**Enerji Verimlilik Yasasına Bağlı Uygulamalar:**

Yasal Dayanaklar:1)--18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu

2)-- 5/12/2008 tarihli ve 27075 sayılı Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

3)--01.04.2010-Sayı : 27539 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik göre kullanım(yaşam) alanı =**Faydalı İnşaat Alanı** 2**000 m2** **üzerinde** ise merkezi ısıtma tesisatı ve İstanbul İmar Yönetmeliği kazan dairesi şartlarına sahip olacaktır.

Tanım: Kullanım alanı: Binanın inşa edilen ve kullanılabilen tüm bölümlerinin; duvarlar, kolonlar, ışıklıklar, giriş holleri, açık çıkmalar, hava bacaları, saçaklar, tesisat galerileri ve katları, ticari amaçlı olmayan ve binanın kendi ihtiyacı için otopark olarak kullanılan bölüm ve katlar, yangın merdivenleri, asansörler, tabii zemin terasları, kalorifer dairesi, kömürlük, sığınak, su deposu ve hidrofor dairesi çıktıktan sonraki alanı,

**1-Kanun Maddeleri:**

1-Yeni Enerji Verimlilik Yasası bağlı olarak çıkarılan Enerji Performans Yönetmeliğine göre kullanım(yaşam) alanı (konut+dükkanlar için toplan konut alanı-işyerlerinde ise faydalı alan **1000 m2** **üzerinde** ise merkezi ısıtma tesisatı ve İstanbul İmar Yönetmeliği kazan dairesi şartlarına sahip olacaktır.Eğer merkezi sistem yapılmak istenmiyor ise Toplam kullanım Alanı 1000 m2 nin altında tutulmak zorundadır.

2-Soğutma İhtiyacı 500 KW=430.000 kcal/h…yaklaşık Toplam kullanım Alanı 2000 m2 nin üstündeki ticari+hizmet amaçlı yeni yapılacak binalar için merkezi soğutma sistemi zorunluğu

3-Toplam kullanım Alanı..5000 m2 üzerindeki binalar için ısıtma-soğutma-havalandırma- ve aydınlatma için bilgisayar kontrollü bina otomasyon sistemi kurulması zorunluğu

4—Toplam kullanım Alanı 20.000 m2 ye kadar binalar için 10 yıl, 20.000 m2 den büyük binalar için 15 yıl içinde geri kazanılması-amorti etmesi durumunun kanıtlanması gerektiği halde yenilenebilir enerji sistemleri kurulması zorunluluğu.Bu anlamda daireler için aylık sıcak su ücreti 5 TL kabul edilirse ,yıllık 60 TL kabul edilir.Bunu sağlayan güneş enerjisi tesisatı ücreti 1500 TL kabul edilirse ,güneş enerjisi tesisinin kendini amorti etme süresi 1500/60=25 yıl çıkar ki bu 10 veya 15 yıldan büyük olduğu için yönetmelikte anılan süre için yönetmeliğe göre geri kazanılamadığını-amorti edilemediği için yenilenebilir enerji-güneş enerjili sıcak su üretimi uygun değildir.

5-- Toplam kullanım Alanı 20.000 m2 ye kadar ticari+hizmet binaları ve Toplam İnşaat Alanı 10.000 m2 ye kadar kamu binaları için bina yönetimi veya sahipleri tarafından enerji yönetici görevlendirme veya enerji yönetici hizmeti alma.

6—Merkezi sıcak su kullanımı için tasarlanan sistemler için sıhhi sıcak su sıcaklığının 40 C olarak tasarlanması zorunluğu

7-Yasaya-Enerji ekonomi ve yönetmeliğe uygun hareket edilmemesi halinde ilgili idare tarafından yapı ruhsatı(iskan) verilmemesi-eksiklikler giderilinceye kadar binaya yapı kullanım izni(inşaat ruhsatı) verilmemesi

8-Yönetmeliğe göre kazan ve klimaların yıllık peryodik muayenesi gerekmekte ve klimalarda filtre değiştirme zorunluluğu şartı bulunmaktadır.

9-Yönetmeliğe göre mevcut binalar 2017 ye kadar enerji kimlik belgesi(EKB) alacaklar.

10-Yönetmeliğin amacı binaların TS 825 göre ısı yalıtımı (İstanbulda 24-28 dansinite strafor ile 5-6 cm ısı yalıtımı(mantolama kalınlığı vs) ve merkezi kazan kullanımı ile AB ortak eylem grubu ile birlikte mevcut enerji tüketim seviyesini % 50 ye çekmek.

**11--Binalarda Enerji Performans Yönetmeliğine Göre:
Madde-9--Binaların Isı Yalıtım hesaplamalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur**

a)--Binanın yıllık ısıtma enerji ihtiyacının TS 825 standardında belirtilen sınır değerden küçük olması gerekir.

b)--**Bitişik nizam olarak yapılacak olan binaların** ısıtma enerjisi ihtiyacı hesabı yapılırken **bitişik nizam tarafında kalan duvarlarda dış duvar gibi değerlendirilir.**

2)-Binanın dış havadan,topraktan veya daha düşük iç hava sıcaklığına sahip ortamlardan ayıran yapı bileşenlerinin**(Açık geçit-otopark-sığınak üstü vs)** yüzeyleri TS 825 standardında belirtilen asgari ısı yalıtım şartlarına uygun şekilde yalıtılır**(ısı yalıtım projesine uyulur)**

3)-Bina kabuğunu oluşturan duvar-döşeme,balkon,konsol,taban,tavan,çatı ve pencere /duvar bileşimleri ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılır**.(tam mantolama)**

5)Binanın farklı kullanıcılara ait bağımsız bölümleri arasında duvar**(bitişik dairenin ortak duvarı)-**taban**(altlı üstlü bitişik dairelerin tabanı)** gibi yapı elemanlarında ısıl geçirgenlik katsayısı 0,80 W/m2K den daha düşük **(şap altına 3 cm 32 dansinite beyaz strafor)** olacak şekilde yalıtım uygulanır.

6)-Dış yüzeylerde yer alan bütün betonarme elemanlar (kolon,kiriş,hatıl ve perde duvarlar **ısı yalıtım detaylarına uygun olacak biçimde yalıtılır.**

**7-Madde-11--**Binaların ısıtma,soğutma,havalandırma ve klima tesisatında kullanılacak olan borular,kollektörler ve bağlantı malzemeleri,vanalar,havalandırma ve iklimlendirme kanalları,sıhhi su üreteçleri ve depolama üniteleri,yakıt depoları ve benzeri mekanik teisisat ekipmanlareı,ısı ve /veya ses yalıtım malzemelerince yalıtılır.

100 mm boru çapına kadar yalıtım kalınlığı olarak **Borular için yalıtım kalınlığı,boru çapı kadar alınabilir.**DN20 boru için boru yalıtım malzemesi kalınlığı 20 mm alınabilir.

8--Madde-15:Dış duvarlara monte edilen radyatörlerin arkasına yansıtıcı levha veya film kaplanmış yalıtım panelleri konulur.Yapılan bir arastırmada yansıtıcı levha olarak parlak beyaz değil-siyah kaplamalı cam yümü levha uygun olduğu saptanmıştır.

**2-Kanun Uygulanmasında:**

**1—Mimari Uygulama İçin:**

Toplam İnşaat Alanına Bağlı-Kazan Dairesi Alanı-Kazan Dairesi Havalandırma Menfezleri –Baca-Tesisat Şaftı Ölçüleri

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | 2 Ad.HavalandırmaMenfezi |  |
| Faydalı İnşaatAlanı(FİA)-m2 | **Önerilen****Kazan Dairesi Alanı(KDA)-m2** | Alt Havalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | ÜstHavalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | Doğalgaz Kazan bacası Çapı-cm |
| 1000 | **14** | 30x45 | 30x25 | 23 |
| 1500 | **18** | 30x45 | 30x25 | 28 |
| 2000 | **22** | 35\*50 | 35x25 | 33 |
| 2500 | **27** | 40x60 | 40x30 | 37 |
| 3000 | **32** | 40x60 | 40x30 | 40 |
| 4000 | **42** | 45x70 | 45x35 | 46 |
| 5000 | **52** | 50x75 | 50x40 | 52 |
| 7500 | **70** | 55x75 | 55x40 | 64 |
| 10000 | **80** |  |  |  |
|  | Formül:KDA(m2)=0,008\*TİA (m2)+8 |  |  |  |

1.2-Yukarıdaki tabloya göre Toplam İnşaat Alanına göre kazan dairesi alanı ve kazan dairesi pencereleri vasistaslı üst havalandırma-yere kadar inen kanallı menfezli alt havalandırma menfezi-penceresi—baca çapı ve merdiven kovasında bir daire içinde yer alan tesisat şaftı ölçüleri bulunmaktadır.

**2)-Kazan Dairesi Tasarımı:**

2.1-- Bodrum kat da tasarlanabilir. Bu durumda kazan dairesi havalandırma sı için gereken alt ve üst havalandırma açıklıkları-pencereleri toprak altında kalıyorsa bu durum da ,bu pencereler için kurangulez yapılmalıdır.

2.2—Kazan dairesi özellikle işyerleri için çatıda da tasarlanabilir.Bu durumda :çift cidarlı paslanmaz çelik bacanın boyundan tasarruf edilebilir.Çatı da iskan edilen kazan dairesinin oluşturacağı gürültüsüne karşı kazan dairesi içinde uygun noktalarda plastik dükap altı cam yünü ile duvarlarda ve kapıda ses yalıtımı yapılabilir.Ayrıca yaz-kış sıcak su ihtiyacını sağlamak için kurulan bir güneş kolektörü ,kazan dairesine direkt bağlanabilir.

2.3)-- Kazan bacası da 40 cm seçilirse , baca yekpare olarak 40x80 cm yapılabilir ve bu baca ikiye bölünerek yarısı üst havalandırma menfezi ı yarısıda kazan bacası için kullanılabilir.Kazan bacası İçine doğalgaz kazanı için çift cidarlı paslanmaz çelik baca yapılacaktır.

2.4)--Kazan Dairesinde Yerler seramik kaplı olacak

**2.5-Makine Projelerinde Uygulama Kriterleri**

1)-Kazan 20 cm yüksekliğinde beton kaide üzerinde kauçuk tamponlar üzerinde monte edilecektir.

2)-Kazan dairesi aydınlatması tavandan 1 m aşağıda duvarda yapılacaktır.

3)-Kazan dairesi dışında da ayrıca kazanın doğalgaz vanası olacaktır.

4)-Kazan bacaya 30 derece açıyla bağlanacak ayrıca,baca yere kadar indirilecek ve yerde baca kapağı olacaktır.

5)-Kazan-gidiş kolektöründen çıkan borular,katta daire sayısı kadar bir çift gidiş-dönüş (katta dört daire varsa 4 çift=8 adet boru) çıkacak ve borular en üst radyatörden 1 m yukarıda uçlarında hava almak için pürjörler ile sonlanacaktır.

6)- Kalorimetreli ısı dağıtım sisteminde kullanılan elemanlar

a)-Dönüş borularında kullanılan kalorifer için kalorimetreler(kablolu veya ön ödemeli) ve sıcak su için ısı sayaçları

b)-Bunların yönetim odasıyla bağlantısını sağlayan2X0,8 lik TTR kablo bağlantı.Ön ödemeli kalorimetre sistemde bu bağlantı yapılmaz.Sadece ısı sayaçları için yapılmalıdır.

c)-Faturalandırma programını kullanan Yönetim odası bilgisayarı.

**2.6)-Sistemim Tasarımı:**

Merdiven sahanlığında her daire için Bir çift gidiş-dönüş borusunun sadece dönüş borularına önce a)-kalorimetreler için vana+pislik toplayıcı+kalorimetre+selenoid vana+vana+kolektör ,

b)-Sıcak su için ise vana+ısı sayacı+pislik toplayıcı+ısı sayacı+selenoid kullanılacaktır.

c)—Bu anlamda kalorifer için kalorimetre b)—Merkezi Boylerden gelen sıcak su için ısı sayacı takılacaktır.

**2.7)-Sistemde kullanılan cihazların Fiyatları:**

1--Okuma programlı bir sistemde Kalorimetre için fiyat 100 EU/adet ve ısı sayacı için 50 EU/adet vede mbus toplayıcılı panel 500 EU-bu panele 2x08 TTR kablo çekimi yapılır.Ayrıca kalorifer suyunu kapatmak için kablosuz bağlantılı selenoid vana takılmalıdır ki bu vananın fiyatı da 50 EU olmaktadır.Ayrıca mbuslu sistemde opsiyonel faturlandırma programı 2500 EU dur.Eğer markezi boyler kullanılmaz ise ki ( şart değildir) sıcak su ihtiyacı… hermetik doğal gaz şohbeni ile sağlanır.Bu durumda boylerden gelen sıcak suyu okuyan ısı sayacı ve onu gerektiğinde kapayan kablosuz selenoid vanaya gerek yoktur.

**1--8 Daire İçin: Maliyet Hesabı:**Okuma programlı(kablolu) kalorimetre….100 EU x 8 Daire=800 EU +mbus toplayıcı panel…500 EU+Opsiyonel Faturalandırma Programı… 2500 EU=800+500+2500=3800 EUx2,1=8000 TL daire başına maliyet….1000 TL

2--Ön ödemeli sistemde ise kalorimetreler ön ödemeli olup ön ödemeli kalorimetre fiyatı 250 EU olup-kredi programı-yazılımı 2000 EU dur.

**2--8 Daire İçin: Maliyet Hesabı:** ön ödemeli kalorimetre…250 EU x 8 Daire=1250 EU +kredi programı yazılımı….2000 EU=1250+2000=3250 EUx2,1=6850 TL daire başına maliyet….900 TL

3--Büyük sisteler için (20 daireden sonra) ön ödemeli sistem, altında ise mbuslu kablolu bilgisayar bağlantılı kalorimetreler uygulanabilir.

4—Firma adresleri için Alarko, İsta vb. firmaları veya internette google dan kalorimetre adı altında tarama yapılabilir.

5—Ödemede zorluğu önlediği için Ön ödemeli olması sistemler daha avantajlıdır.Bina yöneticisi, yönetim odasındaki bilgisayardan daire sahiplerinin kartlarına hem kalorifer hem de sıcak su için ayrı ayrı örneğin peşin ödenen 100 TL+100 TL lik kontör yükleyebilir ve daire sahibi kartını sayaca okutarak 100 TL lik ısınma ve 100 TL lik sıcak su imkanı elde edecektir.

6—Diğer bir sistem ise kablolu bağlantılı sistemde ise kalorifer ve sıcak su ısı sayaçları,kablo veya telsiz ile yönetim bilgisayarına gelir.Daire sahibin kullandığı kalori hesaplanıp,bunu ödemesi halinde ısı sayacı açık tutulabilir Aksi durumda sayaç yönetici uzaktan kumadalı bağlantı cihazı ile selenoid vanası kapatılacaktır.Bu sistem ön ödemeli sisteme göre suistimale açık olabilir.

7—Başka bir yöntem ise radyatörlerde termostatik vana ve pay ölçer kullanma ile sağlanır..Bu sistemde her radyatörün kullandığı ısı radyatörün pay ölçeri ile ölçülüp ,kullandığı kalori yine ı ısı sayaçlarında olduğu gibi kablo veya telsiz ile yönetim bilgisayarına gelir.Ödeme bu bilgisayardan yapılır ve gereğinde yönetim ilgili radyatörün pay ölçerini kapatır.

**3)-Kullanılan kazan sistemi**

1-- kaskad yani birkaç Kat kaloriferlerinin bir kollektörde toplanması olabilir.Bu sistemde kat kaloriferleri 1 den fazla olup ihtiyaca göre devre girerler.Kollektörde giriş ve çıkışlar aynı doğrutuda olmaz ve kolektör çapı DN100 civarında olabilir.

2-Modülasyonu yüksek (örneğin 0,30 olabilir) atmosferik brülörlü-ekonomizerli yoğuşmalı doğalgaz kazanı olabilir.0,30 modülasyonda kazan kapasitesi 200.000 kcal/h ise ihtiyaca göre 0,30x200.000=60.000 kcal/h e kadar düşebilir ki bu yazın sıcak su ihtiyacı olabilir.

b)-Merkezi boyler kullanılabilir.Bu boylerden tesisat şaftından çıkan sıcak su hatları sıcak su için kullanılan daire sıcak su ısı sayacından geçip daireye girer.

9)—Sıcak su ihtiyacı için konutlarda a)-Belli daireye kadar doğalgazlı hermetik şohben b)-Belli dairenin üstünde ise merkezi boyler c)-İşyerlerinde ise merkezi boyler kullanılabilir.

10)-Merkezi boyler , çift serpantin ile desteklenebilir.Bu durumda 1-Çatıda güney cepheye 30 C açıyla ki çatı yüzeyine tam yatırılmış(çatı eğimi 30 C) yatırılmış Güneş Panelleri İle sıcak su sağlanabilir ki özellikle yazın oldukça iyi bir uygulamadır.Özellikle **Bütün bir firmaya ait İşyerleri** için kazana bağlı **merkezi çift serpantinli merkezi** boyler kullanılması oldukça uygun bir çözümdür..Bu boyler ile binanın sıcak suyu güneş enerjisi desteği +kazan tarafından üretilir .

10)-Dairelerin sıcak su ihtiyacı için ısı sayacından daireye giren kalorifer hattına bağlı **daire içi boyler** kullanılarak sıcak su ihtiyacı sağlanabilir ki bu durumda merkezi boylere gerek yoktur.

11)-**Kullanılacak sıcak su ihtiyacı** için kullanılacak sıcak ve soğuk su boru çapları DN20 seçilebilir . **Boyler-kazan sirkülasyon pompası ise 0,5 m3/h-2 mss veya 1 m3/h-5 mss seçilebilir.**

12)--**Merkezi kazan sisteminde** kazan çıkışı ile baca arasına bağlanan **ekonomizer ile baca gazlarının ısısından yaralanılarak kazana giren sıcak su ön ısıtma yapılarak,ısıtma verimi % 30 yükseltilebilir.**.Özellikle İşyerlerinde bu yapılmalıdır.

13)--Kazan için dış ortam ve iç ortam sıcaklığına bağlı kompanzasyon yapılamalı ,bunun için dış-iç ortam termostalarının kazan brülörüne bağlantısını projede gösterilmelidir.

14)—Seçilecek Kazan verimi yüksek verimli yoğuşmalı **atmosferik brülörlü doğalgaz** kazanı olarak seçilmelidir.Bu kazanlar dilimli-döküm olup-yerinde montajları yapılır.Döküm kazanlarda kazan gidiş ve dönüşü kazanı ısıl şoklara karşı korumak için kazan gidiş ve dönüş boruları 3 yollu vana ile birbirine bağlanmak zorundadır.Bu anlamda bu bağlantı çizimi kalorifer tesisat kolon şeması ve kat planında gösterilecektir.

15)-Merkezi Sistem Kalorifer Tesisatı Projelerinde yapılacak Hesaplar :

1-Isı Kaybı Hesabı 1.1-Sıcak Su Boru Çapı Seçimi tablosu(Her gidiş ve dönüş borusu için) 2-Radyatör teferruatı cetveli 3-Kazan Hesabı 4--Boyler Hesabı 5-Kapalı genleşme deposu 6--Sirkülasyon pompası hesabı 7--Baca çapı hesabı 8--Emniyet ventili çapı hesabı 8-Güneş paneli alan hesabı

**16)-Dış-İç Ortam Sıcaklığına Göre Tesisat Gidiş Sıcak Suyu Sıcaklıkları:**

a)--Dış hava sıcaklığı ve tesiasat sıcak su sıcaklıklarına bağlı olarak dış ortam termostadı aşağıdaki değerler e ayarlanarak,sıcak su sıcaklığı ve dış ortam sıcaklık ayar değerine göre kumanda eden bir kontrol devresi ile brülör kumanda edilerek tesisat sıcak suyunu anılan değerlerde otomatik olarak sağlanmaya çalışılır.

Dış Ortam Sıcaklığı…………….. -3 …….0 ……3 ……..6 …….9 ……..12 ……15 …..18 …..20

Tesisat Gidiş Sıcak Su Sıcaklığı…90……83…..75…….67…….59…….51…….41…….31…….20

Not:Yukarıdaki değerler İstanbul İçin ve Döküm-Çelik Radyatörler İçin

b)—Uygulama da kullanılacak ve projede gösterilecek İç ortam termostadı sıcaklık değerleri ise:i depolarda 18---Ofislerde 20—yatak odaları için yatarken 18—Odalar için 20 C ye ayarlanabilir.

**17)—Kalorifer Tesisatında Isı Yüküne Göre Emniyetli Boru Çapları Tablosu:**

Q(kcal/h)...2500……6000…11000…24000…34000………62000……81000….160000……270000

d (“)………1/2……..3/4…….1 …….1 ¼……1 1/2…………. 2 ………2 ½…….. 3 ………... 4

d (mm)……15……….20…….25……32……..40…………….50……… 65……..80………100

**18)—Isı Kaybın İçin Kullanılacak Isıtma Katsayıları:**

İyi yalıtımlı Bina için(5 cm-20 dans Strafor dd+çatı+taban yalıtımlı))……………70-80 kcal/h.m2

Orta Yalıtımlı Bina İçin(3 cm-20 dans Strafor+çatı+taban yalıtımlı)……………100-120 kcal/h.m2

Kötü Yalıtımlı-Yalıtımsız Bina İçin………………………………………………140-160 kcal/h.m2

19)-

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | 2 Ad.HavalandırmaMenfezi |  |  |
| Toplam İnşaatAlanı(TİA)-m2 | Kazan Dairesi Alanı(KDA)-m2 | FaydalıAlan-m2 | Kazan KapasitesiQ(Kcal/h) | Alt Havalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | ÜstHavalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | Doğalgaz Kazan bacası Çapı-cm | Merdiv.Evi TesisatŞaftı-cm |
| 1000 | 14 | 950 | 100000 | 30x45 | 30x25 | 23 | 50x50 |
| 1500 | 18 | 1350 | 150000 | 30x45 | 30x25 | 28 | 50x50 |
| 2000 | 22 | 1750 | 200000 | 35\*50 | 35x25 | 33 | 50x50 |
| 2500 | 27 | 2000 | 250000 | 40x60 | 40x30 | 37 | 50x50 |
| 3000 | 32 | 2250 | 300000 | 40x60 | 40x30 | 40 | 50x50 |
| 4000 | 42 | 2640 | 400000 | 45x70 | 45x35 | 46 | 60x60 |
| 5000 | 52 | 2850 | 500000 | 50x75 | 50x40 | 52 | 60x60 |
| 7500 | 70 |   | 750000 | 55x75 | 55x40 | 64 | 70x70 |
| 10000 | 80 |  |  |  |  |  |  |
|  | Formül:KDA(m2)=0,008\*TİA (m2)+8 |  |  |  |  |  |  |

Tablo-1

|  |
| --- |
| **Doğalgaz Kazanı ve Ekipmanları Seçim Tablosu** |
|  | 2 Ad.HavalandırmaMenfezi |  |  |  |  |  |
| Kazan KapasitesiQ(Kcal/h) | Alt Havalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | ÜstHavalan.Menfezi Ölçüleriaxb-cm2 | Doğalgaz Kazan bacası Çapı-cm | Sirkülasyon. Pompası(1 asıl-1 ydk)3 Kademeli | Kapalı GenleşmeDeposuV-Lt | Emniyet Ventili2,5 barDN-mm | Kazan Doğalgaz Boru ÇapıDN-mm |
| 100000 | 30x40 | 25x25 | 20 | 5 m3/h-5 mss | 110 | 25 | 32 |
| 150000 | 30x45 | 30x25 | 28 | 7,5m3/h-5 mss | 200 | 25 | 40 |
| 200000 | 35x50 | 35x25 | 33 | 10m3/h-5 mss | 300 | 32 | 50 |
| 250000 | 40x60 | 40x30 | 37 | 12,5m3/h-5 mss | 300 | 32 | 50 |
| 300000 | 40x60 | 40x30 | 40 | 15m3/h-5 mss | 500 | 32 | 50 |
| 350000 | 45x70 | 45x35 | 43 | 17,5m3/h-5 mss | 500 | 40 | 50 |
| 400000 | 50x75 | 50x40 | 46 | 20m3/h-5 mss | 500 | 40 | 65 |
| 500000 | 55x75 | 55x40 | 52 | 25m3/h-5 mss | 750 | 50 | 65 |
| Kazan:1-Dilimli 2-Döküm 3-Atmosferik Brülörlü olabilir. |

Tablo-2

|  |
| --- |
| **Boyler Seçim Tablosu=1+2** |
| **Lavabo İçin Boyler Seçimi-1** | **Duş İçin Boyler Seçimi-2** |
| Lavabo Sayısı-Ad | BoylerKapasitesiV-lt | BoylerIsı YüküQ1--kcal/h | DuşSayısı-Ad | BoylerKapasitesiV-lt | BoylerIsı YüküQ1--kcal/h |
| 6 | 25 | 900 | 1 | 75 | 3000 |
| 12 | 45 | 1800 | 2 | 150 | 6000 |
| 20 | 75 | 3000 | 3 | 250 | 9000 |
| 25 | 100 | 3750 | 4 | 300 | 12000 |
| 40 | 150 | 6000 | 5 | 375 | 15000 |
| 53 | 200 | 7950 | 8 | 600 | 24000 |
| 66 | 250 | 9900 | 14 | 1050 | 42000 |
| 80 | 300 | 12000 |  |  |  |
| 106 | 400 | 15900 |  |  |  |
| 133 | 500 | 19950 |  |  |  |
| 160 | 600 | 24000 |  |  |  |
| 200 | 750 | 30000 |  |  |  |
| 266 | 1000 | 39900 |  |  |  |

Tablo-3

Not:Kullanılacak Merkezi Boyler Çift Serpantinli Boyler olması uygun olacaktır.Boyler Hem kazan,Hem de Güneş enerjisi ile beslenebilir.

**20)-- 8 Daire İçin Kaloriferli Kazan Dairesi Maliyeti(TL):**

Çelik kazan…6500 +Boyler…2000+Ekonomizer…500+8 daire kal. Tes…10.000+

+Çift cidarlı Paslanmaz çelik baca-18 m….3500+Doğalgaz kolon tes…1500+İşçilik…6000+ilave..2000=

=32.000 TL : Daire başına…. 32.000/8=4000 TL ayrıca

Özellikle işyerleri için önerilen güneş enerj tes…9000 +Çift serpantili boyler farkı….1000=10.000

toplam da 42.000 TL

**2—Kalorimetre Kurulum Maliyetleri:**

**1.1--** **Kablolu kalorimetre kullanımı: 8 Daire İçin: Maliyet Hesabı:**Okuma programlı(kablolu) kalorimetre….100 EU x 8 Daire=800 EU +mbus toplayıcı panel…500 EU+Opsiyonel Faturalandırma Programı… 2500 EU=800+500+2500=3800 EUx2,1=8000 TL daire başına maliyet….1000 TL

**2.1—Ön Ödemeli Kartlı kalorimetre kullanımı 8 Daire İçin: Maliyet Hesabı:** ön ödemeli kalorimetre…250 EU x 8 Daire=1250 EU +kredi programı yazılımı….2000 EU=1250+2000=3250 EUx2,1=6850 TL daire başına maliyet….900 TL

**2)--8 Daire İçin Kombili Kalorifer Tesisatı Maliyeti(TL):**

Tek daire için maliyet: Max….4000-min…2650=ortalama….3500 TL

Ayrıntı: Kombi…1500+6 m radyatör döşenmesi…750+borulama….500+gaz tesisatı..600+işçilik…500

8 daire için maliyet…22.000+doğalgaz kolon tes..2000=24.000 TL ;

**3--Sonuç:**

1--kablolu kalorimetre kullanımı halinde daire başına toplam maliyet….4000+1000=5000

2—Ön Ödemeli kartlı kalorimetre kullanımı halinde daire başına toplam maliyet….4000+850=4850

3-Kombili kullanım halinde daire başına toplam maliyet…..3500 TL