

KOMPANSATÖRLERE AİT ALT EKİPMANLAR

LAYNER (KOVAN, İÇ BORU)

Kompansatörlerin çalıştıkları hatta içerisinde geçen akışkanın komparsatör yüzeyi ile temasını en az seviyeye indiren koruyucu mastardır. Çift layner sağ ya da soldan layner olarak istenilen malzeme özelliğinde üretilirler.

LIMITROT (SINIRLAYICI ÇUBUK)

Çalışma esnasında basınca ve eksenel harekete göre komparsatöre yön sağlayan ve genleşme miktarı belirleyen ekipmandır. Mil şeklinde olup istenilen malzeme özelliğinde imal edilir.

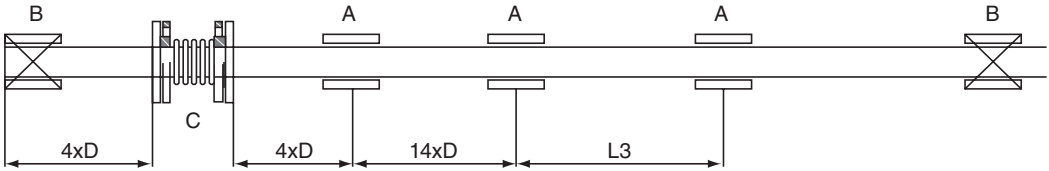
KAVER (KORUYUCU)

Kompansatör körüğünün dış taraftan gelecek basınca ya da darbeye karşı korumak amaçlı kullanılan ekipmandır. Genellikle çelik borular kaver olarak kullanılır.

MAFSAL

Körüklerin hareketini bir başka eksene taşımak amaçlı imal edilen pimli sistemdir.

KOMPANSATÖRLERİN HATTA UYGULANMASI



- A : Kayar mesnet
 B : Sabit nokta
 C : Kompansatör
 D : Boru anma çapı
 L3 : Tablodan bakınız

Uygulamalar:

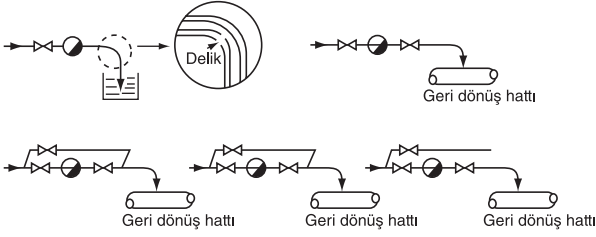
Standart boru hattınızda toplam 30 mm. (-20.+10) veya 60 mm (-40.+20) veya bazı durumlarda özel genleşmeyi absorbe etmek amaçlı kullanılır. Laynerli komparsatörler akışkanın cinsine göre körüğü korumak ve ömrünü uzatmak maksatlı kullanılır. (ör. Partiküllü akışkan, egzost gazı vs.)

L3 MESAFESİ KAYAR MESNET ARALIKLARI

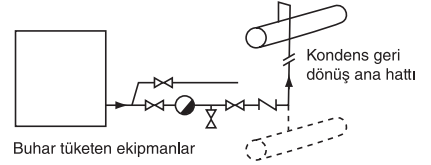
DN	NOMINAL BASINÇ Kg/cm						
mm	inç	2,5	6	10	16	25	40
40	1 1/2"	2,7	2,6	2,4	2,3	2,1	1,8
50	2"	4	3,7	3,4	3,2	2,5	2,1
65	1 1/2"	5,3	7,4	4,1	3,6	3,1	2,6
80	3"	3,6	3,1	2,7	2,4	2	1,7
100	4"	5	4,5	4	3,5	3	2,6
125	5"	7	6	5,3	4,5	3,9	3,2
150	6"	9,4	7,9	6,8	5,8	4,9	4
175	7"	11,6	9,1	7,7	6,3	5,3	4,3
200	8"	14,6	11,5	9,6	8,1	6,6	5,4
250	10"	20,6	15,3	12,4	10,1	8,2	6,6

KONDENS TAHLİYESİ

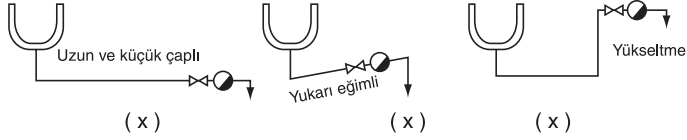
▷ Kondenstop için boru hattı düzenlemesi



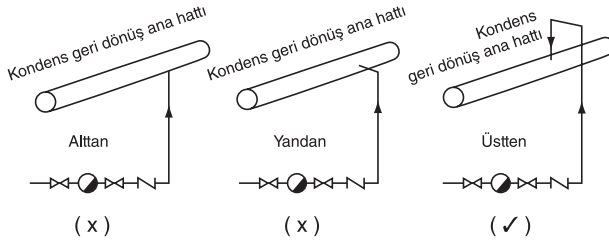
▷ Kondenstop etrafındaki geri dönüş hattı için standart boru hattı uygulamaları



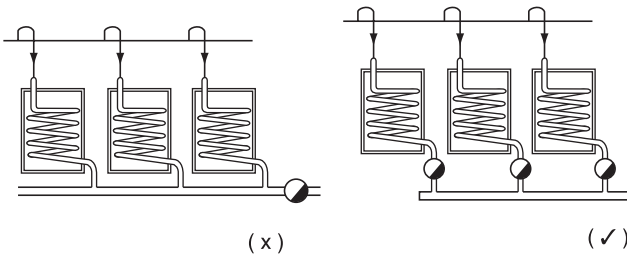
▷ Kondenstop giriş boru hattı bağlantıları ile ilgili yanlış uygulamalar



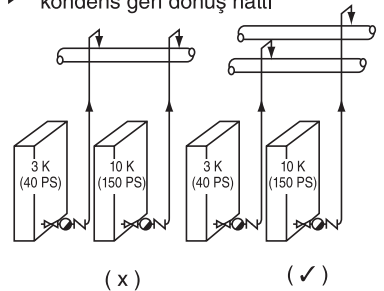
▷ Kondenstop çıkışının kondens geri dönüş hattına bağlanması



▷ Grup kondensstop uygulaması



▷ Her basınç grubu için kondens geri dönüş hattı



BORULARDA MESNET ARALIKLARI

Borularda mesnet aralıkları, boru çapına, boru malzemesine (örn. çelik veya bakır gibi) ve borunun yatay veya dikey monte edilmesine göre değişiklik gösterir.

Dikkate alınmaya değer bazı pratik noktalar aşağıda belirtilmektedir.

- Boru mesnetleri tabloda verilen aralıklardan daha büyük olmamalıdır.
- İki veya daha fazla boru aynı destek üzerine mesnetleniyor ise, mesnetler arası mesafe küçük çaplı boruya uygun olmalıdır.
- Fark edilir bir genişleme oluşur ise, örneğin 15 m'den daha uzun düz borularda uzama gibi, mesnetler hareketli tipte ve kelepçeli olmalıdır.
- Dikey borular, borunun ve içerisindeki akışkanın ağırlığını taşıyacak şekilde tabanda uygun şekilde mesnetlenmiş olmalıdır. Dikey hatlardan alınan branşmanlar, boruyu mesnetlemek amaçlı kullanılmamalıdır, bu durum Te bağlantılarda aşırı gerilime sebep olur.
- Tüm boru mesnetleri kullanılacağı borunun dış çapına uygun olacak şekilde özel olarak dizayn edilmelidir.

Tavsiye edilen mesnet aralıkları

Boru Çapı (mm)		Yatay borularda mesnet aralığı (m)		Dikey borularda mesnet aralığı (m)	
Çelik (iç çap)	Bakır (Dış çap)	Çelik	Bakır	Çelik	Bakır
	15		1,2	2,4	1,8
15		1,8		3,0	
20	22	2,4	1,2	3,0	1,8
25	28	2,4	0,5	3,0	2,4
32	35	2,4	1,8	3,7	3,0
40	42	2,4	1,8	3,7	3,0
50	54	2,4	1,8	4,6	3,0
65	67	3,0	2,4	4,6	3,7
80	76	3,0	2,4	4,6	3,7
100	108	3,0	2,4	5,5	3,7
125	133	3,7	3,0	5,5	3,7
150	159	4,5	3,7	5,5	
200		6,0		8,5	
250		6,5		9,0	
300		7,0		10,0	

Boru mesnetleri ile ilgili daha detaylı bilgi Avrupa Standartları EN 13480, Bölüm 3'ten alınabilir.

Sürekli Boşaltım Durumunda Gerçek Kondensat Kapasitesi (kg/h)

Seri	T 880			T 211			T 212 T 882			T 213 T 883			T 214 T 884			T 215			T 216			
	5	8		5	8	13	4	8	16	4	8	16	4	8	16	4	8	16	4	8	16	
Çalışma Fark Basıncı																						
0.25	-	-	140	-	-	-	300	220	-	800	450	300	1000	800	450	1500	1000	800	3000	2250	1500	1800
0.50	130	-	180	130	-	-	380	270	130	1000	600	380	1250	1000	600	1800	1250	1000	3600	2800	1800	2200
0.75	150	-	210	150	-	-	450	320	150	1150	640	450	1600	1150	640	2200	1600	1150	4200	3100	2200	2250
1.00	170	100	235	170	100	100	500	350	170	1250	700	500	1750	1250	700	2350	1750	1250	4500	3300	2250	2800
1.50	200	145	275	200	145	145	610	400	200	1350	850	610	2100	1350	850	2800	2100	1350	5500	4000	2800	3500
2.00	240	175	320	240	175	175	750	480	240	1550	1000	750	2500	1550	1000	3500	2500	1550	6500	4800	3500	4000
3.00	270	215	380	270	215	215	830	580	270	1900	1150	830	2800	1900	1150	4000	2800	1900	7900	5800	4000	4500
4.00	320	240	440	320	240	240	950	650	320	2150	1350	950	3400	2150	1350	4500	3400	2150	9000	6500	4500	5000
5.00	350	260	480	350	260	260	-	700	350	-	1500	1100	-	2500	1500	-	3700	2500	-	7000	5000	5500
6.00	-	280	-	380	280	280	-	800	380	-	1650	1150	-	2750	1650	-	4250	2750	-	7800	5500	5800
7.00	-	300	-	400	300	300	-	850	400	-	1700	1200	-	2800	1700	-	4500	2800	-	8000	5800	6400
8.00	-	340	-	450	340	340	-	900	450	-	1750	1300	-	3100	1750	-	5000	3100	-	9000	6400	7000
10.00	-	-	-	-	-	360	-	-	490	-	-	1400	-	-	2100	-	-	3600	-	-	7000	8000
13.00	-	-	-	-	-	400	-	-	550	-	-	1600	-	-	2400	-	-	4200	-	-	8000	9000
16.00	-	-	-	-	-	-	-	-	600	-	-	1700	-	-	2500	-	-	4500	-	-	9000	9000

KONDENSTOP SEÇİM TABLOSU

A: En iyi seçim

B: Alternatif seçim

	Şamandıralı (Hava Tahliyesi)	Ters Kovalı	Termodinamik	Denge Basıncılı Termostatik	Bimetalik
ANA BUHAT HATLARI					
- Yatay Hatlar	B	B	A	B	
- Separatör	A	B	B	B	
- Hat Sonları	B	B	A	B	
- Hat Boşaltma				B	
- Kollektör	B	B	A		
HACİM ISITMA CİHAZLARI					
- Isı Eşanjörleri	A	B			
- Isıtma Bataryaları	A	B			
- Panel ve Levha Isıtıcıları	A	B	B		
- Radyatör ve Konvektörler	B			A	B
- Tavan Isıtma Serpantinleri	B	B		A	
MUTFAK CİHAZLARI					
- Pişirme Kazanları (Sabit)	A		B	B	
- Pişirme Kazanları (Devirmeli)	A			B	
- Pişirme Kazanları (Ayaklı)	B			A	
- Buhar Fırını				A	
- Sıcak Tablalar	B			A	
HASTANE CİHAZLARI					
- Otoklav ve Sterilizatörler	B	B		A	
PROSES CİHAZLARI					
- Sabit Kazanlar	A		B	B	
- Devirmeli Kazanlar	A				
- Bira Kazanları	A	B			
- Öğütücüler	A	B	B		
- Buharlaştırıcılar	A	B			
- Sıcak Tablalar			B	A	
- Damıtma Cihazları	A	B			
- Depolama Tankları	A	B			
- Vulkanizasyon Cihazları	B	A			
SANAYİ KURUTUCULARI					
- Kurutma Serpantinleri (Devamlı)	A	B		B	B
- Kurutma Serpantinleri (Izgaralı)		A		B	
- Kurutma Silindirleri	A	B			
- Çok Odalı Kurutma Serpantinleri	A	B		B	
- Çok Silindirli Kurutucular	A	B			
ÇAMAŞIRHANE CİHAZLARI					
- Konfeksiyon Presleri	B	B	A		
- Ütü ve Kalenderler	A	B	B	B	
- Solvent Toplama Ünitesi	A	B	B		
- Tamburlu Kurutucular	A	B			
TANK VE DEPOLAR					
- Proses Tankları (Üstten Çıkışlı)	B	B	A	B	
- Proses Tankları (Alttan Çıkışlı)	A	B	B	B	
- Kısa Serpantinli Isıtma Tankı (Hızlı)	A	B		B	
PRESLER					
- Çok Tablalı Presler - Paralel	B	B	A		
- Çok Tablalı Presler - Sei		B	A		
- Lastik Presleri	B	A	B		
YAKIT ISITMA					
- Ana Yakıt Tankı Isıtıcıları		A	B		
- Hat Isıtıcıları	A	B			
- Düz Hat Isıtıcıları ve Buhar Ceketli Borular			B	A	B

ÇEŞİTLİ SEKTÖRLERDE KULLANILAN MAKİNALARIN BUHAR TÜKETİM MİKTARI

	Çalışma basıncı (bar)	Kg/h	
		Kullanımda	Maksimum
EKMEK FABRİKALARI	0.7		
2,5 metre uzunluğundaki hamur teknesi		1.8	
14 m ³ kapasiteli, muhafaza kutuları		3	
Fırınlr peel veya kanal tipi	0.7		
Beyaz ekmeğ 11 m ² yüzeyi		13	
Çavdar ekmeği 1 m ² yüzeyli		26	
Master baker fırınları		13	
Döner fırınlar, her tambur için		13	
Bennett 400, tek tamburlu		20	
Hubbard (her ölçüde)		26	
Baker - Perkins hareketli fırın, uzun (her 45 kg için)		6	
Baker - Perkins hareketli fırın, kısa (her 45 kg için)		13	
ŞİŞE YIKAMA	0.35		
Hafif içecekler (bira vs.) dakikada 100 şişe için		140	
Süt mamülleri, saatte 100 kasa için		26	
ŞEKER ve ÇİKOLATA	5		
Şeker pişirme, saatte 130 litre		21	
Ceketli çikolata eritici, 610 mm çaplı		13	
Çikolata daldırma kazanı, her 6451 mm ² yüzey alanı için		13	
Çikolata sertleştirme, karıştırma, her 1.9 m ² aktif yüzey için		13	
Ceketli şeker pişirme kazanı, her 0.1 m ² ceket yüzeyi için	2		27
Ceketli şeker pişirme kazanı, her 0.1 m ² ceket yüzeyi için	5		45
KREMA ve SÜT ÜRETİCİLERİ			
Krema kutuları, dakikada 3 adet			140
Pastörizasyon, 455 litre nin 20 dakika ısıtılması için			106
BULAŞIK MAKİNALARI	0.6 - 2		
2 bölmeli, tene tipi			26
Büyük konveyör veya silindirik tipler			26
Autosan, ebatlara bağlı		13	52
Champion, ebatlara bağlı		26	140
HobartCrescent, ebatlara bağlı		13	84
Fan spray, ebatlara bağlı		26	113
Cresscent, manual buhar kontrollü	2		
Hobart AM-5 modeli	0.7		
Bulaşık makinası	1 - 1.4	27 - 31	

ÇEŞİTLİ SEKTÖRLERDE KULLANILAN MAKİNALARIN BUHAR TÜKETİM MİKTARI

	Çalışma basıncı (bar)	Kg/h	
		Kullanımda	Maksimum
HASTANE FABRİKALARI	3 - 3.5		
Damıtma, 455 litre damıtılmış su için		45	
Sterilizasyon, yatak tepsi		14	
Sterilizasyon, kıyafet, her 254 mm için		3	
Sterilizasyon, alet, 2.5 m ² hacim için		1.4	
Sterilizasyon, su, her 45.5 litre su için		2.7	
Çift kapılı, dezenfekte fırınları	3 - 3.5		
1.4 m ³ hacme kadar her 0.3 m ³ için		13	
1.4 m ³ ila 2.8 m ³ hacim arası, her 0.3 m ³ için		9.5	
2.8 m ³ ve üzeri hacimler için, her 0.3 m ³ için		7.3	
Basıncsız Tip Sterilizatör	3		
Şişeler ve pasterizasyon için		23	31
Başlangıç sıcaklığı 21°C olan bir suyun			
20 dakika süresince 76 mm derinlikte kaynama sağlaması için			
Alet ve kapların sterilizasyonu için	3		
20°C sıcaklığındaki bir suyun 20 dakika süre ile kaynatılması			
Derinlik 31/2" Ölçü 8x9x18"		12	
Derinlik 31/2" Ölçü 9x20x10"		13.5	
Derinlik 4" Ölçü 10x12x22"		17.7	
Derinlik 4" Ölçü 12x16x24"		27	
Derinlik 4" Ölçü 10x12x36"		30	
Derinlik 10" Ölçü 16x15x20"		42	
Derinlik 10" Ölçü 20x20x24"		66	
ÇAMAŞIRHANE EKİPMANLARI	5 - 7		
Her 45.5 litre için vakum damıtma		7	
Pantolon germe ve pres ütüsü		20	30
Son ütü, manken ütü, herbiri		26	30
Hava vakumu ile birtirme tablası, 18" damıtma tahtası		9	
Buharlı el ütüsü		2	5
Ütüler			
Silindir ütü - 1 silindir 48x120"		112	150
Silindir ütü - 2 silindir 48x120"		141	200
Silindir ütü - 4 silindir 100 ila 120"		98	125
Silindir ütü - 6 silindir 100 ila 120"		154	200
Silindir ütü - 8 silindir 100 ila 120"		211	250
Gömlek Makinaları	7		
Tek manşetli, yakalı, 3 beden her bir gömlek için		3	
Çift kat		6	
Gövde		13	

ÇEŞİTLİ SEKTÖRLERDE KULLANILAN MAKİNALARIN BUHAR TÜKETİM MİKTARI

	Çalışma basıncı (bar)	Kg/h	
		Kullanımda	Maksimum
Kurutma odaları	7		
Battaniye		9	
Konveyör, her bir dönüşte, yaklaşık olarak		3	
Perde, 50x114"		13	
Perde, 64x130		26	
Her 45.5 litre kapasite için kola pişirici		3	
Her 254 mm uzunluk için, kola pişirme		2	
Her 254 mm uzunluk için, çamaşırhane presi		3	
Her 254 mm uzunluk için, el ütöleri		2	
Yaka ve manşet ütöleri		10	
Koku giderici		40	
Sarma çubuğu, tek		26	
Sarma çubuğu çift		40	
Tumbler, genel kullanım	7		
Her 10" uzunluk için, 36"		13	
Her 10" uzunluk için, 40"		17	
Her 10" uzunluk için, 42"		24	
Merkezi vakum presi 42"		9	
Buhar presi 42"		13	
PLASTİK DÖKÜM	8.5		
Kaplama yüzeyi (her 7742 ila 9877 mm ² için)		13	
KAĞIT ÜRETİMİ			
Oluklu mukavva makineleri her 93 m ² için	12	13	
Ağaç hamuru, her 45 kg için	3.5	170	
RESTORAN EKİPMANLARI	3.5		
Her 25.4 mm uzunluk için, standart buhar tablası	0.35 - 1.5	16	
1.9 m ² alan için, standart buhar tablası		13	
762 mm genişlikteki Benmari için her 25.4 mm uzunlukta		6	
Her 1.9 m ² alan için benmari		13	
3 bölmeli yumurta pişiricisi		6	
Buharlı ıstiridye pişiricisi		6	
Buharlı ıstakoz pişiricisi		13	
Buhar ceketli pişirme kazanları	0.35 - 1.5		
45 litre hacimli		6	
114 litre depolama hacimli		13	
182 litre depolama hacimli		20	
273 litre depolama hacimli		26	
Tabak ve kap ısıtıcıları	0.35 - 1.5		
Her 9,5 m ³ raf alanı için		26	
Her 0,56 m ³ raf alanı için		13	
Isıtma fırınları, her 0,56 m ³ için		13	
Direkt buhar püskürterek sebze pişirme, ürün başına		13	36
Patates haşlama		13	36
Morandi Proctor, 30 ürün, kondens dönüşü yok		40	
Buhar jetleri, ortalama kullanım		13	
Gümüş parlaticıları		26	

KONUTLARDA PRATİK ISI HESABI

Konutlarda ısı hesabına geçmeden, buralarda kullanılan ısı elemanlarının yani radyatörlerin ısı verimini ve diğer teknik özelliklerini bilmemiz gerekmektedir.

RADYATÖR CİNSİ	DİLİM m ²	DİLİM Lt su	DİLİM Kg	DİLİM 20° kCal
KOLONLU DÖKÜM RADYATÖRLER				
144/350	0.15	0.65	4.2	73
144/500	0.21	0.95	5.5	103
144/650	0.26	1.1	7.2	130
144/800	0.32	1.2	8.5	154
221/350	0.23	1.0	6.25	106
221/500	0.32	1.3	8.6	148
221/650	0.4	1.55	10.2	187
221/800	0.48	1.8	12.5	223
149/602	0.245	0.97	6.9	119
PERKOLON DÖKÜM RADYATÖRLER				
160/350	0.185	0.8	4.6	85
160/500	0.255	1.1	6.2	110
160/900	0.44	1.5	10.2	180
70/500	0.12	0.48	3.5	59
110/500	0.18	0.18	4.65	81
RİDEM DÖKÜM RADYATÖRLER				
99/500	0.2			
99/623	0.24	0.8	6.25	103
99/813	0.31	1.0	8.2	126
134/500	0.24			
134/623	0.31	1.09	8.1	136
134/813	0.4	1.32	10.2	160
HILDEN (HASTANE DÜZ TİP) RADYATÖR				
100/1000	0.25	--	--	110
150/1000	0.37	--	--	155
200/1000	0.49	--	--	197
100/600	0.16	--	--	73
150/600	0.24	--	--	104
200/600	0.31	--	--	130
150/500	0.21	--	--	92
200/500	0.27	--	--	115
150/300	0.14	--	--	65
200/800	0.18	--	--	80
ÇELİK DİLİMLİ RADYATÖRLER				
250/200	0.16	0.97	1.7	67
160/350	0.155	0.98	1.55	65
220/350	0.21	1.21	2.2	85
110/500	0.14	0.88	1.43	63
160/500	0.205	1.88	2.06	85
220/500	0.285	1.57	2.88	112
110/900	0.240	1.18	2.43	106
160/900	0.345	1.72	3.48	140
220/900	0.48	2.39	4.23	178
PANEL RADYATÖR (Birimler Metretül)				
PKKP 300		3.7	15.1	1357
PKKP 400		7.1	23.4	1562
PKKP 500	ELBA	5.2	30.3	1808
PKKP 600	DD	12.7	37.3	2287
PKKP 800	TT	7.6	47.9	2952
PKKP 900		11.3	54.3	3055

RADYATÖR CİNSİ	DİLİM m ²	DİLİM Lt su	DİLİM Kg	DİLİM 20° kCal
ELBA PRES ALÜMİNYUM RADYATÖR				
CRN 30 (300)	0.25	0.22	1.4	84
CRN 33 (350)	0.30	0.23	1.63	101
CRN 35 (500)	0.31	0.27	1.7	106
CRN 36 (550)	0.32	0.28	1.85	105
CRN 50 (700)	0.43	0.32	2.33	143
CRN 65 (800)	0.50	0.34	2.88	158
CRN 75 (900)	0.58	0.37	3.00	177
E 45 (400)	0.36	0.26	1.80	10
ME 55 (500)	0.44	0.28	2.15	134
S 350	0.34	0.23	1.73	126
S 500	0.35	0.27	1.76	122
S 700	0.51	0.32	2.48	151
ALPRES ALÜMİNYUM RADYATÖR				
P-200	0.27	0.47	1.3	95
P-300	0.38	0.58	1.75	126
P-500	0.36	0.48	1.55	122
P-600	0.42	0.52	1.80	140
BALIKÇIOĞLU PRES ALÜMİNYUM RADYATÖR				
V-350	0.28	0.46	--	96
V-500	0.38	0.63	--	131
V-600	0.45	0.72	--	154
ALTERM ALÜMİNYUM RADYATÖRLER				
AL 300	0.130	0.0782	--	61
AL 375	0.160	0.0883	--	83
AL 450	0.190	0.0984	--	95
AL 525	0.222	0.1082	--	113
AL 600	0.253	0.1186	--	137
AL 750	0.314	0.1388	--	157
AL 825	0.344	0.1490	--	168
AL 900	0.375	0.1590	--	184
ALURAD ALÜMİNYUM RADYATÖRLER				
AS 300	0.13	0.074	--	56
AS 375	0.163	0.08	--	74
AS 450	0.2	0.09	--	88
AS 525	0.231	0.098	--	105
AS 600	0.26	0.107	--	118
AS 750	0.33	0.124	--	144
AS 825	0.363	0.132	--	156
AS 900	0.40	0.141	--	170
AS 1000	0.44	0.153	--	190
AS 1250	0.55	0.180	--	230
AS 1500	0.66	0.209	--	270
AS 1750	0.77	0.237	--	310
AS 2000	0.88	0.266	--	360
AS 2250	0.99	0.294	--	400

ISI ÇEVİRİM TABLOSU

ODA SICAKLIĞI	10	15	18	20	22	26
ÇEVİRİM ÇARPANI	1.18	1.09	1.036	1	0.968	0.904

Pratik ısı hesabında ısıtılacak alanın kaç m³ olduğu hesaplanır. Türkiye'deki ısı bölgelerine göre m³'e kaç kCal olacağı I. Bölge = 30 kCal, II. Bölge = 45 kCal, III. Bölge = 60 kCal olarak kabul edilir. Şayet daire zemin kat veya çatı katı ise bu sabitelere 15 kCal sabtesi ilave edilir.

ÖRNEK:

Ankara (II: bölge)de üç katlı bir binanın ikinci katındaki ısı camlı 4x6=24 m² salonun ısı ihtiyacı nedir. 144x500 radyatör kullanılacaktır. Kaç dilim olmalıdır?

ÇÖZÜM:

4x6=24 m² x 2.7 (tavan yüksekliği) x (sabite)
45 = 2916 kCal, 2916 kCal ÷ 103 = 28.31 = 29 dilim
144x500 radyatör kullanılır.

ÖRNEK:

Erzurum'da çatı katı bir dairenin 3x4 = 12 m² odanın ısı ihtiyacı nedir? 160x500 radyatör kullanılacaktır. Kaç dilim olmalıdır?

ÇÖZÜM:

3 x 4 x 3 (tavan h) x (60 + 15) 2700 kCal, 2700 kCal ÷ 110 = 24.54 = 25 dilim
160 x 500 radyatör kullanılır.

PRATİK RADYATÖR HESABI

3. BÖLGE ANKARA DIŞ ORTAM SICAKLIĞI – 12 °C HACİMLERDE TAVAN YÜKSEKLİĞİ h:2.70m. KABUL EDİLMİŞTİR.

40	Kcal/m ³ Kalori	Güney cephe, ara daire, çift cam, izole Duvarlı daire
45	Kcal/m ³ Kalori	Doğu veya Batı köşe daire, ara kat, ısı cam İzole duvarlı daire
50	Kcal/m ³ Kalori	Doğu, Batı veya Güney cepheli ara kat Tek camlı daire
55	Kcal/m ³ Kalori	Çatı kat veya bodrum kat güney cephe çift Cam, izole duvar, ç arası izocamlı veya Kuzey ara daire ısı cam
60	Kcal/m ³ Kalori	Çatı veya bodrum kat doğu veya batı cephe Isıcam izole ç arası izole veya kuzey ara daire Tek camlı
65	Kcal/m ³ Kalori	Çatı veya bodrum kat kuzey cephe tek duvar Çatı izoleli, tek cam
70	Kcal/m ³ Kalori	Çatı veya bodrum kat kuzey cephe, tek duvar Çatı arası izolesiz, tek duvar

ÖRNEK I ve ÖRNEK II'yi İNCELEYELİM

ÖRNEK: 1 Beş katlı bir binanın üçüncü katında (yani arakat), tek cam, duvarlar normal izolesiz ve güney cephe daire **Tablo: 1**'den bu dairenin her hacmi için m³e 50 Kcal kalori ihtiyaç olduğu anlaşılır.

Tablo: 2'den 50 Kcal/m³ sütunu bu dairenin ısı ihtiyaç cetvelidir. Oturma odası 3x4m:12m² ise bu odanın ısı ihtiyacı 1620 kCal olduğu tesbit edilir. **Tablo: 3A**'dan bu ısıya karşılık PKKP 600x800 mm olarak radyatö seçilir.

ÖRNEK: 2 Çatı kat, izolesiz çatı, tek cam, ince duvar **Tablo: 1**'den bu dairenin her hacmi için m³e 70 Kcal kalori ihtiyaç olduğu anlaşılır.

Tablo: 2'den 70' Kcal/m³ sütunundan bu dairenin ısı ihtiyacı tesbit edilir. 22m² salonun ısı ihtiyacı 4180 kcal olarak tesbit edilir. **Tablo: 3C** alter alüminyum AL 600 radyatörden 4180÷127 = 33 dilim 17+16 iki grup olarak kullanılır.

TABLE 1

ODA BÜYÜKLÜĞÜ	1m ³ /Kcal	40 Kcal/m ³	45 Kcal/m ³	50 Kcal/m ³	55 Kcal/m ³	60 Kcal/m ³	65 Kcal/m ³	70 Kcal/m ³
4 m ²		430 kcal	485 kcal	540 kcal	595 kcal	650 kcal	700 kcal	760 kcal
6 m ²		650 kcal	735 kcal	810 kcal	895 kcal	975 kcal	1060 kcal	1140 kcal
7 m ²		760 kcal	855 kcal	945 kcal	1045 kcal	1135 kcal	1235 kcal	1330 kcal
8 m ²		865 kcal	980 kcal	1080 kcal	1195 kcal	1300 kcal	1410 kcal	1520 kcal
9 m ²		975 kcal	1100 kcal	1215 kcal	1340 kcal	1460 kcal	1585 kcal	1710 kcal
10 m ²		1080 kcal	1220 kcal	1350 kcal	1490 kcal	1620 kcal	1760 kcal	1900 kcal
11 m ²		1190 kcal	1345 kcal	1485 kcal	1640 kcal	1785 kcal	1935 kcal	2090 kcal
12 m ²		1300 kcal	1465 kcal	1620 kcal	1790 kcal	1945 kcal	2115 kcal	2280 kcal
13 m ²		1405 kcal	1590 kcal	1755 kcal	1940 kcal	2110 kcal	2290 kcal	2470 kcal
14 m ²		1515 kcal	1710 kcal	1890 kcal	2090 kcal	2270 kcal	2465 kcal	2660 kcal
15 m ²		1620 kcal	1830 kcal	2025 kcal	2235 kcal	2430 kcal	2640 kcal	2850 kcal
16 m ²		1730 kcal	1955 kcal	2160 kcal	2385 kcal	2595 kcal	2815 kcal	3040 kcal
17 m ²		1835 kcal	2075 kcal	2295 kcal	2535 kcal	2755 kcal	2995 kcal	3230 kcal
18 m ²		1945 kcal	2195 kcal	2430 kcal	2685 kcal	2915 kcal	3170 kcal	3420 kcal
19 m ²		2055 kcal	2320 kcal	2565 kcal	2835 kcal	3080 kcal	3345 kcal	3610 kcal
20 m ²		2160 kcal	2440 kcal	2700 kcal	2980 kcal	3240 kcal	3520 kcal	3800 kcal
21 m ²		2270 kcal	2565 kcal	2835 kcal	3130 kcal	3405 kcal	3695 kcal	3990 kcal
22 m ²		2380 kcal	2685 kcal	2970 kcal	3280 kcal	3565 kcal	3875 kcal	4180 kcal

TABLE 2

ELBA (ECA) PANEL RADYATÖR 80°C (90C-70C) 20°C ORTAM SICAKLIĞINDA kCal/m DEĞERLERİ

RADYATÖR TİPİ / boyu	400 mm	500 mm	600 mm	700 mm	800 mm	900 mm	1000 mm	1200 mm	1400 mm	1600 mm	1800 mm	2000 mm	2200 mm	2600 mm	3000 mm
PKKP300	542	679	815	950	1085	1221	1357	1493	1900	2172	2442	2714	2986	3529	4071
PKKP400	625	781	937	1094	1250	1406	1562	1875	2187	2500	2812	3124	3436	4061	4686
PKKP500	723	904	1085	1266	1446	1627	1808	2170	2531	2893	3255	3616	3978	4700	5424
PKKP600	915	1144	1372	1600	1830	2058	2287	2515	3202	3659	4117	4574	5031	5946	6861
PKKP800	1181	1476	1771	2066	2362	2657	2952	3542	4133	4723	5314	5904	6495	7675	8856

TABLE 3/A

DÖKÜM RADYATÖRLER

RADYATÖR TİPİ	144	144	144	221	221	221	160	160	160
	350	500	800	350	500	800	350	500	900
Dilim m ²	0.15	0.21	0.32	0.23	0.32	0.48	0.185	0.255	0.44
KCal/dilim	73	103	154	106	148	223	85	110	180

TABLE 3/B ORTAM SICAKLIĞI 20°C SU SICAKLIĞI 90-70

ALTER ALÜMİNYUM RADYATÖR

AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL	AL
300	375	450	525	600	750	825	900	1000	
0,130	0,160	0,190	0,222	0,263	0,314	0,344	0,375	0,416	
61	83	95	113	127	157	168	184	205	

TABLE 3/C ORTAM SICAKLIĞI 20°C SU SICAKLIĞI 90-80

KONUT TIPI KAZANLARDA KULLANILAN GENLEŞME TANKI ve EMNİYET VENTİLİ SEÇİM TABLOSU

KAZAN KAPASİTESİ kCal/h	RADYATÖRLÜ SİSTEMLERDE DOLAŞAN SU MİKTARI (litre) DÖKÜM RADYAT	90°-70° ÇALIŞAN SİSTEMDE GENLEŞEN SU MİKTARI (litre)	1-2-3 KATLI BİNALARDA KULLANILACAK GENLEŞME TANKI	4-5 KATLI BİNALARDA KULLANILACAK GENLEŞME TANKI	6-7-8 KATLI BİNALARDA KULLANILACAK GENLEŞME TANKI	KULLANILACAK 3 bar DİYAFRAMLI EMNİYET VENTİLİ
20.000	240	8.55	17	--	--	1/2"
25.000	300	10.7	22	--	--	1/2"
30.000	360	12.8	26	--	--	1/2"
40.000	480	17	35	47	--	1/2"
50.000	600	21.4	43	58	--	3/4"
60.000	720	25.7	52	70	--	3/4"
80.000	960	34.18	69	93	--	3/4"
100.000	1200	42.8	86	116	285	1"
120.000	1440	51.3	103	139	427	1"
140.000	1680	59.8	120	162	498	1"
160.000	1920	68.35	137	185	570	1"
180.000	2160	77	154	208	642	1 1/4"
200.000	2400	85.45	171	231	712	1 1/4"
250.000	3000	106.80	213.6	289	890	1 1/4"
300.000	3600	128.15	256	346	1070	1 1/4"

DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR:

- 1- 1-2-3 katlı binalarda kullanılan genleşme deposu ön gaz basınçları **1 BAR** olacaktır. (15 lbs)
(ÖN GAZ BASINCI TESİSATA SU BASMADAN GENLEŞME DEPOSUNUN ÜST SİBOBUNDAN İÇİNDEKİ AZOT GAZ BASINCI AYARLANIR. AZ İSE İLAVE EDİLİR. FALZA İSE BOŞALTILIR.) **1Bar:14,7 lbs libre** dir.
- 2- 4 ve 5 katlı binalarda kullanılan genleşme deposu ön gaz basınçları **1.5 bar** olacaktır. (22 lbs)
- 3- 6-7-8 katlı binalarda kullanılan genleşme deposu ön gaz basınçları **2.5 BAR** olacaktır. (37 lbs)
- 4- Seçilen standart genleşme deposu hacimleri en az tablo değerinde veya üzerindeki en yakın değer seçilir.
- 5- Aynı kazan ile yerden ısıtma yapılırsa genleşme deposu hacmi tablo değerinin %35 düştüğü seçilir.

ÖRNEK: 140.000 kCal/h kapasiteli bir kazandan üç katlı bir bina radyatörle ısıtılmaktadır. Bu binada kullanılacak kapalı genleşme tankı ne olmalıdır.

Yukarıdaki tablodan bakıldığında **120** litre olduğu görülür. Buradan da standart ölçü olan **150** litrelik genleşme tankı kullanılır. Aynı bina dört katlı olsaydı, (ön gaz basıncı **1.5** bar ayarlanacak) **162** litre olduğu tablodan görülür. Buradan da standart ölçü **200** litrelik tank seçilir. Beş katlı olup da yerden ısıtma sistemi kullanılmış olsaydı **162 x -%35 = 105.3** buradan da standart ölçü **110** litre seçilir.

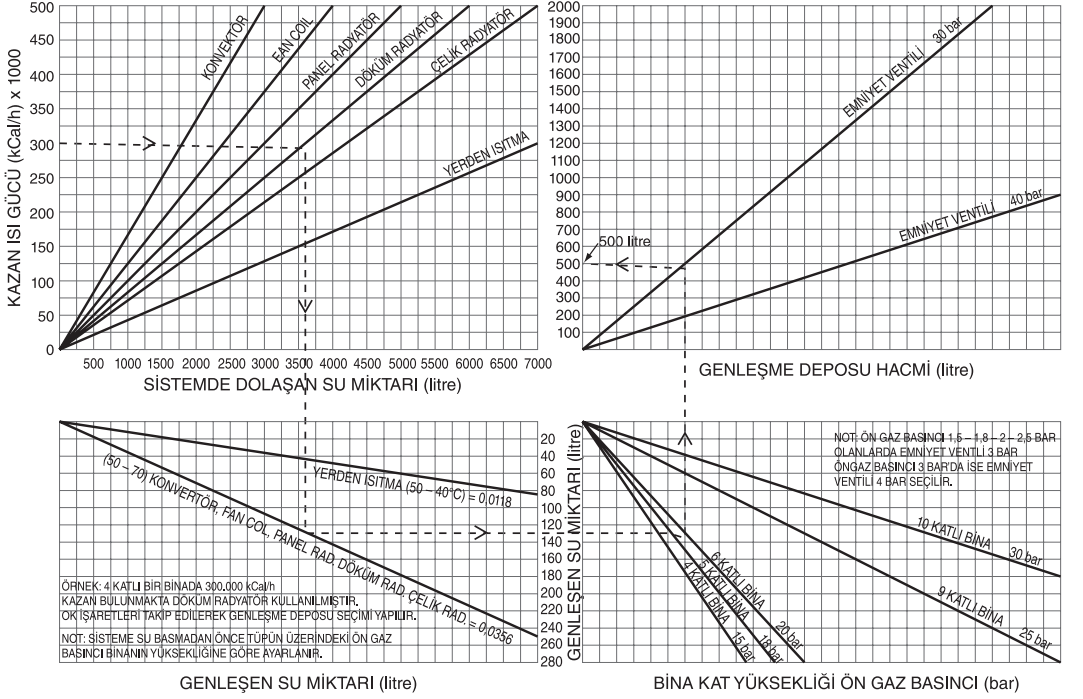
MEMBRANLI TİP EMNİYET VENTİLİ SEÇİM TABLOSU

Açma Basıncı	kW	kCal/h	kW	kCal/h	kW	kCal/h	kW	kCal/h	kW	kCal/h	kW	kCal/h
1.5	36	32400	72	64800	144	129600	252	226800	433	389700	650	58500
2	43	38700	86	77400	172	154800	302	271800	518	466200	778	700200
2.5	50	45000	100	90000	200	175000	350	300000	600	500000	900	750000
3	50	45000	100	90000	200	175000	350	300000	600	500000	900	750000
4	70	63000	140	126000	280	252000	490	441000	840	756000	1260	1134000
5	84	75600	168	151200	336	302400	588	529000	1008	907200	1512	1360800
6	98	88200	195	175500	390	351000	682	613000	1170	1053000	1755	1579500
Anma Ölçüsü	R 1/2"		R 3/4"		R 1"		R 1 1/4"		R 1 1/2"		R 2"	

Emniyet ventilleri sistemde; kazanın üzerinde, kazanla genleşme deposu arasına veya genleşme deposunun üzerine monte edilerek kullanılabilir.

Seçilecek emniyet ventilinin anma ölçüsü kazanın azami ısıtma gücüne bağlıdır. DIN 4751 normuna göre her kazan için 3 adete kadar emniyet ventili kullanılabilmesi mümkündür. Buna göre örneğin açma basıncının 5 bar olduğu 900.000 kCal/h ısıtma gücündeki tek kazanlı bir sistemde R11/2" boyutunda membranlı tip emniyet ventili kullanılabilir. Çeşitli seçenekler olarak 3 adet R1" veya 2 adet R11/4" ventil kullanılması da mümkündür. (WİLO dökümanlarından istifade edilmiştir).

GENLEŞME TANKI SEÇİM ABAĞI



KAZAN, RADYATÖR VE BORULARIN SU HACİMLERİ

Döküm Radyatörler	900 mm	3,5	L/m ²
Döküm Radyatörler	500 mm	3,5 - 4	L/m ²
Çelik Radyatörler	900 mm	5	L/m ²
Çelik Radyatörler	500 mm	6	L/m ²
Panel Radyatörler	PK 600	2,8	L/m
Panel Radyatörler	PKKP 600	5,6	L/m
Konvektörler		0,2 - 0,4	L/m ³
Döküm Kazanlar		0,5 - 1	L/kW
Çelik Kazanlar		2 - 4	L/kW
Çelik Borular	DN 15 (1/2")	0,21	L/m
Çelik Borular	DN 20 (3/4")	0,38	L/m
Çelik Borular	DN 25 (1")	0,60	L/m
Çelik Borular	DN 32 (1 1/4")	1,02	L/m
Çelik Borular	DN 40 (1 1/2")	1,39	L/m
Çelik Borular	DN 50 (2")	2,21	L/m

ISITMA SİSTEMLERİNDE KAPALI GENLEŞME DEPOSU KAPASİTE HESABI

Genleşme deposunun seçiminde iki ana değer bilinmelidir:

- Deponun basınç sınıfı** (asgari işletme basıncı dayanıklılığı) ve
- Deponun anma büyüklüğü** (asgari nominal hacim)

Buna göre standart uygulamalarda, seçilen genleşme deposunun basınç dayanıklılığı, en az sistemde kullanılan basınç emniyet ventilinin ayarı kadar, nominal hacmi de, sistemde dolaşan suyun işletme şartları çerçevesinde rahatça genleşebileceği kadar olmalıdır.

Basınç emniyet ventilinin ayarı sistemde kullanılan kazan, boru ve diğer ekipmanın basınç dayanıklılığı ve sistemin statik basıncı (kazan ile en yüksek ısıtıcı eleman arasındaki kot farkı) ile ilgilidir. Genelde **emniyet ventili en fazla, kazanın izin verilen nominal işletme basıncı değerine** veya bundan 0,5 bar daha düşük bir değere **ayarlanmalıdır.**

Genleşme deposunun sahip olması gereken nominal hacmin hesaplanması ise biraz daha karmaşıktır. Bunun için ön şart, sistemde dolaşan su hacminin V_S (Kazan, boru, radyatör ve diğer ekipmanın içindeki toplam su miktarı) bilinmesidir.

Sistemdeki toplam su hacmi V_S bilinmiyorsa $V_S = Q \times f$ (litre) bağlantısı ile yaklaşık olarak hesaplanabilir.

Q = Kazanın nominal ısıtma kapasitesi (kCal/h)

f = Isıtıcılara ait ısı yayma gücü (lt/1000 kCal/h)

Böylece belirlenen toplam su hacmi V_S suyun genleşme katsayısıyla n çarpılarak sistemin genleşecek su hacmi V_G hesaplanır.

$$V_G = V_S \cdot n \text{ (litre)}$$

Sistemde genleşen su hacmi V_G hesaplandıktan sonra, genleşme deposunun nominal hacmi bu değerini aşacağıdaki tablodan seçilebilen kullanma katsayısına (K) bölünmesiyle belirlenebilmektedir.

Genleşme deposu ön gaz basıncı, monte edildiği nokta ile en yüksek ısıtıcı arasındaki statik kot farkına yaklaşık 0,2 - 0,5 bar eklenerek belirlenmektedir.

Örnek hesap

10 katlı ve 22 dairesel bir apartmanda panel radyatörlü sistemle 90/70°C çalışan 350.000 kCal/h ısıtma gücündeki bir kazan için seçilmesi gereken genleşme deposunun asgari basınç sınıfı ve nominal hacmi ne olmalıdır?

Isıtıcı Elemanlar	f (lt / 1000 kCal/h)	°C	n	°C	n
Konvektör	6	0	0.00013	65	0.0198
Fan coil.....	8	10	0.00027	70	0.0227
Panel radyatör	10	20	0.00177	75	0.0258
Döküm radyatör.....	12	30	0.00435	80	0.0290
Çelik radyatör	14	40	0.00782	85	0.0324
Yerden ısıtma	23	50	0.0121	90	0.0359
		55	0.0145	95	0.0396
		60	0.0171	100	0.0434

1) Basınç sınıfı

Statik basınç = 10 kat x 2,8 m/kat + 3 m = 3,1 bar

Ön gaz basıncı = 3,1 + 0,4 = 3,5 bar

Buna göre seçilecek olan genleşme deposu asgari 4 bar işletme basıncına uygun olmalıdır.

2) Nominal hacmi

Toplam su hacmi $V_S = 350 \times 10 = 3500$ litre

Genleşen su hacmi $V_G = 3500 \times 0,0356 = 125$ litre

($\Delta T = 80^\circ C$ için $n = n_{90^\circ C} - n_{10^\circ C} = 0,0356$ alınmıştır)

Nominal hacim $V_N = 125 / 0,25 = 500$ litre

(Ön gaz basıncı 3,5 bar, emniyet ventili ayar basıncı 5 bar kabul edilerek kullanma katsayısı $K = 0,25$ alınmıştır.)