

KAZAN VE DİĞER ELEMANLARIN HESABI VE SEÇİMİ

Isıtma sistemi elemanlarının hesaplanması ve seçiminin yapılmasına, tesisatın kurulacağı yapıdaki ısıtma gereksinimi hesaplarından sonra geçilir. Bu amaçla; sistemdeki toplam ısı gereksinimi, çalışma basıncı (statik basınç + pompa basıncı + genleşme deposu basıncı), kullanılacak yakıtın cinsi ve özellikleri, sıvı yakıtlı sistemler için yakıt deposu büyüklüğü, suyun özellikleri gibi bilgiler belirlenmiş olmalıdır. Bir ısıtma tesisatında kullanılacak olan başlıca elemanlar; kazan, yakıt deposu, yakıt pompası, hat ısıtıcıları, brülör, yakma havası vantilatörü, baca, dolaşım pompası, toplayıcı, genleşme deposu ve kontrol elemanlarıdır [3].

7.1 SICAK SU KAZANI

Isıtma tesisatında kullanılacak olan sıcak su kazanları, ısıtma güçleri ve ısıtma yüzeyleri esas alınarak seçilirler. Sıcak su kazanının ısıtma gücü (Q_k), ısıtma tesisatının toplam ısı gereksinimi (Q_h) değeri esas alınarak;

$$Q_k = Q_h (1 + Z_R) \quad (W) \quad (7.1)$$

bağıntısı ile belirlenir. Burada Z_R ; artırım katsayısı olup yerine göre;

- Ana dağıtım borularının sıcak hacimlerden ısı yalıtımlı olarak geçmesi ve kolonların duvar üstünde bulunması durumunda 0,05;
- Ana dağıtım borularının soğuk hacimlerden ısı yalıtımlı olarak geçmesi ve kolonların duvar üstünde bulunması durumunda 0,10;
- Ana dağıtım borularının soğuk çatı arasından ısı yalıtımlı olarak geçmesi ve kolonların dış duvarlara açılmış kanallara (tesisat bacaları) yerleştirilmesi durumunda 0,15

Olarak seçilmelidir[4]. Bu değere göre kazan ısıtma yüzeyi;

$$A_k = \frac{Q_k}{k} \quad (m^2) \quad (7.2)$$

bağıntısı ile hesaplanır. Burada k ; kazan ısıtma yüzeyi verdisi (W/m^2) olup, kazanın birim ısıtma yüzeyinden ısıtılan akışkana geçen ısı miktarıdır. Isıtma yüzeyi verdisi katı yakıtlı kazanlarda $6978 W/m^2$, sıvı yakıtlı kazanlarda $9304 W/m^2$, gaz yakıtlı kazanlarda da yine $9304 W/m^2$ olarak göz önüne alınmalıdır [4].

7.2 YAKIT MİKTARI HESABI

Yıllık yaklaşık yakıt miktarı, ısıtma tesisatı projelerinin hazırlanması sırasında yakıt deposu hacminin boyutlandırılması için esas alınacak yakıt miktarıdır. Bu miktar;

$$B = \frac{O_h \cdot z \cdot Z \cdot 3,6}{2 \cdot H_u \cdot \eta_k} \quad (\text{kg/yıl}) \quad (7.3)$$

bağıntısıyla hesaplanır [4]. Burada Q_h ; ısıtma tesisatının toplam ısı gereksinimi (W), z ; işletme türüne bağlı olarak tesisatın günlük çalışma süresi (saat/gün) olup, Çizelge 4.4'ten alınır. Z ; iklim koşullarına göre tesisatın yıllık çalışma süresi (gün/yıl), H_u ; sistemde kullanılan yakıtın alt ısı değeri (kJ/kg), η_k ise kazanın toplam verimidir. Tesisatlarda kullanılan yakıtlar için alt ısı değeri ve toplam verim değerleri Çizelge 7.1'de verildiği gibi kullanılabilir [4].

Çizelge 7.1 Yakıt alt ısı değeri ve kazan toplam verimleri [4]

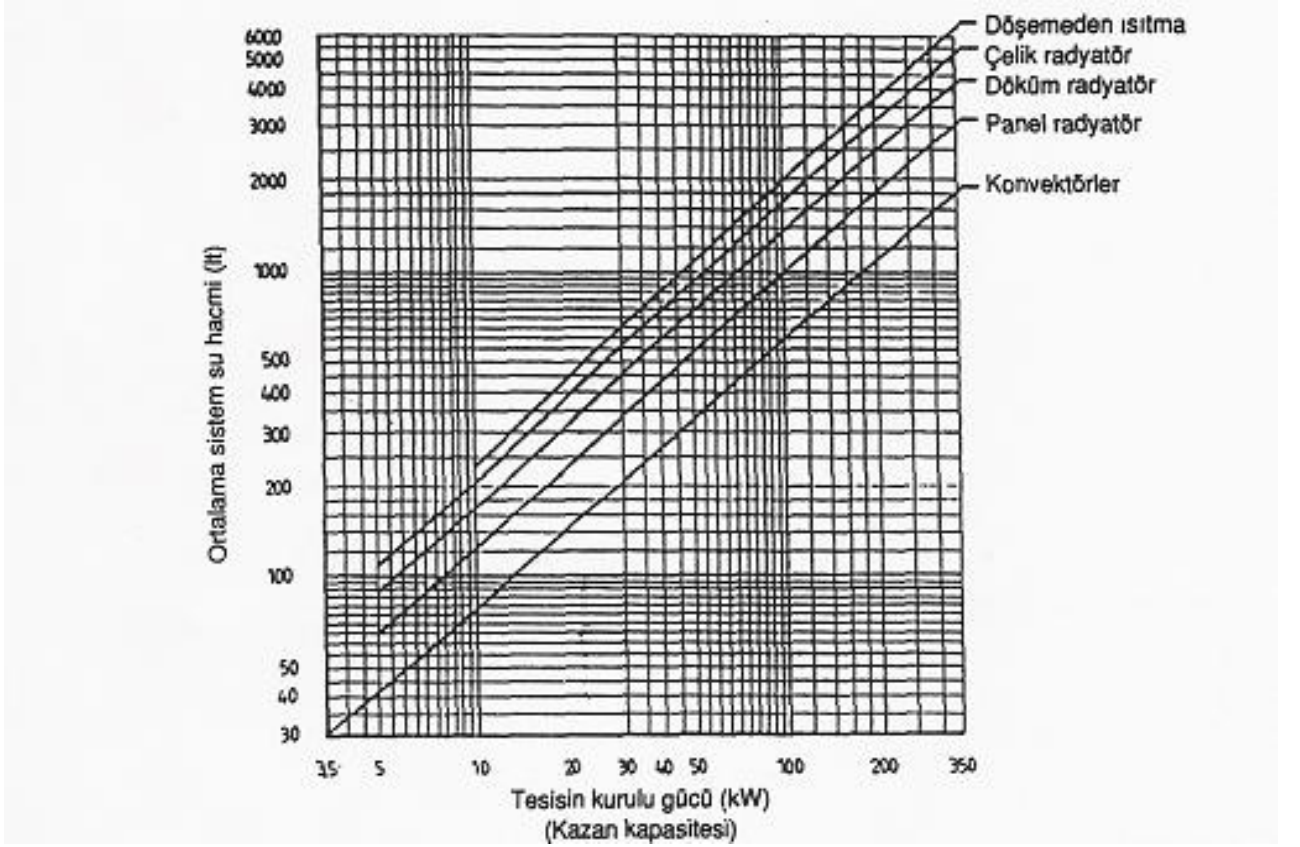
Yakıt Cinsi	H_u (kJ/kg)	η_k
Linyit kömürü	10 000	0,60
Kok kömürü	25 000	0,65
Zonguldak maden kömürü	29 000	0,65
Yağyakıt (Fuel-oil)	41 600	0,75

7.3 GENLEŞME DEPOSU

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde su $10\text{ }^\circ\text{C}$ 'den $90\text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ısıtıldığında hacmi, ilk hacminin %3,55'i oranında artar. Sudaki sıcaklık artışına bağlı olarak ortaya çıkan bu genleşmeyi karşılamak üzere tesisatta genleşme depoları kullanılır. Genleşme depoları aynı zamanda sistemin güvenliğini (basıncın kontrolünü) ve sisteme gerekli su desteği görevlerini de yerine getirir. Tesisatta kullanılacak olan genleşme deposu hesabına geçmeden önce sistemde genleşen su hacmi hesabı yapılmalıdır. Genleşen su hacmi için önce sistemdeki su hacmi (V_s) Şekil 7.1 yardımıyla yaklaşık olarak belirlenir. Sistemdeki genleşen su hacmi ise;

$$V_g = \frac{8 \cdot V_s}{100} \quad (\text{lt}) \quad (7.4)$$

bağıntısı ile hesaplanır. [4].



Şekil 7.1 Sistemdeki su hacminin belirlenmesi [3]

7.2.1 Açık Genleşme Deposu Hesabı

Açık genleşme depoları atmosfere açık olup, ısıtma sisteminde boru tesisatının en üst seviyesinin daha üstünde bir yere (çatı arası) yerleştirilirler. Tesisatta suyun buharlaşması, çeşitli kaçaklar, onarım ve bakım gibi nedenlerle kaybolan su, genleşme deposundan sağlanır. Açık genleşme deposundaki su seviyesinin belirli bir minimum değer altına düşmesi halinde elle veya bir şamandıra yardımıyla dışarıdan otomatik olarak sisteme su basılır. Açık genleşme deposunun hacmi; (7.4) bağıntısı ile hesaplanan genleşen su hacminin iki katı olarak seçilmelidir [4]. Genleşme depoları boyut ve şekil olarak TS 713'e [14] uygun olarak seçilmelidir. Şekil 7.2'de açık bir genleşme deposu için olan standart ölçüler görülmektedir.

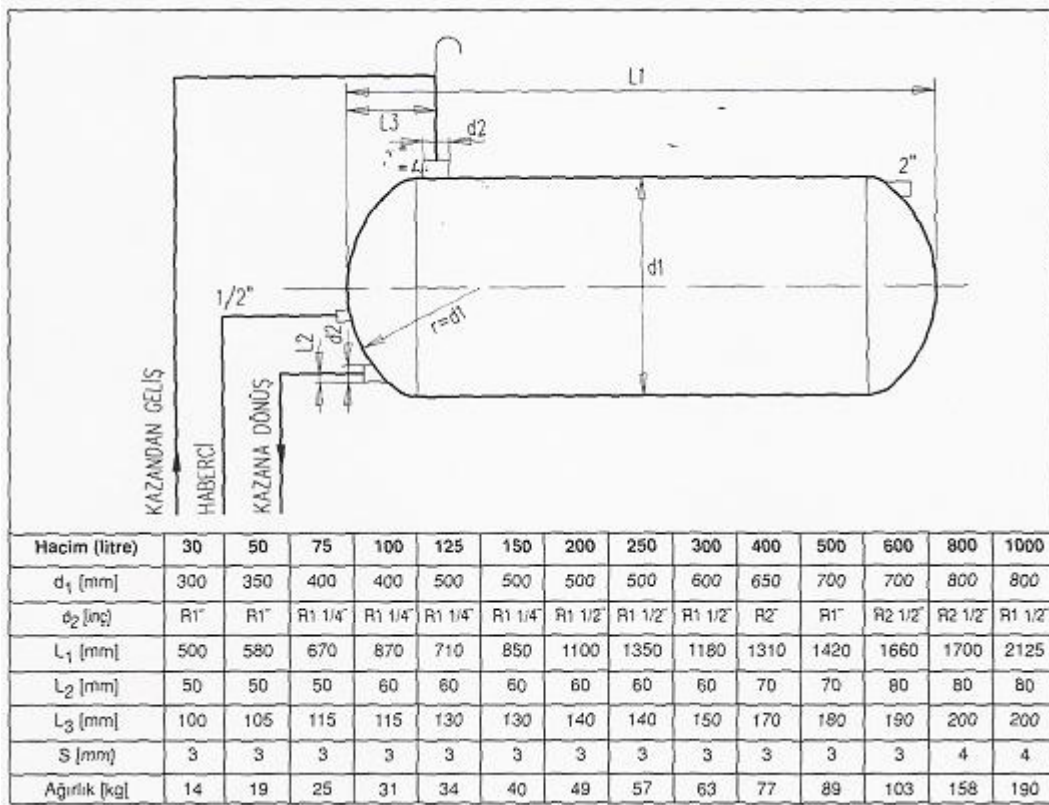
7.2.2 Kapalı Genleşme Deposu Hesabı

Kapalı genleşme depolarının en önemli özelliği, ısıtma tesisatı suyunun havayla temas etmesini önlemesidir. Bu sayede sistem suyunun oksijenden korunması ve tesisatın korozyondan etkilenmesi önlenmiş olur. Ayrıca ısıtma sistemi atmosfer basıncı üstünde çalışacağından tesisatın hava almasının da önüne geçilmiş olunur. Öte yandan açık genleşme depolu sistemlerde ortaya çıkan suyun buharlaşarak kaybolması ve dolayısıyla enerji kaçığına yol açması gibi sorunların da önüne geçilir. Tesisatta kazanın hemen yanına monte edildiklerinden,

açık sistemlere göre tesisat borularından da tasarruf sağlarlar. Kapalı genişleme depolu ısıtma sistemleri günümüzde oldukça yaygınlaşmıştır. Kapalı genişleme deposu hacmi;

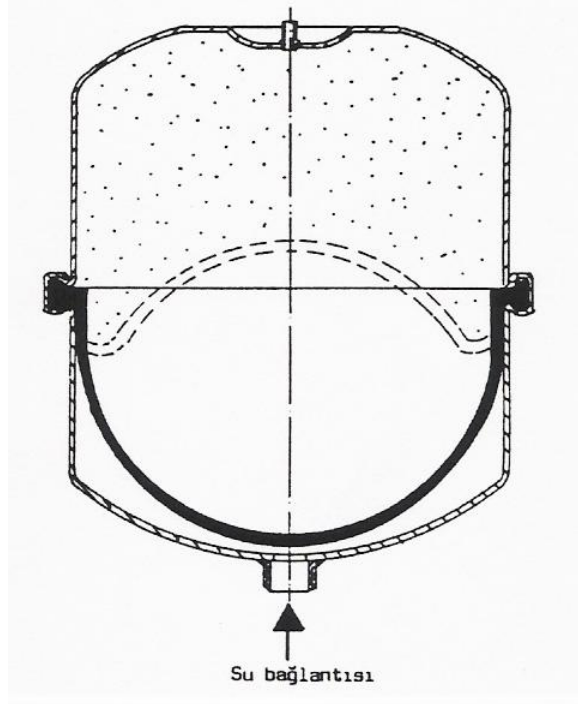
$$V_g = \frac{(0,000738.t - 0,03348).V_s}{\frac{P_a}{P_f} - \frac{P_a}{P_o}} \quad (m^3) \quad (7.5)$$

bağıntısı ile hesaplanır [4]. Burada; V_g genişleme deposunun en küçük hacmi, V_s ısıtma sistemindeki toplam su hacmi (m^3), t en yüksek ortalama işletme sıcaklığı ($^{\circ}C$), P_a genişleme deposunun ilk kez doldurulmasında suyun genişleme deposu girişindeki mutlak basınç (atmosfer basıncı olup 100 kPa), P_f deponun doldurulmasında depo içerisindeki mutlak basınç (kPa), P_o genişleme deposunun karşılaşılabileceği en yüksek mutlak basınçtır (kPa) [4].



Şekil 7.2 Açık genişleme deposu temel ölçüleri [3]

Kapalı genişleme depoları Şekil 7.3'te görüldüğü gibi üstünde basınçlı azot gazı bulunan kauçuk esaslı bir diyafram içerir. Altındaki tesisat bağlantı deliğinden içerisine giren su genişleyince diyafram yukarı doğru açılır ve azot gazını sıkıştırır. Gaz tarafında sisteme uygulanan basınç artar. Tesisat üzerindeki emniyet ventili basıncın yüksek değerlere çıkmasını önler. Kapalı genişleme depoları sadece otomatik kontrollü olarak mekanik yanma sağlanan sıvı ve gaz yakıtlı ısıtma sistemlerinde kullanılabilir. Elle beslemeli katı yakıtlı sistemlerde yüksek sıcaklık artışları olabilmesi nedeniyle kapalı genişleme depoları katı yakıtlı sistemlerde kullanılmamalıdır.



Şekil 7.3 Diyaframlı kapalı genleşme deposu

7.4 GÜVENLİK BORULARI

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde kazanlar bir gidiş ve bir dönüş güvenlik boruları ile donatılmalıdır. Gidiş ve dönüş emniyet borularının çapları amprik olarak tanımlanan;

$$d_g = 1,5 + 1,5 \cdot \sqrt{\frac{Q_k / 1,163}{1000}} \quad (\text{mm}) \quad (7.6)$$

$$d_d = 1,5 + \sqrt{\frac{Q_k / 1,163}{1000}} \quad (\text{mm}) \quad (7.7)$$

bağıntıları ile hesaplanmalıdır. Burada Q_k kazan ısıtma gücüdür (W). Güvenlik borularının iç çapı en az 25 mm olmalıdır.