°C	10,7	10,1	9,5	8,8	7,5	6,1	5,3			
-7	°C	11,8	11,0	10,3	9,6	8,2	6,7	6,0			
-3	°C	12,9	12,2	11,4	10,7	9,1	7,5	5,9	4,3	3,7	
0	°C	14,0	13,2	12,4	11,6	10,0	8,3	6,7	5,0	4,5	
2	°C	14,7	14,0	13,2	12,5	10,5	8,5	6,9	5,3	4,8	
7	°C	16,6	15,9	15,2	14,6	12,8	11,0	9,5	8,0	7,5	
10	°C	17,9	17,1	16,3	15,5	13,6	11,8	10,3	8,8	8,3	
12	°C	20,0	18,8	17,6	16,4	14,4	12,6	10,8	9,2	8,3	
20	°C	24,0	22,4	20,7	19,1	17,2	15,3	13,3	11,4	10,2	
30	°C	30,0	28,0	26,0	24,0	21,4	18,7	16,1	13,4	12,1	

Tesisat gidiş suyu sıcak 45 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 40 °C

Outdoor air temperature		Outdoor air temperature									
		110	100	90	80	70	60	50	40	30	
-20	°C	6,7	6,2	5,8	5,3	4,2	3,7	2,6			
-15	°C	7,9	7,5	7,1	6,8	5,6	4,4	3,2			
-10	°C	9,6	9,1	8,7	8,2	6,8	5,3	3,9			
-7	°C	10,5	10,2	9,5	9,0	7,5	5,9	4,4			
-3	°C	11,5	11,0	10,5	10,0	8,3	6,5	4,9	3,3	2,4	
0	°C	13,1	12,4	11,7	11,0	9,2	7,3	5,6	3,8	3,2	
2	°C	13,8	13,1	12,4	11,7	9,7	7,8	6,1	4,5	3,9	
7	°C	15,7	14,9	14,1	13,4	11,8	10,2	8,8	7,4	6,8	
10	°C	17,0	16,1	15,2	14,3	12,8	10,8	9,9	8,5	7,9	
12	°C	18,9	17,6	16,3	15,0	13,0	11,0	10,2	8,6	8,0	
20	°C	23,0	21,1	19,3	17,4	15,4	13,5	11,5	9,6	9,0	
30	°C	28,0	25,9	23,8	21,7	19,4	17,0	14,7	12,3	11,2	

Tesisat gidiş suyu sıcak 55 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature		Outdoor air temperature									
		110	100	90	80	74	60	50	40	30	
-20	°C										
-15	°C										
-10	°C			7,1	7,0	6,3	4,7	2,4			
-7	°C		9,5	8,4	7,9	7,1	5,3	3,0			
-3	°C		10,3	9,5	8,8	8,0	6,1	4,5	3,4		
0	°C		11,2	10,4	9,7	8,8	6,7	5,2	3,7		
2	°C		11,8	10,9	10,1	9,2	7,1	5,5	4,0		
7	°C		13,6	12,7	11,8	11,1	9,5	8,3	7,2		
10	°C		14,8	13,9	13,1	12,2	10,2	8,7	7,2		
12	°C		16,5	15,2	14,0	13,0	10,8	9,1	7,5		
20	°C		19,1	17,5	16,0	15,0	12,6	10,9	9,2		
30	°C		23,6	21,5	19,4	18,3	15,7	13,8	12,0		

Tesisat gidiş suyu sıcak 60 °C  
Tesisat dönüş suyu sıcaklığı 50 °C

Outdoor air temperature		Outdoor air temperature									
		110	100	90	80	75	60	50	40	30	
-20	°C										
-15	°C										
-10	°C										
-7	°C										
-3	°C										
0	°C										
2	°C				8,40	7,6	6,80	5,80			
7	°C				11,30	10,20	9,50	8,20			
10	°C				11,60	10,80	10,00	9,20			
12	°C				12,10	11,30	10,50	9,50			
20	°C				13,70	13	12,20	11,60			
30	°C				16,40	15,7	15,00	14,30			



# aroTHERM Split Performans Değerleri



## Dış Hava Sıcaklığına Göre Isıtma Kapasiteleri 4 kW / 6 kW / 8 kW

4 kW	Dış Hava Sıcaklığı	55-47°C	45-40°C	35-30°C
	-20			
-19				2,24
-18			1,94	2,34
-17			2,05	2,44
-16			2,16	2,55
-15			2,27	2,65
-14			2,39	2,76
-13			2,50	2,87
-12			2,63	2,99
-11			2,76	3,10
-10	2,80	2,90	3,01	3,23
-9	2,91	3,04	3,18	3,37
-8	3,01	3,18	3,33	3,51
-7	3,12	3,33	3,42	3,65
-6	3,18	3,42	3,52	3,71
-5	3,24	3,52	3,62	3,77
-4	3,30	3,62	3,72	3,83
-3	3,36	3,72	3,79	3,89
-2	3,43	3,79	3,85	3,93
-1	3,49	3,85	3,92	3,97
0	3,57	3,92	3,98	4,00
1	3,65	3,98	4,05	4,03
2	3,72	4,05	4,13	4,05
3	3,86	4,22	4,28	4,33
4	3,99	4,39	4,44	4,62
5	4,13	4,57	4,60	4,93
6	4,28	4,75	4,76	5,24
7	4,44	4,93	4,93	5,57
8	4,52	5,05	5,05	5,64
9	4,60	5,16	5,16	5,72

6 kW	Dış Hava Sıcaklığı	55-47°C	45-40°C	35-30°C
	-20			
-19				4,09
-18			3,49	4,16
-17			3,58	4,23
-16			3,66	4,71
-15			3,75	4,78
-14			3,84	4,84
-13			3,93	4,90
-12			4,02	4,96
-11			4,11	4,81
-10	3,7	4,22	4,22	4,86
-9	3,8	4,33	4,33	4,92
-8	4,0	4,44	4,44	4,79
-7	4,1	4,55	4,55	4,86
-6	4,2	4,62	4,62	4,91
-5	4,2	4,69	4,69	4,95
-4	4,3	4,75	4,75	4,99
-3	4,4	4,83	4,83	5,03
-2	4,5	4,99	4,99	4,99
-1	4,6	5,14	5,14	5,18
0	4,7	5,30	5,30	5,37
1	4,8	5,46	5,46	5,56
2	4,9	5,62	5,62	5,51
3	5,0	5,87	5,87	5,79
4	5,2	6,13	6,13	6,08
5	5,4	6,40	6,40	6,39
6	5,5	6,42	6,42	6,70
7	5,7	6,69	6,69	7,02
8	5,8	6,78	6,78	7,12
9	5,9	6,86	6,86	7,22

8 kW	Dış Hava Sıcaklığı	55-47°C	45-40°C	35-30°C
	-20			
-19				4,82
-18			4,87	4,93
-17			4,97	5,05
-16			5,07	5,62
-15			5,17	5,74
-14			5,27	5,87
-13			5,37	5,99
-12			5,47	6,11
-11			5,57	6,23
-10	5,0	5,69	5,69	6,35
-9	5,1	5,82	5,82	6,47
-8	5,3	5,94	5,94	6,62
-7	5,5	6,06	6,06	6,76
-6	5,5	6,15	6,15	6,63
-5	5,6	6,24	6,24	6,73
-4	5,7	6,33	6,33	6,83
-3	5,7	6,43	6,43	6,68
-2	5,8	6,56	6,56	6,83
-1	5,8	6,69	6,69	6,75
0	5,9	6,81	6,81	6,92
1	5,9	6,93	6,93	7,08
2	6,0	7,05	7,05	6,97
3	6,2	7,38	7,38	7,29
4	6,5	7,71	7,71	7,62
5	6,8	8,07	8,07	7,65
6	7,1	8,15	8,15	7,66
7	7,4	8,50	8,50	7,99
8	7,5	8,61	8,61	8,13
9	7,7	8,71	8,71	8,26

		Tesisata Giden		
		4 - 6 kW	7 C	18 C
Dış Hava	35 C	4,31	4,32	
	40 C	3,90	3,60	

		Tesisata Giden		
		8 kW	7 C	18 C
Dış Hava	35 C	5,96	6,12 kW	
	40 C	5,17	5,21 kW	

\*Maksimum kompresör devrine göre alınan değerlerdir.

## Dış Hava Sıcaklığına Göre Isıtma Kapasiteleri 13 kW / 15 kW

13kW	Dış Hava Sıcaklığı	55-47°C	45-40°C	35-30°C
	-20			
-19				6,54
-18			5,97	6,78
-17			6,29	7,03
-16			6,61	7,28
-15			6,95	7,53
-14			7,29	7,78
-13			7,64	8,04
-12			8,03	8,29
-11			8,43	8,57
-10	7,87	8,84	8,84	8,87
-9	8,44	9,26	9,26	9,16
-8	9,04	9,69	9,69	9,46
-7	9,68	10,13	10,13	9,76
-6	9,75	10,23	10,23	9,91
-5	9,81	10,33	10,33	10,06
-4	9,86	10,42	10,42	10,23
-3	9,91	10,51	10,51	10,39
-2	10,34	10,95	10,95	10,96
-1	10,77	11,40	11,40	11,54
0	11,22	11,86	11,86	12,13
1	11,67	12,34	12,34	12,74
2	12,12	12,83	12,83	13,38
3	12,48	13,19	13,19	13,82
4	12,82	13,55	13,55	14,26
5	13,17	13,88	13,88	14,68
6	13,54	14,20	14,20	15,10
7	12,50	13,10	13,10	13,98
8	12,72	13,38	13,38	14,22
9	12,95	13,65	13,65	14,46
10	13,18	13,93	13,93	14,70
11	13,41	14,20	14,20	14,94
12	13,64	14,48	14,48	15,18
13	13,88	14,75	14,75	15,42
14	14,13	15,03	15,03	15,65
15	14,38	15,32	15,32	15,89
16	14,63	15,62	15,62	16,12
17	14,88	15,91	15,91	16,37
18	15,13	16,20	16,20	16,62
19	15,39	16,49	16,49	16,87
20	15,64	16,78	16,78	17,12

15kW	Dış Hava Sıcaklığı	55-47°C	45-40°C	35-30°C
	-20			
-19				8,81
-18			7,70	9,01
-17			7,96	10,03
-16			8,23	10,23
-15			8,50	10,42
-14			8,77	10,61
-13			9,05	10,80
-12			9,36	10,98
-11			9,67	11,16
-10	8,53	10,00	10,00	11,37
-9	8,84	10,32	10,32	11,58
-8	9,15	10,65	10,65	11,79
-7	9,49	10,99	10,99	12,00
-6	9,61	11,09	11,09	11,87
-5	9,72	11,22	11,22	11,73
-4	9,82	11,34	11,34	12,02
-3	9,91	11,45	11,45	11,90
-2	10,36	11,93	11,93	12,39
-1	10,82	12,42	12,42	12,89
0	11,29	12,90	12,90	12,89
1	11,76	13,41	13,41	13,39
2	12,23	13,34	13,34	13,91
3	12,61	13,76	13,76	13,88
4	12,98	14,17	14,17	14,46
5	13,36	13,91	13,91	14,36
6	13,76	14,28	14,28	14,93
7	14,15	13,23	13,23	13,98
8	14,40	13,50	13,50	14,19
9	14,64	13,78	13,78	14,41
10	14,89	14,06	14,06	14,62
11	15,13	14,33	14,33	14,83
12	15,38	14,61	14,61	15,04
13	15,63	14,89	14,89	15,25
14	15,89	15,16	15,16	15,46
15	16,16	15,46	15,46	15,66
16	16,43	15,75	15,75	15,87
17	16,69	16,05	16,05	16,09
18	16,96	16,34	16,34	16,30
19	17,23	16,63	16,63	16,52
20	17,50	16,92	16,92	16,73

Dış Hava	Tesisata Giden		
	13-15 kW	7 C	18 C
	35 C	9,3 kW	12,7 kW
40 C	7,3 Kw	9,1 kW	

\*Maksimum kompresör devrine göre alınan değerlerdir.

# aroTHERM Pure Performans Değerleri



## Pure Dış Hava Sıcaklığına Göre Isıtma Kapasiteleri

HEATING CAPACITY W 45-40°C											
Compressor speed (rps)											
		90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	-20	2,76	2,58	2,41	2,24	2,07	1,67	1,17	0,88	0,58	0,36
	-15	3,27	3,06	2,86	2,65	2,45	1,99	1,43	1,11	0,78	0,53
	-12	3,67	3,44	3,22	3,00	2,78	2,28	1,69	1,34	0,99	0,73
	-7	4,37	4,12	3,87	3,62	3,37	2,82	2,17	1,80	1,42	1,13
	-2	4,79	4,51	4,23	3,95	3,68	3,07	2,36	1,96	1,56	1,24
	0	4,97	4,68	4,39	4,10	3,81	3,18	2,45	2,03	1,62	1,28
	2	5,07	4,79	4,52	4,24	3,96	3,33	2,53	2,10	1,67	1,36
	7				6,15	5,78	4,90	3,63	3,15	2,66	2,20
	10				7,01	6,58	5,57	4,06	3,53	3,00	2,47
	12					7,04	5,97	4,34	3,80	3,27	2,71
	15					7,54	6,39	4,69	4,11	3,54	2,94
20					8,29	7,10	5,19	4,51	3,83	3,13	

HEATING CAPACITY W 55-50°C											
Compressor speed (rps)											
		90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	-20										
	-15										
	-12										
	-11	3,80	3,57	3,34	3,11	2,89	2,28	1,57	1,22	0,86	0,59
	-10	3,93	3,70	3,46	3,23	2,99	2,38	1,66	1,30	0,94	0,66
	-7	4,47	4,17	3,87	3,62	3,37	2,72	1,97	1,60	1,22	0,93
	-2	4,73	4,45	4,17	3,89	3,62	2,91	2,10	1,70	1,30	0,98
	0	4,87	4,58	4,29	4,00	3,71	2,98	2,15	1,73	1,32	0,98
	2	4,87	4,64	4,42	4,14	3,86	3,13	2,23	1,80	1,37	1,06
	7				6,20	5,83	4,85	3,48	3,00	2,51	2,05
	10				6,91	6,48	5,37	3,76	3,23	2,70	2,17
12					6,74	5,57	3,84	3,30	2,77	2,21	
15					7,24	5,99	4,19	3,61	3,04	2,44	
20					8,09	6,80	4,79	4,11	3,43	2,73	

6 kW

HEATING CAPACITY W 45-40°C											
Compressor speed (rps)											
		85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	65 rps	60 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	-20	5,28	4,90	4,53	4,15	3,78	3,40	2,65	2,27	1,90	1,52
	-15	5,91	5,52	5,13	4,73	4,34	3,95	3,17	2,78	2,39	1,99
	-12	6,29	5,89	5,49	5,08	4,68	4,28	3,48	3,08	2,68	2,28
	-7	6,96	6,56	6,16	5,76	5,37	4,97	4,17	3,77	3,38	2,98
	-2	7,62	7,22	6,82	6,42	6,01	5,61	4,81	4,40	4,00	3,60
	0	7,86	7,46	7,05	6,65	6,24	5,84	5,03	4,62	4,22	3,81
	2	8,37	7,94	7,50	7,06	6,63	6,19	5,32	4,88	4,45	4,01
	7			10,40	9,71	9,01	8,32	6,93	6,23	5,54	4,84
	10				10,79	9,97	9,15	7,51	6,69	5,87	5,05
	12				11,29	10,42	9,54	7,79	6,91	6,04	5,16
	15					10,95	10,01	8,14	7,20	6,27	5,33
20					11,42	10,43	8,46	7,47	6,48	5,49	

HEATING CAPACITY W 55-50°C											
Compressor speed (rps)											
		85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	65 rps	60 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	-20										
	-15										
	-12										
	-11	7,32	6,92	6,54	6,16	5,78	5,40	4,69	4,02	2,91	2,30
	-10	7,44	7,03	6,65	6,27	5,89	5,50	4,79	4,11	2,99	2,39
	-7	7,78	7,39	6,99	6,59	6,22	5,84	5,15	4,48	3,37	2,77
	-2	8,16	7,76	7,38	7,01	6,63	6,25	5,55	4,87	3,76	3,16
	0	8,31	7,91	7,53	7,15	6,77	6,39	5,68	5,00	3,89	3,28
	2	8,76	8,34	7,95	7,56	7,16	6,77	5,99	5,29	4,13	3,46
	7			10,53	9,88	9,24	8,59	7,25	6,17	4,83	3,96
	10				10,99	10,19	9,40	7,96	6,79	5,34	4,32
12				11,46	10,61	9,75	8,21	7,09	5,58	4,50	
15					10,95	10,06	8,54	7,37	5,84	4,72	
20					11,60	10,63	9,11	7,85	6,25	5,06	

8 kW

## Pure Dış Hava Sıcaklığına Göre Isıtma Kapasiteleri

HEATING CAPACITY W 45-40°C											
Compressor speed (rps)											
		95 rps	90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	40 rps	35 rps
°C	-20	6,71	6,27	5,87	5,48	5,04	4,51	3,64	2,76	1,88	1,44
	-15	6,81	6,37	5,97	5,58	5,14	4,61	3,74	2,86	1,98	1,54
	-12	7,11	6,67	6,27	5,88	5,44	4,91	4,04	3,16	2,28	1,84
	-7	7,61	7,17	6,77	6,38	5,94	5,41	4,54	3,66	2,78	2,34
	-2	8,36	7,91	7,51	7,11	6,65	6,09	5,19	4,28	3,37	2,92
	0	8,73	8,27	7,86	7,46	6,99	6,41	5,49	4,56	3,63	3,17
	2	9,03	8,57	8,16	7,76	7,29	6,71	5,79	4,86	3,93	3,47
	7				11,49	10,75	9,62	8,15	6,67	5,19	4,45
	10				12,65	11,82	10,52	8,88	7,23	5,58	4,76
	12					12,33	10,93	9,17	7,47	5,77	4,94
15					12,82	11,34	9,52	7,75	5,98	5,11	
20					13,78	12,16	10,18	8,26	6,33	5,39	

HEATING CAPACITY W 55-50°C											
Compressor speed (rps)											
		95 rps	90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	40 rps	35 rps
°C	-20										
	-15										
	-12										
	-11	7,81	7,37	6,97	6,58	6,10	5,61	4,74	3,86	2,98	2,54
	-10	7,91	7,47	7,07	6,68	6,20	5,71	4,84	3,96	3,08	2,64
	-7	8,21	7,77	7,37	6,98	6,50	6,01	5,14	4,26	3,38	2,94
	-2	8,74	8,26	7,84	7,43	6,93	6,42	5,52	4,62	3,72	3,27
	0	8,96	8,45	8,02	7,60	7,08	6,56	5,65	4,73	3,81	3,35
	2	9,16	8,65	8,22	7,80	7,28	6,76	5,85	4,93	4,01	3,55
	7				11,64	10,89	10,07	8,70	7,07	5,14	4,18
10				13,08	12,10	11,00	9,41	7,41	5,31	4,26	
12					12,41	11,23	9,52	7,47	5,32	4,27	
15					12,84	11,59	9,82	7,70	5,48	4,39	
20					13,73	12,36	10,43	8,16	5,78	4,62	

10 kW

## Pure Dış Hava Sıcaklığına Göre Soğutma Kapasiteleri

		Compressor speed ( rps)									
		90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	10	6,96	6,76	6,56	6,13	5,71	5,06	4,07	3,54	3,00	2,60
	15	6,61	6,41	6,21	5,79	5,36	4,71	3,71	3,23	2,74	2,34
	20	6,43	6,23	6,03	5,60	5,18	4,53	3,56	3,09	2,63	2,23
	25	6,09	5,89	5,69	5,26	4,84	4,19	3,29	2,85	2,40	2,05
	30	5,65	5,45	5,25	4,82	4,40	3,75	2,93	2,51	2,09	1,78
	35	5,42	5,22	5,02	4,59	4,17	3,52	2,71	2,27	1,83	1,46
	40					3,96	3,31	2,50	2,07	1,63	1,23
	45							2,25	1,81	1,38	0,98
	50							1,76	1,32	0,88	0,48

6 kW

		Compressor speed ( rps)									
		80 rps	75 rps	70 rps	65 rps	60 rps	55 rps	50 rps	45 rps	40 rps	35 rps
°C	10			7,71	7,18	6,66	5,97	5,27	4,54	3,80	3,00
	15			7,36	6,84	6,31	5,61	4,91	4,23	3,54	2,74
	20			7,18	6,65	6,13	5,44	4,76	4,09	3,43	2,63
	25		7,46	6,84	6,31	5,79	5,14	4,49	3,85	3,20	2,45
	30		7,02	6,40	5,87	5,35	4,74	4,13	3,51	2,89	2,18
	35	7,42	6,79	6,17	5,64	5,12	4,51	3,91	3,27	2,63	1,86
	40			5,96	5,43	4,91	4,31	3,70	3,07	2,43	1,63
	45							3,45	2,81	2,18	1,38
	50							2,96	2,32	1,68	0,88

8 kW

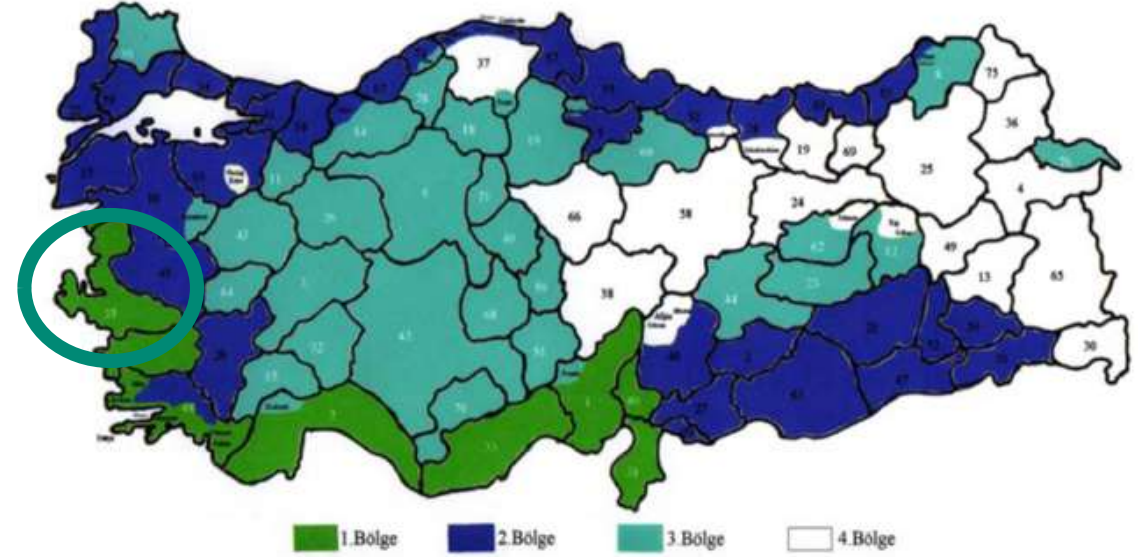
		Compressor speed ( rps)									
		85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	65 rps	60 rps	55 rps	50 rps	40 rps	35 rps
°C	10			8,33	7,71	7,18	6,66	5,97	5,27	3,80	3,00
	15			7,99	7,36	6,84	6,31	5,61	4,91	3,54	2,74
	20			7,80	7,18	6,65	6,13	5,44	4,76	3,43	2,63
	25		8,09	7,46	6,84	6,31	5,79	5,14	4,49	3,20	2,45
	30		7,65	7,02	6,40	5,87	5,35	4,74	4,13	2,89	2,18
	35	7,82	7,42	6,79	6,17	5,64	5,12	4,51	3,91	2,63	1,86
	40			6,58	5,96	5,43	4,91	4,31	3,70	2,43	1,63
	45						4,66	4,06	3,45	2,18	1,38
	50						4,17	3,56	2,96	1,68	0,88

10 kW

## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

### Örnek:

- **Yer:** Adana (1. Bölge)
- **Isıtılacak Alan:** 140 m<sup>2</sup>
- **İzolasyon durumu:** İyi
- **Bina Türü:** Yeni Bina
- **Sıcak su tüketim yeri & kişi sayısı:** 1 Banyo + 1 Mutfak / 3 kişi



Yukarıda verilen bilgilere cihaz seçimi yapınız.



## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

### Isı Kaybı Hesabı:

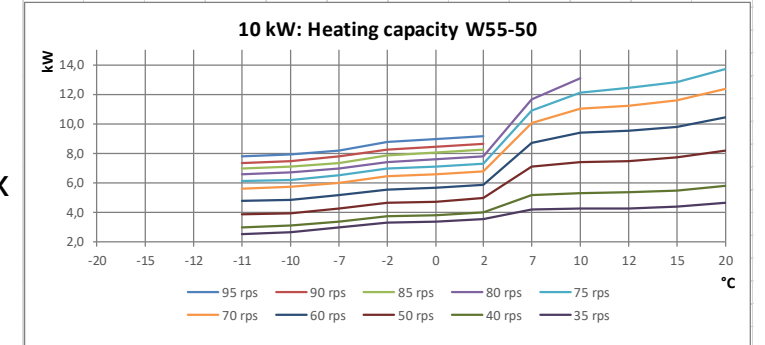
$$Q = 140 \text{ m}^2 \times 60 \text{ W/ m}^2 = 8400 \text{ W} = \mathbf{8,4 \text{ kW}}$$

### Sıcak su ihtiyacı:

- Bir saatte pik tüketim sıcak su tüketimi 1 banyo + 1 mutfakta gerçekleşir.
- 1 banyodaki ortalama tüketim: (Bir kişi banyoda ortalama 55 lt tüketirse)  
Toplam tüketim  $2 \times 55 \text{ lt/h} = \mathbf{110 \text{ lt/h}}$  olacaktır.
- Mutfakta bir saat içerisinde ortalama batarya 10 dk kullanılırsa (Bir batarya ortalama dk'da 8 lt/h su akıtır.) Toplamda tüketim  $8 \times 10 = \mathbf{80 \text{ lt/h}}$  olur.
- **Toplam tüketim:**  $110+80 = 190 \text{ lt/h} = 0,19 \text{ m}^3/\text{h}$  tir. Bu durumda  $Q = m \times c \times \Delta T = 0,19 \times 1,163 \times (45 - 10) = \mathbf{7,74 \text{ kW}}$  sıcak su ihtiyacı bulunur.

Buna göre mahalın ihtiyacı 8,4 kW tır. Boyler seçimi olarak, efektif ısıtma için kendinden boylerli **uniTOWER** seçimi önerilir.

HEATING CAPACITY W 55-50°C											
Compressor speed (rps)											
	95 rps	90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	40 rps	35 rps	
°C	-20										
	-15										
	-12										
	-11	7,81	7,37	6,97	6,58	6,10	5,61	4,74	3,86	2,98	2,54
	-10	7,91	7,47	7,07	6,68	6,20	5,71	4,84	3,96	3,08	2,64
	-7	8,21	7,77	7,37	6,98	6,50	6,01	5,14	4,26	3,38	2,94
	-2	8,74	8,26	7,84	7,43	6,93	6,42	5,52	4,62	3,72	3,27
	0	8,96	8,45	8,02	7,60	7,08	6,56	5,65	4,73	3,81	3,35
	2	9,16	8,65	8,22	7,80	7,28	6,76	5,85	4,93	4,01	3,55
	7				11,64	10,89	10,07	8,70	7,07	5,14	4,18
	10				13,08	12,10	11,00	9,41	7,41	5,31	4,26
	12					12,41	11,23	9,52	7,47	5,32	4,27
15					12,84	11,59	9,82	7,70	5,48	4,39	
20					13,73	12,36	10,43	8,16	5,78	4,62	



aroTHERM Pure 10 kW 'lık cihaz seçilmesi gerekmektedir.

## Radyatör ve Yerden Isıtma Borusu Hesabı

### **Radyatör seçimi;**

Isı pompası çalışma sıcaklığı farkı maks. ( $\Delta T$ ) = 10 °C dir. Radyatör seçimi yapılırken bu duruma dikkat edilmesi gerekmektedir. Isı pompasının maks. ulaştığı sıcak su değeri 55 °C dir.

- PKKP 600 20 °C ortamda 1 mt radyatörün 55 – 45 °C de vermiş olduğu ısı güç **800 W**.
  - Aynı tip radyatörün aynı koşullarda 80 – 60 °C de vermiş olduğu ısı güç ortalama 1700 W tır.
- Yani radyatör boyutları 2 kat veya daha fazla seçilmesi öngörülür.

### **8,4 kW ısı kaybı ev için en az seçilmesi gereken radyatör boyutları nedir?**

$8400 / 800 = 10,5 \text{ m}$ . (55 – 45 °C tesisat çalışma durumunda en az) (Isı pompası maks. güçte çalışarak)

### **Yerden ısıtma boru metrajı hesaplama:**

Yerden ısıtma boruları cihazın eşanjörünü korumak için oksijen bariyerli olması gerekmektedir.

Yerden ısıtmada boru ve şap özelliğine göre ısı gücü ortalama DN 15 için 15 – 20 W/m (iç ortam ve gidiş suyu sıcaklığına bağlı olarak) dir.

### **8,4 kW ısı kaybı olan bir ev için en az döşenmesi gereken boru miktarı kaç metredir?**

$8400 \text{ W} / 15 \text{ W/m} = 560 \text{ metre}$  boru kullanılması gereklidir. 7 Ağız

## Isı Kazancı Hesaplama Örneği



Bölgeler	Bölge Katsayısı
Ege Bölgesi	123 Watt/m <sup>2</sup>
Akdeniz Bölgesi	132 Watt/m <sup>2</sup>
Marmara Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Karadeniz Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	135 Watt/m <sup>2</sup>
Doğu Anadolu Bölgesi	90 Watt/m <sup>2</sup>
İç Anadolu Bölgesi	100 Watt/m <sup>2</sup>

**Mahalde yaşayan her bir kişi için ısı kazancı; 100 Watt/kişi**

**Aydınlatma için (ortalama) ısı kazancı; 50 Watt/cihaz**

Isıl kazanç = (İklimlendirilecek alan x Bölge katsayısı) + (Kişi sayısı x 100 Watt) + (Aydınlatma cihazı x 50 Watt)

**Soğutmada nem oluşacağından dolayı soğutma fonksiyonu fancoil ile sağlanmalıdır.**

Not: Bu değerler ortalama olarak verilmiştir. Kat yüksekliği, cephe yönleri, pencere büyüklükleri, mahal içinde ısı yayan diğer cihazlar, v.b. değerler ısı kazancı değiştirir.

**Cihaz seçimi yapılırken dış hava sıcaklığı 35 °C, gidiş suyu sıcaklığı 7 °C deki cihaz verileri alınmalıdır.**

## Isı Kazancı Hesaplama Örneği

- Yer: Adana (1. Bölge - 132 Watt/m<sup>2</sup>)
- Sođutulacak Alan: 55 m<sup>2</sup> (salon + 1 yatak odası)
- İzolasyon durumu: İyi
- Bina Türü: Yeni Bina
- Kişi sayısı: 3 kişi
- Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı: 180 W

- 132 Watt/m<sup>2</sup> x 55 m<sup>2</sup> = 7260 Watt

- Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı: 180 Watt

- İnsanlardan gelen kazanç: 100 x 3 = 300 Watt

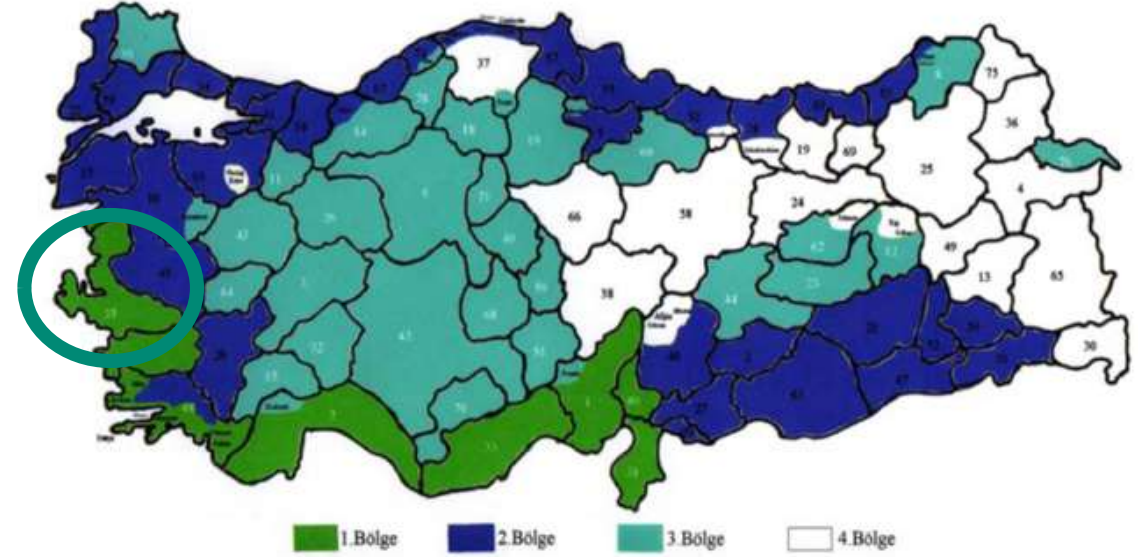
**Toplam kazanç = 180 + 300 + 6765 = 7740 Watt = 7,7 kW**

**Fan Coil ile soğutma işlemleri gerçekleştirilir.**

## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

### Örnek:

- **Yer:** İzmir (1. Bölge)
- **Isıtılacak Alan:** 180 m<sup>2</sup>
- **İzolasyon durumu:** İyi
- **Bina Türü:** Yeni Bina
- **Sıcak su tüketim yeri & kişi sayısı:** 2 Banyo + 1 Mutfak / 4 kişi



Yukarıda verilen bilgilere cihaz seçimi yapınız.

## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

### Isı Kaybı Hesabı:

$$Q = 180 \text{ m}^2 \times 60 \text{ W/ m}^2 = 10800 \text{ W} = \mathbf{10,8 \text{ kW}}$$

### Sıcak su ihtiyacı:

- Bir saatte pik tüketim sıcak su tüketimi 2 banyo + 1 mutfakta gerçekleşir.
- 2 banyodaki ortalama tüketim: (Bir kişi banyoda ortalama 55 lt tüketirse)  
Toplam tüketim  $4 \times 55 \text{ lt/h} = \mathbf{220 \text{ lt/h}}$  olacaktır.
- Mutfakta bir saat içerisinde ortalama batarya 10 dk kullanılırsa (Bir batarya ortalama dk'da 8 lt/h su akıtır.) Toplamda tüketim  $8 \times 10 = \mathbf{80 \text{ lt/h}}$  olur.
- **Toplam tüketim:**  $220+80 = 300 \text{ lt/h} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$  tir. Bu durumda  $Q = m \times c \times \Delta T = 0,3 \times 1,163 \times (45 - 10) = \mathbf{12 \text{ kW}}$  sıcak su ihtiyacı bulunur.

Buna göre mahalın ihtiyacı 12 kW tır. Boyler seçimi olarak, efektif ısıtma için **uniSTOR VIH RW 300** seçimi önerilir.

**aroTHERM Plus 12 kW 'lık cihaz seçilmesi gerekmektedir.**

D. Hava Sıcaklığı	35-30°C	45-40°C	55-47°C	65-57°C
	-25	5,1	5,2	-
-24	5,4	5,5	-	-
-23	5,7	5,8	-	-
-22	6,0	6,1	-	-
-21	6,3	6,3	-	-
-20	6,6	6,6	6,5	-
-19	6,9	6,9	6,8	-
-18	7,2	7,2	7,0	-
-17	7,5	7,5	7,3	-
-16	7,8	7,8	7,6	-
-15	8,1	8,1	7,9	-
-14	8,4	8,4	8,1	-
-13	8,7	8,6	8,4	-
-12	9,0	8,9	8,7	-
-11	9,3	9,2	9,0	-
-10	9,6	9,5	9,3	8,8
-9	10,0	9,8	9,6	9,1
-8	10,3	10,1	9,8	9,3
-7	10,6	10,4	10,1	9,6
-6	10,9	10,7	10,4	9,9
-5	11,3	11,0	10,7	10,1
-4	11,6	11,4	11,0	10,4
-3	12,0	11,7	11,3	10,7
-2	12,3	12,0	11,6	11,0
-1	12,6	12,4	11,9	11,3
<b>0</b>	13,0	12,7	<b>12,3</b>	11,6
1	13,4	13,1	12,6	11,8
2	13,8	13,4	12,9	12,1
3	14,2	13,8	13,3	12,4
4	14,6	14,2	13,6	12,7
5	14,9	14,5	13,9	13,0
6	15,2	14,8	14,2	13,2
7	15,6	15,1	14,5	13,5
8	15,9	15,4	14,8	13,7
9	16,3	15,7	15,1	14,0

## Radyatör ve Yerden Isıtma Borusu Hesabı

### **Radyatör seçimi:**

Isı pompası çalışma sıcaklığı farkı maks. ( $\Delta T$ ) = 10 °C dir. Radyatör seçimi yapılırken bu duruma dikkat edilmesi gerekmektedir. Isı pompasının maks. ulaştığı sıcak su değeri 55 °C dir.

- PKKP 600 20 °C ortamda 1 mt radyatörün 55 – 45 °C de vermiş olduğu ısı güç **800 W**.
  - Aynı tip radyatörün aynı koşullarda 80 – 60 °C de vermiş olduğu ısı güç ortalama 1700 W tır.
- Yani radyatör boyutları 2 kat veya daha fazla seçilmesi öngörülür.

### **10,8 kW ısı kaybı ev için en az seçilmesi gereken radyatör boyutları nedir?**

$10800 / 800 = 13,5 \text{ mt.}$  (55 – 45 °C tesisat çalışma durumunda en az) (Isı pompası maks. güçte çalışarak)

### **Yerden ısıtma boru metrajı hesaplama:**

Yerden ısıtma boruları cihazın eşanjörünü korumak için oksijen bariyerli olması gerekmektedir.

Yerden ısıtmada boru ve şap özelliğine göre ısı gücü ortalama DN 15 için 15 – 20 W/m (iç ortam ve gidiş suyu sıcaklığına bağlı olarak) dir.

### **10,8 kW ısı kaybı olan bir ev için en az döşenmesi gereken boru miktarı kaç metredir?**

$10800 \text{ W} / 15 \text{ W/m} = 720 \text{ metre}$  boru kullanılması gereklidir. 9 Ağız

## Isı Kazancı Hesaplama Örneği



Bölgeler	Bölge Katsayısı
Ege Bölgesi	123 Watt/m <sup>2</sup>
Akdeniz Bölgesi	132 Watt/m <sup>2</sup>
Marmara Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Karadeniz Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	135 Watt/m <sup>2</sup>
Doğu Anadolu Bölgesi	90 Watt/m <sup>2</sup>
İç Anadolu Bölgesi	100 Watt/m <sup>2</sup>

**Mahalde yaşayan her bir kişi için ısı kazancı; 100 Watt/kişi**

**Aydınlatma için (ortalama) ısı kazancı; 50 Watt/cihaz**

Isıl kazanç = (İklimlendirilecek alan x Bölge katsayısı) + (Kişi sayısı x 100 Watt) + (Aydınlatma cihazı x 50 Watt)

**Soğutmada nem oluşacağından dolayı soğutma fonksiyonu fancoil ile sağlanmalıdır.**

Not: Bu değerler ortalama olarak verilmiştir. Kat yüksekliği, cephe yönleri, pencere büyüklükleri, mahal içinde ısı yayan diğer cihazlar, v.b. değerler ısı kazancı değiştirir.

**Cihaz seçimi yapılırken dış hava sıcaklığı 35 °C, gidiş suyu sıcaklığı 7 °C deki cihaz verileri alınmalıdır.**



## Isı Kazancı Hesaplama Örneği

- Yer: İzmir (1. Bölge - 123 Watt/m<sup>2</sup>)
- Sođutulacak Alan: 70 m<sup>2</sup> (salon + 2 yatak odası)
- İzolasyon durumu: İyi
- Bina Türü: Yeni Bina
- Kişı sayısı: 4 kişı
- Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı: 180 W

- 123 Watt/m<sup>2</sup> x 70 m<sup>2</sup> = 8610 Watt  
- Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı: 180 Watt  
- İnsanlardan gelen kazanç: 100 x 4 = 400 Watt  
**Toplam kazanç = 180 + 400 + 8610 = 9150 Watt = 9,1 kW**

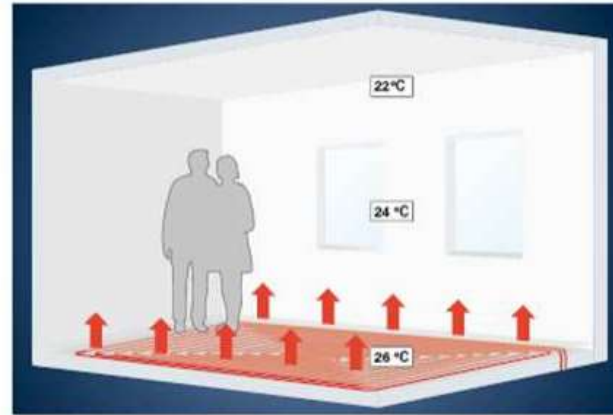
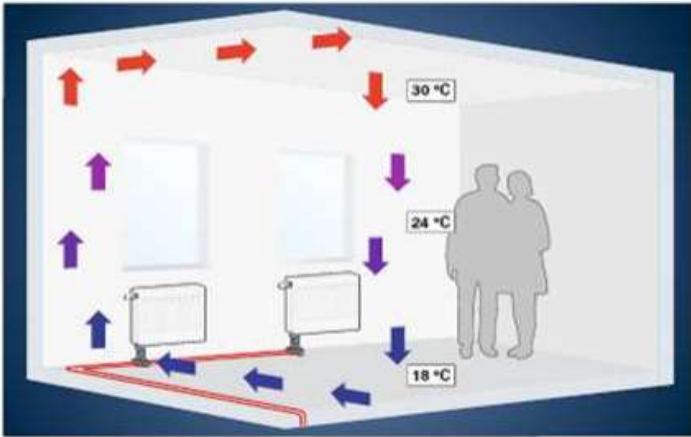
**Fan Coil ile soğutma işlemleri gerçekleştirilir.**

12 - 15 kW		
	7	18
35	12,8	18,0
40	12,3	17,2

## Radyatörlü Sistemler & Yerden Isıtılmalı Sistemler

- **İlk yatırım maliyeti** daha azdır.
- **Yıllık bakım** senede bir defa yapılması gerekmektedir.
- **Arıza durumunda** müdahale kolay, ucuz ve hızlıdır.
- **Sistem rejime** kısa sürede girmektedir.
- **Hava sirkülasyonu** radyatörün yakın olduğu bölümlerde olur ve radyatörler ısı kaybının yüksek olduğu bölgelere konulmalıdır.
- Radyatörün çevresinde belirli **boşluk mesafeleri bırakılması** gerekmektedir.
- **Isı Pompası** ile kullanılması durumunda yüksek metraj kullanılması gerekmektedir.

- **İlk yatırım maliyeti** radyatöre göre yüksektir.
- **Yıllık bakım** 2-3 senede bir yapılması gerekmektedir.
- **Arıza durumunda** müdahale zor, maliyetli ve uzun sürmektedir.
- **Sistem rejime** uzun sürede girmektedir.
- **Hava sirkülasyonu** tüm odada homojen bir şekilde gerçekleşmektedir.
- **Kullanım Kolaylığı** ortamda yer kaplamadığı için konforlu kullanım sağlar
- **Isı pompasının** düşük sıcaklık çıkışı için kullanıma uygundur.



## Örnek İş



- Gaziantep
- Çok iyi izolasyon
- 1 Müstakil ev / 335 m2 daire
- Yerden ısıtma ile ısıtılacak
- Kullanım suyu olacak ( Boyler isteniyor )
- Isı pompası boyler öncelikli çalışacak.


# Örnek Teklif

## Fiyat Teklifi



Proje Adı  
Adres  
Yetkili  
İletişim

### ■ Vaillant Isı Pompası

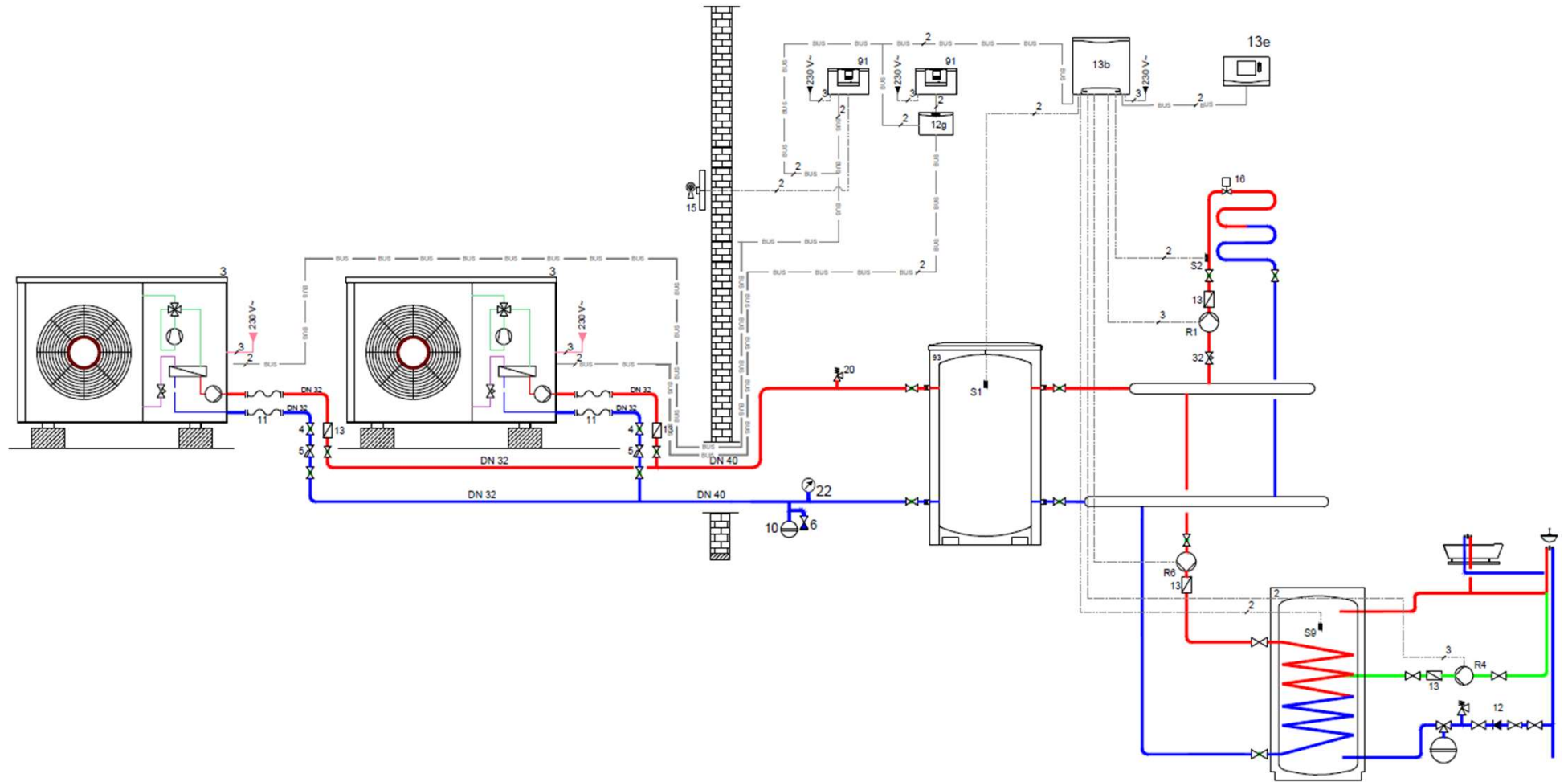
No	Açıklama	Ürün Kodu	Birim	Miktar	Bayi Alış	
					B.Fiyat	Tutar
1	aroTHERM Plus monoblok ısı pompası 15 kW	10021644	Adet	2		0 Euro-
2	Kauçuk Ayak - Küçük	20252091	Adet	2		0 Euro-
3	VWZ AI aroTHERM plus monoblok için arayüz kontrol	10031647	Adet	2		0 Euro-
4	Vaillant <b>VRC 720</b> kullanıcı arayüzü	20260915	Adet	1		0 Euro-
5	VIH RW 300/3 BR Isı Pompası Boyleri	10020645	Adet	1		0 Euro-
6	<b>VR 32b</b> (e-bus elektronikli)	20235465	Adet	1		0 Euro-
7	<b>VR 71</b> Karıştırıcı Modül	20184847	Adet	1		0 Euro-
8	Buffer Tank 200 lt 	Dışarıdan temin	Adet	1		0 Euro-
Toplam Cihaz + Aksesuar Bedeli(Bayi Alış)						0 Euro-

İ  
S  
I  
P  
O  
M  
P  
A  
S  
I

### Genel Şartlar

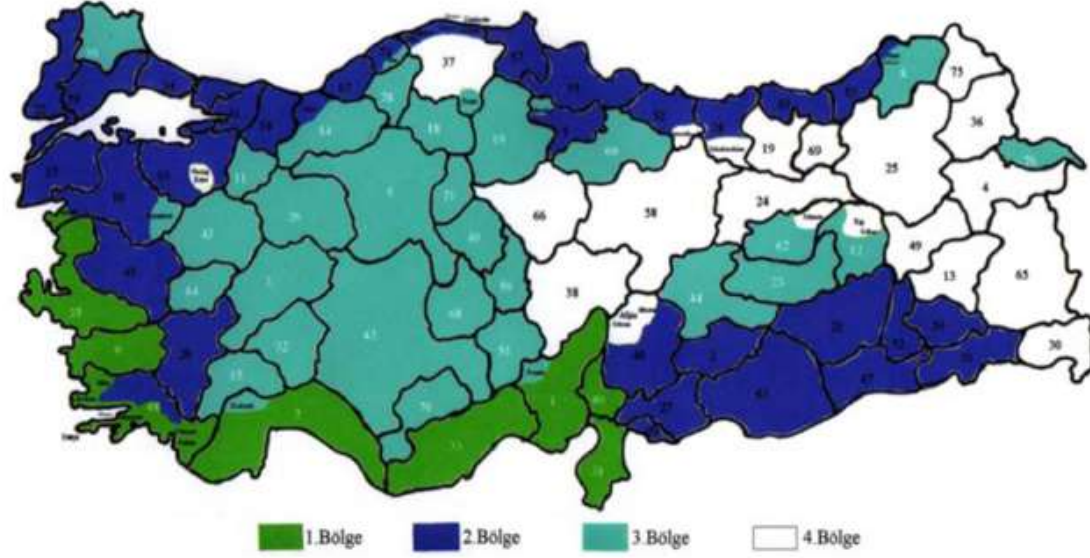
- Sistem için gerekli ana hat DN 40 olacaktır.
- Elektrik enerjisi 196 V altına düşmemelidir.
- Isı pompası için gereken boşluklara dikkat edilmelidir.
- Bu teklifte tüm malzemeler bulunmamaktadır.
- Sistemdeki suyun sertliği giderilmeli ve su yumuşatması yapılmalıdır.
- Tüm ekipmanları içermemektedir. (Genleşme tankı, Vana vs.)
- "Kauçuk Ayak - Küçük" seçilmiştir. Montaj yapılacak yere göre değişiklik gösterilebilir.
- aroTHERM PLUS Isı Pompasında R290 Soğutucu akışkan bulunmaktadır. R290 Soğutucu akışkanın taşınması ve montajı ile ilgili özel durumlar vardır. Montaj kılavuzlarının incelenmelidir.
- R290 Soğutucu akışkan ile ilgili son kullanıcıya bilgi aktarılmalıdır.

# Örnek Şema



## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

- Yer:
- Isıtılacak Alan:
- İzolasyon durumu:
- Bina Türü:
- Sıcak su tüketim yeri & kişi sayısı:



## Isı Kaybı Hesaplama Örneği

### Isı Kaybı Hesabı:

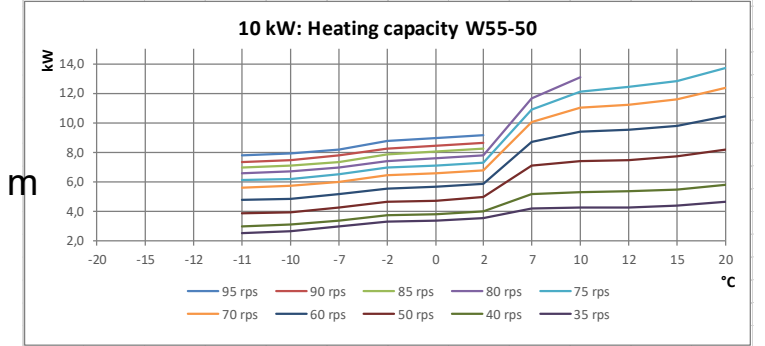
$$Q = \text{m}^2 \times \text{W/ m}^2 = \text{kW}$$

### Sıcak su ihtiyacı:

- Bir saatte pik tüketim sıcak su tüketimi 1 banyo + 1 mutfakta gerçekleşir.
- 1 banyodaki ortalama tüketim: (Bir kişi banyoda ortalama 55 lt tüketirse)  
Toplam tüketim  $\text{m}^2 \times 55 \text{ lt/h} = \text{lt/h}$  olacaktır.
- Mutfakta bir saat içerisinde ortalama batarya 10 dk kullanılırsa (Bir batarya ortalama dk'da 8 lt/h su akıtır.) Toplamda tüketim  $8 \times 10 = 80 \text{ lt/h}$  olur.
- **Toplam tüketim:**  $\text{m}^2 + 80 = \text{lt/h} = \text{m}^3/\text{h}$  tir. Bu durumda  $Q = m \times c \times \Delta T = \text{m}^3 \times 1,163 \times (45 - 10) = \text{kW}$  sıcak su ihtiyacı bulunur.

Buna göre mahalın ihtiyacı  $\text{m}^2$  kW tır. Boyler seçimi olarak,

HEATING CAPACITY W 55-50°C		Compressor speed (rps)									
		95 rps	90 rps	85 rps	80 rps	75 rps	70 rps	60 rps	50 rps	40 rps	35 rps
°C	-20										
	-15										
	-12										
	-11	7,81	7,37	6,97	6,58	6,10	5,61	4,74	3,86	2,98	2,54
	-10	7,91	7,47	7,07	6,68	6,20	5,71	4,84	3,96	3,08	2,64
	-7	8,21	7,77	7,37	6,98	6,50	6,01	5,14	4,26	3,38	2,94
	-2	8,74	8,26	7,84	7,43	6,93	6,42	5,52	4,62	3,72	3,27
	0	8,96	8,45	8,02	7,60	7,08	6,56	5,65	4,73	3,81	3,35
	2	9,16	8,65	8,22	7,80	7,28	6,76	5,85	4,93	4,01	3,55
	7				11,64	10,89	10,07	8,70	7,07	5,14	4,18
	10				13,08	12,10	11,00	9,41	7,41	5,31	4,26
12					12,41	11,23	9,52	7,47	5,32	4,27	
15					12,84	11,59	9,82	7,70	5,48	4,39	
20					13,73	12,36	10,43	8,16	5,78	4,62	



aroTHERM Pure

kW 'lık cihaz seçilmesi gerekmektedir.

## Radyatör ve Yerden Isıtma Borusu Hesabı

### **Radyatör seçimi:**

Isı pompası çalışma sıcaklığı farkı maks. ( $\Delta T$ ) = 10 °C dir. Radyatör seçimi yapılırken bu duruma dikkat edilmesi gerekmektedir. Isı pompasının maks. ulaştığı sıcak su değeri 55 °C dir.

- PKKP 600 20 °C ortamda 1 mt radyatörün 55 – 45 °C de vermiş olduğu ısı güç **800 W**.
  - Aynı tip radyatörün aynı koşullarda 80 – 60 °C de vermiş olduğu ısı güç ortalama 1700 W tır.
- Yani radyatör boyutları 2 kat veya daha fazla seçilmesi öngörülür.

**■ kW** ısı kaybı ev için en az seçilmesi gereken **radyatör boyutları nedir?**

**■** / 800 = **■** m. (55 – 45 °C tesisat çalışma durumunda en az) (Isı pompası maks. güçte çalışarak)

### **Yerden ısıtma boru metrajı hesaplama:**

Yerden ısıtma boruları cihazın eşanjörünü korumak için oksijen bariyerli olması gerekmektedir.

Yerden ısıtmada boru ve şap özelliğine göre ısı gücü ortalama DN 15 için 15 – 20 W/m (iç ortam ve gidiş suyu sıcaklığına bağlı olarak) dir.

**■ kW** ısı kaybı olan bir ev için en az döşenmesi gereken **boru miktarı kaç metredir?**

**■** W / 15 W/m = **■** metre boru kullanılması gereklidir. **■** / 80 = **■** Ağız



## Isı Kazancı Hesaplama Örneği



Bölgeler	Bölge Katsayısı
Ege Bölgesi	123 Watt/m <sup>2</sup>
Akdeniz Bölgesi	132 Watt/m <sup>2</sup>
Marmara Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Karadeniz Bölgesi	113 Watt/m <sup>2</sup>
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	135 Watt/m <sup>2</sup>
Doğu Anadolu Bölgesi	90 Watt/m <sup>2</sup>
İç Anadolu Bölgesi	100 Watt/m <sup>2</sup>

**Mahalde yaşayan her bir kişi için ısı kazancı; 100 Watt/kişi**

**Aydınlatma için (ortalama) ısı kazancı; 50 Watt/cihaz**

Isıl kazanç = (İklimlendirilecek alan x Bölge katsayısı) + (Kişi sayısı x 100 Watt) + (Aydınlatma cihazı x 50 Watt)

**Soğutmada nem oluşacağından dolayı soğutma fonksiyonu fancoil ile sağlanmalıdır.**

Not: Bu değerler ortalama olarak verilmiştir. Kat yüksekliği, cephe yönleri, pencere büyüklükleri, mahal içinde ısı yayan diğer cihazlar, v.b. değerler ısı kazancı değiştirir.

**Cihaz seçimi yapılırken dış hava sıcaklığı 35 °C, gidiş suyu sıcaklığı 7 °C deki cihaz verileri alınmalıdır.**

## Isı Kazancı Hesaplama Örneği

■ Bölge:

■ Sođutulacak Alan: (salon + 1 yatak odası)

■ Kişi sayısı:

■ Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı:

-  $\text{Watt/m}^2 \times \text{m}^2 = \text{Watt}$

- Cihazlar ve Aydınlatmadan gelen ısı kazancı:  $\text{Watt}$

- İnsanlardan gelen kazanç:  $100 \times = \text{Watt}$

**Toplam kazanç = + + = Watt = kW**

**Fan Coil ile soğutma işlemleri gerçekleştirilir.**

# Teşekkürler

